

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN ECONOMÍA



TESIS

**VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA Y LOS BENEFICIOS DEL
PROYECTO SISTEMA INTEGRAL LAGUNILLAS EN EL DISTRITO DE
MAÑAZO 2018**

PRESENTADA POR:

ZAIDA MIRIAM HUARACHI GUZMÁN

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

**MAGISTER SCIENTIAE EN ECONOMÍA
MENCIÓN PROYECTOS DE INVERSIÓN**

PUNO, PERÚ

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN ECONOMÍA

TESIS

**VALORACIÓN ECONÓMICA DEL AGUA Y LOS BENEFICIOS DEL
PROYECTO DEL SISTEMA INTEGRAL LAGUNILLAS EN EL DISTRITO
DE MAÑAZO 2018**

PRESENTADA POR:

ZAIDA MIRIAM HUARACHI GUZMÁN

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

**MAGISTER SCIENTIAE EN ECONOMÍA
MENCIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN**

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

.....
Dr. ALFREDO BELAYO CALATAYUD MENDOZA

PRIMER MIEMBRO

.....
M. Sc. GIOVANA CALSIN QUISPE

SEGUNDO MIEMBRO

.....
M. Sc. JULIO JESUS ESPINOZA CALSIN

ASESOR DE TESIS

.....
Dr. ROGELIO OLEGARIO FLOREZ FRANCO

Puno, 09 de enero de 2019.

ÁREA: Economía de los recursos naturales y el medio ambiente.

TEMA: Valoración de los servicios ambientales.

LÍNEA: Valoración económica de los recursos naturales.

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones. A mi padre, que partió a la presencia del Altísimo, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti y por darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de mis anhelos más deseados, de obtener el título de Magister Scientiae en Economía, Mención Proyectos de Inversión.

A mi familia, a mi madre, esposo Raúl, a mis hijos Isabel, Cristian, mi hermana Viviana y prima Marisol; quienes me acompañaron a lo largo del camino, brindándome la fuerza necesaria para culminar este trabajo, ellos son quienes me brindaron su apoyo moral y grandes enseñanzas para alcanzar esta meta.

AGRADECIMIENTOS

- Al Programa de Maestría en Economía de la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional del Altiplano y a los docentes por haber impartido sus enseñanzas y hacer realidad mi sueño de ser graduado para el servicio de la sociedad.
- Al Dr. Alfredo Pelayo Calatayud Mendoza por sus comentarios y valiosas sugerencias a la investigación.
- M. Sc. Giovana Calsin Quispe por sus valiosos comentarios y observaciones.
- Al M. Sc. Julio Jesús Espinoza, por sus consejos que fueron un estímulo para culminar con éxito el trabajo de investigación.
- Al Dr. Rogelio Olegario Florez Franco por su acertada dirección para concluir el presente trabajo de investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
ÍNDICE DE SIGLAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I**REVISIÓN DE LITERATURA**

1.1	Marco Teórico	3
1.2	Valor Económico Total	5
1.2.1	Metodologías de valoración económica	6
1.3	Antecedentes	12

CAPÍTULO II**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

2.1	Identificación del problema	22
2.2	Problema de investigación	29
2.2.1	Problema general	29
2.2.2	Problemas específicos	29
2.3	Objetivos	29
2.3.1	Objetivo general	29
2.3.2	Objetivos específicos	29
2.4	Hipótesis	30
2.4.1	Hipótesis general	30
2.4.2	Hipótesis específicos	30

CAPÍTULO III**MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1	Lugar de estudio	31
		iii

3.2	Población	32
3.3	Actividad Económica Principal	33
3.4	Muestra total	37
3.5	Método de investigación económica	37
3.6	Método de valoración contingente (MVC)	38
3.7	Estimación de la Disponibilidad a Pagar (DAP)	40
3.8	Operacionalización de variables	42
CAPÍTULO IV		
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		
4.1	Resultados de la valoración económica	43
4.1.1	Fuente y organización de la información	43
4.2	Principales características del área de influencia del Mañazo	43
4.3	Descripción del escenario de valoración	44
4.4	Determinantes de la disponibilidad a pagar por consumo de agua para uso domestico	45
4.5	Análisis de los efectos marginales	48
4.6	Análisis de la disponibilidad a pagar por consumo de agua para uso domestico	52
4.7	Consumo de agua para uso de riego	54
4.8	Análisis de los efectos marginales	56
4.9	Beneficios económicos del servicio de agua potable y del sistema integral de Lagunillas - Modulo canal principal del distrito de Mañazo.	57
CONCLUSIONES		60
RECOMENDACIONES		61
BIBLIOGRAFÍA		62
ANEXOS		65

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
1. Clasificación de Valor Económico Total	5
2. Demanda Agrícola de la Campaña Agrícola 2018-2019 del Sector Hidráulico Macovi.	23
3. Demanda Hídrica 2018-2019 de las Organizaciones de Usuarios de Agua del Canal de Derivación Cabana – Mañazo.	25
4. Módulos de Riego del Sistema Integral Lagunillas	26
5. Población Total Urbana y Rural por Sexo del distrito de Mañazo	33
6. Principales cultivos: superficie sembrada distrito Mañazo (campaña 2011-2012)	34
7. Principales Crianzas de Ganado Distrito Mañazo	36
8. Matriz de tipos de investigación económica relacionando el modelo teórico y la base de datos	38
9. Principal actividad económica	43
10. Principales problemas con el suelo de las parcelas o chacras	44
11. Cultivos bajo riego y secano	44
12. Respuestas a la pregunta de valoración económica propuesta a los jefes de hogar por consumo de agua para uso doméstico	45
13. Determinantes de la DAP por consumo de agua para uso doméstico	46
14. Efectos marginales	48
15. Años de educación del jefe de hogar	50
16. Relación entre años de educación y disposición a pagar	51
17. Tamaño de hogar	52
18. Disposición a pagar por consumo doméstico por sexo	52
19. Disponibilidad a pagar (DAP) por consumo de agua para uso domestico	53
20. Determinantes de la DAP para uso de riego	54
21. Disponibilidad a pagar (DAP) de agua para uso de riego	56
22. Efectos marginales	56
23. Disponibilidad a pagar por consumo de agua por comunidades/barrio	58
24. Beneficios económicos del agua potable y del sistema integral de	

25. Lagunillas – Modulo Canal principal del distrito de Mañazo	58
26. Comparación entre la tarifa actual y DAP	59

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Relación entre valoración económica ambiental, método de valoración económica y disponibilidad a pagar	7
2. Esquema Hidráulico del Sistema Regulado Lagunillas	28
3. Mapa de Localización del Distrito de Mañazo	32
4. Curva de sensibilidad y especificidad	47
5. Curva de Rendimiento Diagnóstico del Modelo Logit	48
6. Relación entre probabilidad de estar dispuesto a pagar y precio hipotético	49
7. Relación entre la probabilidad de estar dispuesto a pagar e ingreso monetario	49
8. Nivel educativo de los usuarios de agua	50
9. Distribución de DAP de agua para consumo doméstico	53
10. Distribución de DAP de agua para uso de riego	55
11. Efecto marginal de tener riego sobre la disposición a pagar	57
12. Sistema integral Lagunillas – modulo canal principal del distrito de Mañazo 2018	77
13. Sistema integral Lagunillas – modulo canal principal del distrito de Mañazo 2018	77
14. Aplicación de encuesta socioeconómica: noviembre de 2018	78
15. Aplicación de encuesta socioeconómica: noviembre de 2018	78
16. Aplicación de encuesta socioeconómica: noviembre de 2018	79
17. Aplicación de encuesta socioeconómica: noviembre de 2018	79

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
1. Encuesta Socioeconómica	66
2. Resultados de la estimación de la disponibilidad de agua para uso domestico	70
3. Resultados de la estimación de la disponibilidad de agua para uso de riego	73
4. Evidencias fotográficas	77
5. Base de datos	80

ÍNDICE DE SIGLAS

VE	Valoración Económica
MVC	Método de Valoración Contingente
DAP	Disponibilidad A Pagar
PEBLT	Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca
MV	Máxima Verosimilitud
JASS	Junta Administradora de Servicios de Saneamiento
ROC	Curva de Rendimiento Diagnóstico
KIOTO	Conferencia de Kioto por Cambio Climático
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego
PLANGRACC	Plan de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático
SINAGER	Sistema Nacional de Riesgos y Desastres
CARE PERU	Organización Internacional de Desarrollo sin Fines de Lucro, sin fines políticos ni religiosos, constituida con la finalidad de mejorar la vida de la población desprotegida.
MACOVI	Junta de Usuarios del Sub Sector Hidráulico MACOVI

RESUMEN

El objetivo principal del presente trabajo de investigación es estimar el valor económico del servicio de agua potable y los beneficios sociales generados por el servicio de agua para uso de riego en el marco del proyecto de sistema integral Lagunillas – Modulo canal principal del distrito de Mañaco 2018, el método de investigación es hipotético deductivo porque se cuenta con el marco teórico del método de valoración económica específicamente se trata del método de valoración contingente y la base de datos, en el contexto del presente trabajo se simula el mercado hipotético con mejoras en el servicio de agua potable y se propone mejoras en la conservación del agua de riego para la agricultura. Los resultados sugieren que los usuarios de agua potable están dispuestos a pagar S/ 31.22 tarifa anual, este valor depende directamente del ingreso monetario del jefe de hogar, y de los años de educación y negativamente del tamaño de hogar. Asimismo, el valor de la disponibilidad a pagar por consumo de agua para uso de riego es de S/ 52.52, es un pago anual y por hectárea de tierra agrícola, este valor depende si la unidad de producción cuenta con parcelas bajo riego, asimismo depende positivamente del ingreso monetario y de los años de educación del agricultor. Finalmente, el beneficio económico total anual del servicio de agua potable para uso doméstico y de riego resulta S/. 124,856.34, este valor justifica implementar mejoras en la calidad del servicio y la conservación de agua para uso de riego.

Palabras clave: agua, conservación, disponibilidad a pagar, riego y valor económico.

ABSTRACT

The main objective of this research work is to estimate the economic value of the potable water service and the social benefits generated by the water service for irrigation use within the framework of the Lagunillas Integral System project – Main Canal Module of the Manzo district 2018, the research method is deductive because it has the theoretical framework of the economic valuation method, specifically it is the contingent valuation method and the database, In the context of this work, the hypothetical market is simulated with improvements in the drinking water service and get better are proposed in the conservation of irrigation water for agriculture. The results suggest that users of drinking water are willing to pay S/ 31.22 annual rate, this value depends directly on the monetary income of the head of household, on the years of education and negatively on the size of the household. Likewise, the value of the availability to pay for water consumption for irrigation use is S/ 52.52, in an annual payment per hectare of agricultural land, this value depends on whether the production unit has plots under irrigation, also depends positively on the monetary income and years of education of the farmer. Finally, the total annual economic benefit of the potable water service for domestic use and irrigation is S/ 124,856.34, this value justifies implementing improvements in the quality of the service and the conservation of water for irrigation use.

Keywords: Availability to pay, conservation, economic value, irrigation and water.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación, tiene por objetivo principal es estimar el valor económico del servicio de agua potable y los beneficios sociales generados por el servicio de agua para uso de riego en el marco del proyecto de Sistema Integral Lagunillas Canal Principal del Distrito de Mañazo 2018.

En el capítulo I, contiene el marco teórico, en la que se basa la economía ambiental, es decir, desde la teoría neoclásica y estudios que se enmarcan en la llamada «Economía de los Recursos Naturales, la idea principal de este enfoque consiste la presencia de fallas de mercado en los problemas ambientales. La presencia de estas fallas de mercado está generalmente asociada a la ausencia de mercados para estos bienes y servicios ambientales (Arrow; 1986).

En el capítulo II, presenta el planteamiento del problema; el deterioro de los recursos naturales considerados hasta hace poco, como renovables e infinitos; de acuerdo a los diagnósticos realizados en la zona, el problema no es la carencia de agua dulce potable sino, más bien, uso adecuado, gestión y distribución de los recursos hídricos y sus métodos. En donde se demuestra la oferta y demanda hídrica de agua dulce de Lagunillas se utiliza para la agricultura, mientras que una cantidad sustancial se pierde en el proceso de riego.

En el capítulo III, se muestra el método de investigación que se aplicó, es hipotético deductivo porque se cuenta con el marco teórico del método de valoración económica específicamente se trata del método de valoración contingente y la base de datos, en el contexto del presente trabajo se simula el mercado hipotético con mejoras en el servicio de agua potable y se propone mejoras en la conservación del agua de riego para la agricultura.

En el capítulo IV, se muestra los resultados y conclusiones se sugieren que los usuarios de agua potable están dispuesto a pagar S/ 31.22 tarifa anual, este valor depende directamente del ingreso monetario del jefe de hogar, y de los años de educación y negativamente del tamaño de hogar. Asimismo, el valor de la disponibilidad a pagar por consumo de agua para uso de riego es de S/ 52.52, es un pago anual y por hectárea de tierra agrícola, este valor depende si la unidad de producción cuenta con parcelas bajo riego, asimismo depende positivamente del ingreso monetario y de los años de educación

del agricultor. Finalmente, el beneficio económico total anual del servicio de agua potable para uso doméstico y de riego resulta S/. 124,856.34, este valor justifica implementar mejoras en la calidad del servicio y la conservación de agua para uso de riego.

Las recomendaciones del trabajo de investigación, se sustenta, dado que existe un beneficio económico; mejorar el servicio de agua en cuanto a horas de servicio y calidad para uso doméstico en los hogares, se propone implementar un esquema de tarifa óptima (disposición a pagar) por el uso de agua, esto implica que la municipalidad distrital de Mañazo y el PEBLT podrían planificar llevar adelante un programa de mejora continua del servicio; a través de programa de sensibilización y capacitación programado en el Plan Operativo Anual de la JASS.

Cuantificar los beneficios; por implementar el programa de mejoras del servicio de agua para uso de riego, por lo que se propone una mejora en cuanto al fortalecimiento de capacidades de la población del distrito de Mañazo, sobre el uso y aprovechamiento de los recurso hídrico, a fin de incrementar la eficiencia del riego; a través de estudios de afianzamiento de las aguas y la construcción de reservorios, diques, represas, zanjias de infiltración y la creación de consejo de interés de uso de agua, debido a que estas intervenciones podría ayudar a reducir las pérdidas de agua.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1 Marco Teórico

La base teórica del presente estudio es la economía ambiental, es decir, desde la teoría neoclásica y estudios que se enmarcan en la llamada «Economía de los Recursos Naturales»¹, la idea principal de este enfoque consiste la presencia de fallas de mercado en los problemas ambientales, es decir, situaciones en las que el mercado no funciona como un asignador óptimo de recursos, además, el medio ambiente y muchos recursos naturales están vinculados con los conceptos de externalidad, bien público y recursos comunes. La presencia de estas fallas de mercado está generalmente asociada a la ausencia de mercados para estos bienes y servicios ambientales (Arrow; 1986).

En esa línea, se reconocen dos tipos de enfoques para realizar el análisis económico de impactos ambientales. En primer lugar, se considera la posibilidad de utilizar el criterio de costo-beneficio estándar, comparando los beneficios y los costos asociados a una acción particular para determinar si vale la pena o no encarar la misma. Este enfoque se utiliza generalmente al comparar distintas alternativas o proyectos, para lo cual es preciso identificar los impactos ambientales asociados y asignar un valor económico a los resultados que se deriven de los mismos. Un ejemplo de ello puede ser el análisis de

¹ La economía de los recursos naturales consiste en la aplicación de los principios de la economía al estudio de la extracción y la utilización de recursos naturales. En este sentido, se plantea una distinción fundamental entre recursos naturales renovables y recursos naturales no renovables.

Los primeros son aquellos que crecen con el tiempo. Por ejemplo, los recursos vivos, como los árboles y los peces evolucionan, se reproducen y mueren a través del tiempo como resultado de diversos procesos biológicos. También existen recursos naturales no vivos que son renovables, como el caso paradigmático de la energía solar que recibe la Tierra de manera continua. Por su parte, los recursos naturales no renovables son aquellos que no pueden reproducirse, una vez que son consumidos, se extinguen para siempre. Los ejemplos típicos son los recursos minerales y el petróleo (Field y Field, 2003).

distintas tecnologías de tratamiento de agua y las mejoras en la salud de la comunidad que las mismas pueden generar.

No obstante, en algunos casos puede no ser factible o deseable encarar un análisis de costo-beneficio tradicional. Existen algunas áreas naturales que son consideradas únicas en el Perú, y que, por tal razón, conviene en que deben ser conservadas sin considerar el costo de ello. Por otra parte, puede haber casos en los que exista un elevado nivel de incertidumbre sobre los beneficios que pueden proveer los bienes y servicios ambientales bajo estudio, tanto en el presente como en el futuro, lo que genera problemas significativos a la hora de asignar valores monetarios apropiados.

Cuando la pérdida de estos servicios ambientales pueda ser irreversible, es deseable optar por una estrategia que minimice las pérdidas asociadas al daño ambiental a menos que el costo social de la misma sea excesivamente alto. Esta perspectiva es conocida como «estándares mínimos de seguridad»

Por lo cual, en estos casos, se aplica una variante del análisis costo beneficio tradicional, el segundo enfoque de costo-eficiencia que consiste en encontrar la manera más eficiente de alcanzar un objetivo ambiental particular (Azqueta, 1994). Es importante destacar que este enfoque indica cuál es la alternativa más eficiente, pero no evalúa si los beneficios esperados justifican los costos en los que debe incurrirse. La respuesta a este último interrogante descansa en elementos de juicio informados y en el sentido común de aquél que realiza el estudio.

La gran ventaja del análisis costo-eficiencia es que la misma no requiere de la medición de los beneficios. El hecho de que se persiga alcanzar un determinado objetivo de la manera más eficiente hace que el analista pueda limitarse únicamente a computar los costos de cada una de las alternativas a estudiar. Implícitamente se estaría suponiendo que los beneficios que se derivan de la consecución de esa alternativa son muy elevados.

En cierto sentido, puede afirmarse que una de las tareas más arduas con la que debe enfrentarse la economía ambiental consiste en realizar los ejercicios de valoración económica de los impactos ambientales asociados a diversas acciones o proyectos, a partir de los cuales posteriormente se encaran los análisis costo-beneficio o costo-eficiencia previamente expuestos.

En el caso del agua, ésta tiene un valor de uso directo para quienes satisfacen con ella muchas necesidades, algunas básicas; obtienen de ella su sustento o una económica de la explotación de alguno de sus atributos y/o funciones; la contemplan en su estado natural o intervenido; investigan en ella o en sus ecosistemas asociados; realizan actividades recreativas; etc. El agua tendrá un valor de uso indirecto, para todas aquéllas personas o grupos sociales que se benefician, en el sentido anteriormente apuntado, de algún otro recurso ambiental cuya existencia y calidad depende de la existencia y calidad del agua (Azqueta, 2001).

El componente fundamental de entre los valores de no-uso, es el denominado *valor de existencia*, es el valor que pueden tener el agua y sus atributos para un grupo de personas que no la utilizan directa ni indirectamente (no son pues usuarias de la misma), ni piensan hacerlo en el futuro, pero que valoran positivamente el simple hecho de que exista, en unas determinadas condiciones, por ejemplo, los humedales de alto valor ecológico (Azqueta, 2001).

1.2 Valor Económico Total

Los Valores Económicos de uso directo e indirecto, a continuación, la siguiente tabla muestra la clasificación de valores económicos.

Tabla 1
Clasificación de Valor Económico Total

VALOR ECONÓMICO TOTAL (VET)				
Valor de uso (Usos activos) (VU)			Valor de no uso (Usos pasivos) (VNU)	
Valor de uso directo (VUD)	Usos presentes		Usos futuros	Valor de existencia / legado (VE)
	De consumo	No consumo	Valor de opción (VO)	
Agricultura	Turismo	Regulación hídrica	Conservación de biodiversidad (directos e indirecto)	Biodiversidad
Pastos	Explotación de la fauna y flora silvestre	Apoyo a otros ecosistemas	Valor de la información en el futuro	Cultura
Agua	Transporte	Estabilización del microclima		Valores de legado

Fuente: (Freeman III, 2014).

En este marco de análisis el Valor Económico Total es igual a:

$$\mathbf{VET = VU + VNU}$$

$$\mathbf{VET = (VUD + VUI + VO) + VE}$$

Según lo anterior, permite identificar el método de valoración económica ambiental, (Freeman III, 2014).

1.2.1 Metodologías de valoración económica

Los métodos de valoración económica se clasifican en distintas formas, según el valor adoptado, los algoritmos de solución usados y el grado de disponibilidad de la información requerida (Kanninen, 2007)

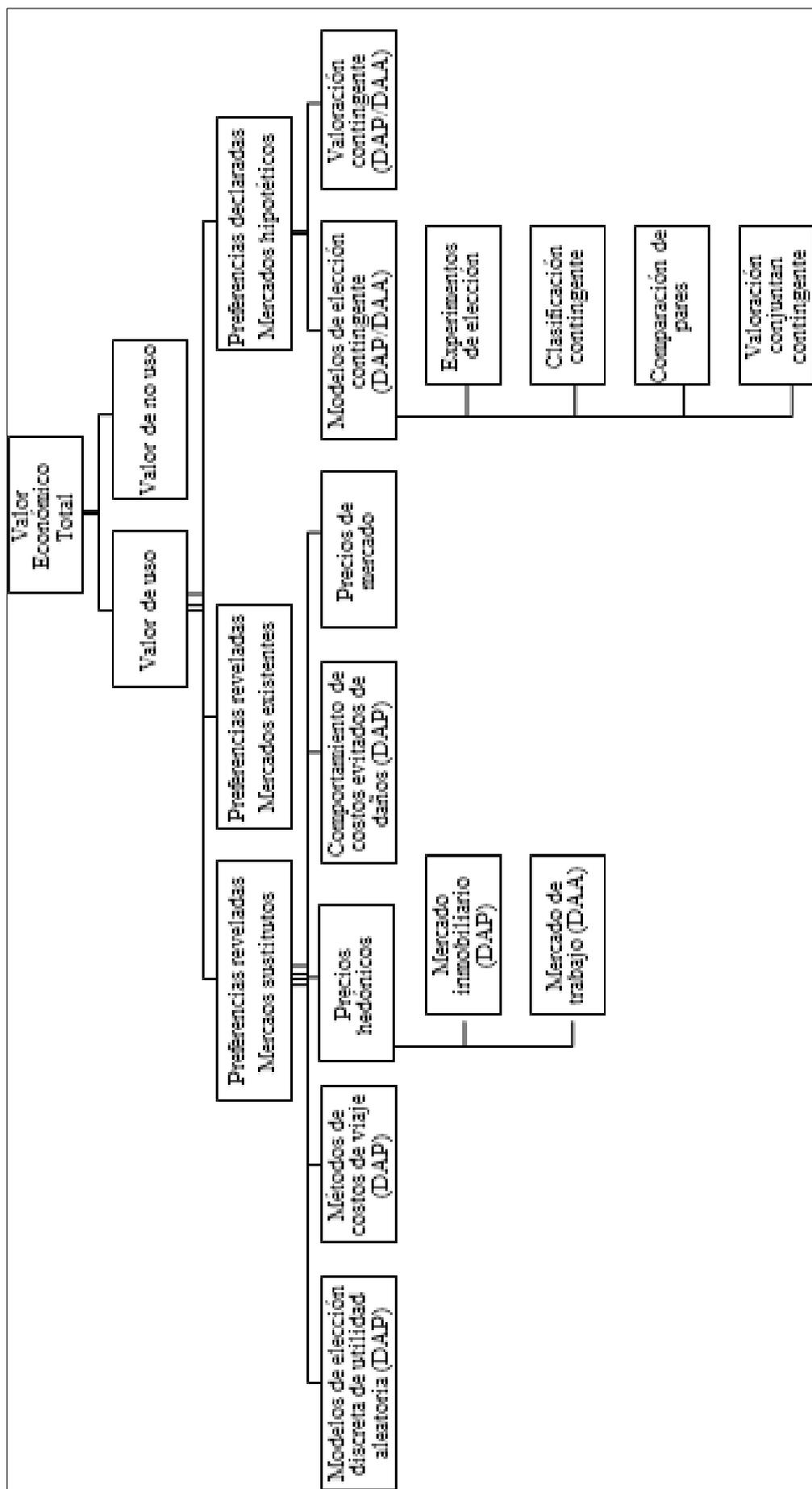


Figura 1. Relación entre valoración económica ambiental, método de valoración económica y disponibilidad a pagar
 Fuente: (Freeman III, 2014 y Kanninen, 2007)

En general y en el marco de la Economía del Bienestar, existen dos formas de aproximar el valor de un bien o servicio ambiental (Freeman III, 2014).

Por un lado, se encuentran las Metodologías Indirectas u observables, que tratan de aproximar el valor del bien por medio de mercados relacionados de los que puede obtenerse el precio de los bienes (Costos de Viaje, Precios Hedónicos, Costos Evitados, Producción de Hogares).

Por otro lado, están las Metodologías de Valoración Directas o hipotéticas, las cuales simulan un escenario y solicitan una respuesta frente a un cambio, en este grupo de metodologías se encuentra Valoración Contingente.

El método de la valoración contingente.

"El método de la valoración contingente es una de las técnicas para estimar el valor de bienes (productos o servicios) para los que no existe mercado. Es extraordinariamente simple en su comprensión intuitiva: se trata de simular un mercado mediante encuesta a los consumidores potenciales. Se les pregunta por la máxima cantidad de dinero que pagarían por el bien si tuvieran que compararlo, como hacen con los demás bienes. De ahí se deduce el valor que para el consumidor medio tiene el bien en cuestión". (Riera 1994)

La estructura del modelo de disponibilidad a pagar tipo referéndum supone que un individuo representativo posee una función de utilidad " U " (Hanemann, 1984).

- Para el presente estudio de caso, esta función de utilidad depende del ingreso " Y ", del estado actual del servicio de agua y riego en el distrito de Mañazo " Q ", y de las características socioeconómicas de los usuarios directos " S ":
- Se plantea una función de utilidad inicial que presenta el estado original del servicio de agua y riego y una función de utilidad final que representa la nueva situación final. Para el caso de la valoración económica del agua el estado actual $Q=0$, sería igual al servicio de agua en su estado actual y $Q=1$, sería la situación final del agua.
- A partir de este escenario, la función de utilidad se describe del siguiente modo:

$$U(Q, Y; S)$$

- Donde, el sub índice i (cuyo valor es 1 ó 0) denotan el estado con y sin programa, respectivamente

$$\Delta V = V_1 - V_0 = \alpha_1 + \beta(Y - P) - (\alpha_0 + \beta Y)$$

- Si el usuario acepta pagar una cantidad de dinero “ P ” para

$$U_i(Q, Y; S) = V_i(Q, Y; S) + \varepsilon_i$$

$$V_1(Q = 1, Y - P; S) + \varepsilon_1 > V_0(Q = 0, Y; S) + \varepsilon_0$$

- Si se mantiene el escenario propuesto, debe cumplirse que:

$$V_1(Q = 1, Y - P; S) - V_0(Q = 0, Y; S) > \varepsilon_0 - \varepsilon_1$$

- Donde los términos ε_0 y ε_1 se asumen 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 cierta cantidad de dinero propuesta por el entrevistador. Simplificando la notación se tiene que:

$$\Delta V = V_1(Q = 1, Y - P; S) - V_0(Q = 0, Y; S)$$

- A este nivel la respuesta del entrevistado **SI/NO** es una variable aleatoria. Por lo tanto, la probabilidad de una respuesta positiva por parte del individuo está dada por la siguiente expresión:

$$Pr ob(Si) = Pr ob(\eta \leq \Delta V) = F(\Delta V)$$

- Donde F es la función de distribución acumulada de η . Al elegir una distribución para η , y especificando adecuadamente $V(\cdot)$, los parámetros de la diferencia indicada por ΔV pueden ser estimados con información sobre la cantidad de pago requerida de los individuos, de las respuestas a la pregunta binaria y de la información acerca de las características socioeconómicas de los entrevistados (Habb y McConnell, 2002).

- Siguiendo el desarrollo propuesto por Hanemann (1984), se asume una forma funcional lineal con respecto al ingreso dada por $V_i = \alpha_i + \beta Y$ junto con una distribución de probabilidad para η .

$$\Delta V = \alpha_1 + \beta Y - \beta P - \alpha_0 - \beta Y$$

- Simplificando esta expresión, se tiene:

$$\Delta V = \alpha_1 + \beta Y - \beta P - \alpha_0 - \beta Y$$

- Donde, α_1 y α_0 , son los interceptos de la función de utilidad bajo el estado final e inicial. Si $\alpha = \alpha_1 - \alpha_0$, entonces:

$$\Delta V = (\alpha_1 - \alpha_0) - \beta P$$

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

- Donde $\beta > 0$, ya que el valor esperado de la utilidad (V) aumenta con el ingreso, implicando que cuanto más alto sea P en la encuesta menor será ΔV y por lo tanto, menor será la probabilidad de que un individuo responda (Si).

$$P^* = \frac{\alpha}{\beta}$$

Este modelo permite estimar el cambio en utilidad para el escenario propuesto. Se verifica entonces que el pago (P^*) que dejaría indiferente al usuario ($\Delta V = 0$) es igual al cambio en utilidad (α) dividido por la utilidad marginal del ingreso (β). Es decir:

- La expresión α/β representa el valor económico que asigna el usuario a la mejora del servicio de agua para consumo doméstico y riego.
- Si a esta medida se le asocia una distribución de probabilidad normal o logística para η , con media cero y varianza constante, es decir: $\eta \sim N(0, \sigma^2)$, se obtiene un modelo probit, cuya probabilidad de responder SI al pago por el escenario planteado se modela como:

$$Prob(Si) = Prob\left(\frac{(\alpha - \beta P)}{\sigma} > \eta / \sigma\right) = \int_{-\infty}^{(\alpha - \beta P) / \sigma} N(e) de$$

- Donde, $e=\eta/\sigma$. Por otro lado, si a esta medida se le asocia una *distribución de probabilidad logística* para η , se obtiene un modelo logit, cuya probabilidad de responder SI al pago por el escenario propuesto se modela como:

$$\text{Prob}(S_i) = \text{Prob}(V_1 - V_0 > \eta) = \text{Prob}(\alpha - \beta P > \eta) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha + \beta P)}}$$

A partir de la estimación de los parámetros del modelo se puede evaluar el cambio de bienestar producido por la mejora ambiental planteada. La medida de bienestar usualmente está representada por la variación compensatoria (*VC*) que es la respuesta a la pregunta de disponibilidad a pagar (*DAP*).

Para estimar esta medida de bienestar, se puede definir el cambio en utilidad en un modelo lineal de la siguiente manera:

$$\alpha_1 + \beta (Y - VC) + \varepsilon_1 = \alpha_0 + \beta Y + \varepsilon_0$$

Ignorando el vector *S* momentáneamente, se tiene:

Si los errores se distribuyen como un modelo probit, la variación compensatoria es:

$$VC = DAP = \frac{(\alpha / \sigma)}{(\beta / \sigma)}$$

$$\alpha_1 + \beta(Y - P) + \varepsilon_1 = \alpha_0 + \beta Y + \varepsilon_0$$

Y si los errores se distribuyen como un modelo logit la variación compensatoria es:

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

En un modelo de utilidad lineal, la media y mediana de la variación compensatoria son iguales. Si se generaliza el procedimiento y se incluye el vector de variables socioeconómicas “*S*”, la medida de bienestar se expresaría como:

$$VC = DAP_i = \frac{\left(\alpha_0 + \sum_{i=1}^k \alpha_i S_i \right)}{\beta}$$

Donde, *S_i* es un vector de características socioeconómicas, α_i son los parámetros respectivos de las variables *S_i*. Operativamente los parámetros α y β se estiman por máxima verosimilitud a través de un modelo logit binomial.

Finalmente, el modelo a estimar es el siguiente:

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

Donde PREC es el precio hipotético.

1.3 Antecedentes

Existen abundante bibliografía sobre la valoración económica de recursos hídricos, en particular, se tiene a Barkin (2006) quien sostiene que el sistema de gestión hídrica en México está en crisis, dado que las autoridades aseguran que más del 90% de la población tiene acceso al agua potable; de los cuales una menor parte tiene conexiones al alcantarillado, la realidad es que el país está sufriendo grandes estragos por su inadecuada disponibilidad en calidad y cantidad. Un ejemplo lo constituye la transmisión de enfermedades por la vía hídrica que impone una carga adicional sobre los pobres por su falta de acceso regular o debido a la mala calidad del agua que reciben.

Por otro lado, según Avilés *et al.* (2010) sostienen que los servicios hidrológicos son aquellos que la sociedad obtiene de los ecosistemas, el objetivo de este trabajo es realizar la valoración económica del acuífero de La Paz, Baja California Sur para conocer la disponibilidad a pagar (DAP) de los hogares por la provisión de agua se utilizó el método de valoración contingente (MVC), los resultados revelan que el consumo diario del agua determina la DAP, implicando que hogares con mayor consumo tienen una menor DAP. Los hogares con tandeo de agua presentan una mayor DAP, respecto de aquéllos con flujo continuo.

Asimismo, Ballesteros & Rodríguez (2008) presentan el desarrollo de una iniciativa de pagos por servicios eco sistémicos relacionados con la provisión de agua potable en la comunidad de Copán Ruinas, Honduras. La metodología para diseñar e implementar este programa se basa en un enfoque integral y de gestión adaptativa, compuesto por varios componentes: definición de objetivos y diagnóstico general, análisis de condiciones habilitadoras, diseño técnico del programa, implementación y evaluación. El artículo presenta la aplicación de este enfoque y los resultados obtenidos en términos del diseño e implementación inicial del programa de pagos. Un resultado particularmente interesante tiene que ver con la construcción de un sistema de pagos basados en desempeño en donde los finqueros reciben pagos diferenciados de acuerdo al tipo y cantidad de cambios que logran en los sistemas productivos. La idea es que los pagos envíen señales acerca de

cuáles cambios y usos del suelo son más deseables en términos de mejoramiento de la calidad y disponibilidad de agua para consumo humano.

Seguidamente, Escobar & Gómez (2007) construyen un modelo de valoración económica del agua en el marco de una visión integral del recurso hídrico en la cuenca del río Tuluá en Colombia. La estimación del valor del agua se realiza a partir de un proceso metodológico que plantea dos enfoques. De un lado, desde la oferta, en donde se consideran los costos de conservar la cuenca y construir las obras civiles necesarias para asegurar una asignación dada dentro de determinados niveles de confiabilidad; y, de otro lado, el valor desde el punto de vista de la demanda, estimado con base en la disposición a pagar (DAP) de los usuarios por disponer de un determinado caudal de agua.

Por su lado, Barrera *et al.* (2009) aplican un modelo de optimización económico-ingenieril denominado Baja Calvin para determinar las opciones más viables de suministro de agua para la ciudad de Ensenada y las regiones agrícolas de Valle de Maneadero y Guadalupe, en el estado de Baja California, México. Se tomaron en cuenta datos del uso agrícola y urbano del agua, la hidrología de la región y capacidades de infraestructura hidráulicas, para plantear 16 escenarios de manejo de agua, que incluyeron reúso de aguas residuales tratadas para riego agrícola, recarga de acuíferos y de presa, transferencia de agua del Río Colorado (acueducto El Hongo-Guadalupe), desalación de agua de mar y sobreexplotación de acuíferos. Se obtuvieron los costos de escasez, disposición a pagar por agua adicional y escasez de agua para uso agrícola y urbano. Las opciones con mejor desempeño económico debido a menores costos anuales de escasez (4 200 000 \$ año⁻¹) en relación con las otras opciones fueron las que incluyen el reúso de aguas tratadas para uso agrícola. El acueducto El Hongo-Guadalupe fue la segunda mejor opción, aunque a un alto costo de escasez para las agriculturas (9 500, 000 \$ año⁻¹). La desalación de mar nunca fue considerada como una opción viable y el modelo asumió como mejor opción no utilizar ninguna de las opciones de abasto a un alto costo de escasez (37 400 000 \$ año⁻¹). La sobreexplotación de acuíferos presentó los valores más bajos de escasez, aunque dicha opción no es sustentable. En cuanto a las fuentes de abasto de agua, el acuífero de Guadalupe en ningún caso fue seleccionado por el modelo para abastecer de agua a Ensenada, mientras que la planta de tratamiento de aguas residuales El Naranjo fue la opción clave para desarrollar el reúso agrícola, particularmente en Maneadero.

Asimismo, López *et al.* (2007) analizan para conocer la factibilidad de la creación de un mercado de servicios ambientales hidrológicos, se requiere contar con información sobre la oferta y demanda hídrica del lugar. Este estudio pretende aportar información sobre el último aspecto, al estimar la demanda hídrica en la cuenca de Tapalpa, Jalisco, México, en cuya superficie de 21 000 ha, la mitad es forestal. Adicionalmente, se estimó la disponibilidad a pagar (DAP) por el recurso hídrico (RH), además de un análisis del costo de oportunidad del uso del suelo para “producción” de agua. El análisis indicó que el RH utilizado asciende a 23 171 885 m³/año. El 93% de éste se utiliza en el sector agrícola, principalmente en la producción de hortalizas y cultivos básicos. La DAP calculada por el RH es mayor en el sector servicios (76,7% de los casos dijeron estar dispuestos), en comparación con los otros sectores encuestados. Sin embargo, la mayor participación monetaria en la DAP total estuvo dada por el sector doméstico, con 46 ,5% del total, con \$3 064 301 pesos al año. Adicionalmente se determinó que la escolaridad tiene una relación directa con la DAP por RH, mientras que la edad presentó una relación inversa. El valor estimado de la DAP total fue menor que el costo de oportunidad para conservar la superficie boscosa de la cuenca, presentando un déficit anual de \$27 201 313 pesos, y sólo cubre el 10% de dicho costo de oportunidad. Al agregar el costo asociado a la recuperación de la superficie forestal actualmente en otro uso (áreas en conflicto), el déficit anual se incrementaría a \$45 130 988 pesos y la DAP se reduce a sólo 6% del costo de oportunidad total.

Seguidamente, Calderón (2004) argumenta que en Costa Rica la presión por las fuentes de agua para uso doméstico se ha venido incrementando debido al acelerado y no planificado crecimiento de la población, lo que conlleva a un deterioro ambiental de las cuencas productoras de agua para consumo humano. Actualmente al agua no se le da el valor real que debiera tener, ya que solo se contabilizan los aspectos operativos del servicio: recolección, conducción, mantenimiento. El presente estudio busca aproximar el valor económico total del agua potable para uso doméstico producido en la cuenca del río en medio. El estudio se estructura en dos secciones: en la primera se determina la voluntad de pago (VDP) de los usuarios de agua potable por el mejoramiento de la calidad del agua a través del método de Valoración Contingente. La media de la VDP por familia o usuario es de 425 colones (US\$1,49) adicionales a la tarifa que actualmente pagan. Las variables que estadísticamente influyen en la VDP son el BID (tarifa propuesta a los encuestados), el precio que pagan los usuarios por el agua y el ingreso familiar. Estos

resultados son consistentes con la teoría económica que sustenta estos modelos econométricos. En la otra sección del estudio se busca determinar el costo real del agua potable. Para que haya sostenibilidad financiera y ambiental del recurso hídrico en la zona de estudio, la tarifa actual debe conformarse con los siguientes componentes: costos de producción del agua (US\$0,116/m³), costo de mantenimiento de la producción de agua (US\$0,0163/m³), costo de limpieza de aguas servidas (US\$0,2172/m³) y fondo de reserva (US\$0,0341/m³). Al sumársele la tarifa actual (US\$0,2446/m³), obtendremos un costo total de (US\$0,6282/m³).

A nivel nacional existe abundante bibliografía sobre gestión y calidad del agua entre ellos: Loyola & Soncco (2007) aplican la valoración económica para analizar el efecto en la salud por un cambio en la calidad del agua de consumo humano, mediante la estimación de Disponibilidad a pagar (DAP) de los hogares de las zonas urbano marginales de Lima Metropolitana y el Callao, donde prevalece una alta tasa de enfermedades diarreicas por consumo de agua de mala calidad, aunada a la falta de servicios adecuados de agua y saneamiento y a un alto costo del abastecimiento de agua por camiones cisterna. Para ello se utiliza la metodología de estimación de beneficios no marginales por la mejora de la calidad ambiental, mediante la modelización de una función de producción de salud. Los resultados obtenidos muestran que la disponibilidad a pagar (DAP) de los hogares para evitar enfermarse es de 16,40 nuevos soles mensuales, que hacen un valor económico total agregado de S/. 12.665.623,67 nuevos soles. Este valor representa, según Bartik, el beneficio económico (ahorro) que podría producirse por un mejoramiento de la calidad ambiental personal, en este caso el mejoramiento de la calidad del agua para consumo humano.

Por otro lado, Ezcurra & Castillo (2013) analizan los problemas ambientales de mucho interés para la sociedad por sus consecuencias; sin embargo, en países como el nuestro la preocupación es menos acuciante y, a pesar de existir ciertas políticas relacionadas a la conservación, éstas no se vienen ejerciendo como se debe, por ello la valoración surge como un instrumento útil, que no solo evalúa los efectos de la contaminación ambiental sino también le atribuye un valor monetario que permita evaluarlo en el presente y en el futuro. Por ello, la investigación pretende identificar los bienes y servicios ambientales, encontrar un valor económico aproximado y determinar el valor del disfrute de las personas que visitan la laguna ubicada en el caserío de Conache, empleando el Método de Valoración Contingente. En el caso de los bienes y servicios se identificaron el

abastecimiento de agua, su flora (Sauce, Molle, Algarrobos, ígnea, entre otras), su fauna (pollas de agua, tilapia, guppys, garzas, Martin pescador, charcocha, entre otros), abastecimiento de agua de riego, control de inundaciones, recreación y turismo, recambio del agua subterránea, apoyo a ecosistemas externos, estabilización micro climática y costera, belleza escénica, la navegación, toma de fotos, sustento de la productividad biológica y asiento de organismos migratorios. En el caso del valor anual, la cantidad promedio declarada de la disposición a pagar (DAP) por conservar la laguna fue de S/. 2 808 937.66 nuevos soles; y el valor anual que las personas cree que vale su disfrute fue de S/. 4 185 720.00 nuevos soles. La diferencia se debe a que a las personas se les está pidiendo que paguen por algo, y a nadie le agrada la idea de gastar; pero en cambio cuando se refieren al valor de su disfrute su valoración es mayor por lo que no se les está hablando de pago alguno.

Asimismo, Emanuel y Ecurra (2000) sostiene que el Perú, con excepción de su región amazónica, es un país de escasos recursos hídricos con condiciones de extrema aridez, que otorgan al agua un alto valor económico y generan conflictos de interés y competencia entre diferentes áreas geográficas y tipos de usuarios. La gestión de los recursos hídricos es una responsabilidad del Ministerio de Agricultura, sin participación de los otros sectores de usuarios, ni mucho menos de los agentes relacionados directa o indirectamente con el proceso. De otra parte, la legislación vigente, que privilegia la gestión de la oferta para los diferentes usos, ha originado la consolidación de prácticas altamente ineficientes en el uso del agua, principalmente en el sector agricultura.

Del mismo modo, Bernex *et al.* (2004) señalan que desde el punto de vista humano la gestión del agua es un proceso que busca solucionar conflictos entre múltiples usuarios quienes, queriéndolo o no, dependen de un recurso compartido que cada día es más demandado, malgastado y contaminado. Por ello, a pesar de poder contar con derechos de uso o simples accesos al agua, los usuarios del agua y en general todos los habitantes de una cuenca o un acuífero no dejan de afectarse y ser mutuamente dependientes. La oferta es, usualmente, proveniente de un sistema común, y los excedentes de uso y efluentes se vuelven a integrar al sistema. Las aguas superficiales, subterráneas, atmosféricas, así como las zonas de evacuación de las mismas forman por ello un sistema interconectado tanto por la naturaleza como por las obras que construye el ser humano. No respeta por los tanto los límites de frontera artificialmente impuestos por el ser humano. Los procesos de gestión del agua dependen por ello de la coordinación de

muchos actores, la mayoría de los cuales desconocen la manera en que sus decisiones afectan al ciclo hidrológico. Para lograr gestionar el agua con fines de satisfacción de las necesidades humanas y ambientales es necesario coordinar a todos ellos, independientemente de sus diversas ópticas y criterios de acción. Por eso es importante disponer de mecanismos estables de «governabilidad» y de coordinación a nivel internacional (cuencas transfronterizas), nacional y regional, así como de entidades permanentes para cada cuenca o grupo de cuencas con capacidad y autoridad suficiente para conducir y liderar la gestión del agua superficial y subterránea en ese ámbito territorial.

A nivel local, se tiene los estudios de Tudela (2017) estima los beneficios económicos que se pueden generar por la ejecución de un proyecto de mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Puno. Utilizando el método de valoración contingente (MVC) con preguntas referéndum y doble límite, se concluye que el modelo doble límite tiene una mayor consistencia teórica. Se estima una disponibilidad a pagar (DAP) media de S/4,38 por hogar. Los habitantes de la zona sur, lugar más afectado por la contaminación del vertimiento de aguas residuales, tienen mayor disposición a pagar que los habitantes de la zona centro y norte de la ciudad ($S/4,90 > S/4,33 > S/3,96$). Se confirma mediante el índice de capacidad de pago (ICP) que los habitantes de la zona sur de la ciudad muestran mayor capacidad de pago frente a los habitantes de la zona centro y norte respectivamente ($0,423 > 0,321 > 0,301$). Respecto a la evaluación social de la alternativa de proyecto se estima un valor presente neto (VPN) de S/8'797,320 con una relación beneficio/costo de S/1,1.

Espezua (2010) analizó en la Comunidad Campesina de Batalla, que se encuentra ubicado en la Región Puno, provincia de Chucuito, distrito de Pomata a 10 Km al Sur-Este del pueblo de Pomata. En el plano cartográfico, está entre las coordenadas UTM 8193000 al 8196000N y 472000 al 480000E. Comprende una extensión de 1,466.68 hectáreas, que representa el 3.83% del distrito de Pomata. Su altitud máxima es de 4,325 msnm y la mínima de 3820 msnm. Está dividido en ocho sectores. Para alcanzar los objetivos, se ha recurrido a los métodos descriptivo y analítico para evaluar sus características físico - naturales, su predominancia de tierras, conservación del suelo, el potencial hídrico, uso del recurso agua y su mantenimiento. Y, para realizar el estudio de valoración del recurso hídrico, se utilizó el Método de Valoración Contingente (MVC), tomando como muestra, 105 familias, esgrimiendo los parámetros del Modelo LOGIT, el

cálculo de las estadísticas descriptivas, con el software EVIEWS 5, y los gráficos con MINITAB 15. Como resultado del estudio, se concluye: 1) La Comunidad Campesina de Batalla, por sus características físico - naturales en su mayor extensión, no presenta accidentes geográficos. Del área total de 1466.68 Has, 979.55 Has son planicie inclinada de 0° a 4°, altitud de 3820 a 3850 msnm, lugar donde se ubican las viviendas. Predominan suelos hidromórficos, andenes prehispánicos, cultivos extensivos y pajonal terrazos. 2) Posee, potencial recurso hídrico aptas para consumo humano. Por filtración de la cadena de cerros Kapia, sus principales manantes son Copapujo y Qoctiri - Pilawinto con 38 y 28 lts/seg respectivamente, cuyas nacientes forman los riachuelos permanentes de Koñani de 5.64 Km y Tupuma de 7.86 Km, que desembocan en el Lago Titicaca, sin contacto con fuentes de contaminación. En la zona media, el nivel freático está a una profundidad de 2 a 5 metros y en zona baja está a un metro. La Comunidad, provee agua a las comunidades colindantes como Ampatiri (70 familias) y Sajo (75 familias) y al Centro Poblado de Buenavista Chacachaca. 3) El 92% de la población comunal, posee instalación de agua potable en su vivienda, mediante líneas de conducción de flujo libre, proviene - del manantial Qoctiri. El resto de familias no gozan de este servicio, por la ubicación de viviendas en alturas por encima del nivel superior del alcance de suministro de agua por gravedad; sin embargo, ellos se bastecen de los ojos de agua cercanos a su vivienda. No existe infraestructura de riego para producción agrícola. El balance hídrico comunal, tiene comportamiento favorable de 0.0046 m³/seg para los meses de octubre a diciembre (período de estiaje). Actualmente, la Comunidad en su organización, cuenta con la Junta de Administración de Servicios y Saneamiento (JASS), cuyos miembros son elegidos en asamblea general para dos años. 4) Como producto de las encuestas, y utilizando el Método de Valoración Contingente (MVC), se obtiene que, los moradores de la Comunidad, valoran el recurso hídrico que poseen y están dispuestos a pagar 2.27 Nuevos Soles mensuales por familia, como fondo de apoyo pecuniario para financiar las operaciones de mantenimiento del sistema de agua potable.

Por otro lado, Achulli (2016) en la ciudad de Puno al sureste del Perú, señala que la calidad de servicio de agua potable es ineficiente, cuyo suministro diario es limitado a pocas horas, a veces se presentan días donde se racionan y otras que ocasionan cortes intempestivos, los reclamos de los usuarios son frecuentes, agudizando la situación, la investigación por su naturaleza es correlacional que tiene como objetivo evaluar la aplicación de los modelos probabilísticos logit y probit para la estimación de la

disponibilidad a pagar media por el suministro del agua potable de calidad, cantidad y continuidad de la ciudad de Puno, utilizando la metodología de valoración contingente, aplicando los modelos probabilísticos de logit y probit teniendo una muestra aleatoria de 400 familias usuarias del servicio, el resultado del análisis de variancia muestra que no existe significancia estadística a la probabilidad de $p \leq 0.05$, los dos modelos de probabilidad logit y probit, han sido iguales estadísticamente, teniendo la desviación estándar de S/.5.646 mensuales con $R^2 = 0.03\%$ muy baja, la probabilidad de responder SI es 69.50 %. La disposición a pagar media del modelo logit es de S/. 16.80 y para el modelo probit es de S/. 16.42 mensuales y los resultados del modelo cuadrático entre la disposición a pagar óptimo promedio y el ingreso mensual se obtuvo S/.17.49 para que la mejora del servicio de agua potable sea las 24 horas y los ingresos familiares oscilan de S/.500.00 a S/.2500.00 nuevos soles mensuales.

Asimismo, Flórez (2014) Las Naciones Unidas estiman que 2,500 millones de personas carecen de acceso a saneamiento mejorado y alrededor de 1,000 millones practican la defecación al aire libre. Cada año más de 800,000 niños menores de 5 años mueren innecesariamente a causa de la diarrea —más de un niño cada minuto. Innumerables niños caen gravemente enfermos y en muchas ocasiones les quedan secuelas a largo plazo que afectan a su salud y su desarrollo. Un saneamiento y una higiene deficientes son la principal causa de ello. El acceso a agua potable y saneamiento básico en América Latina es insuficiente e inadecuado, repercutiendo en impactos negativos en la salud pública, los factores que limitan son: la capacidad financiera limitada de los organismos encargados de proveer estos servicios y la institucionalidad débil del sector. Asimismo, viene experimentando un crecimiento demográfico creciente acompañado de una urbanización creciente aproximada del 78% que hacen una presión sobre los servicios básicos que para enfrentar esta demanda se requiere un equivalente al 0,31% del PIB global actual de la región. La contaminación de los cuerpos de agua receptores del vertimiento de efluentes domésticos, industriales, mineros y agrícolas que por lo general son un río, lago, laguna o el mar son muy preocupantes, porque reduce la disponibilidad de agua dulce o incrementa el costo de tratamiento del agua para abastecimiento humano y causan impactos en el medio ambiente, la salud y alteran el estado normal de la naturaleza.

Flórez (2014) analiza la problemática de los servicios de saneamiento, sus efectos en la salud y el medio ambiente, esta problemática centrada en los sistemas de tratamiento de las aguas residuales producidas por las poblaciones, dando una mirada histórica en una

primera parte de la información a nivel mundial, luego a nivel de América Latina a nivel nacional centrándonos finalmente en la ciudad de Puno, el autor plantea las siguientes preguntas: ¿Es adecuado el acceso al saneamiento básico? ¿Los sistemas de tratamiento de aguas residuales serán eficientes y suficientes?, ¿existirá la capacidad de gestión, tecnológica y financieras para reducir las cargas contaminantes hasta los niveles establecidos por las normas?, ¿qué se está haciendo para enfrentar este problema? Palabras claves: problema, saneamiento, aguas residuales, plantas de tratamiento, calidad del agua, salud.

Calli *et al.* (2016) sostienen que la población en estudio (distrito de Pilcuyo) carece de abastecimiento de agua potable, consumen agua de pozos rústicos y contaminados, causando enfermedades gastrointestinales. Éste estudio evaluó la cobertura de las viviendas rurales, para la captación del agua de lluvia con fines de consumo humano y diseñar un sistema de captación, almacenamiento y bombeo del agua de lluvia. Para ello se aplicó 82 encuestas de una población total de 209 viviendas, durante el año del 2013, en la Comunidad de Vilca Maquera, del Distrito de Pilcuyo; se realizó cálculos de la demanda de agua por familia, precipitación pluvial neta, cobertura de captación, almacenamiento y bombeo del agua captada, considerando los recursos con que cuentan las viviendas rurales y las especificaciones técnicas. Se obtuvo para un promedio de cuatro integrantes de familia, un volumen de 73 m³, con una cobertura de 120 m², consumiéndose 24.2 m³ en los meses de diciembre a marzo y el resto es almacenado en una cisterna. La oferta de la precipitación neta durante los meses de lluvia alcanza 721.44 milímetros, siendo la sección transversal de la canaleta rectangular de 0.016 m² y la potencia de la bomba de 0.5 Hp. De la investigación se concluye, que el agua captada en una superficie de 120 m² es suficiente para cubrir los requerimientos de agua de la población y los parámetros de la calidad de agua están dentro de los niveles permitidos por los estándares nacionales de calidad ambiental.

Vargas (2014) señala que la calidad de servicio de agua que es ineficiente, cuyo suministro diario es limitado, los reclamos de los usuarios son recurrentes, agudizando la situación, se plantea el problema: ¿Qué relación existe entre los factores socioeconómicos y la disposición a pagar por el servicio de agua potable en la C.C. de Antajahui-Puno?. La investigación por su naturaleza es correlacional y enfocado en el paradigma positivista o investigación cuantitativa. El tamaño de muestra es de 62 observaciones y se ha aplicado el método de valoración contingente y el modelo utilizado fue la regresión logit de tipo

binario. El 60% de los entrevistados respondió afirmativamente a la pregunta de la DAP. Los resultados revelaron una disposición a pagar de S/. 11.20 nuevos soles mensuales por familia se obtenido un valor agregado de S/. 9139.20 nuevos soles por año. Existe una influencia directa y positiva de los factores socioeconómicos en la disposición a pagar. Los modelos evaluados demuestran que las variables que influyen el valor económico del servicio ambiental en forma significativa como los casos de: ingreso familiar (ING), el precio hipotético (PREC) y tamaño del hogar (TAH), con coeficientes y probabilidades + 6.402693 (0.0008), -1.073815 (0.0343), y -1.804719 (0.0184) respectivamente; estos valores son estadísticamente significativos en comparación con $P \leq 0.05$ y los signos ratifican la validación con la teoría econométrica y la hipótesis planteadas. Existe una influencia directa entre la percepción ambiental y la disponibilidad a pagar por la mejora del servicio. La variable que ha influido con mayor incidencia en la valoración económica del servicio es el nivel de contaminación con coeficiente con signo positivo y la probabilidad de 0.7298 que en comparación con el $P \geq 0.05$ es superior por lo tanto estadísticamente no significativo. Poner de conocimiento público los resultados sobre el tema trabajado, ya que contribuirá al permanente mejoramiento de la administración del servicio de agua potable, así como, el incremento del nivel de la satisfacción de los usuarios de este recurso.

CAPÍTULO II

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Identificación del problema

En la actualidad la humanidad enfrenta serios problemas en diferentes ámbitos. Uno de ellos es el deterioro de los recursos naturales considerados hasta hace poco, como renovables e infinitos; en los últimas décadas se ha registrado el acelerado proceso de sobreexplotación de la mayoría de ellos; concretamente uno de los recursos más importantes es el agua; las estadísticas muestran el deterioro de las diversas fuentes de aprovechamiento tanto superficiales como subterráneas; lo que ha ocasionado que se presente baja o escasa disponibilidad de este recurso en muchas regiones del mundo, específicamente incluso se han registrado conflictos entre regiones del Perú por usar el agua.

De acuerdo a los diagnósticos realizados en la zona, el problema no es la carencia de agua dulce potable sino, más bien, la mala gestión y distribución de los recursos hídricos y sus métodos. La mayor parte del agua dulce de Lagunillas se utiliza para la agricultura, mientras que una cantidad sustancial se pierde en el proceso de riego.

a) Demanda Hídrica 2018-2019 Canal Derivación Cabana – Mañazo

La proyección de demanda hídrica 2018-2019, efectuado por el Proyecto Binacional del Lago Titicaca - PEBLT, según organizaciones de usuarios de agua del canal de derivación – Cabana Mañazo; corresponde a la Organización de Macovi; se dispone el recurso hídrico agua aproximadamente un total de 5'650,715.50 m³ con un caudal de 4.634 m³/s, tanto para consumo humano y riego (tabla 2).

Tabla 2
Demanda Agrícola de la Campaña Agrícola 2018-2019 del Sector Hidráulico Macovi.

REFERENCIA	Und	MESES 2018												MESES 2019													
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul		
Evapotranspiración Potencial del Cultivo (Etp)	mm	85.96	97.05	109.42	128.17	126.42	124.69	114.08	101.42	103.84	95.56	91.96	80.64														
Factor (Kc Ponderado)		0.74	0.91	0.89	0.92	0.96	1.05	1.11	1.03	0.92	1.01	0.95	0.82														
Evapotrans Real del Cultivo	mm	63.27	88.32	97.79	118.20	121.23	130.34	127.11	104.32	95.80	96.64	87.42	66.22														
Precipitación Efectiva (P. Efec)	mm/mes	0.00	0	6.24	13.5	23.08	32.08	79.65	80.81	68.42	16.44	0.00	0.00														
Requerimiento de Agua (Req)	mm/mes	63.27	88.32	91.55	104.70	98.15	56.08	47.46	23.51	27.38	80.20	87.42	66.22														
Requerimiento Volumétrico de Agua (Req.Vol)	m ³ /ha	632.66	883.18	915.49	1047.01	981.52	560.82	474.56	235.07	273.79	801.96	874.23	662.19														
Número de Horas de Riego (N° horas riego)	hr	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16														
N° de Días del Mes	días	31	30	31	30	31	31	28	31	30	31	30	31														
N° de Días de riego en el Mes	días	31	30	31	30	31	10	10	10	10	10	10	10														
CUS MACOVI	Ha	520.00	520.00	520.00	520.00	520.00	520.00	520.00	520.00	520.00	416.35	416.35	422.60														
Eficiencia de Riego	%	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504	0.504														
Requerimiento Volumen Bruto	m ³ /ha x mes	1254.72	1751.55	1815.63	2076.48	1946.59	1112.24	941.17	466.20	542.98	1590.47	1733.81	1313.28														
Módulo de Riego (MR - 16 horas)	l/s/ha	0.70	1.01	1.02	1.20	1.09	0.62	0.58	0.26	0.31	0.89	1.00	0.74														
Caudal Demandado (Q dem - 16 horas)	m ³ /s	0.37	0.53	0.53	0.62	0.57	0.32	0.30	0.14	0.13	0.37	0.42	0.31														
Volumen Demandado (V dem - 16 horas)	M3	636140.69	888033.60	920525.11	1052773.16	986922.60	181905.40	170419.43	76246.43	73473.31	208269.74	234607.77	174654.16														

Asimismo, mediante Resolución Jefatural N° 538-2018-ANA-AAA.TIT, aprueba el “Plan de Aprovechamiento de la Disponibilidad Hídrica Campaña 2018-2019 de la Cuenca de Rio Coata”, propuesto por el Grupo de Trabajo de las Unidades Hidrográficas Coata Illpa, con una disponibilidad total considerando el Rio Lampa, la presa Lagunillas y el aporte de otras fuentes de agua que usan los usuarios individuales de ríos, quebradas y manantiales asciende a 5,156.14 m³, con una demanda total de un volumen de 75.43 hm³, para el Sector Hidráulico Mayor Lagunillas Clase A

Sector Hidráulico Menor Cabanillas – Clase A, Sector Hidráulico Menor Lampa Clase B y Usuarios individuales de cada sector Hidráulico Menor, de conformidad con el Plan presentado que forma parte del presente informe conforme al siguiente cuadro:

Tabla 3
Demanda Hídrica 2018-2019 de las Organizaciones de Usuarios de Agua del Canal de Derivación Cabana – Mañazo.

REFERENCIA	Und	MESES 2019												Total
		Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	
TOTAL DERIVACION CABANA - MAÑAZO	m3/s	0.369	0.416	0.461	0.445	0.469	0.205	0.122	0.131	0.261	0.280	0.220	0.271	3.65
COTAÑA LAPAYANI	m3	658063.20	718407.73	823349.35	769045.99	837476.14	119208.29	71275.39	76643.02	151729.53	162309.41	128123.41	157332.57	4672964.04
HUATAQUITA	m3/s	0.077	0.089	0.098	0.095	0.100	0.045	0.027	0.026	0.046	0.047	0.037	0.058	0.746
JUCUYANI	m3	138306.64	153720.64	175760.76	164779.56	178837.76	26052.33	15630.84	15205.69	26536.52	27475.66	21582.07	33761.87	977650.33
CANAL PRINCIPAL MAÑAZO	m3/s	0.265	0.295	0.324	0.312	0.329	0.143	0.085	0.095	0.192	0.210	0.166	0.193	2.609
MACOVI	m3	473675.94	510105.47	578725.67	539701.23	588101.26	82816.14	49393.70	55337.60	111371.15	121515.38	96058.20	112063.25	3318864.99
QD TIRACOMA - MAÑAZO	m3/s	0.026	0.032	0.039	0.037	0.040	0.018	0.011	0.010	0.024	0.023	0.018	0.020	0.295
CANAL PRINCIPAL CABANA	m3	46080.63	54581.62	68862.92	64565.19	70537.12	10339.82	6250.86	6099.72	13821.87	13318.37	10483.15	11507.45	376448.71
QD TIRACOMA - CABANA	m3/s	0.391	0.557	0.562	0.657	0.600	0.340	0.316	0.150	0.152	0.393	0.435	0.331	4.883
TOTAL	m3	681111.22	939795.88	978916.70	1108265.68	1045454.15	193963.06	180140.26	87085.25	88338.34	223686.48	247453.06	189089.19	5963299.28
MACOVI	m3/s	0.368	0.529	0.531	0.627	0.569	0.326	0.306	0.138	0.133	0.373	0.420	0.313	4.634
QD TIRACOMA - MAÑAZO	m3	640119.23	891883.80	924503.65	1056623.36	990901.14	185883.94	174012.95	80224.97	77323.51	212248.28	238457.97	178532.70	5650715.50
CANAL PRINCIPAL CABANA	m3/s	0.023	0.028	0.030	0.030	0.031	0.014	0.010	0.012	0.019	0.020	0.015	0.018	0.249
QD TIRACOMA - CABANA	m3	40991.99	47912.08	54413.05	51642.32	54553.01	8079.13	6127.31	6860.27	11014.83	11438.20	8995.09	10556.49	312583.78
TOTAL	m3/s	0.272	0.327	0.365	0.346	0.352	0.157	0.119	0.137	0.246	0.258	0.204	0.211	2.994
QD TIRACOMA - CABANA	m3	485346.64	565844.13	651559.79	597122.03	628105.74	93683.00	71477.99	82250.36	144684.68	151612.97	120289.39	124483.83	3716460.57
CABANA	m3/s	0.086	0.104	0.115	0.112	0.115	0.052	0.039	0.044	0.071	0.074	0.058	0.068	0.937
TOTAL	m3	154207.98	180240.69	204696.70	194273.50	205223.24	30392.91	23050.37	25807.69	41436.75	43029.41	33838.67	39712.50	1175910.42
CABANA	m3/s	0.185	0.223	0.250	0.233	0.237	0.106	0.080	0.094	0.175	0.184	0.146	0.143	2.06
TOTAL	m3	331138.67	385603.44	446863.09	402848.53	422882.50	63290.09	48427.62	56442.67	103247.92	108583.56	86450.73	84771.33	2540550.15
TOTAL	m3/s	1.031	1.300	1.388	1.448	1.420	0.702	0.558	0.418	0.659	0.930	0.859	0.813	11.53
TOTAL	m3	1824521.07	2224047.75	2453825.85	2474433.70	2511036.03	406854.35	322893.65	245978.63	384752.55	537608.86	495865.87	470905.59	14352723.88

b) Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS)

Actualmente, la Junta Administradora de Servicios de Saneamiento (JASS) del distrito de Mañazo se encarga de gestionar la prestación de servicios de saneamiento, el servicio de agua en promedio fluctúa entre 3 a 4 horas diarias. Sin embargo, los usuarios manifiestan que el servicio de agua para consumo doméstico no es eficiente y es de baja calidad. Asimismo, la administración del agua para uso de riego se encuentra administrado por la Junta de Usuarios Macovi del distrito de Mañazo, del mismo modo los usuarios o regantes no se encuentran satisfechos con el servicio. El distrito de Mañazo y sus comunidades, requieren de agua dulce que es cada vez más escasa y constituye la fuente de vida más importante y beneficia directamente a la población. Específicamente en el distrito de Mañazo el servicio de agua requiere mejoras en el servicio en cuanto a calidad de agua potable y horas de servicio.

c) Disponibilidad y/o Oferta Hídrica

De acuerdo al Esquema Hidráulico del Sistema Regulado Lagunillas, se puede visualizar la distribución de agua que la cuenca Coata Oferta, que, para el caso del presente estudio, del río Cabanillas, relacionada con el sistema integral de aprovechamiento hidráulico del distrito de Mañazo.

De la Región Puno, el sector Cabanillas de la cuenca del río del mismo nombre, es el que más intervención estatal ha tenido durante los últimos años, inversión que supera los 300 millones de soles aproximadamente, con el objetivo de ampliar la frontera agrícola hasta 30,00 Has; a través de la ejecución de infraestructura de riego, con el sistema de regulación y almacenamiento incluido, repartida en 07 módulos de riego, (tabla 4).

Tabla 4
Módulos de Riego del Sistema Integral Lagunillas

ÍTEM	IRRIGACIÓN	ÁREAS POTENCIALES HAS.
1	Módulo de riego I Yanarico	2,966
2	Módulo de riego II Yocará – Caracoto	9,845
3	Módulo de riego III Cantería	2,453
4	Módulo de riego IV Cabanillas – Chatapujio	3,499
5	Módulo de riego V Cabana	5,373
6	Módulo de riego VI Vilque - Mañazo	4,994
7	Módulo de riego VII Huataquita	870
TOTAL		30,000

Fuente Informes de Dirección Obras PEBLT.

Según la Figura 2 Se presenta el Esquema Hidráulico del Sistema Regulado Lagunillas, donde se muestra dos aspectos por un lado la infraestructura de riego con represa de Lagunillas que almacena 500 MMC, el que debe abastecer a los 08 sub sistemas de riego y 01 abastecimiento de agua potable. Se aprecia la derivación, desde el sistema Cabana – Mañazo, para la irrigación Huataquita, aunque este es provisional, compromete el agua distribuida, desde la autoridad no del agua sino de la institución que ejecuta; así mismo, muestra el sistema hidráulico fluvial, desde la salida de la presa, rio cerrillos para con la confluencia del rio verde formar el rio Cabanillas, finalmente, con la confluencia con el rio Lampa, forman el rio Coata, sigue el curso hasta entregar sus aguas al Lago Titicaca.

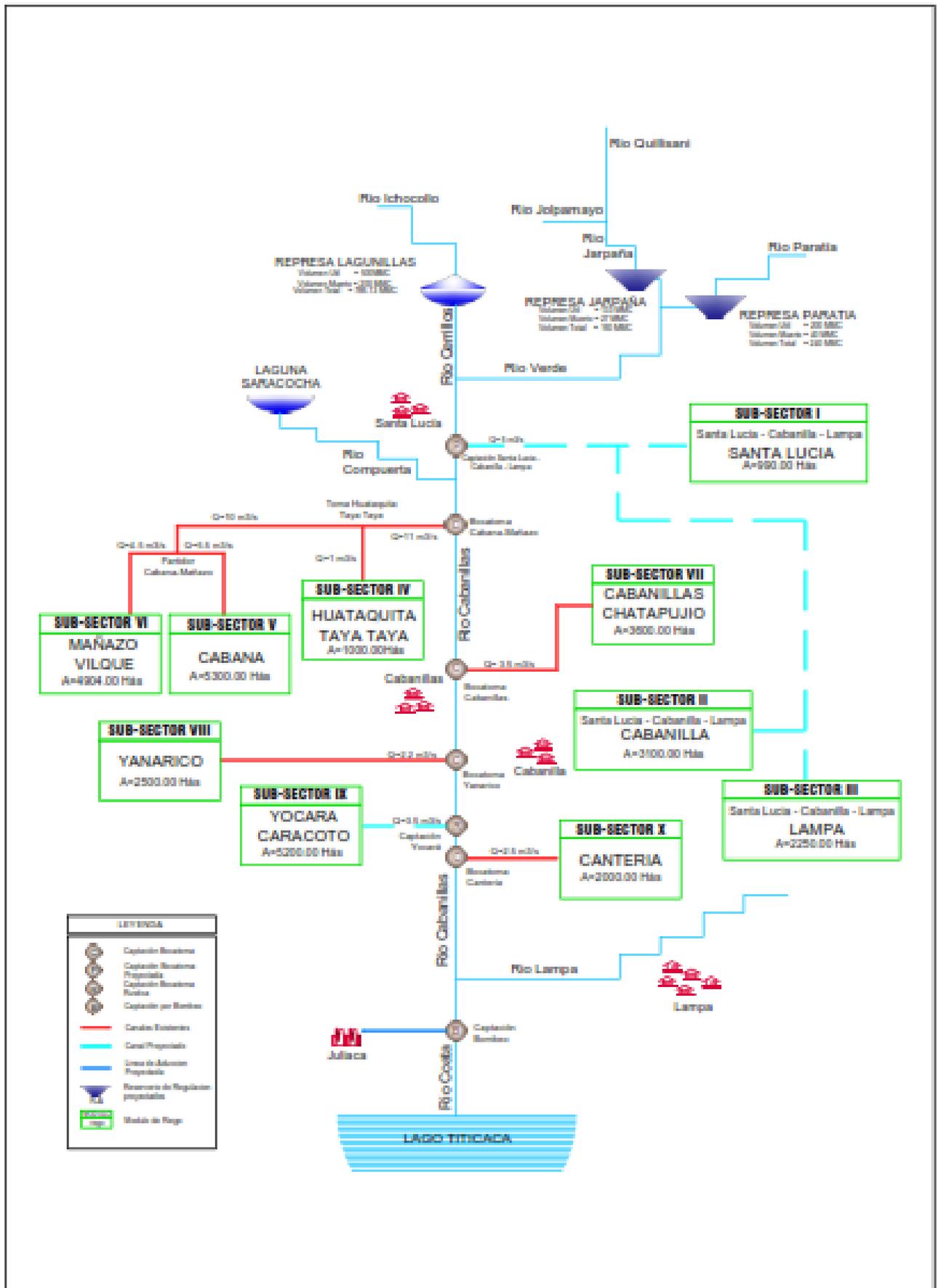


Figura 2. Esquema Hidráulico del Sistema Regulado Lagunillas
Fuente: Información DIAR – PEBLT.

2.2 Problema de investigación

2.2.1 Problema general

¿Cuánto es el valor económico del servicio de agua potable para consumo doméstico y el servicio de agua para uso de riego?

2.2.2 Problemas específicos

- ¿Cuáles son las características socioeconómicas de los usuarios del servicio de agua para uso doméstico y uso de riego?
- ¿Cuánto es la disponibilidad a pagar por consumo de agua potable para consumo doméstico y uso de riego con el fin de mejorar el servicio y cuáles son los factores que influyen en el pago?
- ¿Cuánto es el valor económico y el beneficio social por el servicio de agua para consumo doméstico y para uso de riego?

2.3 Objetivos

2.3.1 Objetivo general

Estimar el valor económico del agua potable y los beneficios sociales generados por el proyecto de sistema integral Lagunillas – Modulo canal principal del distrito de Mañaco 2018.

2.3.2 Objetivos específicos

- Caracterizar el uso de agua para uso doméstico y de riego tomando en cuenta las características de la unidad de producción y del jefe de hogar.
- Estimar la disponibilidad a pagar (DAP) por consumo de agua potable para uso doméstico con el fin de mejorar la calidad y ampliar las horas de servicio e identificar los factores socioeconómicos que influyen.
- Estimar la disponibilidad a pagar (DAP) por consumo de agua para uso de riego, con el propósito de implementar un programa de conservación el cual está constituido por la construcción de diques y represas para la cosecha de agua, zanjas de filtración.

2.4 Hipótesis

2.4.1 Hipótesis general

El valor económico del agua, para uso de consumo doméstico y de riego y el valor los beneficios sociales dependen de las características socioeconómicas del jefe de hogar y de la unidad de producción.

2.4.2 Hipótesis específicos

- Las características socioeconómicas del jefe de hogar y de la unidad de producción influyen en la disponibilidad a pagar por consumo de agua para uso doméstico y de riego.
- Aquellos jefes de hogar con mayor ingreso monetario, con más años de educación, menor número de miembros en el hogar tienen una mayor disposición a pagar o aportar económicamente para mejorar el servicio de agua potable.
- Aquellas unidades de producción con parcelas agrícolas bajo riego tienen mayor disposición a pagar por el uso de agua del proyecto lagunillas, del mismo modo, aquellos agricultores con mayor ingreso, mas años de educación, y menor número de miembros en el hogar aumenta la disposición a pagar con el propósito de conservar el agua de riego.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Lugar de estudio

El lugar de estudio es el distrito de Mañazo, se encuentra ubicado a 44 Km. Al nor-este de la Capital de la Provincia y del Departamento de Puno, sobre la carretera que une a Puno y Arequipa. Geográficamente: Altitud 3,926 m.s.n.m., Latitud 15°47'54"; Longitud 70°20'28". El distrito de Mañazo, sus límites son:

- Por el Norte: Con distrito Cabana y Cabanillas Prov. San Román
- Por el sur: Con el Distrito de Tiquillaca
- Por el Este: Con Distrito Vilque.
- Por el Oeste: Con el distrito Ichuña, Prov. General Sánchez Cerro.

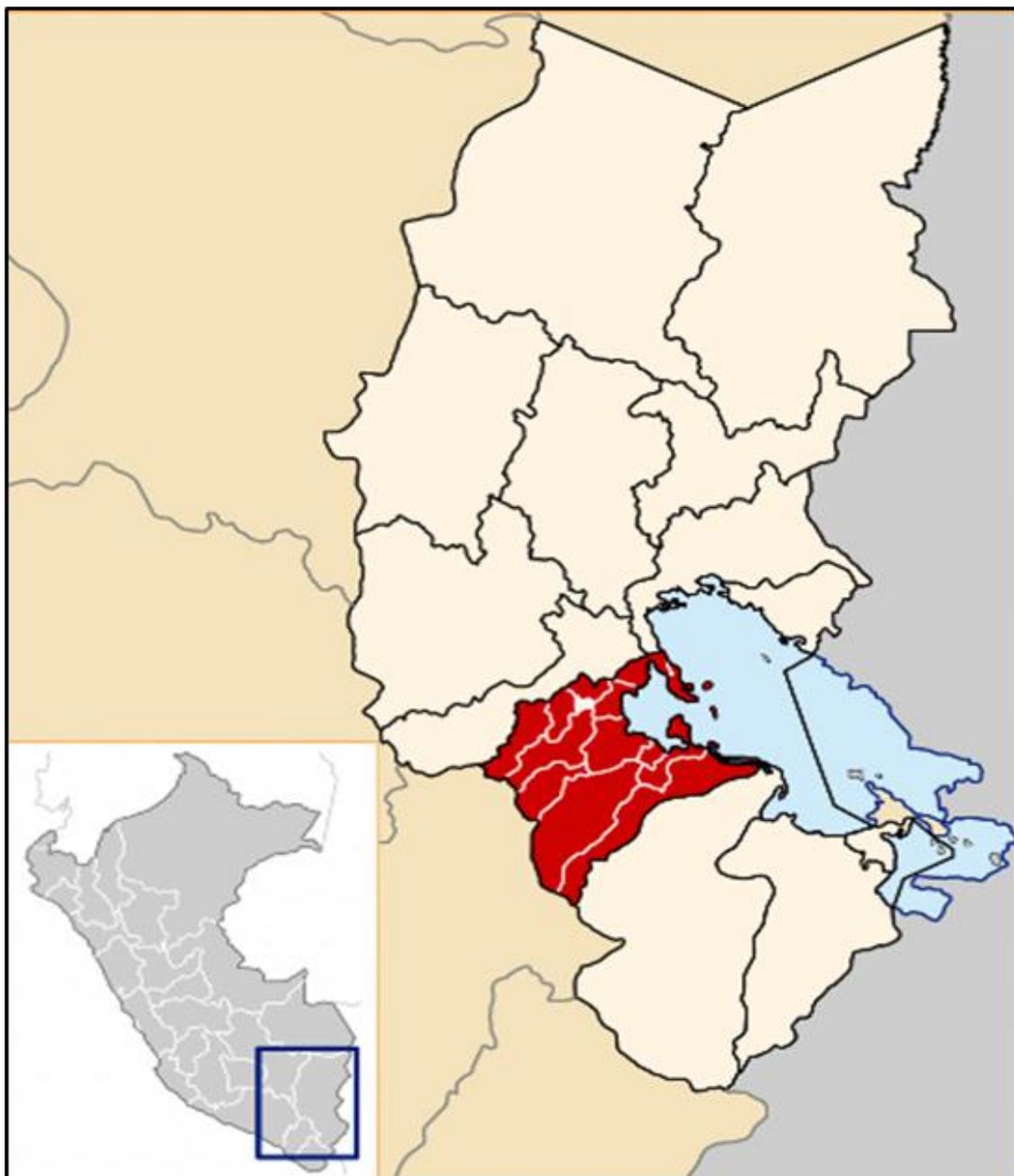


Figura 3. Mapa de Localización del Distrito de Mañazo

Fuente: Proyecto Especial Binacional del Lago Titicaca.

3.2 Población

De acuerdo al XII Censo de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas 2017, se ha reportado una población total de 5,144 habitantes en el distrito de Mañazo de la provincia de Puno, que significa 52.68% son mujeres y 47.32% hombres, el mayor número de habitantes se concentra en zona urbana, respecto a la zona rural.

Tabla 5
Población Total Urbana y Rural por Sexo del distrito de Mañazo

Población	Género	Porcentaje	Población Urbana	Población Rural
Hombre	2 434	47,32%	1 230	1 204
Mujer	2 710	52,68%	1 428	1 282
Total	5 144	100,00%	2 658	2 486

Fuente: INEI Censos Nacionales de Población y Vivienda 2007-2017.

El flujo poblacional de la zona rural a ciudades vinculadas como el distrito Mañazo, Irrigación Mañazo, Puno, es un proceso que se genera desde hace algunas décadas como lo muestran las estadísticas de migración rural, una de sus causas es la necesidad de la población por acceder a mejores posibilidades de empleo, servicios básicos como educación, salud y vivienda; necesarios para mejorar su nivel de vida.

3.3 Actividad Económica Principal

La principal actividad del distrito de Mañazo, a la que se dedican los pobladores de las comunidades campesinas es la agricultura y ganadería, por ello se muestra de primordial importancia el mejoramiento y construcción de la infraestructura de riego tecnificado por aspersión para mejorar la producción y productividad agropecuaria de estas familias del ámbito de la irrigación Mañazo.

a) Actividad Agrícola

La actividad agrícola de la zona del ámbito del proyecto, se caracteriza por la reducida extensión de tierras agrícolas bajo riego, debido a la escasa disponibilidad del recurso hídrico, al alto grado de parcelación de las unidades productivas y las condiciones climatológicas existentes.

La baja productividad agropecuaria en la zona alta del distrito de Mañazo; se debe a la insuficiencia del recurso hídrico, la escasa disponibilidad del recurso agua que se capta del Río Cabanillas es insuficiente lo que origina conflicto social entre las comunidades aledañas, por lo cual es limitada la incorporación de áreas de cultivo bajo riego. Por otro lado, se tiene áreas potenciales con aptitud de riego la cual no es aprovechada racionalmente para la producción agropecuaria.

Es una zona adecuada para el desarrollo de cultivos tales como: papa dulce, papa amarga, quinua, cañihua, pastos cultivados, avena forrajera, y cebada forrajera, etc, con rendimientos unitarios bajos, el resto del área están sembradas con alfalfa como cultivo forrajero.

Las deficiencias existentes en la disponibilidad del agua para el riego se hacen muy notorias en el sector Mañazo, entre las épocas de avenidas y estiaje y entre las áreas ubicadas en la zona más baja, dependen totalmente del volumen de las filtraciones que existen agua arriba.

b) Cultivos bajo Riego

Los cultivos bajo riego y en seco que tienen mayor incidencia son: alfalfa 1,051.14 has, avena forrajera 475.54 Has, papa nativa 182.42 has, Quinua 102.08 has, cebada grano 76.37, 70.19 has, papa blanca 19.39 has, oca 11.41 has, papa amarga 5.46 has, avena en grano 3.59 has, los rendimientos en general son bajos y están por debajo de los rendimientos obtenidos a nivel regional.

Tabla 6

Principales cultivos: superficie sembrada distrito Mañazo (campaña 2011-2012)

Cultivos	Solo riego	Solo seco	Riego y seco	Total
Alfalfa	493.7	390.49	166.95	1,051.14
Avena grano	0.65	2.87	0.08	3.59
Cañihua	-	0.04	-	0.04
Cebada grano	9.4	66.97	-	76.37
Centeno grano	-	0.05	-	0.05
Quinua	24.78	66.29	11.01	102.08
Trigo	1	0.02	-	1.02
Cebolla	1.49	3.02	-	4.51
Haba	53.33	15.33	1.53	70.19
Mashua	-	3.25	-	3.25
Oca	2.86	8.54	-	11.41
Olluco	0.61	2.86	-	3.47
Papa amarga	0.55	4.91	-	5.46
Papa amarilla	0.5	1.37	-	1.87
Papa blanca	5.77	12.87	0.75	19.39
Papa nativa	35.45	140	6.96	182.42
Avena forrajera	134.55	312.44	28.55	475.54
Cebada forrajera	5.21	49.55	1.03	55.79
Haba-Cebada	0.08	-	-	0.08
Papa-Haba	0.43	0.51	-	0.94
Quinua-Papa	-	0.02	-	0.02
Papa nativa-Papa blanca	-	0.28	-	0.28
Haba-Cebolla	0.05	0.03	-	0.08
Papa blanca-Papa amarilla	-	0.25	-	0.25
Avena forrajera-Alfalfa	-	0.28	-	0.28
Total	770.43	1,082.22	216.86	2,069.51

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2012

c) Tenencia y uso de la tierra

Las condiciones particulares del desarrollo agrícola de Mañazo, presentan dos características definidas; una que corresponde al área tradicional conformada por agricultores que conducen sus predios por generaciones, lo que llevó a una fragmentación de las unidades de producción y otra a pequeños productores agrarios que poseen tierras en pequeñas parcelas, de todas formas, realizan una agricultura de subsistencia.

El área tradicional sirve como medio de producción y supervivencia de los agricultores que viven de sus predios. Se caracterizan por presentar un marcado minifundio que obedece a una problemática, agro socio - económica compleja, como una de las consecuencias se puede señalar la fragmentación y atomización del área agrícola.

d) Calendario de siembra, cosechas y rotación de Cultivos

Dentro de los principales cultivos que se conducen en el área del proyecto son la alfalfa cuya época de siembra es de marzo a abril con un periodo vegetativo promedio de 3 a 4 años de producción, obteniéndose 6 cortes por año distribuidos en 2 cortes cada 80 días en épocas de estiaje (invierno) y a 4 cortes de 50 días en el resto del año.

La rotación de cultivos es una práctica que permite la recuperación natural de la fertilidad del suelo, con la finalidad de aprovechar adecuadamente los nutrientes del mismo. En el caso de alfalfa es una práctica generalizada por cuanto a la roturación del área sembrada se le conoce con el nombre de “rompe”, su rotación es generalmente con papa, estas rotaciones son comunes de un año agrícola a otro, siendo estas las siguientes: Alfalfa - Papa, Papa-Quinua, Quinua - Avena Forrajera, Quinua-Cebada Forrajera, Papa-Quinua Haba.

e) Actividad Pecuaria

Los pobladores del Distrito de Mañazo en su gran mayoría son de escasos recursos económicos que depende de la actividad agropecuaria fundamentalmente (supeditados a factores climatológicos y la baja calidad genética de los animales), producen principalmente para el autoconsumo, donde una de las actividades principales de la población es la crianza de animales como camélidos principalmente la Alpaca y Llama, ovinos y vacunos, asimismo producen carne de Alpaca y otros,

los cuales son para el autoconsumo. Las familias campesinas que viven a lo largo del I y II Tramo, considerados como población afectada está conformado de las comunidades de Conaviri, Charamaya, Copani Rosario, Quemilluni y Tolapalca, cuya economía se sustenta en la actividad pecuaria y seguido en menor proporción por la actividad agricultura; donde el clima es el factor determinante en la producción pecuaria y agricultura, ya que las altas oscilaciones de temperatura muy fría (helada) y la muy poca estacionalidad de las lluvias generan un alto riesgo productivo ocasionando importantes pérdidas de ganado y cultivos de la zona. A continuación, se presenta, las comunidades y sus sectores unidos por la trocha carrozable, vía importante para poder acceder a los mercados locales de la provincia de Puno.

Tabla 7
Principales Crianzas de Ganado Distrito Mañazo

Ganado Vacunos	Total	Holstein	Brown Swiss	Gyr/Cebú	Criollos
Terneros(as)	2,501	71	1,369	12	1,032
Vaquillas	836	30	501	-	304
Vaquillonas	819	34	466	1	313
Vacas	4,902	141	2,475	11	2,250
Toretas	542	19	292	1	230
Toros	399	18	185	2	189
Bueyes	22	-	-	-	-
Total	10,021	313	5,288	27	4,318
Ganado Ovino	Total	Hampshire Down	Black belly	Criollos	Otras razas
Corderos(as)	9,280	7,555	1,592	100	33
Borregillas	4,846	3,803	982	32	29
Borregas	18,655	15,243	3,138	198	76
Carnerillos	2,621	2,043	521	40	17
Carneros	1,950	1,536	388	19	7
Capones	58	58	-	-	-
Total	37,410	30,238	6,621	389	162
Alpacas	Total	Suri	Huacaya	Cruzados	
Crías	5,067	1,860	3,151	56	
Tuis hembras	2,459	862	1,575	22	
Madres	11,278	4,592	6,546	140	
Tuis macho	1,840	823	1,008	9	
Padrillos	602	173	420	9	
Capones	71	-	-	-	
Total	21,317	8,310	12,700	236	
Ganado Porcino	Total	Criollos	Mejorados		
Lechones	342	176	166		
Gorrinas	51	16	35		
Marranas	131	73	58		
Gorrinos	33	14	19		
Verracos	25	15	10		
Total	582	288	582		

Fuente: IV Censo Nacional Agropecuario 2012

3.4 Muestra total

El tamaño de la población está constituido por el número de habitantes del distrito de Mañazo al año 2018, según censo 2017 realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI, es de aproximadamente 5144 habitantes, teniendo en cuenta que tamaño del hogar 3.45 miembros por hogar y que la encuesta fue dirigida a jefes de hogar, se tiene una población de 1500 jefes de hogar² ($5144/3.45=1491$), que para efectos de la presente investigación constituye la población. El tamaño de la muestra se determina con la base de la técnica de muestreo aleatorio simple. La fórmula para determinar es el siguiente:

$$n = \frac{NZ^2pq}{E^2(N-1) + (Z^2pq)}$$

Reemplazando se tiene:

$$n = \frac{1500(1.96)(0.5)(0.5)}{0.05^2(1500-1) + 0.05^2(0.5)(0.5)} = 306$$

N = Número de viviendas o jefes de hogar =1500

E = Error muestral (5%)

p = Proporción de la población que estaría dispuesto a pagar (50%)

q = Proporción de la población que no estaría dispuesto a pagar (50%)

Z = Nivel de confianza (97.5%)=1.96

Reemplazando valores en la formula se obtiene un tamaño de muestra de 306 usuarios a encuestar. Las encuestas se aplicaron in situ en el mes de noviembre de 2018.

3.5 Método de investigación económica

De acuerdo a las características del presente trabajo, los tres objetivos específicos de la investigación consideran la metodología hipotética-deductiva, es decir, se cuenta con una base de datos y el marco teórico (Mendoza, 2014). En este caso, la metodología aplicada utiliza marco teórico y el modelo econométrico y trata de poner a prueba las hipótesis

² Según el Censo Nacional de Poblacion y Vivienda 2017, la poblacion del distrito de Mañazo es de aproximadamente 5400 habitantes y el tamaño de hogar promedio es de 3.6 miembros por hogar.

teóricas. En la tabla 8, se muestra en resumen los tipos de investigación económica relacionando el marco teórico y la base de datos.

Tabla 8
Matriz de tipos de investigación económica relacionando el modelo teórico y la base de datos

Modelo teórico	base de datos	
	Disponible	No disponible
Disponible	Metodología: hipotética-deductiva Alcance: predice y explica	Metodología: deductiva Alcance: explica no predice
No disponible	Metodología: inductiva Alcance: predice pero no explica	Metodología: interpretativa Alcance: no predice ni explica

Fuente: Mendoza (2014)

3.6 Método de valoración contingente (MVC)

El método simula un mercado hipotético de los usuarios del servicio de agua potable y sistema de riego a partir de preguntas sobre su Disponibilidad a Pagar (DAP) por mejoras en la provisión de estos dos servicios; la idea es cuantificar los beneficios económicos que recibe el usuario, expresado como la DAP media del usuario. El MVC cuenta con tres tipos de formatos para las preguntas de DAP: 1) formato abierto, 2) formato subasta y 3) formato referéndum, (Carson *et al.*, 1996), siguiendo las recomendaciones del Panel NOAA. En los estudios empíricos de MVC el formato más utilizado es el de tipo referéndum. La característica principal de este formato es que se deja al entrevistado la decisión de si está dispuesto a pagar o no una determinada suma de dinero por obtener los beneficios de la política ambiental que se ofrece. En este evento, todas las posibles posturas se distribuyen aleatoriamente entre los individuos encuestados.

Usando el modelo de elección discreta, (Maddala, 1983), suponiendo que la variable latente no observable Y_i^* tiene la siguiente especificación:

$$Y_i^* = X_i'\beta + u_i$$

De manera que la variable latente reporta un resultado binomial, de la forma:

$$Y_i = \begin{cases} 1 & \text{si } Y_i^* > 0 \\ 0 & \text{si } Y_i^* < 0 \end{cases}$$

Siguiendo la especificación de (Haneman, 1984) y (Freeman III, 2014) que formulan el problema como la comparación entre dos funciones de utilidades indirectas, se asume que el entrevistado posee una función de utilidad, que depende de la mejora de la calidad ambiental (Q) de Q^0 a Q^1 , del ingreso M , y teniendo como variables de control el vector de características socioeconómicas S del individuo.

Dado que empíricamente se desconoce la función de utilidad indirecta, se debe asumir una función implícita de la forma $U(Q, M, S)$ entonces se plantea un modelo estocástico de la forma:

$$U(Q, M, S) = V(Q, M, S) + u$$

Donde, $V(Q, M, S)$ es la parte determinística de la función de utilidad, si la persona entrevistada está dispuesta a pagar P soles anuales, por el servicio de agua y sistema de riego, que permita el aseguramiento del suministro de recurso hídrico que proviene de lagunillas, y, u es el término de error aleatoria no observable con una media igual a cero.

Dada la ausencia y/o falla del mercado por servicios del recurso hídrico, asumimos un vector de precios de mercado hipotético (P) omitido, ya que se asume como un parámetro de mercado, la función utilidad indirecta quedaría como:

$$V(Q^1, M - P, S) - V(Q^0, M, S) \geq u^0 - u^1$$

Donde u^0 y u^1 son términos aleatorios que cumplen con la propiedad i.i.d., independiente e idénticamente distribuidas con media 0, este término de error representa las influencias sobre la utilidad no observadas por el investigador o el error aleatorio en el proceso mismo de elección. Luego, el cambio en el bienestar o utilidad se expresa como:

$$\Delta V = V(Q^1, M - P, S) - V(Q^0, M, S) \quad y \quad \varepsilon = u^0 - u^1$$

A este nivel, la respuesta del entrevistado debe ser un resultado que le genera si decisión: SI/NO es una variable aleatoria para el consultor. En tal sentido, la probabilidad de una respuesta afirmativa (SI) está dada por:

$$probSi = prob\Delta V > \varepsilon = F\varepsilon\Delta V$$

Donde, $F\varepsilon$ es la función de probabilidad acumulada de los errores representados por ε . Además, la especificación de $F\varepsilon$ dependerá de la estadística de máxima verosimilitud.

3.7 Estimación de la Disponibilidad a Pagar (DAP)

Para estimar la DAP se debe de estimar la probabilidad de aceptar o no el precio hipotético ofrecido como función del mismo precio y algunas variables socioeconómicas que cambian la función de utilidad indirecta (ΔV). En esta consultoría para la estimación de los beneficios económicos promedio o de la media de la disposición a pagar a partir de las respuestas obtenidas de la pregunta dicotómica consideramos la aproximación de (Freeman III, 2014), donde demuestra como la interpretación teórica del bienestar se puede desarrollar a partir del modelo de utilidad aleatoria de (McFadden, 1974).

En este estudio se utiliza la estimación de aproximación paramétrica, utilizando formas funcionales no lineales, para realizar la estimación de los parámetros. En términos del modelo econométrico de la ecuación:

$$\Pr(S_i) = F\varepsilon(\Delta V) = F\varepsilon(X_i'\beta)$$

Donde $F\varepsilon(\cdot)$ dependerá de las características estadísticas del término de error, u_i . En tal sentido, los modelos a usar son probabilísticos: modelo Logit o Probit.

En este estudio se utilizará el modelo econométrico de elección discreta Logit binomial específico y para estimar la DAP se planteará la siguiente especificación:

La probabilidad de estar dispuesto a pagar en función de un conjunto de variables independientes que influyen (X) está dado por:

$$\text{Prob}(Y^* > 0) = \frac{e^{\beta'X_i}}{1 + e^{\beta'X_i}} = \Lambda(\beta'X)$$

Y^* es la variable latente u oculta y $\Lambda(\beta'X)$ es la función logística. La probabilidad conjunta, o función de verosimilitud, de un modelo con probabilidad de estar dispuesto a pagar $\Lambda(\beta'X)$ y “n” observaciones independientes será:

$$\text{Max. } L_{\text{Logit}} = \prod_{i=1}^n [\Lambda(\beta'X_i)]^{Y_i} [1 - \Lambda(\beta'X_i)]^{1-Y_i}$$

$$\{\beta\}$$

$$\text{Max. } \text{Ln}L_{\text{Logit}} = \sum_{i=1}^n [Y_i \text{Ln} \Lambda(\beta' X_i) + (1 - Y_i) \text{Ln}(1 - \Lambda(\beta' X_i))] \\ \{\beta\}$$

Siendo: $\Lambda(\beta' X)$ es la función de distribución logística. Finalmente, el efecto marginal de los factores (X) que influyen sobre la probabilidad de estar dispuesto a pagar está dado por:

$$\frac{\partial E[Y / X]}{\partial X} = \Lambda(\beta' X)[1 - \Lambda(\beta' X)]\beta$$

El modelo Logit se estima por el método de máxima verosimilitud³ en el programa Stata con la base de datos de la encuesta. Las variables que se consideraran en el estudio se encuentran en la Tabla 3.

Donde:

$$\beta' X = (\beta_0 + \beta_1 P_i + \beta_2 \text{ING}_i + \beta_3 \text{EDU}_i + \beta_4 \text{TH} + \beta_5 \text{SEXO} + \beta_6 \text{RIEGO})$$

³ Consiste en maximizar la probabilidad conjunta de observar la muestra completa, es decir, se busca el conjunto de vectores de los coeficientes que maximice el valor de *Log-Likelihood*.

3.8 Operacionalización de variables

Variable	Definición	Cuantificación
Prob(SI)	Variable dependiente binomial que representa la probable respuesta SI a la pregunta de disponibilidad a pagar por el uso del agua	1=Si está dispuesto a pagar 0=En otro caso.
RAZONES	Razones por las cuales no estaría dispuesto a pagar	1=No hay suficientes recursos económicos 2=El uso del agua debe ser gratis 3=No es necesario pagar un precio por conservar 4=otras razones
P	Precio Hipotético: Variable que toma el valor de la tarifa preguntada por acceder a los beneficios del agua	Número entero
INGRESO	Ingreso mensual total monetario por trabajo dependiente e independiente.	Números reales, en soles.
INGRESO_1	Ingreso por trabajo dependiente del jefe de hogar	En soles
INGRESO_2	Ingreso por trabajo independiente del jefe de hogar	En soles
EDU	Variable explicativa categórica ordenada que representa el nivel educativo del usuario	Años de educación
TH	Número total de miembros en el hogar	Numero entero
EDAD	Variable explicativa que representa la edad en años del usuario.	Número entero, en años cumplidos del encuestado.
SEXO	Variable independiente binaria que representa el género del usuario.	1=Si es varón, 0= Si es mujer
ACTIVIDAD	Tipo de actividad económica	1=Agricultor 2=ganadero 3=otro
TIEMPO	Tiempo que se dedica a la actividad agropecuaria	En años
SUELO	Si el suelo o la tierra produce menos	1=si 2=No
PASTOREO	Si en la zona de pastoreo los alimentos para ganado se han reducido	1=si 2=No
PROBLEMA	Principal problema por el que el suelo o la tierra produce menos	1=Suelo pobre, infértil 2=Desgaste del suelo por lluvias 3=Contaminación por actividad minera 4=Salinidad del suelo 5= Plagas y enfermedades en el suelo 6=otro problema
RIEGO	Variable explicativa que representa si la unidad productiva cuenta con riego	1= si tiene al menos una parcela bajo riego 0=No usa riego
AGUA	Si el agua está contaminada	1=con relaves mineros 2=con desagües industriales o domésticos 3=otras sustancias
PARTICIPACIÓN	Si estaría dispuesto a participar en acciones colectivas para mejorar la gestión del medio ambiente	1=Si 2=No

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados de la valoración económica

4.1.1 Fuente y organización de la información

El trabajo de campo se realizó para la recolección de información de corte transversal, la misma que ha sido tabulado a partir de la aplicación de una encuesta socioeconómica. Se aplicaron un total de 306 encuestas a los jefes de hogar mayores de 18 años, todos corresponden a formato referéndum (ver Anexo 2). Todas las encuestas fueron realizadas en el mes de noviembre de 2018, durante tres fines de semana en el distrito de Mañazo específicamente en el área de influencia del proyecto de agua potable y sistema riego de lagunillas. El cuestionario está dividido en 3 bloques i) Datos del jefe de hogar ii) Diagnostico situacional y iii) Disponibilidad a pagar. El total de preguntas en cada cuestionario fue de 19 preguntas.

4.2 Principales características del área de influencia del Mañazo

El 90% de los encuestados en el área de influencia manifestó que la principal actividad económica es la agricultura y ganadería (Tabla 4).

Tabla 9
Principal actividad económica

Actividad	Frecuencia	Porcentaje
Agricultura	275	90.00
Ganadería	275	90.00
Otro	31	10.00
Total	306	100.00

El 13.07% de los encuestados considera que el suelo es pobre, infértil (sobreexplotación del suelo). Asimismo, en el área de influencia, de acuerdo a los resultados de la encuesta, uno de los principales problemas con el suelo o la tierra es la presencia de plagas y enfermedades en el suelo (42.48%) y, en segundo lugar, el desgaste del suelo por lluvias intensas (15.69%), como se puede apreciar en la Tabla 10.

Tabla 10

Principales problemas con el suelo de las parcelas o chacras

Principal problema	Frecuencia	Porcentaje
Contaminación por actividad minera	38	12.42
Desgaste del suelo por lluvias intensas	48	15.69
Plagas y enfermedades en el suelo	130	42.48
Suelo pobre, infértil (Sobreexplotación del suelo)	40	13.07
Otro problema del suelo	50	16.34
Total	306	100.00

La agricultura de riego o agricultura de regadío consiste en el suministro de las necesarias cantidades de agua a los cultivos mediante diversos métodos artificiales de riego. Para el área de influencia, en la Tabla 11, se muestra el uso de riego, en efecto el 59.15% manifiesta que al menos tiene una parcela bajo riego, este resultado sugiere que la agricultura en la zona aplica riego.

Tabla 11

Cultivos bajo riego y seco

Cultivos bajo	Frecuencia	Porcentaje
Riego?	181	59.15
Secano?	125	40.85
Total	306	100

4.3 Descripción del escenario de valoración

Para proceder a formular la pregunta de “disponibilidad a pagar” en la encuesta de valoración contingente, primeramente se planteó la problemática actual en la zona de Mañazo y seguidamente se procedió a informar de manera detallada la posibilidad de mejorar y conservar el uso del agua, haciendo énfasis que para poder viabilizar el financiamiento se necesita el aporte monetario de los usuarios de los servicios eco sistémicos, concretamente el aporte económico es por el consumo de agua para uso doméstico y uso agrícola, este aporte se traduciría en una tarifa por el servicio y cubriría los costos de operación y mantenimiento.

En efecto, en la encuesta de valoración contingente el análisis de la DAP por el consumo de agua para uso doméstico y agrícola revela que, de un total de 306 encuestas, el 55.56% de los entrevistados están dispuestos a pagar por consumo de agua para uso doméstico. El 58.50% de los encuestados están dispuestos a pagar por consumo de agua para uso agrícola.

Concretamente, en la Tabla 12, de un total de 306 encuestas, 44.44% de los entrevistados no están dispuestos a pagar, frente a un 54.57% que declararon estar dispuestos a pagar por consumo de agua para uso doméstico en el área de influencia del proyecto. Asimismo, se puede observar para un precio de S/. 10 el 70.58% respondió afirmativamente, frente a un 45.09% respondió afirmativamente en el caso de un precio S/. 35. En general se cumple con lo esperado a priori, es decir, para precios o tarifas mayores existen más respuestas negativas.

Tabla 12

Respuestas a la pregunta de valoración económica propuesta a los jefes de hogar por consumo de agua para uso doméstico

Precio hipotético	Numero de encuestas	Respuestas afirmativas	
		Numero	porcentaje
10	51	36	70.58
15	51	33	64.70
20	51	24	47.05
25	51	25	49.01
30	51	29	56.86
35	51	23	45.09
Total	306	170	54.57

4.4 Determinantes de la disponibilidad a pagar por consumo de agua para uso domestico

El objetivo fundamental del estudio de valoración contingente es la estimación de la disponibilidad a pagar como una aproximación de la variación compensatoria, este procedimiento se realiza mediante un proceso de análisis de regresiones econométricas utilizando el modelo logit. En las regresiones la probabilidad de responder SI a la pregunta de disponibilidad a pagar ($si=1$ y $no=0$) es la variable dependiente y el precio hipotético, ingreso, años de educación, tamaño de hogar, edad y sexo son las variables independientes. En efecto, los resultados de la regresión del modelo logit se presenta en la Tabla 7, la especificación (2) presenta un mejor ajuste y significancia estadística.

En la Tabla 13, se muestran los resultados de la estimación del modelo logit para identificar las variables que influyen en la probabilidad de estar dispuesto a pagar por consumo doméstico en el área de influencia del proyecto, en la primera especificación se incluyen todas las variables independientes, en esta estimación la variable edad del jefe de hogar y edad al cuadrado no son significativos a nivel de 5%. Por lo que, en la especificación 2 se excluye esta variable. Finalmente, en la especificación 2 se encuentra un mejor ajuste con un nivel de significancia de 5%, es decir las variables precio hipotético, ingreso monetario y años de educación son estadísticamente significativos. Además, se han tomado los siguientes criterios:

Los signos de los coeficientes de la especificación (2) resultan como se esperaba, un aumento en el precio hipotético disminuye la probabilidad de estar dispuesto a pagar, un aumento en el ingreso monetario de los habitantes influye positivamente en la probabilidad de estar a pagar y aquellos habitantes con más años de educación tienen mayor probabilidad de estar dispuesto a pagar.

Tabla 13

Determinantes de la DAP por consumo de agua para uso doméstico

Variable	Especificaciones	
	(1)	(2)
Precio hipotético	-0.03693**	-.03317**
Ingreso monetario mensual	0.000170***	.000142***
Años de educación	0.06612*	
Tamaño de hogar	-0.1828*	
Edad	-0.04127	
Edad al cuadrado	0.00056	
Sexo	0.28088**	
Constante	0.71849	-0.1162
Observaciones	306	306
Razón de verosimilitud (LR)	41.51	34.06
Criterio de Akaike	394.90	392.35
Porcentaje de predicción (%)	63.4%	63.4%
<i>Pseudo R</i> ²	0.098	0.082

*, **, *** denotan significancia al nivel de 10%, 5% y 1%, respectivamente.

En la Tabla 13, aplicando la prueba conjunta de razón de verosimilitud (LR), los coeficientes de la especificación (2) son estadísticamente significativos a un nivel de 1%, es decir, se rechaza la hipótesis nula de que todos coeficientes son iguales a cero (excepto la constante). Asimismo, el valor de la función de verosimilitud (*Log Likelihood*) en la especificación (2) es más grande que en la especificación (1). Si se compara el valor el criterio de información de Akaike en esta última especificación es más bajo.

El modelo Logit de la especificación (2) predice en forma correcta en total en un 63.4%, significa que el modelo estimado está seleccionando correctamente de cada 100 observaciones en 63 casos en forma correcta, en consecuencia, el modelo tiene un buen ajuste.

La bondad de ajuste mediante el *pseudo* R^2 en la especificación (2) es 0.082, este valor toma valores entre 0 y 1, este valor significa, que el 8% de las variaciones en la variable disposición a pagar están siendo explicadas por las variables explicativas (precio hipotético, ingreso y años de educación). Sin embargo, no se debe ponderar cuando se estima modelos de probabilidad con datos de corte transversal.

En la especificación (2) los resultados son más robustos y se logra un mejor ajuste del modelo de regresión Logit, asimismo se alcanza una mejor significancia individual y global de los coeficientes del modelo. Específicamente, en la Figura 4, se muestra el punto de corte, es decir, la intersección entre las curvas de sensibilidad y especificidad, esta intersección es aproximadamente 0.53, tomando este punto se ha calculado el porcentaje de predicción de manera correcta, en este caso, el modelo de regresión predice en forma correcta en un 63.4%, es decir, de cada 100 observaciones clasifica correctamente en 63 casos aproximadamente.

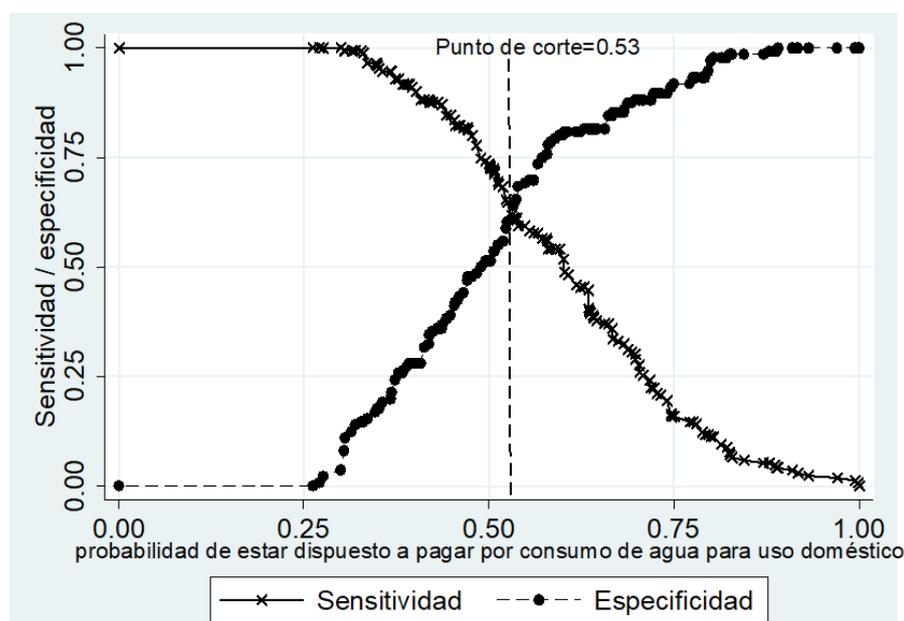


Figura 4. Curva de sensibilidad y especificidad

En la Figura 5, se ilustra el área de la curva de ROC⁴ de la especificación (2), en este caso el área es de 0.6905, este resultado significa que el modelo de regresión clasifica de manera correcta las probabilidades de estar dispuesto a pagar por el servicio de agua potable y sistema de riego. Este resultado complementa como una medida de ajuste a los otros criterios tales como: *Pseudo R²* y porcentaje de predicción.

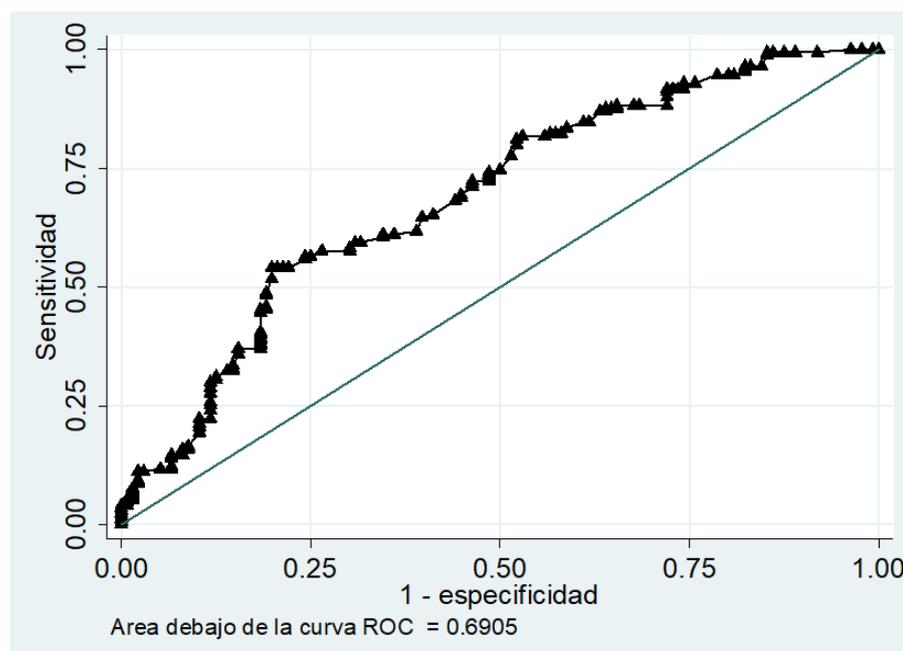


Figura 5. Curva de Rendimiento Diagnóstico del Modelo Logit

4.5 Análisis de los efectos marginales

Para predecir los efectos de un cambio en las variables independientes sobre la probabilidad de responder positivamente a la pregunta de disponibilidad a pagar, se debe tener presente los efectos marginales. Bajo esta consideración y teniendo la Tabla 16, puede afirmarse que un aumento del precio hipotético en un sol disminuye la probabilidad de pagar por consumo de agua para uso doméstico en 0.0082, asimismo, si el ingreso del jefe de hogar aumenta en un sol la probabilidad de estar dispuesto a pagar aumenta en 0.00035.

Tabla 14

Efectos marginales

VARIABLES	Efectos marginales
Precio hipotético	-0.0082
Ingreso monetario mensual	0.00035

⁴La curva ROC proviene del inglés “Receiver Operating Characteristic”

En la Figura 6, se muestra una relación inversa entre el precio hipotético y la probabilidad de estar dispuesto a pagar, esto implica que a mayor precio hipotético disminuye la probabilidad de estar dispuesto a pagar.

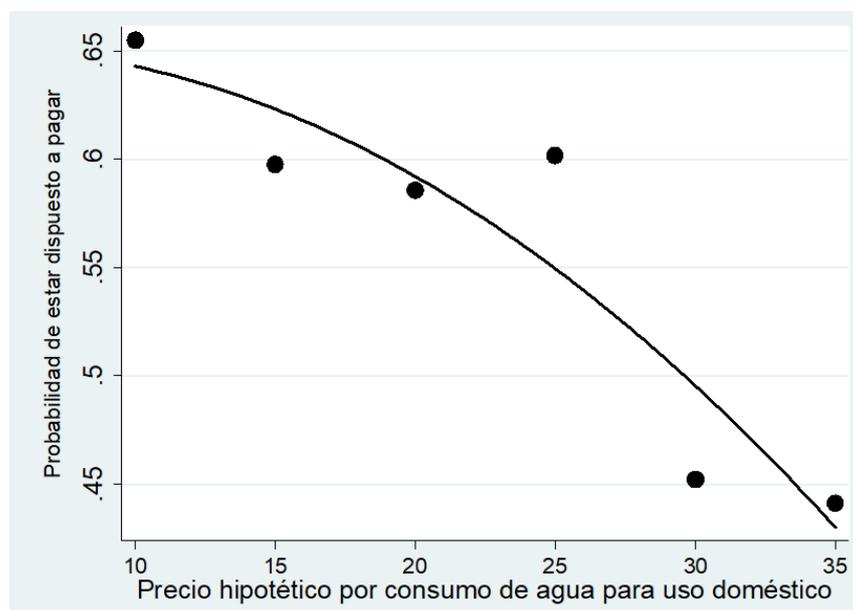


Figura 6. Relación entre probabilidad de estar dispuesto a pagar y precio hipotético

En el área de influencia del Mañazo, el ingreso promedio mensual se encuentra alrededor de S/. 807.72. En general, el ingreso monetario del jefe de hogar implica capacidad de pago, es decir, aquellos hogares con mayor ingreso tienen mayor disposición a pagar por consumo de agua potable. Los resultados muestran una relación directa entre el ingreso monetario mensual y la probabilidad de estar dispuesto a pagar, es decir, un mayor ingreso significa mayor capacidad de pago, en consecuencia, implica una mayor probabilidad de estar dispuesto a pagar (Figura 7).

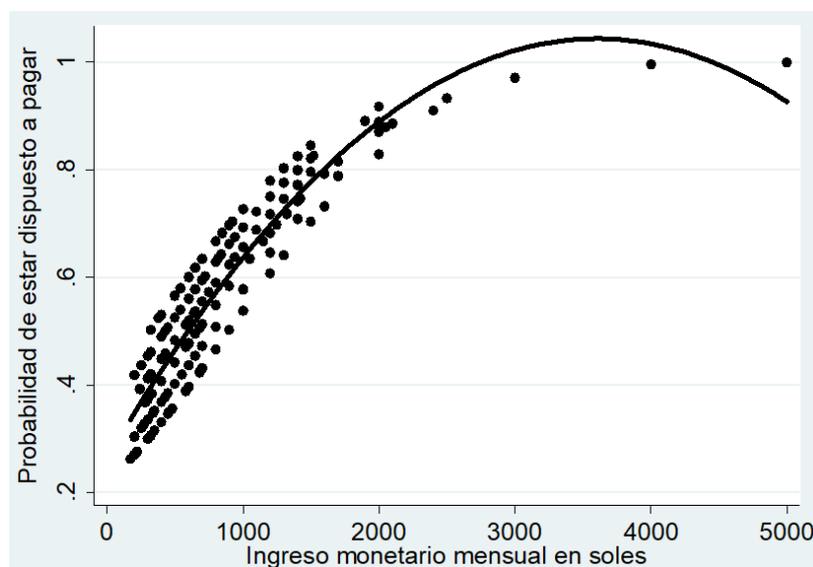


Figura 7. Relación entre la probabilidad de estar dispuesto a pagar e ingreso monetario

En la Figura 8, se puede observar el nivel educativo de los jefes de hogar, en general la educación o años de escolaridad es una herramienta útil para mejorar los no solo los niveles de vida a través de mayor ingreso, sino una mayor educación implica mayor manejo de información y por consiguiente una mayor valoración de los servicios ambientales. De los resultados, se puede desprender que el 33.33% cuenta con primaria completa, el 29.08% pose primaria incompleta, estos resultados sugieren que los jefes de hogar tienen un bajo nivel educativo.

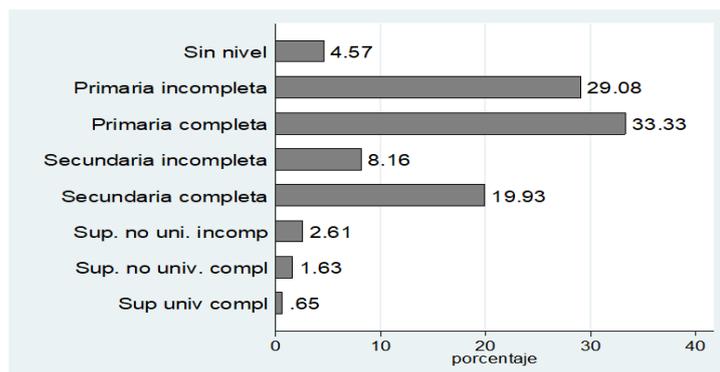


Figura 8. Nivel educativo de los usuarios de agua

En la Tabla 15, se muestra los años de educación del jefe de hogar, el 32.68% de los jefes de hogar reporta 6 años de escolaridad, se supone que los entrevistados con más años de educación tienen una alta probabilidad de estar dispuesto a pagar. Asimismo, los resultados muestran una relación directa entre los años de escolaridad y la probabilidad de estar dispuesto a pagar, es decir, cuando los jefes de hogar tienen más años de educación tiende a aumentar la probabilidad de estar dispuesto a pagar (Figura 6).

Tabla 15

Años de educación del jefe de hogar

Años de educación	Frecuencia	Porcentaje
0	14	4.58
1	1	0.33
2	7	2.29
3	23	7.52
4	28	9.15
5	32	10.46
6	100	32.68
8	8	2.61
9	4	1.31
10	12	3.92
11	62	20.26
14	3	0.98
15	3	0.98
16	9	2.94
Total	306	100

En concreto, si el jefe de hogar cuenta con más años de escolaridad se supone que la persona tiene mayor nivel de conocimientos y mayor posibilidad de acceder a información relacionado sobre el valor económico de los recursos hídricos. En efecto, aquellos hogares cuyo jefe tiene más años de educación tienen una probabilidad alta de pagar por el servicio de agua potable en el distrito de Mañaco.

En la Tabla 11, se puede apreciar la relación entre años de educación y disposición a pagar por consumo de agua para uso doméstico y disposición a pagar, mediante la prueba de Chi cuadrado con un nivel de significancia de 1%, se evidencia, una relación directa entre años de educación y disposición a pagar, es decir, aquellos jefes de hogar con más años de educación tienen mayor disposición a pagar.

Tabla 16

Relación entre años de educación y disposición a pagar

Años de educación	Si	No	Total
0	10	4	14
7771	0	1	1
2	0	7	7
3	14	9	23
4	18	10	28
5	20	12	32
6	43	57	100
8	3	5	8
9	0	4	4
10	6	6	12
11	42	20	62
14	3	0	3
15	2	1	3
16	9	0	9
Total	170	136	306
Pearson Chi2(13)=39.20 prob=0.0			

En la Tabla 16, se muestra el número total de miembros por hogar, aproximadamente el 6.86% de hogares cuenta con un solo miembro, el 13.40% de hogares cuenta con 2 miembros, la moda estadística es 3 miembros, es decir, el 33.01% de los hogares cuenta con tres miembros. Asimismo, los resultados muestran una relación inversa entre el tamaño de hogar y la probabilidad de estar dispuesto a pagar, es decir, a más miembros en el hogar, la probabilidad de estar dispuesto a pagar tiende a disminuir, posiblemente a mayor número de miembros implica mayores gastos en el hogar y en consecuencia la disponibilidad a pagar tiende a disminuir (Figura 8).

Tabla 17
Tamaño de hogar

Tamaño de hogar	Frecuencia	Porcentaje
1	21	6.86
2	41	13.40
3	101	33.01
4	70	22.88
5	59	19.28
6	12	3.92
7	1	0.33
8	1	0.33
Total	306	100

De muestra total, el 58.02% de los encuestados varones están dispuestos a pagar por consumo de agua para uso doméstico, mientras el 53.71% de los encuestados, mujeres están dispuesto a pagar. Estos resultados sugieren que los jefes de hogar varones tienen mayor voluntad de aportar económicamente por consumo de agua.

Tabla 18
Disposición a pagar por consumo doméstico por sexo

Sexo	Numero de encuestados	Respuestas afirmativas	
		Numero	Porcentaje
Mujer	175	94	53.71
Varón	131	76	58.02
Total	306	167	

4.6 Análisis de la disponibilidad a pagar por consumo de agua para uso domestico

Una vez analizado y validado el modelo econométrico, se procede a estimar la disponibilidad a pagar por consumo de agua para uso doméstico, para tal propósito, se selecciona la especificación (2) que aparece en la Tabla 18, se estima la DAP por consumo de agua para uso doméstico para cada entrevistado de la muestra de 306 observaciones. En efecto en la Tabla 19, se reporta la media de DAP por consumo de agua para uso doméstico el cual resultó en S/. 31.22.

Tabla 19
Disponibilidad a pagar (DAP) por consumo de agua para uso domestico

Estadísticos	Valores
Promedio (S/.)	31.22
Mínimo (S/.)	3.80
Máximo (S/.)	211.47
Coefficiente de variabilidad	76.25%
Coefficiente de asimetría	2.69
Kurtosis	16.74
Mediana	24.22
Numero de observaciones	300

En la Figura 9, se reporta el histograma de disponibilidad a pagar por consumo de agua para uso doméstico, con un valor promedio de S/. 31.22, el valor mínimo es de S/. 3.80 y el máximo es de S/. 211.47. Los valores están ligeramente sesgados hacia la derecha (asimetría=2.69) y los valores están concentrados alrededor del promedio (kurtosis=16.74). Por otro lado, el percentil 50, significa que el 50% de los encuestados están dispuestos a pagar por debajo de S/. 24.22 y el otro 50% están dispuestos a pagar por encima de este valor (Tabla 15).

El coeficiente de variabilidad es de 76.25%, el cual mide a magnitud de la variabilidad de la distribución muestral del estimador con respecto a la media. Los valores de la DAP tienen un sesgo positivo, el coeficiente de Curtosis muestra el grado de concentración que presentan los valores de la DAP alrededor de la zona central de la distribución.

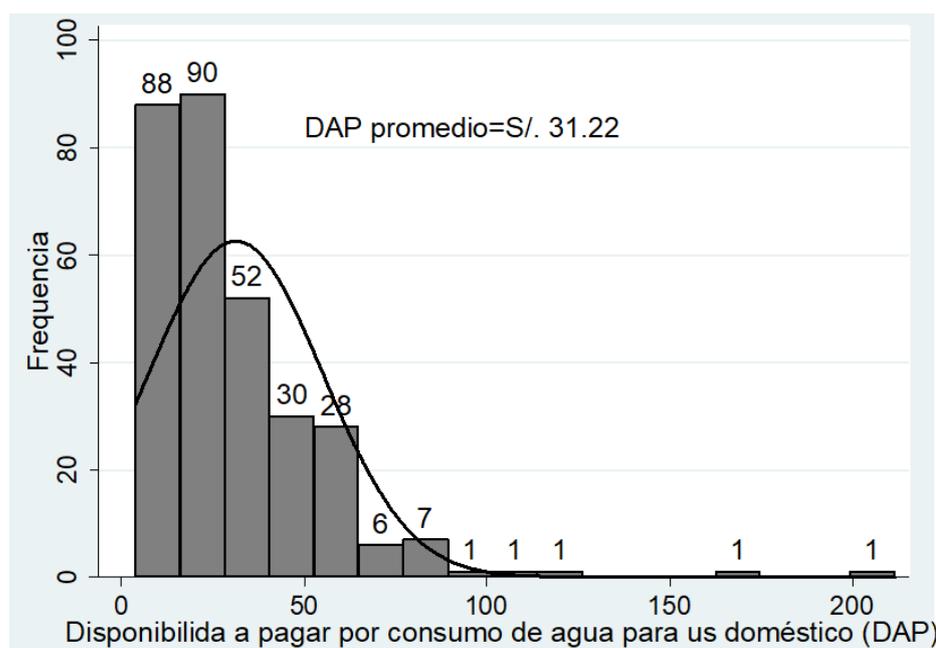


Figura 9. Distribución de DAP de agua para consumo doméstico

4.7 Consumo de agua para uso de riego

El consumo de agua para uso agrícola implica satisfacer las necesidades de alimentos que tiene la humanidad, dichas necesidades se incrementan conforme aumenta la población, en este contexto, el riego podría tener una función estratégica en el incremento de la producción de alimentos, sin embargo, se ha observado grandes de superficie de terreno deteriorado en el área de influencia proyecto

Para estimar la disponibilidad a pagar por consumo de agua para uso agrícola se procede a formular la pregunta de “disponibilidad a pagar” en la encuesta de valoración contingente, primeramente, se planteó la problemática actual y seguidamente se procedió a informar sobre la posibilidad de financiamiento para programa de implementación de agua para uso agrícola. El objetivo es identificar las variables independientes que influyen en la probabilidad de estar dispuesto a pagar por consumo de agua para uso de riego. Los resultados de las regresiones del modelo logit con dos especificaciones se presentan en la Tabla 20.

Tabla 20
Determinantes de la DAP para uso de riego

Variable	Especificaciones	
	(1)	(2)
Precio hipotético	-0.04401**	-0.04075**
Ingreso monetario mensual	0.001368***	0.00136***
Años de educación	0.12945***	0.12328**
Tamaño de hogar	-0.31149***	-0.26487**
Edad	-0.0679372	
Edad al cuadrado	0.000865	
Sexo	0.295102	
Riego	0.872987	0.832407**
constante	1.86082	0.63163
Observaciones	306	306
Razón de verosimilitud (LR)	37.173	32.604
Criterio de Akaike	396.15	394.72
Porcentaje de predicción (%)	58.0%	60.0%
<i>Pseudo R</i> ²	0.089	0.078

*, **, *** denotan significancia al nivel de 10%, 5% y 1%, respectivamente

En la Tabla 20, estadísticamente, los coeficientes a nivel individual en la especificación (2) son significativos. Los signos de los coeficientes indican que un aumento del precio hipotético disminuye la probabilidad de estar dispuesto a pagar, asimismo un aumento del ingreso y el nivel educativo aumenta la probabilidad de estar dispuesto a pagar. Por otro lado, a mayor tamaño de hogar disminuye la probabilidad de estar dispuesto a pagar.

Finalmente, aquellas unidades de producción que tienen parcelas bajo riego tienen una probabilidad mayor con relación a los que no tienen riego.

Asimismo, aplicando la prueba conjunta de razón de verosimilitud (LR), los coeficientes de la especificación (2) son estadísticamente significativos a un nivel de 1%, es decir, se rechaza la hipótesis nula de que todos coeficientes son iguales a cero (excepto la constante). Asimismo, el valor de la función de verosimilitud (*Log Likelihood*) en la especificación (2) es más grande que en la especificación (1). Si se compara el valor el criterio de información de Akaike en esta última especificación es más bajo. El modelo logit de la especificación (2) predice en forma correcta en total en un 60%, significa que el modelo estimado está seleccionando correctamente de cada 100 observaciones, en 60 casos en forma correcta, en consecuencia, el modelo tiene un buen ajuste. La bondad de ajuste mediante el *pseudo R²* en la especificación (2) es 0.078, este valor toma valores entre 0 y 1, este valor significa, que el 8% de las variaciones en la variable disposición a pagar están siendo explicadas por las variables explicativas (precio hipotético, ingreso y años de educación).

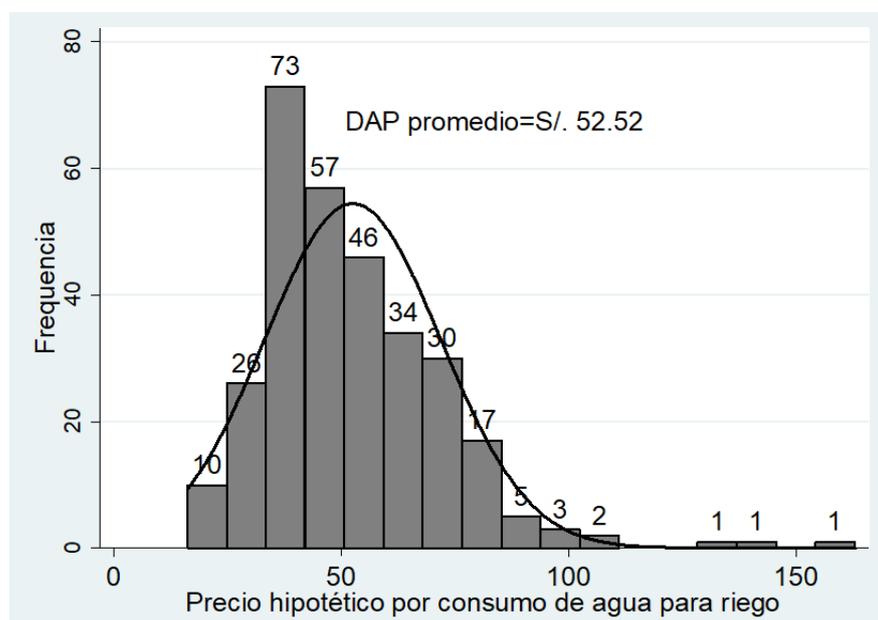


Figura 10. Distribución de DAP de agua para uso de riego

Para la estimación de los beneficios que proveen el servicio de agua potable y el sistema integral de Lagunillas – Modulo canal principal del distrito de Mañazo se empleó el método de valoración contingente de tipo referéndum. Con este método se procedió a estimar la disponibilidad a pagar por consumo de agua para uso doméstico y agrícola. En

efecto, la disponibilidad a pagar por el uso del agua en riego es de 52.52, con un valor mínimo de S/ 16.15 y un máximo de S/ 162.93.

Tabla 21

Disponibilidad a pagar (DAP) de agua para uso de riego

Estadísticos	Valores
Promedio (S/.)	52.52
Mínimo (S/.)	16.15
Máximo (S/.)	162.93
Coefficiente de variabilidad	36.84%
Coefficiente de asimetría	1.44
Kurtosis	7.70
Mediana	49.38
Numero de obs	306

4.8 Análisis de los efectos marginales

En la Tabla 22, se muestran los efectos marginales de las variables independientes sobre la probabilidad de estar dispuesto a pagar por consumo de agua para uso de riego, puede afirmarse que un aumento del precio hipotético en un sol disminuye la probabilidad de pagar por consumo de agua para uso de riego en 0.00977, asimismo, si el ingreso del jefe de hogar aumenta en un sol la probabilidad de estar dispuesto a pagar aumenta en 0.00032, por otro lado un año más de educación aumenta la probabilidad de estar dispuesto a pagar en 0.02957, sin embargo, un miembro más en el hogar disminuye la probabilidad de pago en 0.06353. Finalmente si la unidad productiva cuenta parcelas bajo riego, la probabilidad de estar dispuesto a pagar difiere en 0.1998 con relación a las unidades de producción que no tienen riego, este resultado es razonable y sugiere que existe mayor disposición e interés por contar con agua para riego.

Tabla 22

Efectos marginales

VARIABLES	Efectos marginales
Precio hipotético	-0.00977
Ingreso monetario mensual	0.00032
Años de educación	0.02957
Tamaño de hogar	-0.06353
Parcelas bajo riego	0.1998

En concreto en la Figura 11, se muestra las funciones de probabilidad para el grupo de unidades de producción con parcelas con y sin riego, la diferencia o brecha entre lados

funciones es el efecto marginal de contar con riego sobre la probabilidad de estar dispuesto a pagar por consumo de agua para uso de riego.

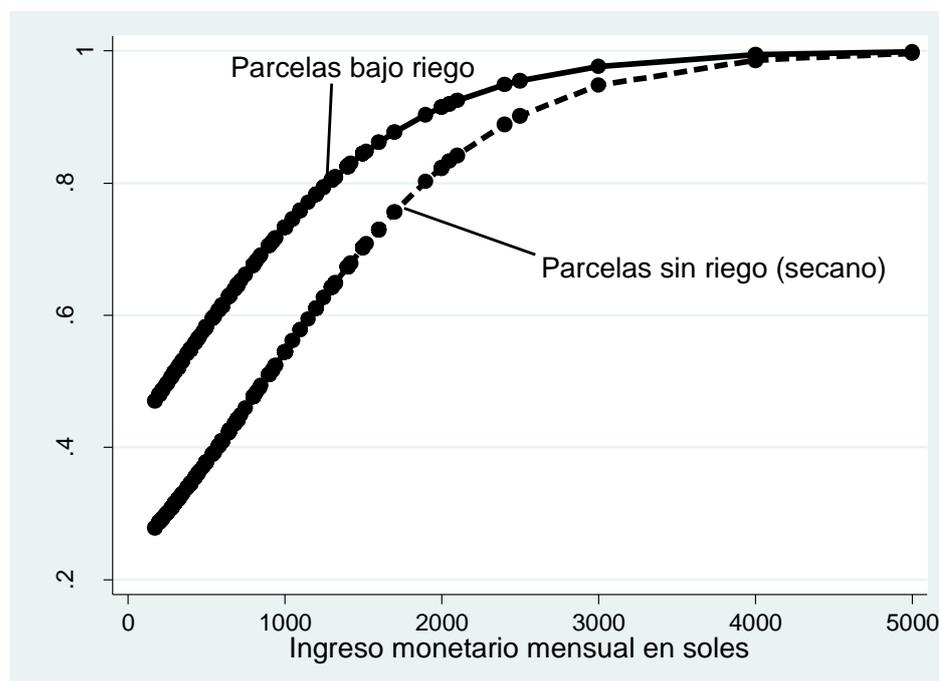


Figura 11. Efecto marginal de tener riego sobre la disposición a pagar

4.9 Beneficios económicos del servicio de agua potable y del sistema integral de Lagunillas - Modulo canal principal del distrito de Mañazo.

En el distrito de Mañazo, la disponibilidad a pagar (DAP) por consumo de agua para uso doméstico es de S/ 31.22 y para uso de riego es de S/ 52.52 estas cifras varían entre comunidades o barrios (Tabla 23). Asimismo, el 55.37% de los encuestados estaría dispuesto a pagar por mejoras en cuanto al servicio de calidad de agua potable. Finalmente, el 59.69% de los agricultores está dispuesto a pagar por consumo de agua para uso de riego en el distrito de Mañazo. Es preciso mencionar, que existe mayor disposición a pagar por el uso de agua para riego, este resultado sugiere que los agricultores valoran el recurso hídrico porque es indispensable para realizar actividades productivas y pecuarias en la zona.

Tabla 23

Disponibilidad a pagar por consumo de agua por comunidades/barrio

Comunidad/barrio	Ingreso promedio mensual (S/.)	Porcentaje de jefes de hogar dispuesto a pagar		Disponibilidad a pagar promedio por consumo de agua (S/.)	
		uso doméstico	uso de riego	Uso doméstico	Uso de riego
26 DE OCTUBRE*	652.22	72.22	72.22	24.54	54.87
ALFONSO URGARTE*	861.00	60.00	80.00	33.51	57.65
ALTO ALIANZA*	664.70	48.48	48.48	25.07	52.56
ANDAMARKA	866.09	47.83	47.83	33.73	53.47
AÑAZANI	798.75	50.00	50.00	30.84	49.15
CARI-CARI	701.05	73.68	78.95	26.63	42.48
CENTRAL*	631.11	37.04	40.74	23.63	51.64
CHARAMAYA	1035.29	64.71	64.71	41.01	52.92
CONAVIRI	864.78	73.91	73.91	33.67	48.66
COPANI	1142.90	54.84	54.84	45.63	63.17
QUEMILLUNI.	809.23	53.85	53.85	31.29	53.42
SAN ISIDRO	706.84	47.37	63.16	26.88	53.75
SANTA ROSA*	960.00	40.00	60.00	37.77	62.84
TOLAPALCA	810.00	40.00	40.00	31.32	53.92
WILA MOCCO	697.08	66.67	66.67	26.46	41.55
Promedio	807.72	55.37	59.69	31.22	52.52

La medida de bienestar utilizada para la agregación de beneficios es la DAP media por consumo de agua para uso doméstico y agrícola, teniendo en cuenta lo sugerido por Dobbs (1993) que plantea la agregación lineal de la DAP de los beneficiarios de una política como una forma de encontrar los beneficios agregados, se procedió a estimar esta medida. En consecuencia, en la Tabla 23, si se considera el número de viviendas en el área de influencia 1,491 viviendas, entonces el proyecto de agua y el sistema integral de Lagunillas genera un valor de uso anual de S/. 124,856.34. Es importante señalar que este valor es un aproximado del valor de uso, si se considera los otros tipos de valor (valor de no uso) el valor podría incrementarse.

Tabla 24

Beneficios económicos del agua potable y del sistema integral de Lagunillas – Modulo Canal principal del distrito de Mañazo

Numero viviendas	Disponibilidad a pagar anual por consumo de agua (S/.)		Beneficios económicos agregados mensuales (S/.)		Beneficio económico total anual (S/.)
	uso domestico	uso de riego	uso domestico	uso de riego	
1,491	31.22	52.52	46,549.02	78,307.32	124,856.34

En la Tabla 24 se muestra una comparación entre la tarifa actual y la disponibilidad a pagar por consumo de agua para uso doméstico y de riego. En efecto, en la actualidad

(sin proyecto) la tarifa de agua para consumo doméstico es de S/. 25 anual, este resultado es menor a lo estimado mediante valoración contingente en S/. 6.22, esto implica que los usuarios estarían dispuestos a pagar un monto mayor por mejorar la calidad y las horas de servicio de agua potable. De manera similar, en el caso de la tarifa de agua para uso de riego, en la actualidad la tarifa de agua para uso de riego se paga S/ 42.50 anual, sin embargo, la disponibilidad a pagar resultó S/ 52.52, existiendo una diferencia de S/. 9.72, a partir de este resultado se recomienda aplicar un ajuste de tarifa proponiendo implementar un programa que ayude a mejorar el servicio de agua tanto para uso doméstico y de riego.

Tabla 25
Comparación entre la tarifa actual y DAP

Uso de agua	sin proyecto (Tarifa actual /anual)	con proyecto (DAP/anual)	Diferencia
Domestico	S/. 25.0	S/. 31.22	S/. 6.22
Riego	S/. 42.5	S/. 52.52	S/. 10.02

CONCLUSIONES

- La disponibilidad a pagar por consumo de agua potable para uso doméstico es de S/ 31.22, este parámetro depende directamente del ingreso monetario del jefe de hogar, asimismo depende positivamente de los años de educación y finalmente, es significativa la variable tamaño de hogar, es decir, aquellos hogares con carga familiar menor tiende a aumentar su disposición a pagar.
- El valor de la disponibilidad a pagar por consumo de agua para uso de riego es de S/ 52.52, es un pago anual y por hectárea de tierra agrícola, este valor depende si la unidad de producción cuenta con parcelas bajo riego, del mismo modo es importante el ingreso monetario del agricultor para reflejar su capacidad de pago, otra variable relevante son los años de escolaridad del jefe de hogar, es decir, aquellos agricultores, con más años de educación tiene mayor voluntad de pago por el uso de agua para riego.
- En términos generales se ha logrado dimensionar, el beneficio económico total anual del servicio de agua para uso doméstico y de riego el cual resulta un monto de S/ 124,856.34, este valor justifica implementar mejoras en la calidad del servicio y ampliar las horas de servicio de agua potable, del mismo modo se justifica, llevar a cabo el programa de conservación de agua de riego dentro del marco del proyecto de lagunillas del distrito de Mañazo.

RECOMENDACIONES

- Dado que existe un beneficio económico por lo que se recomienda mejorar el servicio de agua en cuanto a horas de servicio y calidad para uso doméstico en los hogares, se propone implementar un esquema de tarifa óptima (disposición a pagar) por el uso de agua, esto implica que la municipalidad distrital de Mañazo y el PEBLT podrían planificar llevar adelante un programa de mejora continua del servicio; a través de programa de sensibilización y capacitación programado en el Plan Operativo Anual de la JASS.
- De forma similar se ha logrado cuantificar los beneficios por implementar el programa de mejoras del servicio de agua para uso de riego, por lo que se propone una mejora en cuanto al fortalecimiento de capacidades de la población del Distrito de Mañazo, sobre el uso y aprovechamiento de los recurso hídrico, a fin de incrementar la eficiencia del riego; a través de estudios de afianzamiento de las aguas y la construcción de reservorios, diques, represas, zanjas de infiltración y la creación de consejo de interés de uso de agua, debido a que estas intervenciones podría ayudar a reducir las pérdidas de gua generados por los glaciares, la medidas de bienestar encontradas en el presente trabajo constituyen indicadores objetivos y técnicamente medidos que permite ayudar a entender cómo valoran los lugareños las mejoras planteadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Achulli Ayala, R. (2016). *Aplicación de modelos Logit y Probit para la estimación de disponibilidad a pagar media para la valoración de agua potable de la ciudad de Puno* (Tesis de maestría). Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Puno, Perú.
- Arrow, K (1986). Rationality of Self and Others in an Economic System. *The Journal of Business*, 59(4), S385-S399.
- Avilés-Polanco, G., Huato Soberanis, L., Troyo-Diéguez, E., Murillo Amador, B., García Hernández, J. L., & Beltrán-Morales, L. F. (2010). Valoración económica del servicio hidrológico del acuífero de La Paz, BCS: Una valoración contingente del uso de agua municipal. *Frontera norte*, 22(43), 103-128.
- Azqueta, D. (1994). *Valoración Económica de la Calidad Ambiental*. Madrid, España: McGraw-Hill
- Azqueta, D. (2001). *Valoración económica de las funciones del bosque tropical Primario en la Reserva Faunística de Cuyabeno* (Documento Metodológico). Quito, Ecuador: Ministerio de Ambiente.
- Ballestero, R. M., & Rodríguez, F. A. (2008). Diseño y gestión adaptativa de un programa de pagos por servicios eco sistémicos en Copán Ruinas, Honduras. *Investigación Agraria: Sistemas y recursos forestales*, 17(1), 79-90.
- Barkin, D. (2006). *La gestión del agua urbana en México*. México: Universidad de Guadalajara.
- Barrera, C. W., Espinosa, L. M., Azuara, J. M., & Lund, J. R. (2009). Optimización económico-ingenieril del suministro agrícola y urbano: una aplicación de reúso del agua en Ensenada, Baja California, México. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 24(4), 87-103.

- Bernex, N., Warner, R., Flores Zea, L. y Oblitas, L. (2004). *Hacia una gestión integrada de los recursos hídricos en el Perú*. Lima, Perú: ROEL SA.
- Calderón, O. M. (2004). Valoración económica del agua potable del agua potable en la cuenca del río Endemedio Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica. *Recursos Naturales y Ambiente*, (43).
- Calli, M. C., Coaquira, E. V., & Calsín, J. J. E. (2016). Captación de agua de lluvia en cobertura de viviendas rurales para consumo humano en la Comunidad de Vilca Maquera, Puno-Perú. *Revista Investigaciones Altoandinas*, 18(3), 365-373.
- Carson, R. T., Hanemann, W. M., Kopp, R. J., Krosnick, J. A., Mitchell, R. y Presser, S. (1995). Referendum Design and Contingent Valuation: The NOAA Panel's NoVote Recommendation. *Review of Economics and Statistics*, 80 (3), 484- 487. *Dirección de Proyectos y Programación de Inversiones*. Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES. CEPAL,
- Emanuel, C. y Escurra, J., (2000). *Informe nacional sobre la gestión del agua en el Perú*. Lima: Global Water Partnership. SAMTAC.
- Escobar Jaramillo, L. A., & Gómez Olaya, Á. P. (2007). El valor económico del agua para riego un estudio de Valoración Contingente. *Ingeniería de recursos naturales y del ambiente*, (6).
- Espezua Blanco, M. A. (2010). *Valoración económica de los recursos hídricos aplicando el método de valoración contingente de la comunidad campesina de Batalla-Pomata* (Tesis de maestría). Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Puno, Perú.
- Ezcurra, A. J. V., & Castillo, A. R. (2013). Valoración económica de bienes y servicios ambientales de la Laguna Conache, Laredo (La Libertad, Perú). *Revista REBIOLEST*, 1(1), 54-70.
- Field, C. y Field, M. (2003) *Economía Ambiental*. Madrid, España: McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A.U.
- Florez Franco, R. (2014). Análisis del Problema del Agua Potable y Saneamiento: Ciudad de Puno. *Revista de Investigaciones Altoandinas Journal of High Andean Research*, 16(01).
- Freeman III, A.M. (2014). *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods* (Third Edition). Washington, DC: Resources for the Future Press.

- Habb Timothy C. y Mcconell Kenneth E. (2002). *Valuing environmental and natural resources: The econometric of nonmarket valuation*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.
- Haneman, W. M. 1984. Welfare evaluations in contingent valuation experiments with discrete responses. *American Journal of Agricultural Economics*, 66(1), 332–341.
- Kanninen, B. J. (2007). *Valuing environmental amenities using stated choice studies*. Netherlands: Dordrecht Springer.
- López Paniagua, C., González Guillén, M. D. J., Valdez Lazalde, J. R., & Posadas, S. (2007). Demanda, disponibilidad de pago y costo de oportunidad hídrica en la Cuenca Tapalpa, Jalisco. *Madera y bosques*, 13(1), 3-23.
- Loyola, R., & Soncco, C. (2007). *Valoración económica del efecto en la salud por el cambio en la calidad del agua en zonas urbano marginales de Lima y Callao*. Lima: Consorcio de Investigación Económica y Social (CIES).
- Mendoza, W. (2014). “Cómo Investigan los Economistas” *Guía para elaborar y desarrollar un proyecto de investigación*. Lima: Fondo Editorial PUCP.
- Riera, P. (1994). *Manual de Valoración Contingente*. Instituto de Estudios Fiscales. Barcelona.
- Tudela Mamani, J. W. (2017). Estimación de beneficios económicos por el mejoramiento del sistema de tratamiento de aguas residuales en la ciudad de Puno (Perú). *Revista Desarrollo y Sociedad*, (79), 189-238.
- Vargas Jordan, A. E. (2014). *Disponibilidad a pagar el servicio de agua potable e instalación de letrinas por arrastre hidráulico en la comunidad de Antajahui – Puno* (Tesis de grado). Universidad Nacional del Altiplano de Puno, Puno, Perú.



ANEXOS

Anexo 1. Encuesta Socioeconómica

Encuesta Socioeconómica

ENCUESTADOR: El informante de la encuesta debe ser el Jefe de Hogar que reside en el área de influencia del Sistema Integral Lagunillas – Modulo Canal principal del distrito de Mañazo 2018

Señor /Señora / Señorita, mi nombre es _____ estoy aplicando una encuesta a los beneficiarios del proyecto de Sistema Integral Lagunillas – Modulo Canal principal del distrito de Mañazo **2018** con el objeto de recabar información útil para realizar el trabajo de investigación “Valoración Económica del agua y los beneficios del proyecto Sistema Integral Lagunillas – Módulo Canal principal del distrito de Mañazo 2018”

Comunidad _____ **Sector:** _____

I. DATOS DEL JEFE DE HOGAR

1. Sexo del jefe de hogar: Varón () Mujer ()
2. Edad del jefe de hogar en años cumplidos _____
3. Número total de miembros en el hogar: _____
Nota: El hogar lo conforman todos los miembros que comparten la misma olla común.
4. Del jefe de hogar ¿Cuál es el último año o grado de estudios y nivel que aprobó?

Nivel	Año	grado
Sin nivel.....	1	
Educación inicial.....	2	
Primaria incompleta.....	3	
Primaria completa.....	4	
Secundaria incompleta.....	5	
Secundaria completa.....	6	
Superior no universitaria incompleta...	7	
Superior no universitaria completa.....	8	
Superior universitaria incompleta.....	9	
Superior universitaria completa.....	10	
Posgrado.....	11	

5. Ingreso por trabajo dependiente del jefe de hogar
A continuación le voy a formular algunas preguntas sobre sus ingresos percibidos en su ocupación principal que desarrolló la semana pasada:
En su ocupación principal, ¿A usted le pagan:
 - Diario?..... 1
 - Semanal?..... 2
 - Quincenal?-
..... 3
 - Mensual?..... 4

6. Del jefe de hogar ¿Cuánto fue su ingreso total en el (la).....? (ver pregunta anterior, 5), incluyendo horas extras, bonificaciones, pago por concepto de refrigerio, movilidad, comisiones, etc.? _____
7. Del jefe de hogar, Cuánto es el ingreso en la ocupación principal por trabajo independiente
A continuación, le voy a formular algunas preguntas sobre sus ingresos percibidos en su ocupación principal por trabajo independiente.
En su ocupación principal, ¿Cuál fue el ingreso neto en el mes anterior?
(si sólo recibe ingreso en especie, valorícelo en el recuadro)

S/.

No sabe/no tiene ganancia.....1

II. DIAGNOSTICO SITUACIONAL

8. ¿Cuál es su actividad económica principal?
a. Agricultor
b. Ganadero(a)
c. Otro: _____
(especifique)
9. ¿Cuántos años se dedica de manera independiente a la actividad agropecuaria?

10. En los últimos 10 años, ¿Ud. cree que el suelo o la tierra de sus parcelas o chacras producen menos?
a) Sí ()
b) No ()
11. En los últimos 10 años, ¿Ud. cree en la zona de pastoreo, los alimentos o pastos para ganado se han reducido?
a) Sí ()
b) No ()
12. ¿cuál es el principal problema por el que el suelo o la tierra de sus parcelas o chacras producen menos?
Suelo pobre, infértil (Sobrexplotación del suelo).....1
Desgaste del suelo por lluvias intensas.....2
Contaminación por actividad minera.....3
Salinidad del suelo.....4
Plagas y enfermedades en el suelo.....5
Otro problema del suelo _____ 6
(Especifique)
13. los cultivos al menos una parcela están bajo:
1. Riego?()
2. Secano?.....() -----> pase a la pregunta 15.
14. ¿el riego es por:
1. Gravedad?()

2. Aspersión?()
 3. Goteo?()
 3. Exudación?..()

15. En general, ¿considera Ud. que el agua para riego está:
 1. Contaminada con relaves mineros? Si ().....No ()
 2. Contaminada con desagües industriales o domésticos?Si ().....No ()
 3. Contaminada con otras sustancias?.....Si ().....No ()

16. ¿estaría dispuesto a participar en acciones colectivas para mejorar la gestión del medio ambiente de la comunidad?

Sí.....1
 No.....2

III. DISPONIBILIDAD A PAGAR

17. Consumo de agua para uso domestico

El agua dulce es cada vez más escasa y constituye la fuente de vida más importante y beneficia directamente a la población. Específicamente en el distrito de Mañazo el servicio de agua requiere mejoras en el servicio en cuanto a calidad de agua potable y horas de servicio. El Municipio Distrital de Mañazo y el Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca – PELT vienen impulsando la implementación de un programa de mejora de la calidad de agua potable y ampliación de servicio. El financiamiento de este programa estará en función de los aportes de los usuarios del agua. Este aporte sería monetario y los fondos serían utilizados exclusivamente para financiar dicho programa.

Teniendo en cuenta sus ingresos, gastos y dada la importancia de conservar el agua ¿Estaría usted dispuesto a pagar S/. _____ en forma mensual por mejorar de la calidad de agua y más horas de servicio de agua para uso doméstico?

SI ()
 No () →Pase a la pregunta 20

18. Consumo de agua para uso de riego

En la actualidad el calentamiento global está causando pérdida de cobertura glaciar en las últimas décadas, esto implica que a futuro podría disminuir la disponibilidad de agua en la laguna lagunillas, precisamente la municipalidad distrital de Mañazo y el Proyecto Especial Binacional Lago Titicaca – PELT, vienen impulsando la implementación de un programa de conservación, el cual está constituido por la construcción de diques y represas para la cosecha de agua, zanjas de infiltración, la creación de consejo de interés de uso de agua. El financiamiento de este programa estará en función de los aportes de los usuarios del agua. Este aporte sería monetario y los fondos serían utilizados exclusivamente para financiar dicho programar.

Teniendo en cuenta sus ingresos, gastos y la dada la importancia de conservar el agua ¿Estaría usted dispuesto a pagar S/. _____ en forma mensual por hectárea por consumo de agua para uso agropecuario?

SI ()
 No () →Pase a la pregunta 20

19. ¿Por qué no estaría dispuesto a pagar? (por favor elija sólo dos razones)
- a. No tengo suficientes recursos económicos para pagar
()
 - b. El agua debe ser gratis
()
 - c. No creo que sea necesario pagar un precio por conservar
()
 - d. Otros (especifique): _____

Anexo 2. Resultados de la estimación de la disponibilidad de agua para uso domestico

```

.
. ***DAP para consumo domestico
.
. **especificación (1)
. logit DAP_CD P_CD INGRESO edu TH EDAD EDAD2 sexo

Iteration 0:   log likelihood = -210.21024
Iteration 1:   log likelihood = -190.08789
Iteration 2:   log likelihood = -189.45529
Iteration 3:   log likelihood = -189.45452
Iteration 4:   log likelihood = -189.45452

Logistic regression                               Number of obs   =           306
                                                    LR chi2(7)      =           41.51
                                                    Prob > chi2     =           0.0000
Log likelihood = -189.45452                       Pseudo R2      =           0.0987

-----+-----
          DAP_CD |           Coef.   Std. Err.      z    P>|z|      [95% Conf. Interval]
-----+-----
          P_CD |   -.0369359   .0146939    -2.51  0.012    - .0657354   - .0081364
    INGRESO |    .0013159   .0003128     4.21  0.000     .0007028     .001929
           edu |    .0661276   .0378014     1.75  0.080    - .0079618    .1402169
           TH |   -.1828903   .1007572    -1.82  0.069    - .3803707    .0145901
          EDAD |   -.041279   .0517973    -0.80  0.425    - .1427999     .060242
          EDAD2 |    .0005667   .0005708     0.99  0.321    - .0005519     .0016854
           sexo |    .2808856   .256883     1.09  0.274    - .2225959     .7843671
           _cons |    .7184938   1.208825     0.59  0.552    -1.650759     3.087747
-----+-----

. estimates store logit1

.
. lsens

. estat classification

Logistic model for DAP_CD

-----+----- True -----+-----
Classified |           D           ~D |           Total
-----+-----+-----+-----
          + |           120           62 |           182
          - |           50           74 |           124
-----+-----+-----+-----
        Total |           170           136 |           306

Classified + if predicted Pr(D) >= .5
True D defined as DAP_CD != 0
-----+-----
Sensitivity                               Pr( +| D)   70.59%
Specificity                               Pr( -|~D)   54.41%
Positive predictive value                 Pr( D| +)   65.93%
Negative predictive value                 Pr(~D| -)   59.68%
-----+-----
False + rate for true ~D                 Pr( +|~D)   45.59%
False - rate for true D                   Pr( -| D)   29.41%
False + rate for classified +             Pr(~D| +)   34.07%
False - rate for classified -             Pr( D| -)   40.32%
-----+-----
Correctly classified                       63.40%
-----+-----

.
. **especificación (2)
. stepwise, pr(0.10): logit DAP_CD P_CD INGRESO edu TH EDAD EDAD2 sexo

```

```

begin with full model
p = 0.4255 >= 0.1000 removing EDAD
p = 0.2708 >= 0.1000 removing sexo
p = 0.2486 >= 0.1000 removing EDAD2
p = 0.1292 >= 0.1000 removing TH
p = 0.1661 >= 0.1000 removing edu

Logistic regression
Log likelihood = -193.17675
Number of obs = 306
LR chi2(2) = 34.07
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.0810
    
```

DAP_CD	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
P_CD	-.0331711	.0142755	-2.32	0.020	-.0611506	-.0051917
INGRESO	.0014262	.0003051	4.67	0.000	.0008282	.0020243
_cons	-.1161993	.4067131	-0.29	0.775	-.9133424	.6809438

```

. estimates store logit2
. predict pr1, pr
. lsens
. estat classification, cutoff(0.53)
    
```

Logistic model for DAP_CD

Classified	True		Total
	D	~D	
+	105	53	158
-	65	83	148
Total	170	136	306

Classified + if predicted Pr(D) >= .53
 True D defined as DAP_CD != 0

Sensitivity	Pr(+ D)	61.76%
Specificity	Pr(- ~D)	61.03%
Positive predictive value	Pr(D +)	66.46%
Negative predictive value	Pr(~D -)	56.08%
False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	38.97%
False - rate for true D	Pr(- D)	38.24%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	33.54%
False - rate for classified -	Pr(D -)	43.92%
Correctly classified		61.44%

```
. lroc
```

Logistic model for DAP_CD

```

number of observations = 306
area under ROC curve = 0.6905
    
```

```
. estimates table logit1 logit2, stats(N chi2 aic bic r2_p ll) star(.01 .05 .10)
```

Variable	logit1	logit2
P_CD	-.03693587**	-.03317112**



```

INGRESO | .00131593*** .00142624***
  edu | .06612755*
  TH | -.18289032*
  EDAD | -.04127895
  EDAD2 | .00056675
  sexo | .28088562
  _cons | .71849383 - .11619928
-----+-----
      N |          306          306
  chi2 | 41.511442      34.066986
  aic | 394.90904      392.3535
  bic | 424.69772      403.52425
  r2_p | .09873791      .08103075
  ll | -189.45452      -193.17675
-----+-----

```

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

```

.
.
. //Disposición a pagar total
. logit DAP_CD P_CD INGRESO

```

```

Iteration 0: log likelihood = -210.21024
Iteration 1: log likelihood = -193.48298
Iteration 2: log likelihood = -193.17696
Iteration 3: log likelihood = -193.17675
Iteration 4: log likelihood = -193.17675

```

```

Logistic regression                                Number of obs    =          306
                                                    LR chi2(2)       =          34.07
                                                    Prob > chi2      =          0.0000
Log likelihood = -193.17675                       Pseudo R2       =          0.0810

```

DAP_CD	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
P_CD	-.0331711	.0142755	-2.32	0.020	-.0611506	-.0051917
INGRESO	.0014262	.0003051	4.67	0.000	.0008282	.0020243
_cons	-.1161993	.4067131	-0.29	0.775	-.9133424	.6809438

```
. mfx
```

```

Marginal effects after logit
  y = Pr(DAP_CD) (predict)
    = .57186611

```

variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[95% C.I.]		X
P_CD	-.0081215	.0035	-2.32	0.020	-.014972	-.00127	22.5
INGRESO	.0003492	.00007	4.74	0.000	.000205	.000494	807.729

```
. gen a1=_b[_cons]+_b[INGRESO]*INGRESO
```

```
. gen b1=-_b[P_CD]
```

```
. gen DAP1=a1/b1
```

```
. mean DAP1, level (90)
```

```
Mean estimation                                Number of obs    =          306
```

	Mean	Std. Err.	[90% Conf. Interval]	
DAP1	31.22654	1.3613	28.98057	33.4725

Anexo 3. Resultados de la estimación de la disponibilidad de agua para uso de riego

```
**especificación (1)
. logit DAP_UA P_UA INGRESO edu TH EDAD EDAD2 sexo riego
```

```
Iteration 0: log likelihood = -207.66322
Iteration 1: log likelihood = -189.67242
Iteration 2: log likelihood = -189.07721
Iteration 3: log likelihood = -189.0764
Iteration 4: log likelihood = -189.0764
```

```
Logistic regression                               Number of obs   =       306
                                                    LR chi2(8)      =       37.17
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -189.0764                       Pseudo R2      =       0.0895
```

DAP_UA	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
P_UA	-.0440193	.0179008	-2.46	0.014	-.0791041 - .0089344
INGRESO	.0013685	.0003301	4.15	0.000	.0007215 .0020155
edu	.1294567	.0500877	2.58	0.010	.0312866 .2276268
TH	-.3114919	.1182589	-2.63	0.008	-.5432752 -.0797087
EDAD	-.0679373	.0527275	-1.29	0.198	-.1712812 .0354067
EDAD2	.0008658	.0005822	1.49	0.137	-.0002754 .002007
sexo	.2951026	.2574291	1.15	0.252	-.2094491 .7996544
riego	.8729878	.4023624	2.17	0.030	.0843719 1.661604
_cons	1.860826	1.359361	1.37	0.171	-.8034722 4.525124

```
. estimates store logit1
```

```
. lsens
```

```
. estat classification
```

```
Logistic model for DAP_UA
```

Classified	True		Total
	D	~D	
+	140	68	208
-	39	59	98
Total	179	127	306

```
Classified + if predicted Pr(D) >= .5
True D defined as DAP_UA != 0
```

Sensitivity	Pr(+ D)	78.21%
Specificity	Pr(- ~D)	46.46%
Positive predictive value	Pr(D +)	67.31%
Negative predictive value	Pr(~D -)	60.20%

False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	53.54%
False - rate for true D	Pr(- D)	21.79%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	32.69%
False - rate for classified -	Pr(D -)	39.80%

```
Correctly classified 65.03%
```

```
. *especificación (2)
. stepwise, pr(0.10): logit DAP_UA P_UA INGRESO edu TH EDAD EDAD2 sexo riego
```

```

begin with full model
p = 0.2517 >= 0.1000 removing sexo
p = 0.1959 >= 0.1000 removing EDAD
p = 0.2151 >= 0.1000 removing EDAD2
    
```

```

Logistic regression          Number of obs   =      306
                             LR chi2(5)           =      32.60
                             Prob > chi2          =      0.0000
Log likelihood = -191.36079   Pseudo R2       =      0.0785
    
```

DAP_UA	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
P_UA	-.0407545	.0174463	-2.34	0.019	-.0749486	-.0065603
INGRESO	.0013607	.0003249	4.19	0.000	.000724	.0019974
edu	.123286	.0487189	2.53	0.011	.0277987	.2187734
TH	-.2648799	.1140423	-2.32	0.020	-.4883987	-.0413612
riego	.832407	.392593	2.12	0.034	.0629389	1.601875
_cons	.6316358	.7423075	0.85	0.395	-.8232602	2.086532

```

. estimates store logit2
. predict pr1, pr
. lsens
. estat classification, cutoff(0.53)
    
```

Logistic model for DAP_UA

Classified	True		Total
	D	~D	
+	136	60	196
-	43	67	110
Total	179	127	306

```

Classified + if predicted Pr(D) >= .53
True D defined as DAP_UA != 0
    
```

Sensitivity	Pr(+ D)	75.98%
Specificity	Pr(- ~D)	52.76%
Positive predictive value	Pr(D +)	69.39%
Negative predictive value	Pr(~D -)	60.91%
False + rate for true ~D	Pr(+ ~D)	47.24%
False - rate for true D	Pr(- D)	24.02%
False + rate for classified +	Pr(~D +)	30.61%
False - rate for classified -	Pr(D -)	39.09%
Correctly classified		66.34%

```

. lroc
    
```

Logistic model for DAP_UA

```

number of observations =      306
area under ROC curve   =      0.6846
    
```

```

. estimates table logit1 logit2, stats(N chi2 aic bic r2_p ll) star(.01 .05 .10)
    
```

Variable	logit1	logit2
----------	--------	--------

```

P_UA | -.04401926**   -.04075448**
INGRESO | .0013685***   .0013607***
  edu | .1294567***   .12328603**
  TH | -.31149193*** -.26487995**
  EDAD | -.06793727
  EDAD2 | .00086578
  sexo | .29510261
  riego | .87298778**   .832407**
  _cons | 1.8608261     .63163583
-----
      N |           306           306
  chi2 | 37.173645     32.604865
  aic | 396.1528     394.72158
  bic | 429.66506   417.06309
  r2_p | .08950464     .07850419
  ll | -189.0764    -191.36079
-----

```

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

```

.
.
. //Disposición a pagar total
. logit DAP_UA P_UA INGRESO edu TH riego

```

```

Iteration 0:   log likelihood = -207.66322
Iteration 1:   log likelihood = -191.86587
Iteration 2:   log likelihood = -191.36177
Iteration 3:   log likelihood = -191.36079
Iteration 4:   log likelihood = -191.36079

```

```

Logistic regression               Number of obs   =           306
                                LR chi2(5)         =           32.60
                                Prob > chi2         =           0.0000
Log likelihood = -191.36079      Pseudo R2       =           0.0785

```

```

-----
      DAP_UA |      Coef.   Std. Err.      z    P>|z|     [95% Conf. Interval]
-----+-----
      P_UA |  -.0407545   .0174463    -2.34   0.019   - .0749486  - .0065603
  INGRESO |   .0013607   .0003249     4.19   0.000     .000724   .0019974
      edu |   .123286    .0487189     2.53   0.011     .0277987   .2187734
      TH |  -.2648799   .1140423    -2.32   0.020   - .4883987  - .0413612
      riego |   .832407    .392593     2.12   0.034     .0629389   1.601875
      _cons |   .6316358   .7423075     0.85   0.395   - .8232602   2.086532
-----

```

```

. mfx

```

```

Marginal effects after logit
      y = Pr(DAP_UA) (predict)
      = .60065162

```

```

-----
variable |      dy/dx   Std. Err.      z    P>|z|     [ 95% C.I. ]      X
-----+-----
      P_UA |  -.0097757   .00419    -2.34   0.020   - .01798  - .001572     42.5
  INGRESO |   .0003264   .00008     4.26   0.000     .000176   .000477    807.729
      edu |   .0295725   .01169     2.53   0.011     .006658   .052487     6.8268
      TH |  -.0635366   .02735    -2.32   0.020   - .117151  - .009922     3.4902
  riego* |   .1998252   .09285     2.15   0.031     .017851   .381799    .591503
-----

```

(*) dy/dx is for discrete change of dummy variable from 0 to 1

```

. gen a1=_b[_cons]+_b[INGRESO]*INGRESO+_b[edu]*edu+_b[TH]*TH+_b[riego]*riego
. gen b1=-_b[P_UA]
. gen DAP1=a1/b1

```


Anexo 4. Evidencias fotográficas



Figura 12. Sistema integral Lagunillas – modulo canal principal del distrito de Mañazo 2018



Figura 13. Sistema integral Lagunillas – modulo canal principal del distrito de Mañazo 2018



Figura 14. Aplicación de encuesta socioeconómica: noviembre de 2018



Figura 15. Aplicación de encuesta socioeconómica: noviembre de 2018



Figura 16. Aplicación de encuesta socioeconómica: noviembre de 2018



Figura 17. Aplicación de encuesta socioeconómica: noviembre de 2018

Anexo 5. Base de datos

OBS	Distrito	comunidad/barrio	edad	sexo	Nivel educativo	Años de educación	Ingreso mensual S/.	Tamaño de hogar	riego	Precio Hipotético por consumo de agua para uso domestico	Precio Hipotético por consumo de agua para uso de riego	Disposición a pagar por consumo de agua para uso domestico	Disposición a pagar por consumo de agua para uso de riego	DAP por consumo de agua para uso domestico	DAP por consumo de agua para uso agricola
1	Mañazo	CARI-CARI	55	Mujer	Secundaria completa	11	500	5	0	10	30	0	0	26.91	44.65
2	Mañazo	CARI-CARI	45	Mujer	Primaria completa	6	800	5	1	10	30	0	0	15.89	45.11
3	Mañazo	CARI-CARI	55	Mujer	Primaria completa	6	800	3	0	10	30	1	1	23.15	40.28
4	Mañazo	CARI-CARI	69	Mujer	Primaria incompleta	5	900	3	0	10	30	1	1	21.12	37.63
5	Mañazo	CARI-CARI	52	Varón	Superior no universitaria completa	16	1200	5	0	10	30	1	1	42.29	66.14
6	Mañazo	CARI-CARI	51	Mujer	Primaria completa	6	500	5	1	10	30	0	1	14.58	43.05
7	Mañazo	CARI-CARI	40	Mujer	Primaria completa	6	700	3	0	10	30	1	1	24.03	41.65
8	Mañazo	CARI-CARI	24	Varón	Secundaria completa	11	800	6	0	10	30	1	1	23.49	39.85
9	Mañazo	CARI-CARI	45	Mujer	Primaria incompleta	4	700	4	1	10	30	1	1	14.81	43.91
10	Mañazo	CARI-CARI	49	Varón	Primaria completa	6	540	3	0	10	30	0	0	23.33	40.56
11	Mañazo	CARI-CARI	54	Varón	Primaria incompleta	3	600	6	1	10	30	1	1	2.89	26.87
12	Mañazo	CARI-CARI	23	Mujer	Primaria incompleta	4	700	3	0	10	30	1	1	19.09	34.97
13	Mañazo	CARI-CARI	20	Varón	Secundaria completa	11	800	4	0	10	30	1	1	32.50	52.87
14	Mañazo	CARI-CARI	52	Varón	Primaria completa	6	400	1	0	10	30	0	0	31.29	51.93
15	Mañazo	CARI-CARI	64	Mujer	Primaria incompleta	5	600	2	0	10	30	1	1	24.89	42.97
16	Mañazo	CARI-CARI	23	Mujer	Primaria incompleta	5	380	3	0	10	30	1	1	20.16	36.12
17	Mañazo	CARI-CARI	52	Varón	Superior no universitaria completa	16	1200	2	0	10	30	1	1	55.15	84.64
18	Mañazo	CARI-CARI	25	Mujer	Primaria incompleta	4	600	3	1	10	30	1	1	18.66	49.39
19	Mañazo	CARI-CARI	62	Varón	Primaria completa	6	600	3	0	10	30	1	1	23.59	40.97
20	Mañazo	CHARAMAYA	60	Varón	Secundaria completa	11	1300	4	0	10	30	1	1	34.69	56.29
21	Mañazo	CHARAMAYA	49	Varón	Primaria completa	6	700	5	1	10	30	1	1	15.45	44.42
22	Mañazo	CHARAMAYA	29	Mujer	Primaria incompleta	5	850	2	0	10	30	0	0	26.50	45.50
23	Mañazo	CHARAMAYA	29	Varón	Primaria completa	6	320	3	0	10	30	0	0	22.37	39.05
24	Mañazo	CHARAMAYA	45	Varón	Secundaria completa	11	800	3	0	10	30	1	1	35.92	57.67
25	Mañazo	CHARAMAYA	32	Varón	Primaria completa	6	600	3	0	10	30	1	1	23.59	40.97
26	Mañazo	CHARAMAYA	30	Varón	Primaria completa	6	600	5	1	10	30	0	0	15.01	43.74
27	Mañazo	CHARAMAYA	61	Mujer	Primaria incompleta	3	400	3	1	10	30	1	1	15.32	44.68
28	Mañazo	CHARAMAYA	64	Mujer	Sin nivel	0	2000	3	0	10	30	1	1	60.31	101.73
29	Mañazo	CHARAMAYA	49	Varón	Primaria completa	6	400	5	1	10	30	0	0	14.14	42.37
30	Mañazo	CHARAMAYA	56	Mujer	Primaria incompleta	5	700	3	0	10	30	1	1	21.56	38.31
31	Mañazo	CHARAMAYA	68	Varón	Primaria incompleta	5	650	4	1	10	30	1	1	17.05	46.91
32	Mañazo	CHARAMAYA	44	Varón	Secundaria completa	11	1200	7	0	10	30	1	1	25.75	43.96
33	Mañazo	CHARAMAYA	45	Mujer	Primaria completa	6	400	4	1	10	30	0	0	18.43	48.54
34	Mañazo	CHARAMAYA	61	Mujer	Primaria incompleta	4	380	3	1	10	30	0	0	17.70	47.88
35	Mañazo	CHARAMAYA	62	Mujer	Secundaria completa	11	1300	2	0	10	30	1	1	54.17	85.74

OBS	Distrito	comunidad/barrio	edad	sexo	Nivel educativo	Años de educación	Ingreso mensual S/.	Tamaño de hogar	riego	Precio Hipotético por consumo de agua para uso domestico	Precio Hipotético por consumo de agua para uso de riego	Disposición a pagar por consumo de agua para uso domestico	Disposición a pagar por consumo de agua para uso de riego	DAP por consumo de agua para uso domestico	DAP por consumo de agua para uso agrícola
36	Mañazo	CHARAMAYA	67	Mujer	Sin nivel	0	5000	3	0	10	30	1	1	28.00	51.06
37	Mañazo	CONAVIRI	69	Mujer	Primaria incompleta	5	500	4	1	10	30	1	1	16.40	45.88
38	Mañazo	CONAVIRI	29	Mujer	Primaria incompleta	4	400	1	0	10	30	0	0	26.36	45.25
39	Mañazo	CONAVIRI	28	Mujer	Primaria completa	6	320	5	1	10	30	0	0	13.79	41.82
40	Mañazo	CONAVIRI	26	Varón	Sin nivel	0	500	1	1	10	30	1	1	16.93	47.68
41	Mañazo	CONAVIRI	34	Varón	Primaria incompleta	4	380	2	0	10	30	0	0	21.99	38.95
42	Mañazo	CONAVIRI	35	Mujer	Secundaria completa	11	1500	6	0	10	30	1	1	37.90	62.45
43	Mañazo	CONAVIRI	21	Mujer	Primaria completa	6	700	6	1	10	30	1	1	11.16	38.26
44	Mañazo	CONAVIRI	58	Varón	Secundaria completa	11	4000	6	0	10	30	1	1	37.90	62.45
45	Mañazo	CONAVIRI	43	Mujer	Secundaria completa	11	1300	4	0	10	30	1	1	34.69	56.29
46	Mañazo	CONAVIRI	33	Varón	Primaria incompleta	4	700	2	0	10	30	1	1	23.38	41.14
47	Mañazo	CONAVIRI	18	Varón	Primaria completa	6	920	4	0	10	30	1	1	20.70	36.99
48	Mañazo	CONAVIRI	43	Varón	Secundaria completa	11	900	4	0	10	30	1	1	32.94	53.55
49	Mañazo	CONAVIRI	33	Mujer	Primaria completa	6	320	2	0	10	30	0	0	26.65	45.21
50	Mañazo	CONAVIRI	22	Varón	Sin nivel	0	1000	2	1	10	30	1	1	14.83	44.94
51	Mañazo	CONAVIRI	25	Varón	Secundaria completa	11	1400	4	0	10	30	1	1	35.12	56.98
52	Mañazo	CONAVIRI	50	Varón	Primaria completa	6	400	1	0	15	35	0	0	31.29	51.93
53	Mañazo	CONAVIRI	65	Varón	Primaria completa	6	700	1	0	15	35	1	1	32.60	53.98
54	Mañazo	CONAVIRI	29	Mujer	Secundaria completa	11	1300	3	0	15	35	1	1	38.97	62.46
55	Mañazo	CONAVIRI	19	Mujer	Primaria incompleta	4	800	1	0	15	35	1	1	28.11	47.99
56	Mañazo	CONAVIRI	48	Mujer	Primaria completa	6	600	3	0	15	35	0	0	23.59	40.97
57	Mañazo	CONAVIRI	69	Mujer	Primaria incompleta	3	500	5	1	15	35	1	1	7.18	33.04
58	Mañazo	CONAVIRI	46	Varón	Primaria completa	6	450	2	0	15	35	1	1	27.22	46.11
59	Mañazo	CONAVIRI	70	Mujer	Secundaria completa	11	300	4	0	15	35	1	1	30.32	49.45
60	Mañazo	AÑAZANI	60	Mujer	Primaria completa	6	700	4	1	15	35	1	1	19.74	50.59
61	Mañazo	AÑAZANI	49	Mujer	Primaria completa	6	720	5	1	15	35	1	1	15.54	44.56
62	Mañazo	AÑAZANI	23	Mujer	Primaria incompleta	4	400	1	0	15	35	0	0	26.36	45.25
63	Mañazo	AÑAZANI	28	Mujer	Primaria completa	6	320	4	1	15	35	0	0	18.08	47.99
64	Mañazo	AÑAZANI	29	Varón	Primaria completa	6	540	2	0	15	35	0	0	27.61	46.72
65	Mañazo	AÑAZANI	62	Varón	Primaria incompleta	5	1100	2	0	15	35	1	1	27.59	47.22
66	Mañazo	AÑAZANI	59	Mujer	Primaria incompleta	3	500	5	1	15	35	1	1	7.18	33.04
67	Mañazo	AÑAZANI	41	Mujer	Primaria incompleta	5	1100	2	0	15	35	1	1	27.59	47.22
68	Mañazo	AÑAZANI	53	Mujer	Secundaria completa	11	900	3	0	15	35	1	1	37.23	59.72
69	Mañazo	AÑAZANI	61	Mujer	Primaria completa	6	200	3	1	15	35	0	0	21.84	53.33
70	Mañazo	AÑAZANI	39	Varón	Primaria completa	6	1400	4	0	15	35	0	0	22.79	40.28

OBS	Distrito	comunidad/barrio	edad	sexo	Nivel educativo	Años de educación	Ingreso mensual S/.	Tamaño de hogar	riego	Precio Hipotético por consumo de agua para uso domestico	Precio Hipotético por consumo de agua para uso de riego	Disposición a pagar por consumo de agua para uso domestico	Disposición a pagar por consumo de agua para uso de riego	DAP por consumo de agua para uso domestico	DAP por consumo de agua para uso agricola
71	Mañazo	AÑAZANI	41	Mujer	Primaria completa	6	600	2	0	15	35	0	0	27.88	47.13
72	Mañazo	AÑAZANI	39	Varón	Secundaria completa	11	1500	3	0	15	35	1	1	39.85	63.83
73	Mañazo	AÑAZANI	70	Mujer	Secundaria incompleta	9	600	4	0	15	35	0	0	26.70	44.82
74	Mañazo	AÑAZANI	68	Mujer	Secundaria completa	11	1500	3	0	15	35	0	0	39.85	63.83
75	Mañazo	AÑAZANI	35	Varón	Primaria incompleta	5	700	4	1	15	35	1	1	17.27	47.25
76	Mañazo	WILA MOCCO	44	Mujer	Primaria completa	6	200	1	0	15	35	0	0	30.42	50.56
77	Mañazo	WILA MOCCO	27	Mujer	Primaria completa	6	200	4	1	15	35	0	0	17.56	47.17
78	Mañazo	WILA MOCCO	52	Mujer	Secundaria incompleta	8	1000	4	0	15	35	1	1	25.98	44.22
79	Mañazo	WILA MOCCO	54	Mujer	Primaria incompleta	2	250	3	1	15	35	0	0	12.20	40.32
80	Mañazo	WILA MOCCO	40	Mujer	Primaria completa	6	600	3	0	15	35	0	0	23.59	40.97
81	Mañazo	WILA MOCCO	51	Varón	Primaria incompleta	5	430	5	1	15	35	1	1	11.81	39.24
82	Mañazo	WILA MOCCO	58	Mujer	Secundaria completa	11	500	3	0	15	35	1	1	35.48	56.98
83	Mañazo	WILA MOCCO	26	Mujer	Secundaria completa	11	1200	3	0	15	35	1	1	38.54	61.77
84	Mañazo	WILA MOCCO	41	Varón	Primaria incompleta	5	400	4	1	15	35	1	1	15.96	45.20
85	Mañazo	WILA MOCCO	51	Varón	Secundaria completa	11	320	2	0	15	35	1	1	38.98	61.91
86	Mañazo	WILA MOCCO	62	Mujer	Primaria completa	6	600	2	0	15	35	0	0	27.88	47.13
87	Mañazo	WILA MOCCO	20	Mujer	Secundaria incompleta	10	300	4	0	15	35	0	0	27.85	46.11
88	Mañazo	WILA MOCCO	46	Mujer	Primaria incompleta	5	650	2	0	15	35	1	1	25.63	44.13
89	Mañazo	WILA MOCCO	64	Varón	Primaria incompleta	3	300	4	1	15	35	1	1	10.60	37.83
90	Mañazo	WILA MOCCO	60	Varón	Primaria completa	6	1500	5	0	15	35	1	1	21.56	38.91
91	Mañazo	WILA MOCCO	44	Mujer	Primaria completa	6	1000	3	0	15	35	0	0	25.34	43.71
92	Mañazo	WILA MOCCO	20	Varón	Primaria incompleta	3	500	6	1	15	35	1	1	2.02	25.50
93	Mañazo	WILA MOCCO	69	Mujer	Primaria completa	6	500	3	0	15	35	0	0	23.15	40.28
94	Mañazo	WILA MOCCO	33	Varón	Primaria completa	6	1900	4	0	15	35	1	1	24.98	43.70
95	Mañazo	WILA MOCCO	30	Mujer	Primaria completa	6	700	3	0	15	35	1	1	24.03	41.65
96	Mañazo	WILA MOCCO	51	Mujer	Secundaria completa	11	500	5	0	15	35	1	1	26.91	44.65
97	Mañazo	WILA MOCCO	24	Varón	Primaria completa	6	1520	8	1	15	35	1	1	6.17	31.54
98	Mañazo	WILA MOCCO	22	Mujer	Primaria incompleta	4	840	2	0	15	35	1	1	23.99	42.10
99	Mañazo	WILA MOCCO	18	Mujer	Primaria completa	6	820	4	1	15	35	1	1	20.26	51.41
100	Mañazo	ANDAMARKA	61	Mujer	Primaria completa	6	1200	5	1	15	35	1	1	17.63	47.85
101	Mañazo	ANDAMARKA	56	Mujer	Primaria completa	6	900	3	0	15	35	1	1	24.90	43.02
102	Mañazo	ANDAMARKA	30	Mujer	Secundaria incompleta	10	940	3	0	15	35	1	1	34.94	56.65
103	Mañazo	ANDAMARKA	27	Varón	Primaria incompleta	4	500	2	1	20	40	1	1	22.51	54.87
104	Mañazo	ANDAMARKA	43	Mujer	Primaria completa	6	900	2	0	20	40	0	0	52.32	85.48
105	Mañazo	ANDAMARKA	38	Mujer	Primaria completa	6	1000	4	1	20	40	0	0	21.05	52.64



OBS	Distrito	comunidad/barrio	edad	sexo	Nivel educativo	Años de educación	Ingreso mensual S/.	Tamaño de hogar	riego	Precio Hipotético por consumo de agua para uso domestico	Precio Hipotético por consumo de agua para uso de riego	Disposición a pagar por consumo de agua para uso domestico	Disposición a pagar por consumo de agua para uso de riego	DAP por consumo de agua para uso domestico	DAP por consumo de agua para uso agricola
106	Mañazo	ANDAMARKA	49	Mujer	Primaria completa	6	1000	4	1	20	40	0	0	21.05	52.64
107	Mañazo	ANDAMARKA	30	Mujer	Primaria completa	6	400	4	0	20	40	0	0	43.75	73.15
108	Mañazo	ANDAMARKA	25	Mujer	Secundaria completa	11	1500	3	0	20	40	0	0	39.85	63.83
109	Mañazo	ANDAMARKA	38	Varón	Primaria incompleta	3	600	3	1	20	40	1	1	15.76	45.37
110	Mañazo	ANDAMARKA	65	Mujer	Primaria completa	6	600	4	1	20	40	1	1	19.30	49.91
111	Mañazo	ANDAMARKA	58	Mujer	Secundaria incompleta	9	600	1	0	20	40	0	0	39.56	63.32
112	Mañazo	ANDAMARKA	60	Mujer	Secundaria completa	11	1200	4	0	20	40	1	1	34.25	55.61
113	Mañazo	ANDAMARKA	23	Mujer	Primaria completa	6	500	2	0	20	40	0	0	52.32	85.48
114	Mañazo	ANDAMARKA	37	Mujer	Primaria completa	6	400	2	0	20	40	0	0	27.00	45.76
115	Mañazo	ANDAMARKA	58	Mujer	Secundaria completa	11	800	4	0	20	40	0	0	32.50	52.67
116	Mañazo	ANDAMARKA	27	Mujer	Secundaria completa	11	1500	5	0	20	40	0	0	31.27	51.50
117	Mañazo	ANDAMARKA	28	Mujer	Primaria completa	6	1200	3	0	20	40	1	1	26.21	45.08
118	Mañazo	ANDAMARKA	36	Mujer	Secundaria completa	11	1300	3	0	20	40	1	1	38.97	62.46
119	Mañazo	ANDAMARKA	60	Mujer	Secundaria incompleta	8	940	1	0	20	40	1	1	38.58	62.31
120	Mañazo	ANDAMARKA	37	Varón	Secundaria completa	11	240	6	1	20	40	1	1	21.48	51.81
121	Mañazo	ANDAMARKA	51	Mujer	Secundaria incompleta	10	300	5	1	20	40	0	0	23.57	55.04
122	Mañazo	ANDAMARKA	40	Mujer	Primaria completa	6	1400	2	0	20	40	0	0	31.37	52.61
123	Mañazo	QUEMILLUNI.	66	Mujer	Primaria incompleta	4	700	3	1	20	40	1	1	19.09	50.08
124	Mañazo	QUEMILLUNI.	24	Varón	Primaria incompleta	3	1000	3	1	20	40	0	0	17.94	48.79
125	Mañazo	QUEMILLUNI.	48	Mujer	Primaria incompleta	4	640	2	1	20	40	0	0	23.12	55.83
126	Mañazo	QUEMILLUNI.	51	Mujer	Secundaria incompleta	8	600	5	1	20	40	0	0	19.95	50.42
127	Mañazo	QUEMILLUNI.	32	Varón	Primaria incompleta	5	400	3	1	20	40	1	1	20.25	51.36
128	Mañazo	QUEMILLUNI.	66	Varón	Primaria incompleta	3	600	5	1	20	40	1	1	7.62	33.72
129	Mañazo	QUEMILLUNI.	62	Varón	Secundaria incompleta	10	500	5	1	20	40	1	1	24.44	56.41
130	Mañazo	QUEMILLUNI.	34	Mujer	Primaria incompleta	3	580	3	1	20	40	1	1	16.11	45.91
131	Mañazo	QUEMILLUNI.	70	Mujer	Primaria incompleta	3	600	5	1	20	40	1	1	7.62	33.72
132	Mañazo	QUEMILLUNI.	56	Mujer	Secundaria incompleta	8	500	5	1	20	40	1	1	19.51	49.73
133	Mañazo	QUEMILLUNI.	51	Mujer	Secundaria incompleta	10	500	5	1	20	40	1	1	24.44	56.41
134	Mañazo	QUEMILLUNI.	32	Varón	Primaria incompleta	3	400	3	1	20	40	1	1	15.32	44.68
135	Mañazo	QUEMILLUNI.	39	Mujer	Secundaria incompleta	10	500	5	1	20	40	0	0	24.44	56.41
136	Mañazo	QUEMILLUNI.	18	Mujer	Primaria incompleta	5	600	2	0	20	40	0	0	25.41	43.79
137	Mañazo	QUEMILLUNI.	18	Varón	Primaria completa	6	400	4	1	20	40	0	0	18.43	48.54
138	Mañazo	QUEMILLUNI.	19	Varón	Secundaria completa	11	1500	3	0	20	40	0	0	39.85	63.83
139	Mañazo	QUEMILLUNI.	50	Mujer	Primaria incompleta	4	750	2	1	20	40	0	0	23.60	56.58
140	Mañazo	QUEMILLUNI.	35	Mujer	Sin nivel	0	320	3	1	20	40	0	0	7.57	34.12

OBS	Distrito	comunidad/barrio	edad	sexo	Nivel educativo	Años de educación	Ingreso mensual S/.	Tamaño de hogar	riego	Precio Hipotético por consumo de agua para uso domestico	Precio Hipotético por consumo de agua para uso de riego	Disposición a pagar por consumo de agua para uso domestico	Disposición a pagar por consumo de agua para uso de riego	DAP por consumo de agua para uso domestico	DAP por consumo de agua para uso agrícola
141	Mañazo	QUEMILLUNI.	37	Mujer	Primaria incompleta	4	650	3	1	20	40	1	1	18.88	49.73
142	Mañazo	QUEMILLUNI.	53	Varón	Secundaria completa	11	1500	3	0	20	40	1	1	86.56	137.10
143	Mañazo	QUEMILLUNI.	38	Varón	Secundaria completa	11	3000	3	0	20	40	1	1	46.39	74.10
144	Mañazo	QUEMILLUNI.	70	Mujer	Primaria incompleta	4	600	2	1	20	40	1	1	22.95	55.56
145	Mañazo	QUEMILLUNI.	67	Varón	Secundaria completa	11	1400	5	0	20	40	0	0	31.27	51.50
146	Mañazo	QUEMILLUNI.	54	Mujer	Primaria completa	6	1000	2	0	20	40	0	0	29.62	49.87
147	Mañazo	QUEMILLUNI.	35	Mujer	Primaria completa	6	1200	4	1	20	40	1	1	21.92	54.01
148	Mañazo	QUEMILLUNI.	42	Mujer	Secundaria incompleta	8	600	3	0	20	40	0	0	28.52	47.65
149	Mañazo	TOLAPALCA	49	Mujer	Primaria completa	6	430	4	1	20	40	0	0	18.56	48.74
150	Mañazo	TOLAPALCA	35	Varón	Primaria incompleta	5	640	2	0	20	40	0	0	25.59	44.07
151	Mañazo	TOLAPALCA	69	Mujer	Primaria completa	6	2000	5	1	20	40	0	0	21.13	53.33
152	Mañazo	TOLAPALCA	64	Mujer	Primaria incompleta	4	1100	3	1	20	40	1	1	20.84	52.82
153	Mañazo	TOLAPALCA	55	Mujer	Primaria incompleta	5	500	4	1	20	40	1	1	16.40	45.88
154	Mañazo	TOLAPALCA	55	Mujer	Superior universitaria completa	16	1400	5	0	25	45	1	1	43.16	67.51
155	Mañazo	TOLAPALCA	55	Mujer	Primaria incompleta	5	300	3	1	25	45	0	0	19.81	50.68
156	Mañazo	TOLAPALCA	42	Varón	Primaria incompleta	3	800	5	1	25	45	0	0	8.49	35.09
157	Mañazo	TOLAPALCA	70	Mujer	Superior no universitaria completa	16	600	3	0	25	45	1	1	48.25	74.36
158	Mañazo	TOLAPALCA	57	Mujer	Primaria completa	6	330	4	1	25	45	0	0	18.12	48.06
159	Mañazo	COPANI	44	Varón	Secundaria incompleta	9	900	4	1	25	45	0	0	28.01	61.98
160	Mañazo	COPANI	32	Varón	Sin nivel	0	700	5	1	25	45	1	1	0.66	24.39
161	Mañazo	COPANI	46	Mujer	Secundaria completa	11	1320	3	0	25	45	0	0	39.06	62.60
162	Mañazo	COPANI	32	Varón	Secundaria completa	11	1400	5	0	25	45	0	0	47.86	77.52
163	Mañazo	COPANI	53	Mujer	Primaria completa	6	1700	4	1	25	45	1	1	24.10	57.44
164	Mañazo	COPANI	60	Varón	Primaria incompleta	4	800	4	1	25	45	1	1	15.24	44.60
165	Mañazo	COPANI	47	Mujer	Secundaria completa	11	1320	3	0	25	45	0	0	39.06	62.60
166	Mañazo	COPANI	42	Mujer	Secundaria completa	11	650	5	1	25	45	1	1	27.56	60.78
167	Mañazo	COPANI	49	Mujer	Secundaria completa	11	400	5	1	25	45	0	0	26.47	59.07
168	Mañazo	COPANI	31	Varón	Primaria completa	6	1400	3	1	25	45	1	1	27.08	61.55
169	Mañazo	COPANI	40	Mujer	Primaria incompleta	4	800	2	1	25	45	1	1	23.82	56.93
170	Mañazo	COPANI	62	Mujer	Primaria completa	6	400	5	1	25	45	0	0	14.14	42.37
171	Mañazo	COPANI	25	Varón	Primaria completa	6	2050	3	0	25	45	1	1	29.92	50.90
172	Mañazo	COPANI	52	Mujer	Primaria incompleta	1	1400	2	1	25	45	0	0	19.04	51.02
173	Mañazo	COPANI	56	Varón	Primaria completa	6	1400	5	1	25	45	1	1	18.51	49.22
174	Mañazo	COPANI	48	Mujer	Primaria completa	6	400	5	1	25	45	0	0	14.14	42.37
175	Mañazo	COPANI	64	Mujer	Primaria incompleta	5	1150	5	1	25	45	1	1	14.95	44.17

OBS	Distrito	comunidad/barrio	edad	sexo	Nivel educativo	Años de educación	Ingreso mensual S/.	Tamaño de hogar	riego	Precio Hipotético por consumo de agua para uso domestico	Precio Hipotético por consumo de agua para uso de riego	Disposición a pagar por consumo de agua para uso domestico	Disposición a pagar por consumo de agua para uso de riego	DAP por consumo de agua para uso domestico	DAP por consumo de agua para uso agricola
176	Mañazo	COPANI	34	Mujer	Secundaria incompleta	10	500	5	1	25	45	0	0	24.44	56.41
177	Mañazo	COPANI	49	Varón	Primaria completa	6	1600	5	1	25	45	0	0	19.38	50.59
178	Mañazo	COPANI	65	Mujer	Primaria completa	6	2100	4	1	25	45	1	1	25.85	60.18
179	Mañazo	COPANI	24	Varón	Secundaria completa	11	2000	5	0	25	45	0	0	33.89	55.61
180	Mañazo	COPANI	34	Varón	Primaria incompleta	3	1600	3	1	25	45	0	0	20.56	52.90
181	Mañazo	COPANI	24	Varón	Primaria incompleta	4	580	4	1	25	45	1	1	14.28	43.09
182	Mañazo	COPANI	38	Varón	Secundaria completa	11	1250	3	0	25	45	1	1	38.76	62.12
183	Mañazo	COPANI	21	Varón	Primaria completa	6	1200	4	0	25	45	1	1	29.95	51.51
184	Mañazo	COPANI	40	Mujer	Primaria incompleta	3	1050	3	1	25	45	1	1	18.16	49.13
185	Mañazo	COPANI	30	Mujer	Primaria completa	6	2500	3	0	25	45	1	1	31.88	53.98
186	Mañazo	COPANI	61	Mujer	Primaria incompleta	3	600	2	1	25	45	1	1	20.48	52.22
187	Mañazo	COPANI	70	Mujer	Secundaria incompleta	10	580	5	1	25	45	0	0	24.79	56.96
188	Mañazo	COPANI	32	Varón	Superior universitaria completa	16	1400	5	0	25	45	1	1	43.16	67.51
189	Mañazo	COPANI	35	Varón	Secundaria completa	11	280	4	0	25	45	0	0	30.23	49.31
190	Mañazo	ALTO ALIANZA	63	Varón	Secundaria completa	11	1200	5	0	25	45	0	0	47.86	77.52
191	Mañazo	ALTO ALIANZA	37	Varón	Primaria incompleta	2	1200	3	1	25	45	0	0	25.08	60.52
192	Mañazo	ALTO ALIANZA	48	Varón	Secundaria incompleta	9	280	4	1	25	45	0	0	25.30	57.73
193	Mañazo	ALTO ALIANZA	58	Mujer	Primaria incompleta	4	1200	3	1	25	45	1	1	26.52	61.72
194	Mañazo	ALTO ALIANZA	64	Mujer	Primaria incompleta	4	700	4	1	25	45	0	0	14.81	43.91
195	Mañazo	ALTO ALIANZA	27	Mujer	Primaria completa	6	400	5	1	25	45	0	0	14.14	42.37
196	Mañazo	ALTO ALIANZA	41	Mujer	Secundaria completa	11	1420	3	0	25	45	0	0	39.50	63.28
197	Mañazo	ALTO ALIANZA	62	Varón	Sin nivel	0	400	5	1	25	45	0	0	-0.65	59.07
198	Mañazo	ALTO ALIANZA	35	Mujer	Primaria incompleta	5	600	2	1	25	45	0	0	25.41	58.90
199	Mañazo	ALTO ALIANZA	37	Mujer	Primaria completa	6	680	2	1	25	45	1	1	28.23	62.78
200	Mañazo	ALTO ALIANZA	38	Varón	Secundaria completa	11	1250	3	0	25	45	1	1	38.76	62.12
201	Mañazo	ALTO ALIANZA	32	Varón	Sin nivel	0	600	5	1	25	45	1	1	0.22	23.70
202	Mañazo	ALTO ALIANZA	32	Mujer	Primaria incompleta	5	300	3	1	25	45	0	0	19.81	50.68
203	Mañazo	ALTO ALIANZA	69	Mujer	Primaria incompleta	5	600	4	1	25	45	1	1	16.84	46.57
204	Mañazo	ALTO ALIANZA	20	Mujer	Secundaria completa	11	1400	3	0	25	45	1	1	46.83	74.78
205	Mañazo	ALTO ALIANZA	39	Mujer	Primaria incompleta	5	275	4	1	30	50	1	1	15.42	44.34
206	Mañazo	ALTO ALIANZA	47	Varón	Primaria completa	6	1400	3	1	30	50	1	1	27.08	61.55
207	Mañazo	ALTO ALIANZA	37	Varón	Primaria incompleta	4	400	3	1	30	50	1	1	17.79	48.02
208	Mañazo	ALTO ALIANZA	63	Varón	Secundaria completa	11	200	4	1	30	50	0	0	29.88	63.86
209	Mañazo	ALTO ALIANZA	46	Mujer	Superior no universitaria completa	16	400	3	0	30	50	1	1	47.37	72.99
210	Mañazo	ALTO ALIANZA	25	Varón	Primaria incompleta	3	800	5	1	30	50	0	0	8.49	35.09



OBS	Distrito	comunidad/barrio	edad	sexo	Nivel educativo	Años de educación	Ingreso mensual S/.	Tamaño de hogar	riego	Precio Hipotético por consumo de agua para uso domestico	Precio Hipotético por consumo de agua para uso de riego	Disposición a pagar por consumo de agua para uso domestico	Disposición a pagar por consumo de agua para uso de riego	DAP por consumo de agua para uso domestico	DAP por consumo de agua para uso agrícola
211	Mañazo	ALTO ALIANZA	32	Varón	Sin nivel	0	250	3	1	30	50	0	0	7.27	33.64
212	Mañazo	ALTO ALIANZA	38	Varón	Sin nivel	0	300	3	1	30	50	0	0	7.49	33.98
213	Mañazo	ALTO ALIANZA	30	Varón	Secundaria completa	11	1000	5	1	30	50	0	0	29.09	63.18
214	Mañazo	ALTO ALIANZA	28	Mujer	Superior no universitaria completa	16	500	3	0	30	50	1	1	47.81	73.68
215	Mañazo	ALTO ALIANZA	55	Mujer	Primaria incompleta	5	800	2	1	30	50	1	1	26.28	60.27
216	Mañazo	ALTO ALIANZA	52	Varón	Secundaria completa	11	400	5	1	30	50	0	0	26.47	59.07
217	Mañazo	ALTO ALIANZA	36	Varón	Primaria incompleta	4	600	1	1	30	50	1	1	27.23	61.72
218	Mañazo	ALTO ALIANZA	32	Varón	Secundaria incompleta	10	430	3	0	30	50	1	1	32.71	53.16
219	Mañazo	ALTO ALIANZA	36	Varón	Primaria completa	6	550	1	1	30	50	1	1	31.95	68.06
220	Mañazo	ALTO ALIANZA	34	Varón	Primaria incompleta	2	200	5	1	30	50	0	0	3.41	27.64
221	Mañazo	ALTO ALIANZA	32	Varón	Primaria completa	6	1000	2	1	30	50	1	1	29.62	64.98
222	Mañazo	ALTO ALIANZA	35	Varón	Primaria completa	6	200	1	1	30	50	0	0	30.42	65.66
223	Mañazo	26 DE OCTUBRE	58	Mujer	Primaria completa	6	400	5	1	30	50	0	0	14.14	42.37
224	Mañazo	26 DE OCTUBRE	23	Mujer	Primaria incompleta	5	400	4	1	30	50	0	0	15.96	45.20
225	Mañazo	26 DE OCTUBRE	55	Mujer	Secundaria completa	11	500	4	1	30	50	1	1	31.19	65.92
226	Mañazo	26 DE OCTUBRE	37	Mujer	Primaria incompleta	3	300	3	1	30	50	0	0	14.88	44.00
227	Mañazo	26 DE OCTUBRE	35	Varón	Primaria incompleta	2	350	3	1	30	50	0	0	12.64	41.00
228	Mañazo	26 DE OCTUBRE	58	Mujer	Secundaria completa	11	600	4	1	30	50	1	1	31.63	66.60
229	Mañazo	26 DE OCTUBRE	68	Mujer	Superior no universitaria incompleta	14	340	5	0	30	50	1	1	33.60	53.57
230	Mañazo	26 DE OCTUBRE	21	Varón	Primaria completa	6	350	1	1	30	50	1	1	31.07	66.69
231	Mañazo	26 DE OCTUBRE	31	Mujer	Sin nivel	0	600	1	1	30	50	1	1	17.37	48.36
232	Mañazo	26 DE OCTUBRE	30	Varón	Superior no universitaria incompleta	16	800	3	0	30	50	1	1	49.12	75.73
233	Mañazo	26 DE OCTUBRE	26	Mujer	Secundaria incompleta	11	600	3	0	30	50	1	1	35.92	57.67
234	Mañazo	26 DE OCTUBRE	25	Varón	Secundaria completa	11	1700	3	0	30	50	1	1	45.09	72.05
235	Mañazo	26 DE OCTUBRE	27	Mujer	Primaria completa	6	400	3	1	30	50	1	1	22.72	54.70
236	Mañazo	26 DE OCTUBRE	42	Varón	Primaria completa	6	1000	3	1	30	50	0	0	25.34	58.81
237	Mañazo	26 DE OCTUBRE	38	Mujer	Sin nivel	0	800	1	1	30	50	1	1	18.24	49.73
238	Mañazo	26 DE OCTUBRE	41	Varón	Superior no universitaria incompleta	14	1200	4	0	30	50	1	1	41.65	65.63
239	Mañazo	26 DE OCTUBRE	55	Varón	Primaria completa	6	700	3	1	30	50	1	1	24.03	56.76
240	Mañazo	26 DE OCTUBRE	38	Mujer	Superior no universitaria incompleta	16	700	3	0	30	50	1	1	48.68	75.05
241	Mañazo	SAN ISIDRO	31	Mujer	Primaria completa	6	1000	3	1	30	50	0	1	25.34	58.81
242	Mañazo	SAN ISIDRO	26	Mujer	Primaria incompleta	5	600	4	1	30	50	0	0	16.84	46.57
243	Mañazo	SAN ISIDRO	32	Mujer	Secundaria completa	11	2400	3	0	30	50	1	1	43.78	69.99
244	Mañazo	SAN ISIDRO	52	Varón	Primaria incompleta	3	200	3	1	30	50	0	1	14.45	43.31
245	Mañazo	SAN ISIDRO	20	Mujer	Primaria completa	6	650	3	1	30	50	0	0	23.81	56.41

OBS	Distrito	comunidad/barrio	edad	sexo	Nivel educativo	Años de educación	Ingreso mensual \$.	Tamaño de hogar	riego	Precio Hipotético por consumo de agua para uso domestico	Precio Hipotético por consumo de agua para uso de riego	Disposición a pagar por consumo de agua para uso domestico	Disposición a pagar por consumo de agua para uso de riego	DAP por consumo de agua para uso domestico	DAP por consumo de agua para uso agricola
246	Mañazo	SAN ISIDRO	30	Varón	Primaria incompleta	3	450	6	1	30	50	0	0	2.68	26.53
247	Mañazo	SAN ISIDRO	53	Mujer	Primaria completa	6	350	5	1	30	50	0	0	13.92	42.03
248	Mañazo	SAN ISIDRO	45	Varón	Primaria completa	6	430	3	1	30	50	1	1	22.85	54.91
249	Mañazo	SAN ISIDRO	21	Mujer	Superior no universitaria incompleta	14	500	5	0	30	50	1	1	34.30	54.67
250	Mañazo	SAN ISIDRO	41	Mujer	Superior no universitaria incompleta	15	800	5	0	30	50	0	1	54.67	86.08
251	Mañazo	SAN ISIDRO	21	Mujer	Primaria incompleta	3	400	1	1	30	50	0	0	23.89	57.01
252	Mañazo	SAN ISIDRO	55	Mujer	Primaria incompleta	2	600	2	1	30	50	0	0	18.01	48.88
253	Mañazo	SAN ISIDRO	28	Varón	Secundaria completa	11	1000	5	1	30	50	1	1	29.09	63.18
254	Mañazo	SAN ISIDRO	70	Mujer	Secundaria completa	11	1400	4	0	30	50	1	1	39.49	63.83
255	Mañazo	SAN ISIDRO	33	Mujer	Primaria completa	6	1000	3	1	30	50	1	1	25.34	58.81
256	Mañazo	SAN ISIDRO	70	Varón	Secundaria incompleta	10	350	5	1	35	55	0	0	23.79	55.39
257	Mañazo	SAN ISIDRO	38	Mujer	Sin nivel	0	600	2	1	35	55	1	1	13.08	42.20
258	Mañazo	SAN ISIDRO	52	Varón	Secundaria completa	11	300	4	1	35	55	1	1	30.32	64.55
259	Mañazo	SAN ISIDRO	29	Mujer	Secundaria incompleta	10	400	3	1	35	55	1	1	32.58	68.06
260	Mañazo	CENTRAL	61	Mujer	Primaria completa	6	1000	6	1	35	55	0	0	12.47	40.31
261	Mañazo	CENTRAL	45	Mujer	Primaria incompleta	5	1200	3	1	35	55	1	1	23.74	56.84
262	Mañazo	CENTRAL	22	Varón	Primaria incompleta	4	400	4	1	35	55	0	0	13.50	41.86
263	Mañazo	CENTRAL	22	Mujer	Primaria completa	6	800	3	1	35	55	0	0	24.46	57.44
264	Mañazo	CENTRAL	53	Varón	Primaria completa	6	350	4	1	35	55	0	0	18.21	48.19
265	Mañazo	CENTRAL	25	Varón	Primaria completa	6	300	4	1	35	55	0	0	17.99	47.85
266	Mañazo	CENTRAL	45	Varón	Primaria completa	6	300	1	1	35	55	0	0	30.85	66.35
267	Mañazo	CENTRAL	68	Varón	Primaria incompleta	4	200	1	1	35	55	0	0	25.49	58.98
268	Mañazo	CENTRAL	45	Varón	Secundaria incompleta	8	300	4	1	35	55	0	0	22.92	54.53
269	Mañazo	CENTRAL	52	Mujer	Primaria completa	6	320	4	1	35	55	0	0	18.08	47.99
270	Mañazo	CENTRAL	55	Mujer	Primaria completa	6	600	3	1	35	55	1	1	23.59	56.07
271	Mañazo	CENTRAL	37	Mujer	Primaria incompleta	3	1000	3	1	35	55	1	1	17.94	48.79
272	Mañazo	CENTRAL	39	Mujer	Secundaria completa	11	460	4	1	35	55	1	1	31.02	65.65
273	Mañazo	CENTRAL	56	Varón	Secundaria completa	11	400	3	1	35	55	1	1	35.04	71.40
274	Mañazo	CENTRAL	21	Varón	Secundaria completa	11	800	5	1	35	55	0	0	28.22	61.81
275	Mañazo	CENTRAL	44	Varón	Primaria incompleta	3	450	6	1	35	55	0	0	2.68	26.53
276	Mañazo	CENTRAL	38	Varón	Secundaria incompleta	10	1300	3	0	35	55	1	1	36.51	59.12
277	Mañazo	CENTRAL	30	Varón	Primaria completa	6	1000	3	1	35	55	0	1	25.34	58.81
278	Mañazo	CENTRAL	25	Mujer	Secundaria incompleta	8	300	4	1	35	55	0	0	22.92	54.53
279	Mañazo	CENTRAL	26	Mujer	Sin nivel	0	700	1	1	35	55	1	1	17.81	49.05
280	Mañazo	CENTRAL	55	Mujer	Primaria incompleta	5	680	4	1	35	55	0	0	17.19	47.11

OBS	Distrito	comunidad/barrio	edad	sexo	Nivel educativo	Años de educación	Ingreso mensual \$.	Tamaño de hogar	riego	Precio Hipotético por consumo de agua para uso domestico	Precio Hipotético por consumo de agua para uso de riego	Disposición a pagar por consumo de agua para uso domestico	Disposición a pagar por consumo de agua para uso de riego	DAP por consumo de agua para uso domestico	DAP por consumo de agua para uso agrícola
281	Mañazo	CENTRAL	21	Mujer	Primaria incompleta	4	400	3	1	35	55	1	1	17.79	48.02
282	Mañazo	CENTRAL	69	Varón	Primaria completa	6	1600	2	1	35	55	1	1	32.24	69.08
283	Mañazo	CENTRAL	24	Mujer	Primaria incompleta	5	480	4	1	35	55	0	0	16.31	45.74
284	Mañazo	CENTRAL	36	Mujer	Secundaria incompleta	8	580	4	1	35	55	0	0	24.15	56.45
285	Mañazo	CENTRAL	64	Varón	Primaria incompleta	2	220	5	1	35	55	0	0	3.49	27.78
286	Mañazo	CENTRAL	32	Varón	Primaria incompleta	5	900	3	1	35	55	1	1	23.31	56.16
287	Mañazo	ALFONSO URGARTE	63	Mujer	Sin nivel	0	320	1	1	35	55	0	1	16.15	46.45
288	Mañazo	ALFONSO URGARTE	69	Mujer	Secundaria completa	11	1000	3	0	35	55	1	1	37.66	60.40
289	Mañazo	ALFONSO URGARTE	70	Mujer	Secundaria completa	11	400	4	1	35	55	1	1	30.76	65.23
290	Mañazo	ALFONSO URGARTE	50	Mujer	Primaria completa	6	170	3	1	35	55	0	1	21.71	53.13
291	Mañazo	ALFONSO URGARTE	48	Varón	Secundaria completa	11	1600	2	0	35	55	1	1	44.57	70.68
292	Mañazo	ALFONSO URGARTE	41	Varón	Secundaria completa	11	1200	5	0	35	55	1	1	34.33	56.29
293	Mañazo	ALFONSO URGARTE	28	Varón	Primaria incompleta	2	220	4	1	35	55	0	0	7.78	33.94
294	Mañazo	ALFONSO URGARTE	52	Mujer	Superior no universitaria incompleta	15	1200	4	0	35	55	1	1	60.70	94.99
295	Mañazo	ALFONSO URGARTE	33	Varón	Primaria completa	6	1500	3	1	35	55	1	1	27.52	62.23
296	Mañazo	ALFONSO URGARTE	63	Varón	Primaria completa	6	1000	6	1	35	55	0	0	12.47	40.31
297	Mañazo	SANTA ROSA	29	Varón	Primaria incompleta	4	200	4	1	35	55	0	0	12.62	40.49
298	Mañazo	SANTA ROSA	21	Varón	Primaria completa	6	300	4	1	35	55	0	1	17.99	47.85
299	Mañazo	SANTA ROSA	55	Mujer	Primaria completa	6	2000	2	1	35	55	1	1	33.99	71.82
300	Mañazo	SANTA ROSA	43	Mujer	Primaria completa	5	800	3	1	35	55	0	0	22.00	54.10
301	Mañazo	SANTA ROSA	79	Varón	Primaria completa	6	300	4	1	35	55	0	1	17.99	47.85
302	Mañazo	SANTA ROSA	71	Varón	Primaria completa	6	1500	2	1	35	55	1	1	33.99	71.82
303	Mañazo	SANTA ROSA	28	Varón	Primaria completa	5	800	3	1	35	55	0	0	22.00	54.10
304	Mañazo	SANTA ROSA	68	Varón	Superior no universitaria incompleta	15	1200	4	0	35	55	1	1	60.70	94.99
305	Mañazo	SANTA ROSA	44	Varón	Primaria completa	6	1500	3	1	35	55	1	1	27.52	62.23
306	Mañazo	SANTA ROSA	75	Varón	Primaria completa	6	1000	6	1	35	55	0	0	12.47	40.31