

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN ECONOMÍA**



**TESIS**

**“DISPONIBILIDAD A PAGAR POR EL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN  
LA CIUDAD DE LAMPA - 2017”**

**PRESENTADO POR:**

**RONALD WALTER LIPA VILCA**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADEMICO DE:**

**MAGÍSTER SCIENTIAE EN ECONOMÍA**

**MENCIÓN EN PROYECTOS DE INVERSIÓN**

**PUNO, PERU**

**2019**

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN ECONOMÍA



TESIS

DISPONIBILIDAD A PAGAR POR EL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN  
LA CIUDAD DE LAMPA – 2017

PRESENTADO POR:

RONALD WALTER LIPA VILCA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:

MAGÍSTER SCIENTIAE EN ECONOMÍA

MENCIÓN EN: PROYECTOS DE INVERSIÓN

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE



.....  
Dr. CRISTOBAL RUFINO YAPUCHURA SAICO

PRIMER MIEMBRO



.....  
Mg. RENE PAZ PAREDES MAMANI

SEGUNDO MIEMBRO



.....  
M. Sc. WILLIAM GILMER PARILLO MAMANI

ASESOR DE TESIS



.....  
Dr. ALFREDO PELAYO CALATAYUD MENDOZA

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

TEMA: Valoración de servicios ambientales.

LINEA: Valoración económica de los recursos naturales.

Puno, 18 de marzo del 2019

## DEDICATORIA

*Dedica do a la memoria de la que en vida fue abuelo Sr. Gregorio Vilca Ticona cabeza de la familia quien supo inculcar educación a mi madre y por consiguiente a mi persona.*

## AGRADECIMIENTOS

- A la Universidad del Altiplano Puno por las enseñanzas y valores inculcados en mi persona, donde me lleve una buena experiencia, a mis docentes quienes siempre estuvieron prestos a apoyar con mi educación, en especial a Ud. Ing. Alfredo Calatayud.
- A todas las amistades, quienes me aconsejaron y apoyaron a seguir adelante, y no perder el rumbo de la profesión como Ing. Economista.

**ÍNDICE GENERAL**

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
ÍNDICE GENERAL	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE ANEXOS	viii
ÍNDICE DE SIGLAS	ix
RESUMEN	x
INTRODUCCIÓN	1

**CAPÍTULO I****REVISIÓN DE LITERATURA**

1.1	Marco teórico.	2
1.1.1	Demanda del agua	2
1.1.2	Medidas económicas del bienestar	5
1.1.3	El agua como bien económico	8
1.1.4	Método de valoración contingente (MVC)	9
1.1.5	Aplicación de la metodología	10
1.1.6	Demanda económica	12
1.1.7	Estudio de valoración económica del medio ambiente	16
1.1.8	Modelo utilitario general	18
1.1.9	Indicadores de rentabilidad económica para realizar un proyecto	20
1.1.10	Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP)	24
1.2	Antecedentes	27

**CAPÍTULO II****PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

2.1	Identificación del problema	31
2.2	Definición del problema	35
		iii

2.2.1	Problema general	35
2.2.2	Problemas específicos	36
2.3	Objetivos	36
2.3.1	Objetivo general	36
2.3.2	Objetivos específicos	36
2.4	Hipótesis	36
2.4.1	Hipótesis general	36
2.4.2	Hipótesis específicas	37

### **CAPÍTULO III**

#### **MATERIALES Y MÉTODOS**

3.1	Lugar de estudio.	38
3.2	Población y muestra	40
3.2.1	Determinación del tamaño de la muestra	42
3.3	Metodología de investigación	43
3.3.1	Tipo de investigación.	43
3.3.2	Mercado hipotético del Método de Valoración Contingente	44
3.3.3	Instrumentos de recolección de datos.	45
3.3.4	Procesamiento de datos.	45
3.3.5	Método de referéndum de Valoración Contingente.	45
3.3.6	Variables.	46
3.3.7	Forma funcional del Método de Valoración Contingente (MVC)	47

### **CAPÍTULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1	Situación actual del servicio del agua en la ciudad de Lampa.	49
4.1.1	Problemas sociales priorizados.	50
4.1.2	Opinión para solucionar el problema de agua en la ciudad de Lampa	51
4.1.3	Problemas generados por la pésima calidad y cobertura de agua	52
4.1.4	Recomendaciones para la mejorar la calidad y cobertura del agua	53
4.1.5	Factores que influyen en la (DAP), para mejorar el servicio de agua	54
4.1.6	Disponibilidad a pagar para mejorar la calidad y servicio del agua	57

4.2	Condiciones para un consumo de agua potable en la ciudad de Lampa	59
4.2.1	Descripción antes de implementar la Planta de Tratamiento de Agua Potable	60
4.2.2	Costos de inversión para la implementación de la (PTAP)	64
4.2.3	Flujo de costos sociales incrementales para instalar una PTAP	68
4.2.4	Rentabilidad social para implementar una PTAP	70
4.2.5	Discusión ante otros autores	72
	CONCLUSIONES	74
	RECOMENDACIONES	76
	BIBLIOGRAFIA	77
	ANEXOS.	81

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
1. Relación entre la disposición y medida de bienestar	7
2. Modalidad de consumo por agua en la ciudad de Lampa	41
3. Estratificación de consumo de agua por hogares	43
4. Descripción de variables sociales	47
5. Consulta general sobre los problemas sociales en Lampa	50
6. Priorización de problemas sociales	51
7. Malestares generados por problemas del agua	52
8. Recomendaciones para mejorar el servicio de agua	53
9. Resultados de la estimación del modelo Logit	55
10. Disposición a pagar por el nuevo servicio de agua	58
11. Promedio de ingresos por hogar	58
12. Efectos marginales de la segunda regresión	58
13. Resumen disponibilidad a pagar	59
14. Parámetros actuales de diseño	60
15. Costos de inversión a precios sociales	65
16. Costos y gastos del financiamiento de proyecto	66
17. Costos de operación y mantenimiento a precios sociales	67
18. Beneficios cualitativos antes y después del proyecto	68
19. Flujo de costos sociales incrementales para instalar una PTAP	69
20. Rentabilidad económica a precios de mercado	70
21. Flujo de caja social del proyecto implementación PTAP	71
22. Rentabilidad económica a precios sociales	71
23. Comparativo final de los indicadores	72



## ÍNDICE DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
1. Demanda sin medición	5
2. DAP por la mejora del bien público y la variación compensatoria	8
3. Función de demanda	12
4. Disponibilidad a pagar total	13
5. Disponibilidad marginal a pagar	14
6. Excedente del consumidor	14
7. Variación Compensatoria (VC) y Variación Equivale (VE)	15
8. Límites máximo permisibles (LMP) referenciales de calidad del agua	33
9. Plano geográfico de la ciudad de Lampa	40
10. Abastecimiento de agua en la ciudad de Lampa	42
11. Distribución de opiniones sobre problemas sociales	51
12. Distribución de opiniones para una posible solución	52
13. Distribución de opiniones sobre la calidad actual del agua	53
14. Recomendación de las personas para mejorar el servicio de agua	54
15. Relación entre probabilidad de DAP y PH	56
16. Relación entre probabilidad de DAP y NCV	57
17. Relación entre probabilidad de DAP y YV	57
18. Modelo de captación de agua potable	61
19. Torre o bocatoma de agua	61
20. Fotofiltros como segunda fase del proceso	62
21. Proceso de Cloración en el tercer proceso	62
22. Cuarta fase para el proceso de bombeo	63
23. Quinta fase en el proceso de almacenamiento	63
24. Proceso de distribución del agua	64

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
1. Matriz de consistencia	82
2. Ficha de encuesta	83
3. Programación en Software Stata 14	85
4. Especificaciones del modelo	86
5. Resultados de estimación logit	88
6. Flujo de costos a precios sociales	89
7. Base de datos de la investigación	90

**ÍNDICE DE SIGLAS**

MCV	Método de Valoración Contingente
DAP	Disponibilidad A Pagar
ENAHO	Encuesta Nacional de Hogares
PTAP	Planta de Tratamiento de Agua Potable
VAN	Valor Actual Neto
TIR	Tasa Interna De Retorno
INEI	Instituto Nacional de Estadística
MPL	Municipalidad Provincial de Lampa
VC	Valoración Compensatoria
VE	Variación Equivalente
DAP	Disposición a Pagar
COK	Costo de Oportunidad del Capital
B/C	Costo Beneficio
VANS	Valor Actual Neto Social
TSD	Tasa de Descuento Social
EPS	Empresa Prestadora de Servicios

## RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo estimar la disponibilidad a pagar de los hogares por un mejor servicio y calidad de agua potable en la ciudad de Lampa, donde se determinó si los jefes de hogar están o no dispuestos a pagar un precio, mediante los factores principales como; el precio, ingresos y el número de miembros en el hogar, mediante el método de valoración contingente (MVC) el cual consistió en la creación de un mercado hipotético, y mediante encuestas socioeconómicas se realizaron regresiones a las variables planteadas en un modelo logit para hallar los factores que influyeron en la disponibilidad a pagar (DAP) para el mejoramiento de la calidad y servicio del bien hídrico a una población estratificada por el tipo de conexión de agua por un total de 4201 hogares. Según encuesta INEI-ENAH0 del 2017 para el presente estudio se tomó una muestra de 193 hogares, con el coeficiente estadístico  $Z_{\alpha}$  al 95% y las principales variables a trabajar fueron; dependiente, la (DP) disposición a pagar, e independientes, (YV) ingreso promedio por hogar, (NCV) número de integrantes por cada hogar, (PH) precio hipotético propuesto, entre otras variables. El dato resultante para la disponibilidad a pagar, fue de 6.96 soles por hogar, esto haría posible la gestión del gobierno local en la implementación de una planta de tratamiento de agua (PTAP) por un valor total de 2'079,111 soles a precios sociales, describiéndose de la importancia para la ciudad.

**Palabras clave:** Disponibilidad a pagar (DAP), Ingreso promedio por hogar (YV), Número de integrantes por cada hogar (NCV), Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP), Valoración Contingente (MVC).

## ABSTRACT

This research aims to estimate the availability to pay households for better service and quality of drinking water in the city of Lampa, where it was determined whether the heads of household are willing to pay a price, through the factors Main as; The price, income and number of members in the household, through the contingent valuation method (MVC) which consisted in the creation of a hypothetical market, and through socioeconomic surveys were made regressions to the variables posed in a model logit to find the factors that influenced the availability to pay (DAP) for the improvement of the quality and service of the water good to a population stratified by the type of water connection for a total of 4201 households. According to survey INEI-ENAH0 of 2017 for the present study was taken a sample of 193 households, with the statistical coefficient  $Z\alpha$  to 95% and the main variables to work were; Dependent, the (DP) disposition payable, and independent, (YV) average income per household, (NCV) number of members per household, (PH) proposed hypothetical price, among other variables. The resulting data for the availability to pay, was of 6.96 suns per household, this would make possible the management of the local government in the implementation of a water treatment plant (POWPA) for a total value of 2 ' 079,111 suns at social prices, describing of the importance to the city.

**Keywords:** Availability to pay (DAP), average income per household (YV), contingent valuation (MVC), number of members per household (NCV), potable water treatment plant (POWPA).

## INTRODUCCIÓN

La valoración contingente muestra conceptos de teoría económica, que analiza y describe la situación actual de la ciudad de Lampa, respecto a la calidad del agua, cobertura y distribución de la misma, tema importante que es parte de la población como necesidad prioritaria concerniente a saneamiento, donde se describen experiencias que se vivieron en otras investigaciones similares, explicadas en nuestro marco teórico.

La presente investigación “Disponibilidad a pagar por el servicio de agua potable en la ciudad de Lampa – 2017” da a conocer el comportamiento frente a la decisión de poder mejorar el servicio de agua con una mejor calidad y cobertura de la misma. Nuestra región y en especial la ciudad de Lampa ha presentado en los últimos años un crecimiento promedio de 2% por hogar, resultando de esta manera la necesidad de ampliar la cobertura de agua y luz, sin embargo la red de agua toma cierto tiempo puede cubrir más urbanizaciones, por problemas de capacidad y calidad de la misma, lo cual al pasar de los años se vuelve más descontrolado, por lo mismo que este elemento líquido empieza a escasear a nivel de abastecimiento sin poder realizar futuros proyectos para mantener la sostenibilidad del servicio

El gobierno central, conforme a su agenda rumbo al bicentenario de la nación pone en prioridad proyectos de saneamiento a nivel integral para las ciudades que necesiten instalar estas plantas de tratamiento ya sea de agua potable o residual, en la ciudad de Lampa, en el presente año 2018 se inauguró la planta de tratamiento de aguas residuales junto a las autoridades y visita del presidente de la nación, quien recalco nuevamente la importancia de contar con una planta de tratamiento de agua potable, el cual mitigaría varias enfermedades que en primera instancia suelen propagarse por una mala calidad y escases de la misma. Gracias a estos diagnósticos previos es que la presente investigación se describe una disponibilidad a pagar monetaria por los hogares de Lampa y la posterior implementación de una planta de tratamiento de agua potable que es de importancia para la ciudad por los motivos ya descritos.

## CAPÍTULO I

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 1.1 Marco teórico.

En los últimos años, un tema importante es la creciente degradación del medio ambiente, situación que por responsabilidad es en gran medida, el resultado de la forma de organización de la producción y el consumo actual, en respuesta a estas preocupaciones para proteger determinadas áreas del territorio de pérdida ambiental aparecieron, a finales del siglo XIX, los espacios naturales protegidos, donde se le da la debida importancia que es considerada por nuestra sociedad, nuestro estudio tratara de obtener resultados que sean ecuanimes y responsables en cuanto a la calidad y distribución del agua.

Ante la valoración de los servicios básicos en una determinada ciudad acorde a las necesidades de todos los usuarios, algunos economistas consideran que poder determinar su demanda y estimar el valor que la sociedad les asigna, puede ser un elemento de gran interés para su gestión. De este modo, por ejemplo, se puede decidir sobre el servicio recibido y cobertura de una determinada población, más aún, si la información obtenida puede ser de gran utilidad para justificar inversiones que puedan hacerse en el área desabastecida para su mejora y ampliación del servicio (Azqueta Oyartzum, 1994)

##### 1.1.1 Demanda del agua

Lo curioso de la demanda por agua potable, es que en la mayoría de ciudades del Perú se da en condiciones monopólicas, por lo que el mercado potencial es toda la población hogareña que son consumidores, mediante el acceso a la red de distribución o afluyente de agua, en el área de influencia. Entonces se

provee que existe una demanda potencial en función del precio que tenga el agua disponible, mediante una conexión domiciliaria con medidor lo cual no es aplicable en la ciudad de Lampa puesto que no tiene ningún tipo de medición por hogar, durante las veinticuatro horas (Zaldívar, 2009). Pero como la realidad no es tan exacta y concreta como este supuesto, existe una demanda efectiva determinada por aquellos usuarios que no cuentan con agua potable, y que estarían dispuestos a demandar tanta agua como les sea posible obtener de la red.

En este contexto una planta de tratamiento debe tener una dimensión tal que permita satisfacer la demanda potencial por el agua potable y servicio del mismo, para que sean económicamente eficientes. Las entidades prestadoras deberán procurar tener capacidad de respuesta lo cual se cumple, por lo que cuentan con ingresos suficientes para poder proyectar futuras ampliaciones y mantenimiento de la misma. La necesidad de poder tener agua de calidad potable y el servicio mejore en la ciudad de Lampa será alcanzado mediante un proyecto, el cual implemente una planta de tratamiento de agua potable (PTAP)

#### **a) Clasificación de los demandantes**

Para la ciudad de Lampa el sistema actual con el que cuenta debería cubrir al 100% de la ciudad lo cual no se cumple, esto quiere decir que hay gente que tiene el beneficio y los que no tienen el cual le llamaremos hogares con red y hogares sin red

Por otro lado los usuarios que se proveen de agua mediante una conexión domiciliaria los llamaremos usuarios directos y aquellos que se surten de piletas públicas, camiones cisterna u otros medios, los denominaremos usuarios indirectos. Para la proyección de la demanda es necesario tener en cuenta lo beneficioso del agua de calidad y un buen servicio en las siguientes características:

- Todos los hogares del área de influencia del sistema de agua potable, tiene conexión domiciliaria,
- Todas las conexiones domiciliarias cuentan con medidor de consumo, para las zonas céntricas de la ciudad



- El servicio de suministro de agua sea continuo, las 24 horas
- La cobertura del agua será llevada a las periferias de la ciudad mediante la instalación de nuevas redes de distribución posiblemente que estén más dispuestos a pagar.

#### **b) Clasificación de los demandantes**

Para este objetivo, partimos de la principio de suponer que el bien demandado será potable, por lo tanto el cálculo de la cantidad demandada no dependería de la modalidad en que este bien es suministrado. El área de influencia del sistema de agua potable de la ciudad de Lampa, existe población que cuenta y no cuenta con conexión a la red, en el cual cada hogar consumidor de este grupo, adquiere una cantidad de agua promedio de dos metros cúbicos por día. Según declaraciones de los trabajadores del área de mantenimiento de la Municipalidad Provincial de Lampa, por lo que la demanda de agua en la presente investigación no se explica en metros cúbicos más si en número de hogares beneficiarios, y una posterior intervención mediante un proyecto cambiara la forma de suministrar el agua beneficiando tanto a la población y a los que la administran.

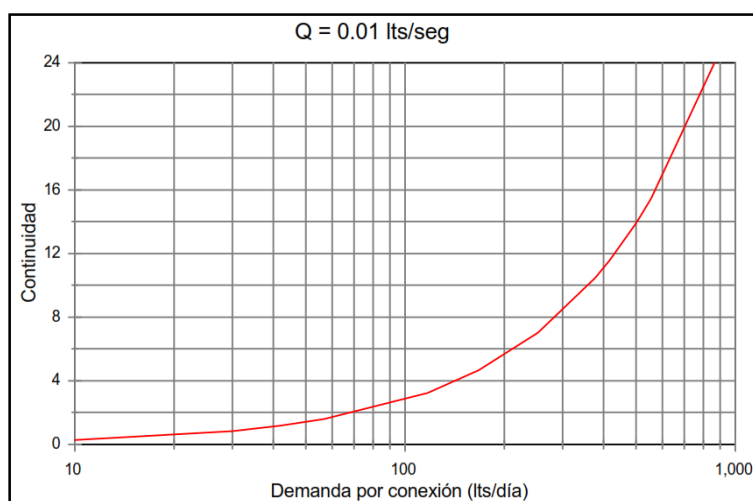
Es importante tomar nota sobre demanda potencial y demanda efectiva, la demanda potencial se explica como la cantidad de agua que estaría dispuesto a consumir un usuario a un determinado precio. Y demanda efectiva es la cantidad de agua que realmente consume un usuario bajo ciertas condiciones de precio y disponibilidad de agua. Recordar atentamente que la demanda la generan todas las personas que están en el área de influencia (ciudad de Lampa) independientemente de estar o no conectadas a un servicio de agua potable.

#### **c) Demanda efectiva de usuarios sin medidor**

Este tipo de usuarios normalmente paga una cantidad fija o no pagan nada lo cual no guarda relación con su consumo real, y pueden llegar a requerir del sistema, una cantidad de agua tan grande, que solo podría ser limitada por las condiciones del flujo (Sección transversal, presión y continuidad). Esto explica que la demanda en sistemas de agua con bajos niveles de micro medición sea tan grande que la oferta difícilmente llegue a satisfacerla. El déficit de oferta se refleja en bajas

coberturas, baja calidad de agua, pésimo servicio en términos de continuidad y presión.

La propuesta metodológica se complementa con una determinación de los caudales promedio en las conexiones domiciliarias. En nuestro caso se determinó que las condiciones de flujo en la red permiten el paso de caudales entre 0.01 a 1.0 litros por segundo. En función a estos caudales se elaboraron curvas similares a la mostrada en la siguiente figura:



*Figura 1.* Demanda sin medición

### 1.1.2 Medidas económicas del bienestar

El campo de la microeconomía ha desarrollado una serie de medidas, que permiten traducir en unidades monetarias, el cambio en el bienestar de una persona ocasionado por una transformación, mejora o degradación, en el medio ambiente. La disposición a pagar, que como se ha visto es una forma de medir las preferencias personales, y por tanto el valor económico, está estrechamente relacionado con el concepto de excedente del consumidor, el cual puede obtenerse a partir de la demanda de mercado.

En efecto, la curva de demanda de mercado de un bien describe la cantidad que los consumidores estarían dispuestos a adquirir a cada precio, o lo que es lo mismo, el deseo marginal a pagar por el mismo (Hansen, 2016). El excedente del consumidor se define como la cantidad que los consumidores estarían dispuestos a pagar por consumir un bien por encima de la que se corresponde con su precio

de mercado (Fisher, 1995). Gráficamente, el área comprendida entre la curva de demanda de un bien y la línea de precio.

El concepto “Bienestar Social” es abstracta, compleja e indirectamente medible, por lo que se tiene múltiples definiciones. En la literatura económica se le consideró como objeto de estudio principalmente a partir de la obra “The Economics of Welfare” de Pigou (1920). Existe una relación entre el equilibrio de los mercados en competencia y la eficiencia económica, representada por los llamados teoremas de bienestar (Varian, 2003). Donde se llega a considerar a la eficiencia como aquel punto en el que no se puede mejorar sin que alguien salga perjudicado (López, 2008) y un equilibrio en el mercado como la situación en la que el exceso de demanda agregada es exactamente igual a cero (Walras, 2013); entonces se puede demostrar que todo equilibrio de mercado es un punto eficiente (Primer teorema de bienestar) que para toda asignación eficiente existe un conjunto de precios con el que se llega a un equilibrio de mercado (Segundo teorema del bienestar).

El equilibrio de mercado que se presente con una asignación eficiente, es un resultado muy deseable, donde también es deseable que los mercados sean competitivos y a su vez no existan fallas en el mercado (Arnott & Stiglitz, 1982). Por lo anterior se entiende que las fallas de mercado son aquellas situaciones donde un mercado competitivo en equilibrio, no representa una situación eficiente. Tradicionalmente, la literatura económica considera la existencia de tres fallas de mercado: externalidades, bienes públicos y asimetrías severas en la información

La falla de mercado que ocupa a la economía, para la investigación que estamos realizando es, es la existencia de un tipo de bien que cumple con dos características muy específicas: la no rivalidad en el consumo y la no capacidad de exclusión. Este tipo de bienes son conocidos como bienes públicos, los cuales al ser proveídos por un particular generan algo que se conoce como externalidad positiva (Mas-Colell, Whinston, & Green, 1995)

Otra de las fallas importante para el presente estudio son las externalidades, que representan aquellas situaciones, en las que los individuos no internalizan los costos o beneficios que le generan a un tercero al momento de realizar cierta

acción, esto se debe a que los individuos serían capaces cobrar por el daño recibido o pagar por los beneficios causados por la acción de un tercero. (Coase, 1960). Es así que las ineficiencias generadas por las externalidades pueden ser corregidas a través de instrumentos como los impuestos y otros medios comprendidos (Pigou, 2017).

La valoración contingente de bienes de no mercadeables, tiene por objetivo, encontrar el valor de la variación compensatoria o variación equivalente según sea el caso esto asociado a un cambio en la provisión del bien público.

Estas variaciones se expresan en moneda, para nuestro país Perú en soles y céntimos. Comprender la diferencia entre ambas variaciones, es preguntarse si por el cambio de la provisión del bien público implicara un cambio en el bienestar por la provisión del bien, o esta será un cambio potencial, a continuación presentamos mediante el siguiente cuadro el criterio que Bateman, Ian y R., & Turner, (1993) representa.

Tabla 1

*Relación entre la disposición y medida de bienestar*

<b>Cambio en la provisión del bien</b>	<b>Signo del cambio propuesto</b>	<b>Disposición, a pagar o a ser compensado</b>	<b>Medida del bienestar</b>
Que acontezca	Mejora en bienestar	Disposición a pagar por la mejora	Variación compensatoria (CV)
Que acontezca	Pérdida de bienestar	Disposición a ser compensado por el empeoramiento	Variación compensatoria (CV)
Que no acontezca	Mejora en bienestar	Disposición a ser compensado por renunciar a la mejora	Variación equivalente (EV)
Que no acontezca	Pérdida de bienestar	Disposición a pagar para evitar el empeoramiento	Variación equivalente (EV)

Fuente: adaptado de Bateman y Turner (1993)

La variación compensatoria representa a los cambios que se realizan, explicando que existen cambios en las cantidades del bien público, pero no de niveles de utilidad.

La variación equivalente, representa a cambios potenciales, de la situación actual a una nueva, explicando que existen cambios en los niveles de utilidad, pero no en las cantidades del bien público.

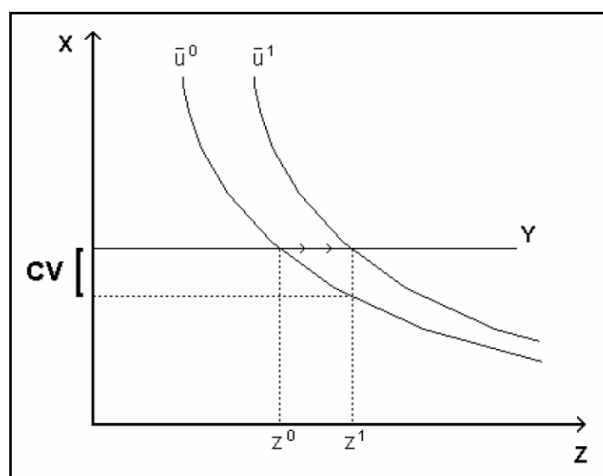


Figura 2. DAP por la mejora del bien público y la variación compensatoria

En la diagramación de Johansson (1993), Parte del paso de la situación inicial (0) con  $z_0$ , a una nueva situación (1) con  $z_1$ , donde se espera una mayor cantidad del bien público (o una mejora ambiental de  $z_0$  a  $z_1$ ), y nos planteamos un pago que nos devuelva al bienestar original en  $U_0$ , pero con la provisión de  $z_1$ . La variación compensada (CV) es la cantidad monetaria que nos deja indiferentes entre disfrutar del bien público  $z_1$  pagando justamente esta cantidad monetaria para obtenerlo, o quedarse en  $z_0$  sin pagar

### 1.1.3 El agua como bien económico

Es una realidad, que recientes estudios muestran un consenso sobre la administración efectiva de los recursos hídricos relacionado al agua, donde se le brinda una importancia mayor, de tal modo que se llegó a generar un valor económico medible para un control futuro; como da a conocer la Conferencia Internacional del Agua y el Ambiente, "el agua tiene valor económico en todos sus usos competitivos y debería ser reconocido como un bien económico".

El agua es un bien valorizable, asignado según criterios de eficiencia, equidad y calidad. Los diferentes usos del agua corresponden a diferentes valores socioeconómicos dentro de diversos grupos de sociales. Esto significa que el agua,

además de ser un bien económico, también un bien social y ambiental, de necesidad igual que el alimento, la ropa u otros objetos, que obedecen las leyes normales de la economía, de acuerdo (Loyola, 2007)

#### **1.1.4 Método de valoración contingente (MVC)**

La valoración contingente, a diferencia de los métodos anteriores, es un método directo de valoración económica sugerido por primera vez por Ciriacy-Wantrup en 1947 donde propuso realizar entrevistas directas para medir los beneficios por prevención de erosión de suelos. Ante la ausencia de mercados propios o relacionados para los activos ambientales, el método de la valoración contingente lo que hace es simular dichos escenarios creando un mercado hipotético (Mitchell & Carson, 2005). A través del diseño de una encuesta donde el individuo entrevistado declara su disposición a pagar (o a ser compensado, según sea el caso) ante una variación en la calidad del medio ambiente.

Aquí lo relevante es averiguar si este método es adecuado o no, para proporcionar una valoración exacta de los bienes públicos y ambientales que carecen de mercado. Sin embargo, es la propia ausencia de un mercado la que, en la práctica, nos impide probar la validez del método ya que desconocemos la verdadera valoración que los individuos otorgan al bien, y por lo tanto, no podemos comparar ésta con las estimaciones obtenidas (Riera, 1994). De modo que, la estrategia para obtener una valoración correcta es diseñar un escenario de valoración que minimice la aparición de sesgos.

Favorablemente, existen soluciones para casi todos los problemas que se puedan presentar. En particular el buen diseño de la encuesta es vital para evitar algunos sesgos instrumentales, como lo son los sesgos de información, el sesgo del punto de partida, el sesgo del vehículo de pago y el sesgo del entrevistador. Sin embargo, es importante destacar que si estos conflictos no son resueltos, la información obtenida puede presentar graves problemas (Osorio & Correa, 2009)

El MVC se enmarca en la aplicación de modelos con variables dependientes discretas, basado en encuestas a los consumidores para determinar la voluntad de pago que estas manifiestan indicando en monto que está dispuesto a pagar u

ofrecer, donde también se le puede indicar otras opciones de montos determinados (Morales, Huamán, & López, 2006) como indican en su artículo

El Método de Valoración Contingente y sus objetivos:

- Evaluar los beneficios; de proyectos políticas relacionados con la provisión de bienes y/o servicios que no tienen un mercado. El método estima el valor económico del activo ambiental bajo una línea de base o para una mejora específica.
- Estimar la disponibilidad a pagar (DAP); de las personas como una aproximación de la valoración compensatoria (VC) para medir los beneficios económicos de las mejoras ambientales.
- Estimar la disposición a aceptar (DAA); como una aproximación de la variación equivalente (VE) para medir el daño económico por degradación del medio ambiente.

Los supuestos de la Valoración Contingente son:

- El individuo se comporta en el mercado hipotético de la misma manera como lo haría en un mercado real y toma una decisión racional a la hora de asignar o no parte de su ingreso a la compra de un bien ambiental.
- El individuo tiene información completa sobre los beneficios que el consumo ambiental le genera.
- El individuo maximiza su utilidad dada una restricción de presupuesto presentada por el ingreso disponible. Es decir a la hora de decidir si paga o no, y cuanto por el bien ambiental ofrecido, sabiendo que tiene un ingreso limitado para gastar.

### **1.1.5 Aplicación de la metodología**

Las encuestas representan la conformación de un mercado hipotético, en el cual la oferta se encuentra constituida por la persona entrevistadora, y la demanda por la persona entrevistada (Riera, 1994). Para aplicar esta metodología de valor contingente debe inicialmente decidirse la forma de la entrevista personal,

por teléfono, correo, etc. Las entrevistas personales son de lejos, las que mejores resultados arrojan, sin embargo son las más costosas, las entrevistas telefónicas y por correo han sido severamente criticadas por su incapacidad para transmitir al encuestado una clara descripción del bien ambiental en proceso de valoración.

La elaboración del cuestionario es una tarea de vital importancia para el éxito del estudio, una encuesta de valoración contingente como mínimo debe de incluir las siguientes tres secciones.

1. **Información general del encuestado:** (características, socioeconómicas, dirección, edad, ingreso, estado civil, educación, número de hijos, percepción sobre la calidad ambiental, etc.)
2. **Escenario de valoración:** (Conocer en detalle las realidades ambientales y sociales relacionadas con el bien o servicio ambiental que se quiere valorar. Para así tener una información precisa de los atributos del servicio o bien ambiental que se presenta y las implicaciones que para la persona encuestada podría tener)
3. **Pregunta sobre la disponibilidad a pagar:** se utiliza 3 tipos de formatos para conocer la disponibilidad a pagar.
  - Formato Abierto: Con este se hace una pregunta abierta sobre la disponibilidad a pagar. Por ejemplo ¿Cuánto estaría usted dispuesto a pagar para que la contaminación del aire en su ciudad disminuya a la mitad?
  - Formato Subasta: Consiste en preguntar al encuestado sobre su aceptación o rechazo frente al pago de una suma determinada a cambio del bien ambiental ofrecido. Dependiendo de la respuesta se ofrece un nuevo valor al entrevistado, en caso de que la respuesta a la oferta inicial sea positiva, entonces se le hace una nueva oferta con el valor incrementado, en caso de que la respuesta sea negativa se le hace una nueva oferta con el valor disminuido. El proceso termina cuando el entrevistado acepte la oferta sin salir del rango determinado.



- Formato referéndum: en este caso se deja al individuo solamente con el problema, de decidir si está dispuesto a pagar o no una suma determinada por acceder al bien ambiental que le ofrece. En este evento todas las posibles posturas, o respuestas del encuestador se distribuyen aleatoriamente entre los encuestados (McConnell, 1990).

En el presente trabajo se utilizara el formato referéndum cuya características principal es dejar al individuo solamente con el problema de decidir, si está dispuesto a pagar o no, una suma determinada por acceder a los beneficios del proyecto ambiental que se ofrece (Mitchell & Carson, 2005).

### 1.1.6 Demanda económica

La demanda en economía se define como la cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos a los diferentes precios del mercado por un consumidor que representa a la demanda individual, o por el conjunto de consumidores que representa a la demanda total o de mercado, en un momento determinado. La demanda es una función matemática. Donde:

$X^*$  = Es la cantidad demandada del bien o servicio.

$P^*$  = Precio del bien o servicio.

$D$  = Función de demanda.

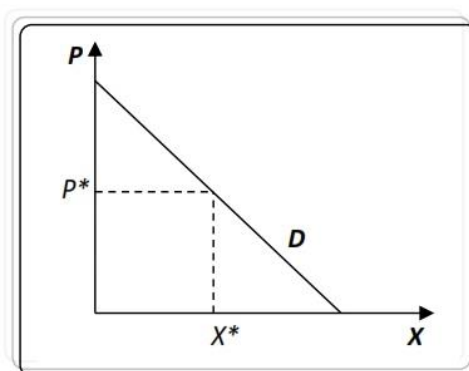


Figura 3. Función de demanda

La curva de demanda resulta de mucha utilidad para aproximarse, gráficamente, al bienestar del consumidor, debido a la demanda se revelan las preferencias de los individuos por un bien o servicio.

**Demanda Individual.-** A partir de esta función, podemos definir una serie de conceptos que sirven para medir el bienestar del consumidor. Estas medidas son:

- ✓ Disponibilidad a Pagar Total
- ✓ Disponibilidad a Pagar Marginal
- ✓ Excedente del Consumidor
- ✓ Variación Compensatoria
- ✓ Variación Equivalente

**Disponibilidad total a pagar.-** Es la cantidad de dinero total que está dispuesto a pagar el consumidor por una determinada cantidad de un bien en el mercado (área A). La justificación para medir la disponibilidad a pagar total de un individuo a partir de su función de demanda radica en el hecho de que la función de demanda representa las preferencias del individuo por el bien en cuestión.

Es por esta razón que la disponibilidad a pagar total se define como el área bajo la curva de demanda tomando como referencia la cantidad demandada del bien.

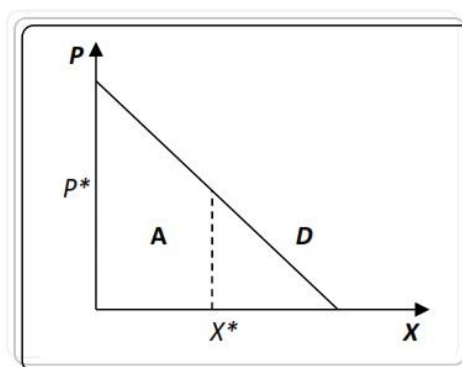


Figura 4. Disponibilidad a pagar total

**Disponibilidad marginal a pagar.-** Representa la cantidad de dinero que el individuo está dispuesto a pagar por una unidad adicional de un bien. Esto se define como el área A, entre  $X_1$  y  $X^*$ , en la Figura 5.

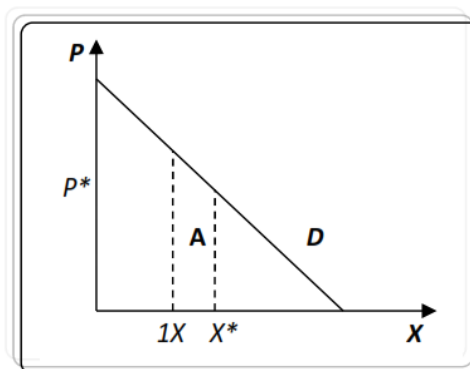


Figura 5. Disponibilidad marginal a pagar

**Excedente del Consumidor.-** Esta representado por el área EC de la *Figura 6*. Este corresponde al área por debajo de la curva de demanda y por encima de la recta de precio. El excedente del consumidor representa entonces la ganancia neta que obtiene un consumidor por participar en el mercado. Se dice que es un “excedente” porque, para el consumidor, el beneficio total que él obtiene (disponibilidad a pagar total) es mayor que lo que él efectivamente paga ( $P^*X^*$ ).

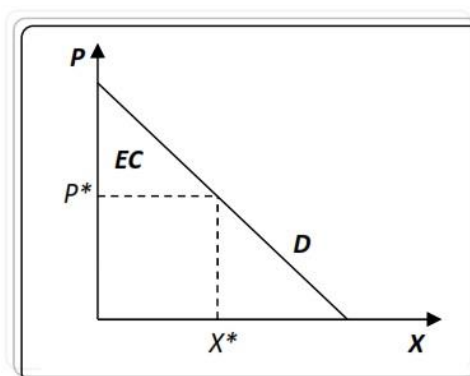


Figura 6. Excedente del consumidor

**Variación Compensatoria (VC) y Variación Equivalente (VE).**- Para esto resulta necesario introducir primero dos conceptos nuevos relativos a la demanda:

- ✓ La demanda Marshalliana, o “demanda no compensada” es aquella que coloca las cantidades demandadas en función de los precios y del ingreso.
- ✓ Mientras de una función de demanda Hicksiana, o “demanda compensada” es aquella que pone las cantidades demandas de un bien en función de los precios y de la utilidad.

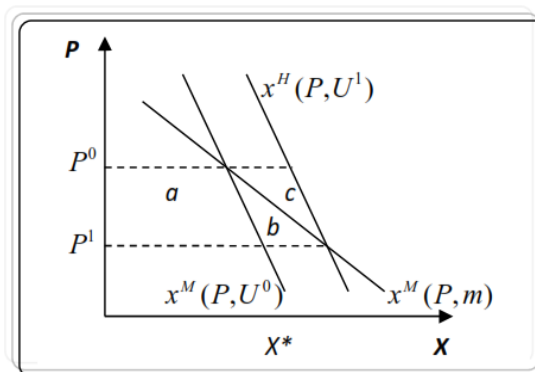


Figura 7. Variación Compensatoria (VC) y Variación Equivalente (VE)

- ✓ La Figura 7 presenta las demandas Hicksianas:  $x^H(P, U)$  y la demanda Marshalliana  $x^M(P, m)$  para el bien X. Del mismo modo la demanda Hicksiana también es conocida como, demanda compensada debido a que tiene como argumento directo el nivel de utilidad. En cambio, la demanda Marshalliana se conoce con el nombre de demanda no compensada debido a que no tiene como argumento directo el nivel de utilidad.
- ✓ Al bajar el precio, desde  $P^0$  hasta  $P^1$ , la curva de demanda Hicksiana se desplaza hacia la derecha (debido a que el consumidor obtiene un mayor nivel de utilidad producto de la baja de precio). Esto conduce a un cambio en el bienestar positivo (una ganancia) del consumidor. A partir de este cambio se pueden entonces entrar a definir las medidas de bienestar Excedente del Consumidor (EC), Variación Compensatoria (VC) y Variación Equivalente (VE).
- ✓ *La Valoración Contingente.*- Se propone cuando se quiere evaluar una mejora en el bienestar de las personas derivado de un cambio en el precio del bien, del mismo modo representa la cantidad de dinero que el individuo está dispuesto a pagar por las nuevas cantidades consumidas por la baja de precio, el cual se mide sobre la curva de demanda Hicksiana  $x^M(P, U^0)$ , al nivel de utilidad inicial, que corresponde al área *a* en la Figura 7.
- ✓ *El Excedente del Consumidor.*- Representa una aproximación de la ganancia en bienestar del individuo por consumir las nuevas cantidades del bien con la baja de precio, se mide sobre la curva de demanda Marshalliana,  $x^M(P, m)$

esta medida correspondería al área  $a+b$  en la *Figura 7*, medida de bienestar estimada en los estudios empíricos.

- ✓ *La Valoración Equivalente.*- Se propone cuando se quiere evaluar un empeoramiento en el bienestar de las personas, representa la cantidad de dinero que el individuo está *dispuesto a aceptar* por no consumir las nuevas cantidades del bien con la baja de precio, del mismo modo mide el cambio en el bienestar derivado de un cambio en el precio del bien, tomando como referencia la situación final del consumidor, el cual se mide sobre la curva de demanda Hicksiana,  $x^H(P,U^1)$  al nivel de utilidad final. La VE correspondería al área  $a + b + c$  en la *Figura 7*.
- ✓ Mientras que la VC se puede estimar preguntando a las personas sobre su disponibilidad a pagar (DAP) por el cambio, la VE se puede estimar preguntándoles sobre su disponibilidad a aceptar (DAA) por ese mismo cambio. No obstante, normalmente, en los estudios empíricos se prefiere utilizar la DAP a la DAA. Esto debido a que cuando se hace la pregunta de DAA, se puede inducir a sobreestimar el cambio en el bienestar del consumidor.

### 1.1.7 Estudio de valoración económica del medio ambiente

Una de las bondades más claras, identificadas tanto en la teoría como en la práctica, resultantes de la aplicación del método de valoración contingente, es la sostenibilidad de las inversiones que se lograrían como resultado de la posibilidad de contar con información, sobre las regiones hacia las cuales ellas deberían dirigirse (donde la disponibilidad a pagar expresada fuera mayor); la selección de tecnologías que aparte de brindar servicio de buena calidad, estuviera dentro de las opciones que la comunidad puede y está dispuesta a pagar y establecer tarifa acorde a las condiciones de oferta (costos), y de demanda (capacidad y disponibilidad de pagar).

De los problemas más fuertes que se ha encontrado en el método de valoración contingente se han asociado a diferentes tipos de sesgos tales como:

- Sesgo hipotético; Descrito por (Azqueta Oyartzum, 1994) como el carácter meramente hipotético de la situación que se le plantea a la persona (Cuanto estaría usted DAP si ..?) esta no tiene ningún incentivo para ofrecer una respuesta correcta.
- Sesgo estratégico; Consiste en el suministro de respuestas no verídicas por parte de los encuestados, al creer que con las mismas pueden influir en la decisión final de realizar o no el proyecto.
- Sesgo complaciente; El encuestado exagera su DAP buscando agradar al encuestador.
- Sesgo de Punto de Inicio; Se considera que los entrevistados tienden a ofrecer una DAP alrededor de la primera cantidad que el entrevistador les sugiere.

Los modelos de estimación pautan la forma de calcular la disposición al pago por un bien, a partir del informe proveniente de las respuestas discretas de aceptación, a partir de una pregunta dicotómica. El cimiento de este método es la construcción de funciones de utilidad aleatorias, vinculando una elección racional - maximizada de la utilidad - con la respuesta dada a una pregunta de estimación dicotómica de acuerdo al nivel de precios aplicado en cada caso. (Hanemann, 1994), propone calcular un modelo probabilístico de elección discreta del tipo:

$$DAP_i = f(P_i) + \varepsilon_i$$

En donde, DAP es la variable dicotómica que toma el equivalencia 1 si el persona i-ésimo se muestra preparado a pagar el importe P, siendo en suceso de rechazar dicho importe. Considerando las especificaciones usuales para este tipo de modelos, básicamente los modelos logit y probit son los adecuados para valorar la DAP, sin embargo, la ecuación: vendrá dado por la expresión:

$$E(DAP) = -\frac{\beta_0}{\beta_1}$$

Donde  $\beta_0$  y  $\beta_1$  son, individualmente, la constante y el coeficiente de la variable  $P_i$  en el modelo estimado. En Relación a la disyuntiva entre tomar una diferenciación logit o probit, cabe acordarse que en la mayoría de modelos estimados resultan que las más utilizadas son estimaciones con el modelo logit.

### 1.1.8 Modelo utilitario general

Se determinó que el modelo econométrico funcional que se propone, permite una estimación adecuada de la DAP:

$$\text{PROB (SI)} = \beta_0 - \beta_1 \text{PH} + \beta_2 \text{Y} + \beta_3 \text{NCV} + \dots + \beta_n \text{Otras Variables} + \varepsilon$$

De acuerdo a la aplicación del método referéndum de valoración, existe una explicación que permite la sustentación de este modelo propuesto y la justificación de la aplicación del modelo Logit. En este sentido, (Hanemann, 1994) citado por (Mendieta, 2001) destaca que el entrevistado posee una función de utilidad  $U(Q, Y; S)$ , que depende del ingreso  $Y$  y de la mejora de la calidad del bien ambiental en cuestión (estado actual  $Q = 0$  ó final  $Q = 1$ ), teniendo como parámetros el vector  $S$  de características socioeconómicas del individuo. Dado que el investigador desconoce la función  $U(Q, Y; S)$ , entonces se plantea un modelo estocástico de la forma:

$$U(Q, Y; S) = V(Q, Y; S) + \varepsilon(Q)$$

Donde  $(Q)$  es la variable aleatoria, con media cero, y  $V$  es la parte determinística. Si el entrevistado acepta pagar  $S/\text{P}$  para disfrutar de la mejora en la calidad del agua no potable, debe cumplirse que:

$$V(1, Y - P; S) - V(0, Y; S) > \varepsilon(0) - \varepsilon(1)$$

Donde  $(0)$  y  $(1)$  son variables aleatorias independientemente e idénticamente distribuidas. Simplificando la notación, se denomina:

$$\Delta V = V(1, Y - P; S) - V(0, Y; S) \text{ y } \varepsilon = (0) - (1)$$

A este nivel, la respuesta del entrevistado SI/NO es una variable aleatoria para el evaluador. La probabilidad de una respuesta afirmativa (SI) está dada por:

$$\text{Prob}(\text{decir SI}) = \Pr(\Delta V > \eta) = F(V),$$

Donde F es la función de probabilidad acumulada. Si se supone una forma funcional para  $V_i = \alpha_i + \beta Y$ , lineal en el ingreso, donde  $i = (0,1)$  y una distribución de probabilidad para  $\eta$ , se obtienen:

$$(1) \Delta V = (\alpha_1 - \alpha_0) - \beta P = \alpha - \beta P$$

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  $\Delta V$  y, por consiguiente, menor será la probabilidad de que un individuo responda SI. De igual forma, este bienestar tanto para el modelo Probit como el modelo sólo permite estimar la diferencia  $\alpha_1 - \alpha_0 = \alpha$ , representando el cambio de utilidad por la mejora de la calidad del bien ambiental y  $\beta$  representa la utilidad marginal del ingreso (constante). Se verifica entonces que el pago ( $P^*$ ) que dejaría indiferente al entrevistado ( $\Delta V = 0$ ) es igual al cambio en utilidad ( $\alpha$ ) dividido por la utilidad marginal del ingreso (3). Es decir,

$$P^* = \alpha / \beta$$

Si a (1) se le asocia una distribución de probabilidad logística para  $\alpha$ , se obtiene un modelo Logit, cuya probabilidad de respuesta SI modela como:

$$\text{Prob}(\text{decir SI}) = \text{Prob}(\alpha - \beta P > \eta) = (1 + \exp(-\alpha + \beta P))^{-1}$$

Si el investigador está interesado en encontrar la variación compensada (VC), que es la respuesta a la pregunta de DAP, puede definir en un modelo lineal V como:

$$V(1, Y - C; S) - V(0, Y; S) = \varepsilon(0) - \varepsilon(1)$$

Simplificando S momentáneamente,

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



Si los errores se distribuyen con un modelo Logit, la variación compensada, se muestra de la siguiente manera:

$$VC^+ = DAP = \alpha / \beta$$

Vienen a ser la primera medida del bienestar. Es decir, la media ( $VC^+$ ) de la distribución. La magnitud de las diferencias en las medidas del bienestar tanto para el modelo Probit como el Logit, son irrelevantes. Por ello, los investigadores prefieren el modelo Logit porque admite mayor varianza en la distribución del término error. En un modelo de utilidad lineal tal como V, la media ( $VC^+$ ) y la mediana ( $VC^*$ ) son iguales.

### **1.1.9 Indicadores de rentabilidad económica para realizar un proyecto**

Para Sapag (2007) es significativo la construcción del flujo de caja, por tanto a partir de ella se elaboran los indicadores que permitirán presentar la rentabilidad que se puede lograr de un proyecto, por constituye uno de los elementos más importantes de la tesis. Los principales elementos componentes del flujo de caja, caracterizados en montos son: costos de inversión que corresponden a las inversiones requeridas para poner en marcha el proyecto, agrupados en: activos fijos: inversión en bienes tangibles que se utilizarán en el proceso de innovación de insumos y los activos intangibles que corresponde a la inversión en servicios o derechos adquiridos necesarios para la puesta en marcha del proyecto (gastos, coordinación puesta en marcha, patentes, licencias, adiestramiento), y capital de trabajo. Otro componente importante son los gastos de operación en los que debe incurrir la entidad para que el bien o servicio opere de manera constante y sin problemas.

Es importante mencionar que, aquí se cuantifican anualmente los costos unitarios de los factores e insumos, que incluye remuneraciones, y servicios básicos (agua, energía, luz), arriendos, otros (permisos, patentes, publicidad, costos financieros, seguros), costos de producción (mano de obra directa e indirecta, materias primas, suministros, depreciación, etc.), gastos de venta y promoción y administración.

Además se tiene los costos de mantenimiento que son los gastos requeridos para operar la capacidad de generación de beneficios, evitando la avería de los equipos que incluye los repuestos de los mismos, y demás.

El estudio de costo beneficio será fundamentado en la valoración de los costos, tanto así se efectúan la valoración de los beneficios, para estos casos se deben establecer valores a cada tipo de beneficio multiplicando para cada año las cantidades esperadas de contribución de beneficio por sus precios de mercado, para lograr así el valor anual total del proyecto. En todos los casos la definición y cálculo de los costos y de los beneficios se efectúan con el estudio incremental, es decir, por la valoración y la diferencia entre las situaciones “con” y “sin” proyecto. (Rodríguez & Mokate, 2003).

Para el análisis de costo-beneficio a nivel social privado, en el, se utilizan con mayor frecuencia, indicadores que están relacionados conforme se realizan los estudios en el siguiente orden:

- El Valor Actual Neto (VAN) es el importe actual de los beneficios netos que genera un proyecto a lo extenso de su vida útil, descontados a la tasa de interés que refleja un costo de oportunidad del capital o tasa de descuento. El valor actual neto es:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

Se entiende que el flujo de caja es “FC” y la tasa de interés es “i”. Existen tres criterios de decisión; Si el  $VAN > 0$ , se recomienda pasar a la siguiente etapa del proyecto, si el  $VAN = 0$ ; es indiferente realizar la inversión y si el  $VAN < 0$ ; se recomienda desecharlo o postergarlo, la tasa Interna de Retorno (TIR) que viene a ser una tasa porcentual que indica la rentabilidad promedio anual que genera el capital que permanece invertido en el proyecto o representa el máximo costo que el inversionista podría pagar por el capital prestado. Se define como aquella tasa que hace el Valor Presente Neto igual a cero, es decir, los beneficios actualizados iguales a los Costos actualizados.

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} = 0$$

El Flujo de beneficios y costos que se espera se produzcan en el periodo  $j$  es “FC”, la Tasa Interna de Retorno es “TIR”. Considerando el costo de oportunidad del capital (COK), se puede concluir que: si  $TIR > COK$ , conviene ejecutar el proyecto; si  $TIR < COK$  No conviene ejecutar el proyecto y si  $TIR = COK$  es Indiferente ejecutar el proyecto. Finalmente se tiene la relación Beneficio/Costo (B/C) que se define por el coeficiente entre los beneficios actualizados y los costos actualizados, descontados a la tasa de descuento. Si el Ratio Beneficio – Costo es mayor a uno ( $B/C > 1$ ), se acepta la ejecución del proyecto, si es igual a uno es indiferente y si es menor a uno se rechaza.

En la evaluación social, es importante la tasa social de descuento, que representa el costo alternativo, lo cual significa para el país destinar fondos al proyecto y no a su mejor uso alternativo. Esta tasa se utiliza para actualizar o descontar los flujos futuros del proyecto estimados para el horizonte de evaluación, con el fin estimar los indicadores. Cuando los beneficios se puedan cuantificar monetariamente, el método más utilizado es el método de análisis costo-beneficio, que es una de las herramientas más conocidas en la teoría económica. Parte del principio que cualquier cambio en el status, donde se tiene que pasar la prueba de Óptimo de Pareto, es decir, que mejore por lo menos el bienestar de un agente, sin empeorar el de otro, para su estimación se tiene el indicador de rentabilidad valor Actual Neto Social (VANS) de un proyecto es igual al valor actual del flujo neto de beneficios que genera el proyecto en el horizonte de evaluación.

$$\text{Valor Actual Neto Social (VANS)} = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+r)^t} + \frac{VR}{(1+r)^n}$$

Donde,

$I_0$  = Valor actual de la Inversión social del proyecto.

$BN_t$  = Beneficio social neto del proyecto en el período  $t$

$VR$  = Valor Residual

$r$  = Tasa social de descuento del proyecto.

$n$  = Número de años del horizonte de evaluación del proyecto

El VANS representa el beneficio neto actual para el país producto de la ejecución del proyecto. Por lo tanto, la regla de decisión sobre la conveniencia de ejecutar un proyecto es la siguiente:

Si  $VANS > 0$  Conviene ejecutarlo.

Si  $VANS < 0$  No conviene ejecutarlo.

Si  $VANS = 0$  Indiferente entre la ejecución del proyecto de aguas lluvia u otro con rentabilidad igual a la tasa social de descuento.

Cabe señalar que son criterios importantes sobre un VANS lo siguiente: si este fuera calculado con un tamaño (periodo de retorno) específico; y por lo tanto, el VANS es negativo, no significa que no deba realizarse ningún tipo de proyecto; si no que el tamaño de la misma estará sobredimensionado y por lo tanto debería reestimarse.

- La tasa interna de retorno social (TIRS), que es la tasa de descuento que hace al VANS de un proyecto igual a cero. Es decir,

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{BN_t}{(1+\rho)^t} + \frac{VR}{(1+\rho)^n} = 0$$

Describiendo que:  $p$  es la tasa de descuento que hace el  $VANS = 0$  (TIRS) La regla de decisión sobre la conveniencia de ejecutar un proyecto utilizando el criterio de la TIRS es la siguiente:

Si la  $TIRS > r$  El proyecto conviene ejecutarlo

Si la  $TIRS < r$  El proyecto no conviene ejecutarlo

Si la  $TIRS = r$  Indiferente entre la ejecución del proyecto de aguas u otro con rentabilidad igual a la tasa social de descuento.

En algunos casos el criterio de la TIRS presenta algunos inconvenientes en su utilización, tales como la existencia de proyectos con múltiples TIRS o en los cuales no existe TIRS, como también el que no permite la comparación de

proyectos mutuamente excluyentes, si fuera el caso de que no es viable cuantificar monetariamente los beneficios se utiliza la metodología de:

- Costo efectividad, para este caso el indicador a utilizar es el índice de costo efectividad, para ello es obligatorio estimar el valor actual de costos sociales (VACS), cuando las alternativas de un plan, además de suministrar beneficios similares, tienen igual vida útil o diferentes vidas útiles pero los proyectos son no repetibles, entonces se requiere calcular el valor actual de costos sociales para cada una de ellas.

$$VACS = I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CT_t}{(1+r)^t}$$

Donde;

VACS = Valor Actual de Costos Sociales descontado a la tasa r;

I<sub>0</sub> = Inversión inicial;

CT<sub>t</sub> = Costo T. Social de operación y mantenimiento en el período t.

n = número de años del horizonte de evaluación;

r = tasa de descuento.

De esta manera se puede conseguir el índice de costo efectividad, que es el cociente del indicador del valor actual de los costos sociales (VACS) entre la sumatoria de las metas del indicador de eficacia (IE), el mismo que se aprecia en la fórmula siguiente.

$$CE = \frac{VACS}{\sum IE}$$

#### 1.1.10 Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP)

El tratamiento de aguas y las plantas de tratamiento de agua en conjunto son sistemas y operaciones unitarias de tipo físico, químico o biológico cuya fin es que a través de los equipos y reacciones químicas de estos elimina o reduce la contaminación o las características no deseables de las aguas, ya sean de: alimentación naturales, abastecimiento, de proceso o residuales.

Las mayores exigencias en lo referente a la calidad del agua se centran en su aplicación para el consumo humano y animal estos se clasifican con frecuencia en tratamientos de potabilización y tratamientos de depuración de aguas residuales, aunque ambos comparten muchas de sus operaciones para lograr la misma calidad de agua.

Una planta de tratamiento está compuesta por un conjunto de estructuras y sistemas de ingeniería, en las que se trata el agua de manera que se vuelva apta para el consumo humano certificado por las instancias reguladoras.

Existen muchas opciones y diferentes tecnologías para potabilizar el agua, pero todas cumplen los mismos principios y tienen que llegar a los mismos resultados:

- a) Conjunción de barreras múltiples (diferentes etapas del desarrollo de contabilización) para lograr bajas condiciones de riesgo.
- b) Tratamiento integrado para originar el efecto esperado.
- c) Tratamiento por objetivo (cada etapa del tratamiento tiene una fin específico relacionada con algún tipo de contaminante).

Una planta de tratamiento debe operar continuamente, así fuera que uno de sus componentes se encuentre en mantenimiento; por eso es necesario como mínimo instalar dos unidades para cada proceso de instalación de la planta.

Aquí se muestra un esquema en resumen del funcionamiento de una Planta de Tratamiento de Agua Potable PTAP

- a) Punto de captación (toma del río) de las aguas; una reja impide el paso de elementos de gran tamaño (ramas, troncos, peces, etc.).
- b) Sedimenta arenas (separador de arenas) que van suspendidas para evitar dañar las bombas.
- c) Cámara de bombeo (también llamadas de baja presión) Toman el agua directamente de un río, lago o embalse, enviando el agua cruda a la cámara de mezcla.

- d) Cámara de mezcla, donde se agrega al agua productos químicos, uno de los principales son los coagulantes son: el sulfato de alúmina, alcalinizantes. Cal entre otros.
- e) Decantador, donde el agua se llega velozmente a un área, muy amplia donde reposa, permitiendo que se depositen las impurezas en el fondo, se acelera esta operación, agregando al agua coagulantes que atrapan las impurezas formando pesados coágulos, el resultado de la misma es un agua muy clarificada y al fondo junto con la suciedad quedan gran parte de las bacterias que contenía.
- f) Después del decantador, el agua se lleva a un filtro donde pasa a través de sucesivas capas de arena de distinto grosor, saliendo prácticamente potable.
- g) Asegurando aún más la potabilidad del agua (desinfección), se le agrega cloro que elimina el exceso de bacterias y lo que es muy importante, su desarrollo en el recorrido hasta las viviendas.
- h) Bombeo de alta, toma el agua del depósito de la ciudad.
- i) Deposito, desde donde se distribuye a toda la ciudad.
- j) Antes de llegar al consumo (Control final), el agua es severamente controlada por profesionales químicos expertos, que analizan muestras tomadas en distintos puntos del sistema.

En una planta de tratamiento convencional, el sistema de tratamiento integrado incluye todos los procesos para la obtención de agua potable, como los son: coagulación, mezcla rápida, floculación, sedimentación, clarificación, filtrado y desinfección.

Dependiendo de la calidad del agua que se potabilizara se puede incorporar un sistema de filtración simple o doble este último también es recomendable cuando el agua tiene alto color o contenidos altos de hierro y manganeso.

## 1.2 Antecedentes

Según Fernández & Carlos, (1999) Indican que el agua por historia está relacionada estrechamente al desarrollo de culturas y civilizaciones muy avanzadas, que permitieron darle la respectiva importancia, llegando a establecer conceptos como que “el agua es amiga de la comunidad” o en otras oportunidades como “enemiga de la comunidad”. Dando así muchas definiciones tanto positivas como negativas, lo cierto es que desde la antigüedad el agua como formación de pueblos o grupos humanos la convirtieron en fuente de vida y poder, suficiente motivo al cual muchos conflictos se han originado en su nombre. Por otro lado, si se tiene a la población y la disponibilidad del agua, como también se tiene la siguiente distribución de población y recurso hídrico a nivel mundial donde: Asia tiene el 60% de la población y sólo el 36% del recurso hídrico; Europa posee el 13% de población y el 8% del recurso hídrico; en África vive el 13% de la humanidad y tan sólo se dispone del 11% del agua; en cambio, en América del Norte y Central reside el 8% de la población y ésta disfruta del 15% del recurso hídrico; y, finalmente, América del Sur tiene únicamente el 6% de la población del mundo, pero disfruta del 26% de los recursos hídricos.

Para Gomberoff (2018) en una publicación reciente explica los efectos del cambio climático y la irresponsable utilización del recurso hídrico, han dado como resultado la contaminación, sequía y mala utilización de los ríos lagos y demás fuentes de este elemento, según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, en inglés), que para el año 2025, la utilización y explotación de este recurso se incrementara en un 50% en los países en desarrollo como lo es nuestro país Perú y el 18% representado en los países desarrollados, también es preocupante ver las proyecciones que se dan ya que el 70% de la población mundial no tendrá acceso a este recurso hídrico de vital importancia, para una muestra indica que los principales lagos ríos humedales entre otros se han perdido en más del 50% de este elemento en el Mundo, como resultado de estos estudios se tiene el deterioro y destrucción de los ecosistemas de agua dulce vitales para la existencia de vida en un determinado lugar ya sea poblacional o natural

Según la apreciación que tienen Ore y Rap (2009) para estos tiempos las políticas implantadas presentan una visión más técnica del problema, donde se consolida con la creación de la autoridad autónoma del agua donde buscan una administración y gestión global del este recurso elemental, estos cambios en las normas nacen en la época de los



noventa, donde dan inicio a los nuevos modelos económicos, esto fue planteado por los continuas discrepancias y controversias ante posibles intentos de privatización del agua esto tomado del modelo de la legislación chilena. Detalla también en su artículo que sobre las múltiples propuestas que se han generado es los últimos años hasta la llegada de la promulgación de la nueva Ley de Recursos Hídricos, N° 29338, de marzo del 2009.

Sobre las normas y política acerca del agua Molle, Mollinga, y Wester (2009) Indican que en algunos países latinoamericanos, son producto de investigaciones de ingenieros y especialistas que desempeñaron ciertos cargos en instituciones privadas e instituciones estatales vinculadas al agua, conformando así un conocimiento conjunto y al mismo tiempo generando una burocracia hidráulica. Para Perú (Torres Arancivia, 2007) Indica que la influencia respecto a políticas de control sobre el agua creció en el siglo XX conjuntamente con la ampliación en construcciones para servicio eléctrico, dando paso al manejo definitivo y centralizado en el estado con la reforma agraria de 1969 del entonces presidente de la nación Juan Velasco Alvarado años después diversas corrientes de funcionarios han conformado un “poder tras el Trono” llegando a cobrar un protagonismo importante en las nuevas políticas acerca del agua. Según (ART 7°-A. Ley N° 30588, 2017) El Estado reconoce el derecho de toda persona a acceder de forma progresiva y universal al agua potable. El Estado garantiza este derecho priorizando el consumo humano sobre otros usos. El Estado promueve el manejo sostenible del agua, el cual se reconoce como un recurso natural esencial y como tal, constituye un bien público y patrimonio de la Nación. Su dominio es inalienable e imprescriptible”.

Sobre la importancia de la calidad del agua para consumo humano (Rojas, 2002) Da a conocer en la guía publicada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como la “adecuada para consumo humano y para todo uso doméstico habitual, incluida la higiene personal” donde claramente se explica que esta no debería presentar riesgo de enfermedades a los consumidores, se resalta también que este fluido es un vehículo de dispersión de enfermedades desde hace mucho tiempo proliferándose de manera constante en países donde el abastecimiento de agua y saneamiento son deficientes, el mismo que no asegura los beneficios a la salud humana resaltando tres aspectos más como son la cantidad, continuidad y costo razonable, al margen de las responsabilidades del suministrador los usuarios finales deben tener conocimiento sobre el uso responsable y adecuado del agua.

Raffo Lecca (2013) Explica sobre la ley de recursos hídricos, donde se promueve la mitigación de efectos contaminantes en el agua, que pudieran ser ocasionadas por los residuos de los pueblos y ciudades, mencionando también las actividades industriales entre otros, de esta manera prever estrategias para la adopción a consecuencias de legislación o cambio climático que afectan los nevados que son fuente de agua dulce por ello en el capítulo II de la ley 29338 Autoridad Nacional del Agua (ANA) Artículos 14 al 16, se especifica al ente rector, quien es la máxima autoridad técnico-normativa del sistema nacional de gestión de los recursos hídricos, responsable del funcionamiento de dicho sistema en el marco de establecido en la Ley.

Para Alan (1991) es importante recordar que la contaminación y manipulación del agua tienen una relación directa con las infecciones gastrointestinales producidas por bacterias, u otras infecciones parasitarias debidas a protozoarios y metazoarios, Caso de Perú según (Sanchez, 2004) En las estadísticas de sedapal para el 2002 en Lima Callao más de 260.787 personas estarían en riesgo de beber agua con calidad bacteriológica no adecuada, a pesar que esta cumple con los máximos permisibles que establece la legislación peruana dato importante a tomar para una mejor gestión en la dotación de este bien preciado.

Para Sabogal (2009) Puno posee un clima variado identificando un comportamiento irregular puesto que las heladas, sequias y lluvias suceden sin predicción, donde se pregunta que si al pobreza es reflejada por una mala distribución de los recursos sumando a esto la inadecuada comunicación territorial donde los recursos limitados impiden el desarrollo de una población local, Así mismo menciona a la Ciudad de Lampa donde históricamente fue un nexo importante de comunicación vial entre la sierra y la selva, también menciona la riqueza que tuvo reflejado en sus casonas coloniales así como la presencia de una réplica autentica de la escultura de la piedad de Miguel Ángel o de las andas de plata de la Virgen del Rocío en Sevilla realizadas en el siglo XX, y a pesar de contar con una riqueza en las cabeceras de cuencas no se ha logrado mejores condiciones para la vida humana, al analizar estos recursos en la zona de Puno nos encontramos con un vacío en el aprovechamiento del agua para los recursos ictiológicos de los ríos y lagunas que se encuentran abandonados y mal administrados como lo es con la minería que actualmente adquiere más importancia contaminando de manera alarmante. El agua es un elemento importante y no se encuentra debidamente aprovechado, al final se tiene



que poner un enfoque claro respecto al racionamiento y distribución de este recurso que también sostiene a otros ecosistemas naturales dentro de estos agrícolas que representan un desarrollo en términos económicos.

## CAPÍTULO II

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 2.1 Identificación del problema

El planeta desde el espacio está compuesto en mayor proporción por agua, estudios realizados sobre la superficie del planeta (Rovira, 2012) determina que el 97.2 % es salada distribuida entre todos los océanos y el resto de 2.8 % del 100% de agua dulce el 75% se encuentra en forma de hielo en los casquetes polares y glaciares, el 24% está localizada en el suelo como agua subterránea y el 1 % resto se encuentra como agua continental en lagos, ríos y en el suelo, esto enfocado a nuestro país Perú denota una carencia de este elemento importante para la vida, tanto así que recién se están implementando controles sobre este recurso hídrico para la preservación y un manejo adecuado del mismo.

Como lo argumenta (Montgomery & Elimelech, 2007) “mejorar el acceso al agua potable y al saneamiento básico es uno de los medios menos costosos y más eficaces para mejorar la salud pública y la calidad de vida de las personas”. Ahora bien, para contar con un buen servicio y calidad de agua, se tiene que ver lo siguiente; una adecuada distribución mediante la red pública, que no haya interrupciones en el abastecimiento del mismo y sin olvidar que este recurso sea saludable, para esto es necesario contar con recursos financieros y posteriormente continuar con la cobertura, mejora y mantenimiento en el servicio de este bien preciado.

En Perú, el órgano encargado del control y monitoreo del agua está a cargo de (DIGESA, 2010) según el reglamento de calidad de agua para consumo humano. Los proveedores de agua deberían antes implementar un programa de adecuación sanitaria (PAS) para

cumplir las normas técnicas y formales, las cuales son aprobadas por las autoridades de salud, en el cual se les otorga un plazo no mayor a ciento ochenta días desde la presentación de sus propuestas a implementar, una vez obtenida la implementación del (PAS) están no podrán superar el periodo de cinco años, para el caso de proveedores regulados por SUNASS se mantendrán con los parámetros fijados por la entidad hasta la aprobación de un indicado PAS para los mismos, es importante que las comunidades con población menor o igual a dos mil habitantes considerando las condiciones de pobreza el ministerio de salud a través de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) coordinando con el gobierno regional y vivienda brindara la asistencia técnica para la aprobación del programa de adecuación (PAS) el cual se aplica a la ciudad de Lampa donde hasta la actualidad no se cuenta con la aprobación mencionada mas si supervisada por DIGESA a través del Ministerio de Salud.

Por otro lado para la Superintendencia Nacional de Servicio de Saneamiento (SUNASS) según su ámbito regulatorio se basa, en el Oficio Circular No 677-2000/SUNASS-INF. Cuyos valores fueron tomados de manera provincial de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud (1995) donde se muestran valores guía ante una carencia de norma actualizada. La calidad del agua para un cuerpo humano respecto a sus Límites Máximo Permisibles, LMP, son: pH entre 6,5 y 8,5, DBO hasta 100 mg/L, DQO hasta 200 mg/L, SST hasta 150 mg/L y Aceites y grasas hasta 20 mg/L.

PARÁMETRO	LMP	Referencia
Coliformes totales, UFC/100 mL	0 (ausencia)	(1)
Coliformes termotolerantes, UFC/100 mL	0 (ausencia)	(1)
Bacterias heterotróficas, UFC/mL	500	(1)
pH	6,5 – 8,5	(1)
Turbiedad, UNT	5	(1)
Conductividad, 25°C uS/cm	1500	(3)
Color, UCV – Pt-Co	20	(2)
Cloruros, mg/L	250	(2)
Sulfatos, mg/L	250	(2)
Dureza, mg/L	500	(3)
Nitratos, mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> /L (*)	50	(1)
Hierro, mg/L	0,3	0,3 (Fe + Mn = 0,5) (2)
Manganeso, mg/L	0,2	0,2 (Fe + Mn = 0,5) (2)
Aluminio, mg/L	0,2	(1)
Cobre, mg/L	3	(2)
Plomo, mg/L (*)	0,1	(2)
Cadmio, mg/L (*)	0,003	(1)
Arsénico, mg/L (*)	0,1	(2)
Mercurio, mg/L (*)	0,001	(1)
Cromo, mg/L (*)	0,05	(1)
Flúor, mg/L	2	(2)
Selenio, mg/L	0,05	(2)

Figura 8. Límites máximo permisibles (LMP) referenciales de calidad del agua

En la actualidad en la ciudad de Lampa, desde los dos puntos de vista tanto como, proveedor y usuario no cuenta con una adecuada administración por ambas partes: Los usuarios no le dan el debido uso al recurso hídrico, ya que por el consumo de este bien no se realiza pago alguno, y por el lado de la Municipalidad no tiene un adecuado control sobre el servicio brindado tanto así, que en este caso el proveedor puede estar abasteciendo a la población usuaria y la misma puede estar desperdiciándola, porque al final no tiene ningún costo ni medida para control de consumo, la misma que se almacena mediante dos reservorios de 1000 y 550 metros cúbicos, ubicados en el cerro Santa Cruz, el mantenimiento, la distribución y cuidado de la calidad de la misma las realiza la Municipalidad de Lampa.

El agua entubada de la ciudad de Lampa a pesar de cumplir con los estándares para consumo humano según DIGESA no cumplen con todos los parámetros establecidos que los entes reguladores solicitan (SUNASS). Es así que esta institución no regula la calidad del agua de la ciudad urbana de Lampa, por lo que llamamos de baja calidad en la presente investigación (no potable), por lo que están expuestas a contaminaciones como es el plomo, metal tóxico peligroso para la salud de los hogares, debido a la corrosión en las tuberías. El plomo en el agua potable contribuye del 10 al 20 por ciento a que los niños

entren en contacto con este metal. La diarrea es una enfermedad que está relacionada con el consumo de agua entubada, que se agrava por el hambre y las condiciones de vida los cuales dependen del acceso a los bienes necesarios para su supervivencia, relacionados a la esperanza de vida de la población. La baja esperanza de vida es también un indicador de la indigencia.

Aguas sin tratamiento traen graves daños a la salud del hombre, por ejemplo, las enfermedades transmitidas por el contacto con agua contaminada, transmitidas por insectos desarrollados en esas aguas que recorre alrededor de 10 kilómetros desde el río que pasa por distrito de Palca hasta llegar mediante un canal de agua hasta la ciudad de Lampa, el cual está expuesto a contraer enfermedades como el dengue, fiebre amarilla, malaria, entre otros. Las medidas profilácticas para eliminar o reducir al mínimo el peligro de transmisión de enfermedades por el agua dependen de la protección de las fuentes, el tratamiento adecuado de las aguas (agua potable) y el mantenimiento constante del sistema de distribución.

La presente investigación analizará la disponibilidad a pagar (DAP) por la prestación y mejoramiento en los servicios de abastecimiento y distribución del agua en la ciudad de Lampa ubicada en el departamento de Puno, para este fin, se utilizará el método de valoración contingente (VC) y las estimaciones de la DAP por parte de la comunidad a través de estadística no paramétricas.

La disponibilidad a pagar es un elemento importante que permite evaluar la viabilidad de un proyecto. Los estudios de disponibilidad a pagar (DAP), se basan en el método de valoración contingente (VC) y se suelen emplear para valorar bienes o servicios de origen ambiental (Carson, 2000). Mediante un formato de opinión donde el usuario va a declarar, preguntas que se le realizaran directamente a los usuarios específicamente a los jefes de familia, sobre el servicio que estos reciben, de esta manera se conseguirá la disponibilidad a pagar, donde se va presentar distintas elecciones, distintos niveles de servicios, distintos precios, en consecuencia el encuestado elegirá la opción preferida, lo que conlleva a un mejor control por parte de la sociedad civil y la administración que ejerce actualmente la Municipalidad Provincial de Lampa

## 2.2 Definición del problema

El Perú es un país que le está dando más importancia a la minería que al agua, en la región de Puno el problema aumenta al no existir un sistema de conservación adecuado para el uso y protección de la misma, el consumo con calidad de agua no potable es uno de los problemas en la ciudad de Lampa, el de saneamiento y dotación de agua, se hace crítico y requiere una intervención responsable y sostenible en el tiempo, por otra parte el servicio es cada vez más deficiente, cuyo suministro diario se limita a pocas horas, los reclamos de la población usuaria son constantes resolviéndose algunas relativamente, por otro lado el plan de mejoramiento requiere de una propuesta técnica a largo plazo, donde se evite en temporada de lluvia el suministro de aguas turbias y la aparición de microorganismos que atenten la salud de las familias.

La carencia de proyectos y/o programas para el mejoramiento del servicio en función al crecimiento de la población no beneficiaría a las familias que aún no cuentan con conexión de agua, de continuar este problema afectaría la calidad de vida de los pobladores originando problemas en las actividades diarias de los ciudadanos, es necesario también implementar campañas de educación ambiental.

Una de las razones por el deficiente servicio de la MPL, se debe a la no existencia de una tarifa mensual que cubra la: Calidad, abastecimiento y distribución del agua, que repercuta directamente en los ciudadanos de Lampa.

En una supuesta asignación de recursos económicos, para el mejoramiento del servicio de agua en la ciudad, se debería partir de la disponibilidad a pagar por hogar, dicho monto sería propuesto a través de la municipalidad provincial de Lampa; de acuerdo a los estudios realizados en la presente investigación, para esta característica se realizaría esfuerzos tanto de los ciudadanos y la municipalidad, para posteriormente mejorar la calidad y servicio del agua, en el marco de la legalidad, dando solución a uno de los problemas más importantes de la ciudad.

### 2.2.1 Problema general

- ¿La disponibilidad a pagar de los hogares de Lampa tendrá como efecto mejorar la calidad y servicio de agua que se distribuye en la ciudad de Lampa?



### 2.2.2 Problemas específicos

- ¿Una mejora en la calidad del agua para consumo humano, tendrá como efecto una disposición de pago mensual por parte de los hogares de la ciudad de Lampa?
- ¿Cuáles son los factores determinantes de la disponibilidad a pagar para mejorar la calidad y servicio de agua en los hogares de la ciudad de Lampa?
- ¿Es rentable a precios sociales, la implementación de una planta de tratamiento de agua potable para mejorar la calidad y servicio del agua en los hogares de la ciudad de Lampa?

## 2.3 Objetivos

### 2.3.1 Objetivo general

- Valorar económicamente la disposición media a pagar de los hogares de la ciudad de Lampa para mejorar la calidad y el servicio de agua.

### 2.3.2 Objetivos específicos

- Determinar si los hogares de la ciudad de Lampa están dispuestos a pagar cada mes, para mejorar la calidad y servicio del agua
- Estimar los factores determinantes de la disponibilidad a pagar para mejorar la calidad y servicio de agua en los hogares de la ciudad de Lampa
- Estimar la rentabilidad a precios de mercado y precios sociales para la instalación de una planta de tratamiento de agua potable en la ciudad de Lampa.

## 2.4 Hipótesis

### 2.4.1 Hipótesis general

- La disponibilidad a pagar para mejorar la calidad y el servicio del agua de los hogares en la ciudad de Lampa, dependen de los factores del ingreso, y precio mensual.

#### 2.4.2 Hipótesis específicas

- Los hogares de la ciudad de Lampa, están dispuestos a pagar de manera mensual para mejorar la calidad y el servicio de agua.
- Los factores socioeconómicos que explican la disponibilidad a pagar están determinados en principio por; el ingreso, un determinado precio mensual a pagar, número de integrantes del hogar, edad, entre otros.
- El proyecto de una planta de tratamiento de agua potable en la ciudad de Lampa es rentable a precios sociales; por tanto, debe ser ejecutado con el financiamiento de los Gobiernos; Nacional, Regional, Municipal, y el aporte de los beneficiarios.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 Lugar de estudio.

Conocida como "La Ciudad Rosada" o "Ciudad de las 7 Maravillas", Lampa está ubicada en el Departamento de Puno al sur de Perú, es capital de la provincia de mismo nombre, cuenta con 10 distritos: Lampa, Cabanilla, Calapuja, Nicasio, Ocuvirí, Palca, Paratía, Pucará, Santa Lucía y Vila Vila.

##### 3.1.1 Geografía.

Altitud: 3.930 m.s.n.m.

Latitud: 15° 21' S

Longitud: 070° 22' O

Coordenadas: 15°21'49"S 70°21'56"O

##### 3.1.2 Población.

El distrito de Lampa según el censo de poblacional INEI-ENAH0 del 2017 cuenta con 11,206 habitantes, 147 habitantes son menores de un año, 2,532 habitantes están entre 1 a 14 años, por otro lado 2,747 habitantes se encuentran en las edades de 15 a 29 años, los adultos de 30 a 44 son una población de 2,194 habitantes, los adultos mayores de 45 a 64 están en 2,275 habitantes y los ancianos de 65 años a mas están en 1,311 habitantes.

### 3.1.3 Recursos naturales.

Lampa, en el contexto regional, se constituye en un ámbito potencial de recursos naturales, dado la presencia de las unidades geográficas, cada una de ellas posee diversos pisos ecológicos que tienen a la vez vocación productiva diversificada; sin embargo, están potencialidades aún no están plenamente explotadas, debido a la escasa inversión y seguridad jurídica. Entre los recursos naturales destacan suelos, hídricos, energéticos, turísticos, minería y diversidad biológica.

### 3.1.4 Suelos.

Cuenta con pastos naturales constituyéndose como insumo para la explotación extensiva de ganado vacuno, ovino y camélidos sudamericanos; tierras de labranza o agrícola donde el 6.27% son destinados para cultivos en limpio de productos anuales permanentes.

Principales Nevados de la Provincia

Nevado Lamparasí 5,329 m.s.n.m.

Nevado Coarita 5,333 m.s.n.m.

Nevado Huayquera (pumasi 5,400 m.s.n.m.)

### 3.1.5 Hídricos.

Hidrográficamente la provincia de Lampa cuenta con los siguientes fluyentes:

- Rio Lampa: Nace en los deshielos de la vertiente norte del nevado Quillaca a una altitud de 5,380 m.s.n.m. en el Distrito de Vilavila,
- Rio Cabanilla: Nace en los deshielos de la vertiente sur del nevado Quillaca a una altitud de 5.380 m.s.n.m. en Paratia con el nombre de río Quillisani desplazándose de norte a sur tomando diferentes nombres según los lugares donde pasa.
- Rio Pucará: Nace en las alturas del Cerro Lamparaci en el Distrito de Ocuvi a una altitud de 5,200 m.s.n.m. con el nombre de río Ocuvi con

sus afluentes como Antaymarca y Chacapalca y cambia de nombres según los lugares por donde recorren.

### 3.1.6 Recursos mineros.

En la actualidad existen trapiches de procesamiento del mineral, como los de Lamparaquen, Lurini, Pilinco, Mauca Paratía. Chilaito.

### 3.1.7 Contaminación del medio ambiente.

Rio Lampa: la contaminación viene dada por la empresa minera ARAZI ubicada en el distrito de Vila Vila donde nace el rio el cual genera que desaparezcan las truchas, y en consecuencia causa enfermedades a las personas y animales que consumen sus aguas, resaltar que este rio pasa por la misma ciudad atentando contra la salud de los pobladores que no están informados de su contaminación.



Figura 9. Plano geográfico de la ciudad de Lampa

## 3.2 Población y muestra

La decisión más importante es la de establecer una muestra familiar, al considerar que podrá presentar un menor sesgo, haciendo la salvedad que cuando las variables recolectadas sean al nivel de hogar, es recomendable recolectar la información del jefe de

hogar o de quien este como responsable. Cada hogar fue considerado como una observación.

En el tamaño de muestra se encuentran dos factores: el nivel de confiabilidad el cual suele expresarse mediante el nivel de confianza y el margen de error que se pretendía conseguir en la aplicación de la encuesta definitiva respecto a los resultados y las posibilidades económicas para su ejecución. (Riera, 1994) destaca que el tamaño de la muestra depende también de la variante que se escoja en la manera de preguntar la disponibilidad a pagar. En este caso, como el formato seleccionado es el tipo referéndum o discreto, este precisa de un mayor número de observaciones.

Tabla 2

*Modalidad de consumo por agua en la ciudad de Lampa*

<b>Estrato socio económico</b>	<b>Población hogareña</b>
Abastecimiento de agua red publica	2045
Abastecimiento de agua otras fuentes	2156
<b>Total</b>	<b>4201</b>

Fuente: (INEI 2017)

En cuanto a la precisión y la cantidad de error tolerable se utilizó un intervalo de confianza del 95% con un margen de error de 0,069. No obstante, al aplicar la fórmula para la determinación del tamaño de la muestra, se tomó en consideración a la población objetivo conformado por 4201 hogares (usuarios) de agua en la ciudad. La clasificación se realizó con datos del (INEI, 2017) según la encuesta nacional de hogares (ENAH0-2017), presentados en su último compendio de la región Puno donde cita el abastecimiento de agua en la ciudad de estudio como es Lampa, nosotros solo consideraremos dos estratos, para un mejor manejo de datos.

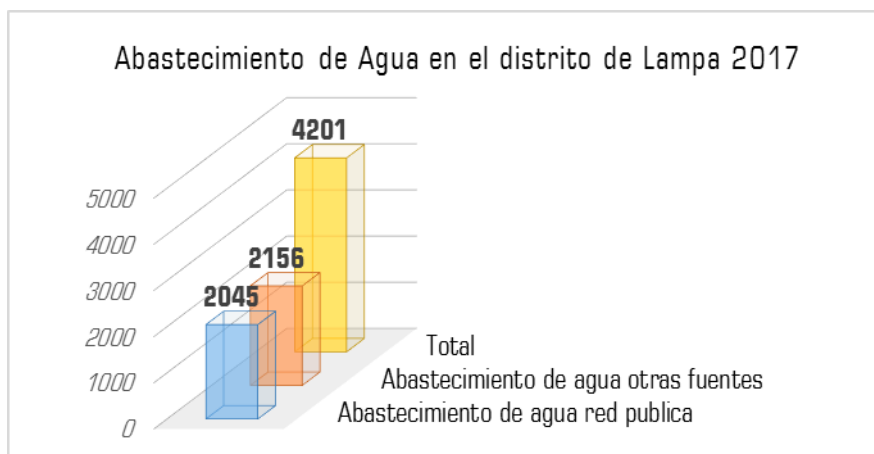


Figura 10. Abastecimiento de agua en la ciudad de Lampa

### 3.2.1 Determinación del tamaño de la muestra

Si la población es finita, es decir conocemos el total de la población para nuestro caso se cuenta con los datos acotados en la siguiente formula, donde se tendrá el total de la muestra (Suárez & Tapia, 2012).

$$n_0 = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

$N$  = Total de la población

$Z_{\alpha}^2 = 1.96^2$  (si la seguridad es del 95%) -

$p$  = Proporción esperada (en este caso 50% = 0.50)

$q = 1 - p$  (en este caso 1-0.5 = 0.50)

$d$  = Precisión (en este caso deseamos un 6.9%).

La muestra a estudiar de una población de 4,201 usuarios (hogares) según la formula será de:

$$n_0 = \frac{4201 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.69^2 * (4201 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n_0 = 193$$



Se toma el nivel de seguridad  $Z\alpha$  del 95% de acuerdo a este porcentaje el coeficiente sería 1.96 para el tamaño de la población:  $N = 4,201$  usuarios, reemplazando en la formula se obtiene una muestra de 193 encuestas.

Tabla 3.

*Estratificación de consumo de agua por hogares*

<b>Estrato Socio Económico</b>	<b>Población</b>	<b>Nº Hogares</b>	<b>Nº Encuestas</b>
A) Red publica	48.70%	2045	94
B) Otras fuentes	51.30%	2156	99
TOTAL	100%	4201	193

Esta diferenciación socioeconómica es una clasificación en estratos de los hogares residentes que reciben el servicio de agua, esquema realizado principalmente para evaluar de manera sectorizada por estratos los servicios públicos domiciliarios permitiendo asignar subsidios y/o cobrar contribuciones en esta área.

Donde, quienes estén con la capacidad económica puedan compensar a los que no tienen ingresos mayores de esta manera dando paso a una media estándar, a su vez sean beneficiados por el resultando de un precio promedio aceptable para todos.

### **3.3 Metodología de investigación**

La presente investigación presenta como base la doctrina medio ambiental, así como la cuantificación de la disposición a pagar, según normas, conceptos, y procedimientos técnicos, en tal sentido se ha tomado en cuenta que, para el desarrollo de la presente concepto como es la "Disponibilidad a pagar por un servicio de agua potable en la ciudad de Lampa - 2017" se utilizó el método cualitativo y cuantitativo, el cual nos permitió lograr un conocimiento sistemático de la realidad objetiva del servicio de agua, para consumo humano en la ciudad, esto se logró con la participación directa de la sociedad civil y algunos funcionarios.

#### **3.3.1 Tipo de investigación.**

La presente investigación es de tipo analítico, cuantitativo ya que sirve para cotejar datos adquiridos donde sistemáticamente lo que existe con respecto a las variaciones o las condiciones de una situación, permitiendo también detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos.



**Método Cualitativo:** De perspectiva humanista, este método interpreta observaciones entrevistas y relatos para posteriormente utilizar modelos matemáticos y teorías relacionadas a las ciencias naturales, ambientales.

**Método Cuantitativo:** Es la descomposición de un todo en sus elementos cuantificados, para permitir el análisis de principios, sociales, económicos, normativos, documentación e información primaria de cada variable a ser estudiado.

### **3.3.2 Mercado hipotético del Método de Valoración Contingente**

El Método de Valoración Contingente consiste en la creación de un mercado hipotético para el bien que se quiere valorar, de esta manera se preguntó directamente a los agentes (hogares) involucrados, por su disponibilidad a pagar o a aceptar por un cambio, en la provisión del bien público en cuestión; en este caso para la mejora de un bien ambiental, para la ciudad de Lampa se realizó una entrevista y encuesta donde se les mostro la información sobre la problemática acerca del recurso hídrico, el mismo que se quiere valorar, sobre el mercado o situación bajo la cual cambiaría la calidad del agua no potable, del mismo modo se ayudó al entrevistado a tomar una decisión tal y como la tomaría en un mercado real. De acuerdo a la información presentada se le pregunta cuál será su disposición a pagar, seguido por preguntas de percepción y características socioeconómicas del individuo.

La elaboración de la encuesta fue cuidadosa, con el fin de no inducir a sesgos en la disposición a pagar y poder estimar correctamente el valor del bien. En este contexto se describió las situaciones antes y después, de tal modo que se transmitió al encuestado la situación real dándole mayor información, acerca de la problemática y soluciones para que el entrevistado haga una estimación lo más sincera posible de su disposición de pago bajo el planteamiento hipotético formulado.

El diseño de la actual investigación es no experimental, ya que para establecer el tamaño de la muestra se aplicó el procedimiento de muestreo aleatorio estratificado de una cantidad, el mismo que es el tipo correlación o causal, puesto que compara la concordancia de diferentes variables a partir de una misma

muestra que contempla elementos de una ciudad heterogénea e identifica características del universo de investigación, señala formas de conducta, establece comportamientos concretos, lo cual descubre y comprueba la agrupación entre variables, es decir busca saber cómo se comporta una variable conociendo el conducta de otras variables relacionadas.

### **3.3.3 Instrumentos de recolección de datos.**

En la encuesta se desarrolló un sondeo de preguntas encaminado a los usuarios del servicio de agua para la elaboración de información socioeconómica como variables dependientes y de la disposición a pagar como una variable independiente

### **3.3.4 Procesamiento de datos.**

La recolección de los datos recabados se realizó de acuerdo a los objetivos planteados en la presente investigación, para la valoración contingente, para la estimación de los modelos econométricos; se usó el software STATA y para la evaluación concerniente a la económica social se diseñó mediante la elaboración del flujo de caja y la estimación de los indicadores de rentabilidad social utilizándose hojas de cálculo Excel.

### **3.3.5 Método de referéndum de Valoración Contingente.**

Requiere de los entrevistados, únicamente respuestas de tipo si/no. Se le pregunta al agente si estaría dispuesto a pagar una cantidad de dinero X por poder gozar del cambio del bien público en cuestión; el agente solo deberá emitir una respuesta binaria (si o no). Bajo esta variación, el modelo logra una mayor simplicidad, reduciendo los sesgos potenciales inherentes a otras formas de preguntar la DAP en la aplicación del método de valoración contingente (Bishop, Heberlein, & Kealy, 1983).

### 3.3.6 Variables.

Una variable representa un elemento no específico de una muestra determinada, es una propiedad característica de la misma, puede ser susceptible de tomar diferentes valores

Variable dependiente: Para el caso del método de valoración contingente, la disponibilidad a pagar DAP es aquella cuyo valor depende de los que tomen las otras variables. La variable dependiente en una función y se representa con la sigla DAP en el eje de las ordenadas (vertical)

- La disposición a pagar (DAP) es un concepto usado en microeconomía y teoría económica para expresar la cantidad máxima que pagaría un consumidor por adquirir un determinado bien, o un usuario para disponer de un determinado servicio.
- Si en la encuesta tomada, el jefe de hogar llegara a marcar 1 (uno) expresa la decisión de SI estar dispuesto a pagar por una mejora en la calidad y distribución del Agua.
- En el caso de que en las encuestas, el jefe de hogar llegara a marcar 0 (cero) expresa la decisión de NO estar dispuesto a pagar por una mejora en la calidad y distribución del Agua.

Variables independientes: Estas no dependen de otra variable una variable independiente es aquella cuyo valor no depende del de otra variable, se representa con diferentes denominaciones a través de siglas en el eje de abscisas (horizontal) y se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 4

*Descripción de variables sociales*

Variables	Descripción
<i>Dependiente</i>	
DP	Disposición a pagar: (1 = Si, 0 = No). <i>Variable Dummy.</i>
<i>Independientes</i>	
MCA	Modalidad de consumo de agua por Hogar: (1 = Red Publica, 0 = Otras Fuentes), <i>variable Dummy.</i>
Sexo	Sexo del responsable en el Hogar: (1 = Varón, 0 = Mujer), <i>variable Dummy.</i>
Edad	Años de vida del responsable en el Hogar: (años), <i>variable Discreta.</i>
DMA	Desempeño de la municipalidad en la administración del agua: (0 = Malo, 1 = Regular, 2 = Bueno), <i>variable Discreta.</i>
CEA	Conocimiento de la escasez de agua en la ciudad de Lampa (1 = Si, 0 = No), <i>variable Dummy.</i>
CAPR	Conocimiento sobre enfermedades en agua de pozo y ríos: (1 = Si, 0 = No), <i>variable Dummy.</i>
CIC	Conocimiento de la insalubridad del agua de caño: (1 = Si, 0 = No), <i>variable Dummy.</i>
PH	Precio hipotético propuesto: (en soles), <i>variable Continua.</i>
NCV	Número de consumidores por cada Hogar: (número de personas), <i>variable Discreta.</i>
YV	Ingreso promedio por cada Hogar: (en soles), <i>variable Continua.</i>
Edc	Años de educación del responsable en el Hogar: (3 = PrM, 6 = PrC, 9 = SeM, 11 = SeC, 14 = Univ, 16 = Bach), <i>variable Discreta</i>

Fuente: Elaboración mediante encuestas (Anexo 2)

Algunas variables independientes no forman parte de la estimación del modelo ganador por la incompatibilidad y e insignificancia de las variables, sin embargo, el presente trabajo de investigación se utilizó las siguientes variables socio-económicas: número de consumidores en el hogar, ingreso, modalidad del consumo de agua, sexo del responsable del servicio años de vida del responsable del servicio, precio hipotético entre otras variables socio-económicas.

### 3.3.7 Forma funcional del Método de Valoración Contingente (MVC)

En los modelos empíricos, la forma funcional presentada puede ser estimada junto con variables socioeconómicas incluyendo el ingreso. Una formulación típica de este tipo de modelos es:

$$PROB(SI) = \beta_0 + \beta_1 DAP + \beta_2 preciohip + \beta_3 Ingreso + \beta_4 Mienbroshogar + \dots + \beta_N OtrosS.E.$$

Los modelos estimados pueden ser Probit ó Logit. La mayoría de los estudios de valoración contingente sitúan al modelo Logit como el más conveniente para esta estimación (Parillo, 2012), debido fundamentalmente, a que los coeficientes estimados con este modelo siempre presentan una menor desviación estándar con respecto a lo encontrado con el modelo Probit.

La fórmula para estimar la DAP media para este modelo es:

$$DAP = - \frac{\beta_0 + \beta_2 preciohip + \beta_3 Ingreso + \beta_4 Mienbroshogar + \dots + \beta_N OtrosS.E.}{\beta_1}$$

El signo (-) en la DAP indica que el coeficiente B1 debe ser siempre negativo, el cual señala la relación inversa que existe entre el precio del bien y la probabilidad de responder SI a la pregunta sobre la DAP.

Para estimar la disposición a pagar por la mejora del servicio de agua potable en el distrito de Lampa, se utilizó el modelo Logit y luego se estimó la mediana de la disposición a pagar. Las fórmulas utilizadas para la estimación de la DAP son, Bullón, (1996):

$$\text{Media (C')} : C' = - \frac{\text{Ln}[1 + e^\alpha]}{\beta}$$

$$\text{Mediana (C*)} : C^* = - \frac{\alpha}{\beta}$$

Estas ecuaciones son una medida de bienestar, conocida con el nombre de disponibilidad a pagar media.

Considerar también que, para las pruebas de hipótesis de independencia entre las variables se utilizó pruebas estadísticas no paramétricas como la prueba Chi-cuadrada y el coeficiente de correlación de Spearman, que se detallar más adelante cuando se trabaje con los valores ya establecidos.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En primer lugar, se tiene las condiciones actuales del manejo del sistema de agua en la ciudad de Lampa desde la perspectiva poblacional; luego se determina la disponibilidad a pagar por la mejora en el servicio y distribución del agua, para lo cual se analiza la estadística descriptiva de las variables socioeconómicas ambientales de los encuestados, y consecutivamente se determina dicha capacidad a través de una modelación econométrica. Lo anteriormente citado se logró mediante la recolección, formulación, ejecución, análisis y síntesis de 193 encuestas distribuidas por toda la zona urbana de la ciudad de Lampa.

#### **4.1 Situación actual del servicio del agua en la ciudad de Lampa.**

Para alcanzar los objetivos propuestos en la presente investigación, se realizó el análisis respecto a la encuesta desarrollada por los usuarios de la localidad lo cual recoge información importante acerca de la percepción de los problemas a priorizar en la localidad de Lampa, los efectos del problema de calidad y distribución del agua, y conocimiento acerca de los beneficios del correcto Manejo de los recursos hídricos de la ciudad, para el presente diagnostico se realizaron encuestas sociales sobre una opinión más holgada acerca de las prioridades y problemas que tiene esta ciudad, los ítems planteados se muestran en el siguiente tabla:

Tabla 5

*Consulta general sobre los problemas sociales en Lampa*

Variables	Descripción
PPS	Proyectos prioritarios a solucionar: (1 = Agua potable–desagüe, 2 = Educación, 3 = Salud, 4 = Pavimentación de vías, 5 = Residuos sólidos), <i>variable Dummy</i> .
IIG	Intervención inmediata del gobierno para solucionar el problema del Agua: (1 = Si, 2 = No), <i>variable Dummy</i> .
PCA	Problemas generados por la calidad y administración del agua: (1 = Descuido en el aseo personal, 2 = Incremento de enfermedades, 3 = Consumo de fuentes insalubres, 4 = Mala alimentación, 5 = Otros ), <i>variable Dummy</i> .
RJH	Recomendaciones del jefe de hogar para mejorar la calidad y administración del agua: (1 = Cobertura a zonas alejadas, 2 = Mejorar la calidad del Agua, 3 = Pagar un precio justo, 4 = 24 horas de servicio, 5 = Otros), <i>variable Dummy</i> .

Fuente: Elaboración mediante encuestas (Anexo 2)

El servicio y distribución del agua en la ciudad de Lampa tiene características negativas deficientes respecto a su calidad y uso, lo cual se corrobora en los diferentes informes y artículos publicados en los medios de comunicación. Las acciones en pos de su solución se vienen realizando a paso lento; como se informa a la sociedad, sobre el tema la población tiene una percepción muy diferente al de las autoridades e instituciones. En cuanto a la priorización de los problemas que aquejan la ciudad la población presenta una opinión clara como se muestra en la Tabla 5.

#### 4.1.1 Problemas sociales priorizados.

Acorde a los resultados obtenidos por encuesta en el formato referéndum se tiene que el problema del agua ocupa el primer lugar, después vienen los temas de pavimentación de vías, seguida por salud entre otros que son también de importancia para la ciudad, es así que se obtiene la siguiente distribución.

Tabla 6

*Priorización de problemas sociales*

N°	Problema	Con Serv	Sin Serv	Suma	%
1	Agua potable - desagüe	31	38	69	36
2	Pavimentación de vías	22	24	46	24
3	Salud	18	19	37	19
4	Residuos solidos	15	10	25	13
5	Educación	8	8	16	8
<b>Total</b>		94	99	193	100

Fuente: Elaboración mediante encuestas (Anexo 2)

En la Tabla 6, muestra a los responsables de hogar sobre las necesidades social ambientales que tienen respecto a la ciudad de Lampa, en la pregunta número 13 de la encuesta, donde se presentó alternativas para que los mismos prioricen de acuerdo a su opinión personal. Por consiguiente, afirmamos que, entre los tres problemas priorizados por los encuestados, la necesidad de agua potable y desagüe es más urgente, con un 36% de votos, le sigue el aspecto de educación con un 24% continua en la lista los problemas de salud con el 19% en cuarto lugar se sitúa la pavimentación de vías con un 13% el problema de residuos sólidos se considera en el quinto lugar alcanzando un 8%.

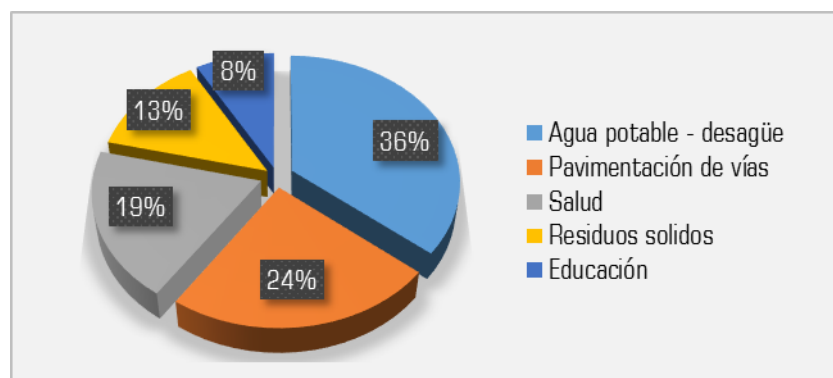


Figura 11. Distribución de opiniones sobre problemas sociales

**4.1.2 Opinión para solucionar el problema de agua en la ciudad de Lampa**

Los problemas inherentes al servicio brindado sobre la calidad y servicio del agua en el ámbito de la ciudad, son: calidad del agua, cortes continuos del servicio, falta de cobertura y capacidad por las que la administran sobre este tema el 80.83% de la población encuestada (n=156) opina que este problema "si



requiere" una solución; el 19.17% de la población (n=37) opina que el manejo es aceptable o adecuado, por lo que no requiere dar solución alguna.

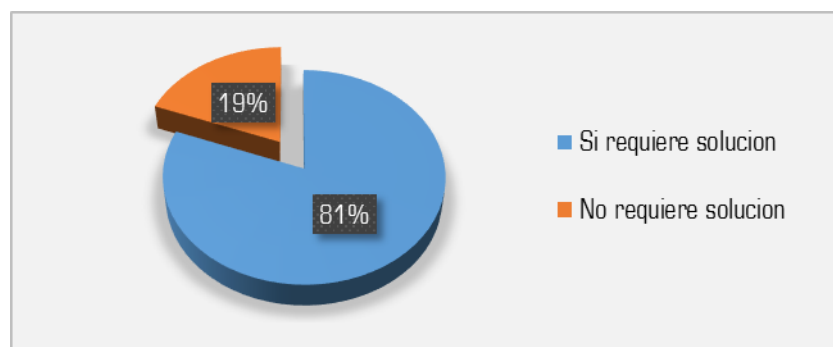


Figura 12. Distribución de opiniones para una posible solución

#### 4.1.3 Problemas generados por la pésima calidad y cobertura de agua

La Tabla 7 muestra los problemas generados por este mal servicio van desde descuido en el aseo personal hasta los malestares estomacales que corresponden a las dependencias de salud su intervención, por lo que diagnostican en muchas ocasiones a una mala alimentación en el consumo de agua, es así que los jefes de hogar dan a conocer su apreciaciones respecto al agua potable

Tabla 7.

##### *Malestares generados por problemas del agua*

N°	Problema	Con Serv	Sin Serv	Suma	%
1	Descuido en el aseo personal	26	28	54	28
2	Incremento de enfermedades	39	23	62	32
3	Consumo de fuentes insalubres	4	25	29	15
4	Mala alimentacion	15	17	32	17
5	Otros	10	6	16	8
<b>Total</b>		94	99	193	100

Fuente: Elaboración mediante encuestas (Anexo 2)

Según los encuestados, los problemas que más aquejan a la población es el de incremento de enfermedades 32% del total (n=62), le sigue el descuido en el aseo personal con 28% (n=54), mala alimentación está en el tercer lugar con 17% (n=32), en el cuarto lugar se habla del consumo de fuentes insalubres con el 15% (n=29), y finalmente otros tipos de problemas con el 8% del total (n=16).

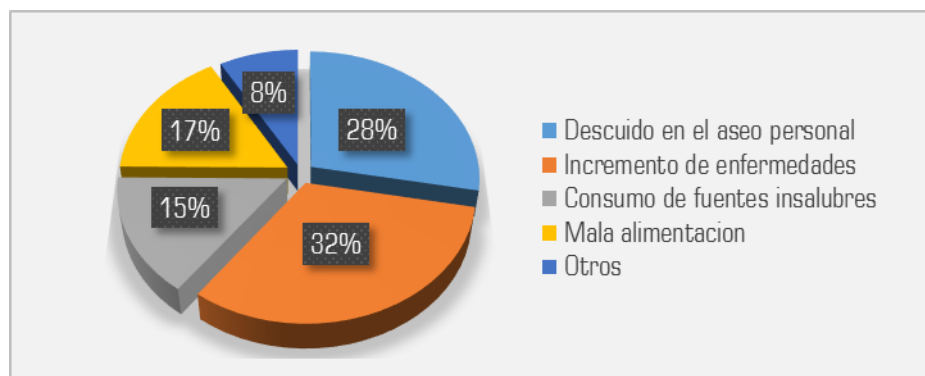


Figura 13. Distribución de opiniones sobre la calidad actual del agua

#### 4.1.4 Recomendaciones para la mejorar la calidad y cobertura del agua

La sugerencia mencionada con mayor frecuencia respecto a la mejora del agua debe ser, considerada por los que administran este bien en la actualidad sería el municipio de Lampa mediante la oficina correspondiente que está encargada de distribuir el agua.

Tabla 8

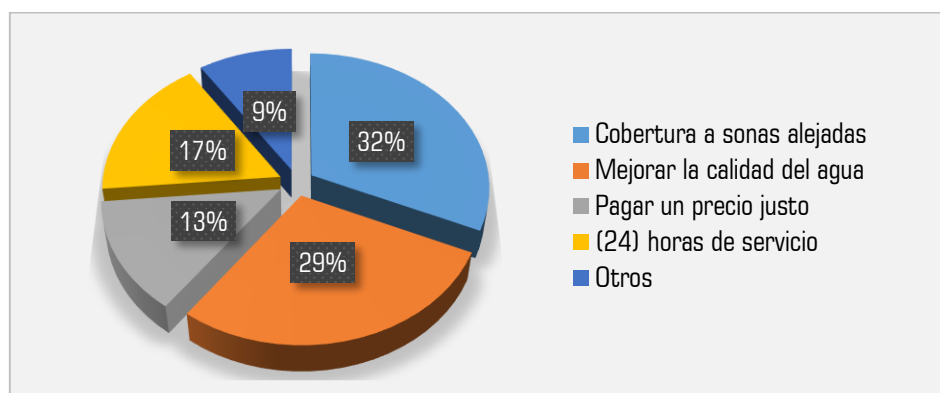
##### Recomendaciones para mejorar el servicio de agua

N°	Problema	Con Serv	Sin Serv	Suma	%
1	Cobertura a zonas alejadas	23	38	61	32
2	Mejorar la calidad del agua	29	26	55	28
3	Pagar un precio justo	18	8	26	13
4	(24) horas de servicio	16	17	33	17
5	Otros	8	10	18	9
<b>Total</b>		94	99	193	100

Fuente: Elaboración mediante encuestas (Anexo 2)

La Tabla 8 muestra en prioridad la; cobertura en zonas alejadas, es decir las periferias de la ciudad demandan la disponibilidad del agua en un 32% de una representación de (n=61) mientras las zonas céntricas de la ciudad donde ya existe la cobertura en segunda recomendación exigen tener agua de calidad con un 28% de una representación de (n=55) lo cual es importante que se tenga interés por la salud, para la tercera recomendación los jefes de hogar son conscientes de que para la sostenibilidad en el tiempo de dichos beneficios por el consumo de agua, tienen que ser pagados con un 13% representado en (n=26) los cuales quieren que sea un precio justo de contar con estas mejoras respecto a la administración del agua, un 17% representado en (n=33) opinan que la cobertura por 24 horas sería

importante para la ciudad esto acompañado de una concientización por la correcta dotación de este elemento, y en otros tenemos opiniones que de alguna manera respaldan las anteriores recomendaciones realizadas.



*Figura 14.* Recomendación de las personas para mejorar el servicio de agua

#### 4.1.5 Factores que influyen en la (DAP), para mejorar el servicio de agua

En esta parte de la investigación se revisará la posibilidad de pago que tienen los hogares de la ciudad de Lampa mediante el método de la valoración contingente, dando a lugar a la disponibilidad a pagar, los cuales resultaran del análisis de factores que influyen en la decisión de la probabilidad a pagar un determinado precio como hipótesis, para mejorar la calidad y servicio del agua.

Con el objeto de determinar qué variables afectan a la decisión de pagar, se han ensayado varias especificaciones, en el siguiente cuadro se muestra el resumen de los modelos estimados:

Tabla 9

*Resultados de la estimación del modelo Logit*

<b>Variables y Especificaciones</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>
Precio hipotético propuesto	-0.3997***	-0.3882***
Ingreso promedio por cada hogar	0.0012***	0.0012***
Número de miembros por cada hogar	-0.3320***	-0.3449***
Modalidad de consumo de agua por hogar	-0.1439	
Sexo del responsable en el hogar	-0.3780	
Años de vida del responsable en el hogar	0.0458	
Desempeño de la municipalidad en la administración del agua	0.3871	
Conocimiento de la escasez de agua en la ciudad de Lampa	0.3217	
Conocimiento sobre enfermedades en agua de pozo y ríos	0.4070	
Conocimiento de la insalubridad del agua de caño	0.15791	
Años de educación del responsable en el hogar	0.0048	
Constante	0.1668	2.2722***
Observaciones	193	193
Razón de verosimilitud (LR)	58.05	49.87
Criterio de Akaike	216.42	208.59
Porcentaje de predicción (%)	67.60%	68.20%
Pseudo R2	0.23	0.20
Log likelihood	-96.21	-100.30

\* Niveles de significancia: \*  $p < .1$ ; \*\*  $p < .05$ ; \*\*\*  $p < .01$

En la Tabla 9, se describen 193 observaciones (hogares encuestados), 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.

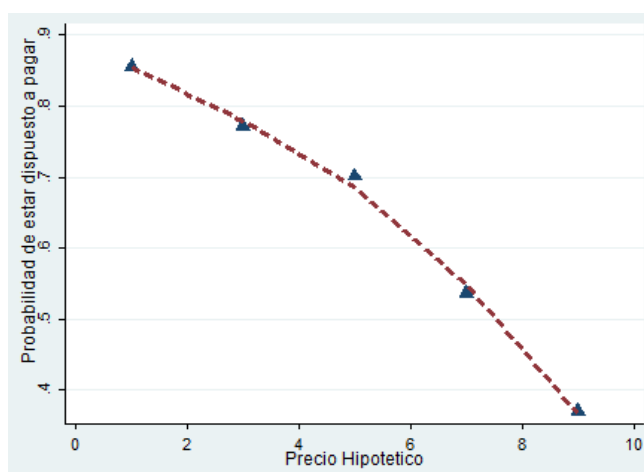
En el modelo (1) se excluye variables importantes, para la regresión (2), quedan las variables como: ingreso, precio a pagar, edad, modalidad de consumo por hogar, sexo del jefe de hogar entre otros.

Del mismo el modelo ofrece un ajuste aceptable en términos de nivel de significancia individual (estadístico Z), significancia global (razón de verosimilitud LR). El coeficiente de Pseudo R2 ofrece un buen ajuste con un valor de 0.20, este valor toma valores entre 0 y 1, este valor significa, que el 20% de las variaciones en la variable disposición a pagar están siendo explicadas por las variables explicativas (precio hipotético, número de consumidores por hogar e

ingreso promedio por cada hogar) Sin embargo, no se debe ponderar cuando se estima modelos de probabilidad con datos de corte transversal.

La validez del mejor modelo “modelo ganador” se juzga en función al cumplimiento de los signos esperados, de la significancia estadística de los coeficientes estimados en forma individual y de algún criterio de bondad de ajuste (por ejemplo, R<sup>2</sup> de Mc Fadden). En ese sentido, la regresión (2), cumple con estas características.

En la *Figura 15*, 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 15.* Relación entre probabilidad de DAP y PH

Los resultados muestran una relación inversa entre el número de consumidores por hogar mensual y la probabilidad de estar dispuesto a pagar, es decir, un mayor número de integrantes en el hogar menor será la capacidad de pago, en consecuencia, es muestra el grafico siguiente *Figura 16*.

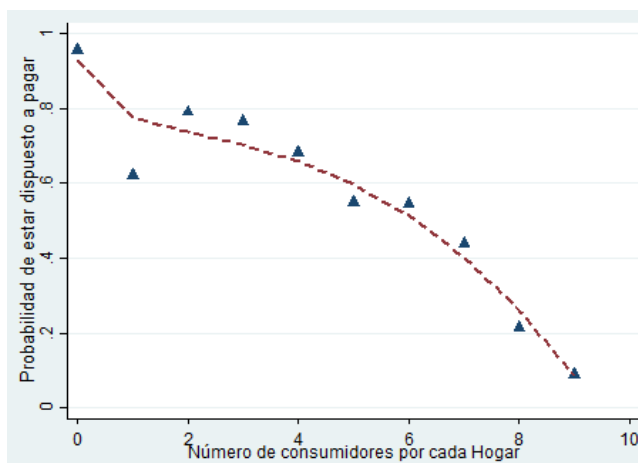


Figura 16. Relación entre probabilidad de DAP y NCV

Los resultados muestran una relación directa entre la probabilidad de estar dispuesto a pagar y el ingreso monetario mensual de cada hogar en la ciudad, es decir, un mayor ingreso significa mayor capacidad de pago, en consecuencia, mayor probabilidad de estar dispuesto a pagar *Figura 17*.

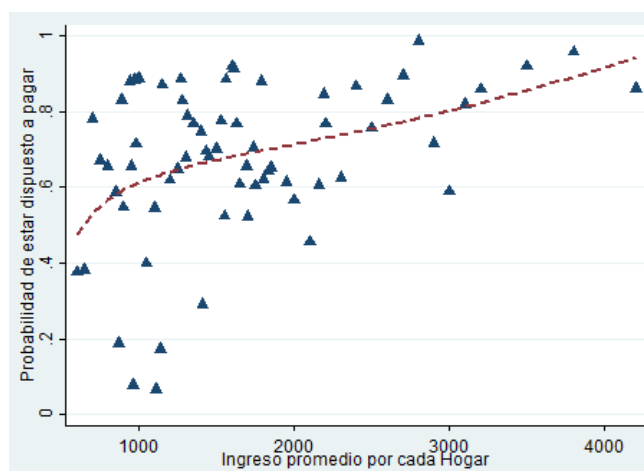


Figura 17. Relación entre probabilidad de DAP y YV

#### 4.1.6 Disponibilidad a pagar para mejorar la calidad y servicio del agua

El precio hipotético promedio que los entrevistados estarían dispuestos a pagar es de S/. 6.96 soles, el 64% del total de los entrevistados en promedio están dispuestos a pagar una determinada suma de dinero para disponer del nuevo servicio y calidad del agua en la ciudad de Lampa, el ingreso por hogar en

promedio del total de los entrevistados es de S/. 1541 soles, el número de personas en promedio que viven en un hogar son de 4.2 personas.

Tabla 10

*Disposición a pagar por el nuevo servicio de agua*

N°	Opinión	Frecuencia	%
0	No esta dispuesto a pagar	68	35.23
1	Si esta dispuesto a pagar	125	64.77
Total		193	100

Fuente: Elaboración mediante encuestas socioeconómicas

Se tiene un ingreso mínimo mensual de S/ 600 soles y un máximo de S/ 4200 soles y un promedio de ingresos del hogar de S/ 1541 soles conforme se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla 11

*Promedio de ingresos por hogar*

Segmento de (193 observaciones)	Frecuencia	Promedio
Mínimo	S/ 600	
Máximo	S/ 4,200	S/ 1,541

Fuente: Elaboración mediante encuestas socioeconómicas

Los efectos marginales del tercer (3) “modelo ganador” no lineales, no son constantes, debido a esto estimaremos un efecto marginal promedio relacionado a cada variable, también los mismos que se pueden calcular para un valor específico, en la Tabla 12.

Tabla 12

*Efectos marginales de la segunda regresión*

Variable	dy/dx	Std. Err.
Ingreso promedio por hogar	0.00026	0.00008
N° de miembros por cada Hogar	-0.07480	0.02522
Precio hipotético propuesto	-0.08419	0.0159

La probabilidad de estar dispuesto a pagar por recibir un mejor servicio y calidad de agua en la ciudad de Lampa, se incrementa en 0.0002639 sí el ingreso mensual de la familia se incrementa en un sol.

Asimismo, la probabilidad de estar dispuesto a pagar por un mejor servicio se reduce en  $-0.0841922$  aproximadamente, sí el precio hipotético se incrementa en un sol.

Finalmente, la probabilidad de estar dispuesto a pagar por un mejor servicio, es menor en  $-0.0747975$  por cada individuo que conforma el número de consumidores por hogar.

En la Tabla 13, se reporta el resumen de disponibilidad a pagar (DAP), siendo la disponibilidad promedio a pagar de S/. 6.96, el DAP mínimo es de S/. 1.67 y el máximo de S/. 15.1. Los valores de la DAP están ligeramente sesgado hacia la derecha (asimetría=1.30) y los valores están concentrados alrededor del valor de la DAP promedio (kurtosis=4.82). Por otro lado, el percentil 50, significa el valor de la mediana, es decir, el 50% de los encuestados están dispuestos a pagar por debajo de S/. 17.77 y el otro 50% están dispuestos a pagar por encima de este valor.

Tabla 13

*Resumen disponibilidad a pagar*

Estadísticos	Valores
Promedio (S/.)	6.96
Mínimo (S/.)	1.67
Máximo (S/.)	15.1
Desviación estándar	0.23
Numero de observaciones	193

De esta manera se resume que el valor de 6.96 soles será utilizado para proyectar y evaluar una posible implementación de una planta de tratamiento en la ciudad de Lampa bajo las condiciones que se mencionaran más adelante.

#### 4.2 Condiciones para un consumo de agua potable en la ciudad de Lampa

Por normativa, se establecen valores máximos y mínimos para el contenido de minerales, cloruros, nitratos, nitratos, calcio, etc, además de los gérmenes patógenos presentes en el agua. También debe controlarse el pH del agua cuyos valores son aceptados entre 6,5 y 8,5.



En las zonas periféricas de la ciudad debe cuidarse de ingerir agua de pozo sin análisis previo; deben controlarse los valores de nitratos y nitritos, además de las concentraciones de los compuestos fitosanitarios que muchas veces superan los máximos permitidos. La razón suele ser el uso masivo de abonos minerales o por lixiviado a nivel freático de sustancias tóxicas no aptas para consumo humano. Es necesario tener en cuenta a los contaminantes medioambientales tales como los derrames de derivados del petróleo o lixiviados de minas a cielo abierto, etc., que contienen sustancias tales como arsénico o cromo, en concentraciones tales que provocan graves enfermedades como el cáncer, entre otras.

#### 4.2.1 Descripción antes de implementar la Planta de Tratamiento de Agua Potable

Para brindar mejores condiciones de calidad y distribución del agua en la ciudad de Lampa, se considera los siguientes parámetros de diseño para su implementación:

Tabla 14.

*Parámetros actuales de diseño*

Conceptos	Unidad
A. Población Hogareña Actual	4201
B. Tasa de Crecimiento (%) *	1.0%
C. Periodo de Diseño (Años)	20
D. Población Hogareña Futura	5075
E. Dotación (Lt/Hogar/Día)	150
G. Caudal De La Fuente (Lt/Seg)	80
H. Volumen Del Reservorio (M3)	1500

\* INEI 2017: La poblacional 3.5 se considera 1% por hogar

Con la finalidad de dimensionar los componentes del sistema de agua potable, se ha determinado en 20 años el periodo óptimo de diseño de cada uno de los componentes de este sistema. Para la determinación del tamaño se ha realizado la proyección de la demanda a lo largo del horizonte del proyecto, Teniendo como base el estudio de la tasa de crecimiento poblacional los parámetros empleados son los siguientes:

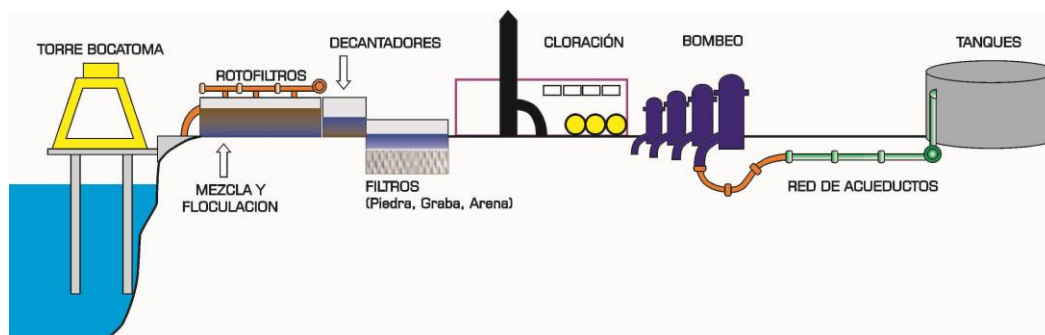


Figura 18. Modelo de captación de agua potable

La captación se realiza mediante un canal alimentado desde las alturas de la cordillera de los distritos de palca, a través de 02 tuberías cada uno de ellas con una longitud promedio de 12 mt, la capacidad estimada es de 200 lps. el agua es recolectada directamente a 2 cisternas separadas una de la otra con una caceta de bombeo con 1 equipos de bombeo vertical de regular estado. Los equipos de eje horizontal, han sido reacondicionados de manera provisional y por tanto trabajan bien, ocasionando costos de operación y mantenimiento. Las aguas captadas son impulsadas al reservorio nuevo ubicado más arriba del reservorio antiguo a través de una tubería de impulsión.

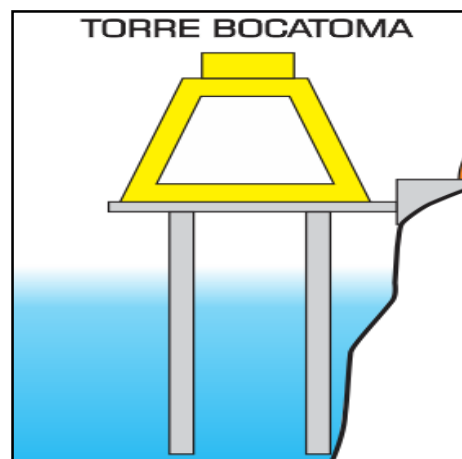


Figura 19. Torre o bocatoma de agua

Planta de tratamiento (Por Implementar) Constará de un sistema, de tipo convencional de 100 litros por segundo. Implementado con un sedimentador de gruesos, flotulador horizontal tipo pantalla, dos sedimentados finos.

El otro sistema que constara de una unidad compacta del tipo DEGREMON (manto de lodos), teóricamente diseñada para una capacidad de 120 litros por segundo.

La filtración se realizara con una batería de 10 filtros de arena, con una capacidad de filtración de 200 litros por segundo y otro filtro piloto a presión de 35 litros por segundo

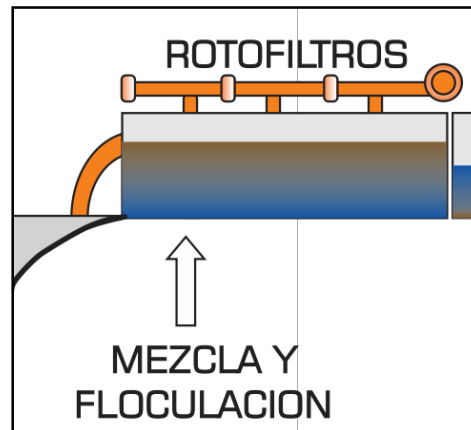


Figura 20. Rotofiltros como segunda fase del proceso

Casa química (Por Implementar) Se contara con una casa química el cual se construirá conjuntamente con la planta de tratamiento que estará equipada con un dosificador de sulfato de aluminio y un dosificador de cal.

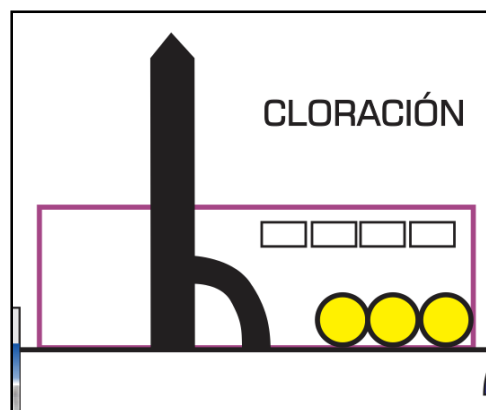


Figura 21. Proceso de Cloración en el tercer proceso

Constará con una caseta: con dos equipos de bombeos horizontales de 100 litros por segundo cada uno de la misma forma también aumentar otro reservorio en una zona estratégica de la ciudad el cual será abastecida por el segundo equipo vertical en la parte exterior (que abastecerá a los hogares ubicados del otro lado del rio que divide lampa)

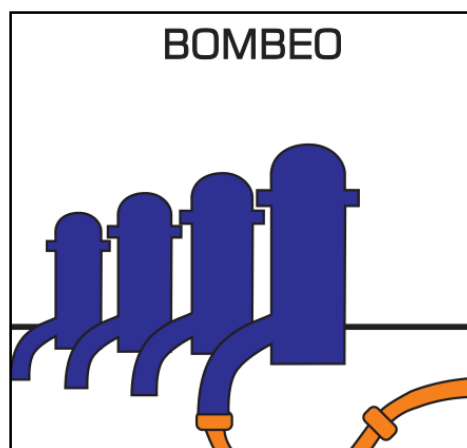


Figura 22. Cuarta fase para el proceso de bombeo

Casa de fuerza. (Por Implementar) El sistema eléctrico contara con una sub estación, transformador y tableros de control

También se contara con un equipo para contingencias se habilitara grupos electrógenos de 600 HP de capacidad.

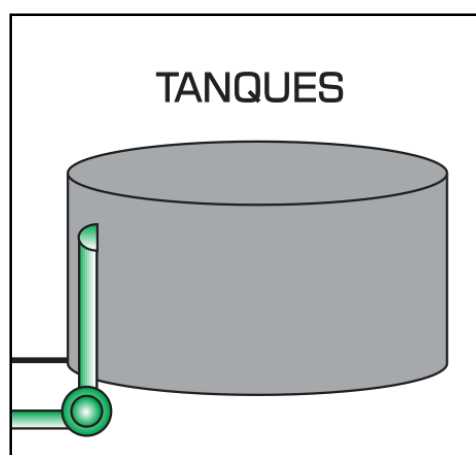


Figura 23. Quinta fase en el proceso de almacenamiento

Redes de distribución (Por Implementar) Constará de 40 Km. de redes más del que ya se tiene en la actualidad comprendidos entre 2" hasta 24", con materiales

de asbesto cemento y PVC, esto para un buen estado, ya que no se recomienda de fierro por el óxido el cual ocasiona gran cantidad de pérdidas.

Así mismo se tendrá válvulas y grifos contraincendios que operaran de manera normal entender también que obligatoriamente se tiene que tener esta toma de agua que son auditados por las instituciones comprendidas en el tema.

Conexiones domiciliarias (Implementado) Se cuentan con 2045 conexiones totales de agua, los cuales están en regular estado, faltando en un 15 % las tapas, que han sido sustraídas las de fierro fundido y rotas las de concreto.

El porcentaje de micro medición es bastante bajo. La falta de una educación sanitaria y la idiosincrasia de la población inmigrante de la zona rural, hace que exista gran cantidad de fugas intra domiciliarias.

Control de calidad El laboratorio de control de calidad, no está bien se ha implementado el cual no permite efectuar análisis físico-químico y bacteriológico con el cual garantice la calidad del agua que se brinda.

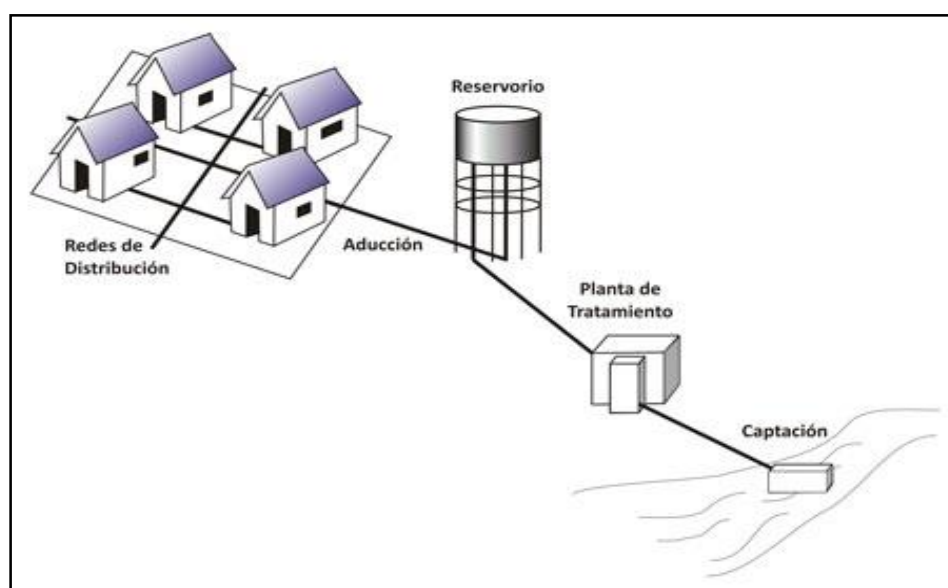


Figura 24. Proceso de distribución del agua

#### 4.2.2 Costos de inversión para la implementación de la (PTAP)

Para la proyección de datos y la evaluación del proyecto social desde, los costos de inversión y terminando en los indicadores de rentabilidad, se realizaron en consulta con las guías y metodología planteada por el Sistema Nacional de

Inversión Pública (SNIP) que en su momento estuvo vigente, ya que desde el 24 de febrero del 2017, entra en vigencia el nuevo sistema de programación multianual y gestión de inversiones *invierte.pe* esto con miras al mejoramiento y simplificación de procesos, y como es de entender en su momento no tenía bien implementado sus procesos respecto a saneamiento ambiental.

La implementación de este proyecto permitirá brindar un servicio de calidad donde al menos el 90% de la población este satisfecha con el nuevo servicio, esto como una meta preliminar del diagnóstico del estudio, incrementando gradualmente el acceso al servicio de distribución de la red de agua potable en la medida que se vaya implementando el proyecto.

Tabla 15

*Costos de inversión a precios sociales*

<b>Componentes</b>	<b>Unid</b>	<b>P. Mdo S/.</b>	<b>Total S/.</b>	<b>Factor</b>	<b>P. Scs S/.</b>
a) Equipo electromecánico de floculadores.	1	250,000	250,000	0.797	199,250
b) Dosificadores de sulfato de aluminio, cal y cloro.	2	90,000	180,000	0.797	143,460
c) Sistema electrico, transformador, tablero	1	230,000	230,000	0.797	183,310
d) Equipo de laboratorio	1	150,000	150,000	0.797	119,550
e) Medidores de flujo y turbiedad	1	120,000	120,000	0.970	116,400
f) Tuberías y Accesorios	1	250,000	250,000	0.802	200,500
g) Equipo Electogeno	1	120,000	120,000	0.797	95,640
h) Construcciones	3	100,000	300,000	0.797	239,100
i) Otras			80,000	1.000	80,000
<b>VALOR REFERENCIAL</b>			<b>1,680,000</b>		<b>1,377,210</b>

*P. Mdo: Precios de mercado**P. Scs: Precios sociales*

Fuente: Elaboración conforme a las guías del MEF

Las nuevas etapas a implementarse se resumen en el siguiente cuadro anterior; el costo total directo haciendo a la suma de S/. 1 '680,000 detallando de manera general los equipos e instalaciones a construir puesto que se busca repotenciar el sistema con el que ya se cuenta, por lo multiplicadores o factores resulta una inversión de S/. 1'377,210.

Tabla 16

*Costos y gastos del financiamiento de proyecto*

<b>Conceptos</b>	<b>P. Mdo S/.</b>	<b>Fact S.</b>	<b>P Soci S/.</b>
Costo directo	1,680,000		1,377,210
i) Gastos generales	10.00%	168,000	134,400
ii) Utilidad	12.00%	201,600	161,280
Sub total	2,049,600		1,672,890
iii) I.G.V.	18.00%	302,400	247,898
<b>Valor referencial</b>	<b>2,352,000</b>		<b>1,920,788</b>
<hr/>			
iv) Gastos administrativos	1.50%	25,200	22,680
v) Gastos de supervision	6.00%	100,800	90,720
vi) Estudios definitivos a nivel constructivo	1.52%	25,536	20,429
vii) Gestion del proyecto	1.62%	27,216	24,494
<b>Gastos indirectos</b>	<b>178,752</b>		<b>158,323</b>
<hr/>			
<b>Total del presupuesto</b>	<b>2,530,752</b>		<b>2,079,111</b>

*P. Mdo: Precios de mercado**P. Scls: Precios sociales**Fact S.: Factores Sociales*

Fuente: Elaboración conforme a las guías del MEF

Para calcular los costos directos de inversión a precios sociales se utiliza los siguientes factores de conversión acorde a los formatos SNIP N° 10: así mismo para los demás rubros se considera los siguientes conceptos:

- a) Intangibles: Se considera el pago por estudios el cual el impuesto a aplicar es del 8%. Por tanto el factor de corrección es  $= 1/(1+0.08) = 0.92$
- b) Inversión en activos fijos: Para el suministro de materiales no transables se deduce el IGV (Suministro de Materiales Locales, tuberías y Transporte).
- c) Factor de corrección  $= 1/(1+0.18) = 0.847$ , para el suministro de materiales no transables se deduce el IGV y se debe multiplicar por el factor de corrección del precio social de la divisa igual a 1.08.
- d) Factor de corrección  $= 1.08/(1+0.18) = 0.915$ , para el expediente técnico el factor de corrección es 0.92, para gastos generales y

utilidades el factor de corrección es 0.847. El cual muestra que los costos de inversión a precios sociales son de S/. 182,329,140 soles.

Concerniente a los precios de costo sin proyecto esta no se considera, puesto que socialmente no genera ningún costo en la actualidad a los hogares de la ciudad de Lampa

Para los costos de operación mediante la situación con proyecto, en la Tabla 17, se muestra los costos de operación y mantenimiento distribuidos a lo largo del horizonte de evaluación. Se consideran los costos de operación y mantenimiento para la prestación del servicio por un proyecto en el cual la calidad y buena distribución del agua mejore, considerando un costo social de s/. 44,169 soles en el primer año, para el año 20, el monto ascenderá a s/. 53,361 soles, esto bajo la premisa de un aumento de 1% anual en los costos de operación y mantenimiento. Para el caso del ingreso también se incluye un crecimiento de 1% anual en la implementación de un nuevo hogar (lugar donde un individuo o grupo habita). Para calcular los costos de operación y mantenimiento (O&M) a precios sociales se debe deducir el pago de IGV, por lo que el factor de corrección aplicado para convertir a precios sociales es de  $1/1.18 = 0.85$ .

Tabla 17

*Costos de operación y mantenimiento a precios sociales*

<b>Conceptos</b>	<b>Und</b>	<b>Cant.</b>	<b>P. Mdo S/.</b>	<b>Total S/.</b>	<b>Fact S.</b>	<b>P. ScIs S/.</b>
<i>Costos de operación</i>				<i>34,754</i>		<i>30,201</i>
Mano de obra calificada Admin/operador	mes	12	1100.00	13200	0.90	11,880
Insumos químicos (hipoclorito de calcio)	Kg	258460	0.03	7753.8	0.85	6,591
Herramientas	Global	12	150.00	1800	0.85	1,530
Movilidad (cobranza y otros)	Mes	12	500.00	6000	0.85	5,100
Oficina y Almacén	mes	12	200.00	2400	0.85	2,040
Servicios (agua, electricidad, teléfono)	mes	12	200.00	2400	0.85	2,040
Útiles de escritorio	Global	12	100.00	1200	0.85	1,020
<i>Costos de mantenimiento</i>				<i>15,600</i>		<i>13,968</i>
Accesorios	Global	12	300.00	3600	0.85	3,060
Mano de obra no calificada	mes	12	1000.00	12000	0.91	10,908
<b>TOTAL</b>				<b>50,354</b>		<b>44,169</b>
<i>P. Mdo: Precios de mercado</i>						
<i>P. ScIs: Precios sociales</i>						
<i>Fact S.: Factores Sociales</i>						

Fuente: Elaboración conforme a las guías del MEF



De los beneficios esperados por la inversión para la implementación de una planta de tratamiento PTAP se obtendrá lo siguiente:

Tabla 18

*Beneficios cualitativos antes y después del proyecto*

<b>Beneficios cualitativos</b>	<b>Sin proyecto</b>	<b>Con proyecto</b>
Estado de animo e higiene permanente de los usuarios	Deterioro permanente.	Mejora significativa.
Desarrollo económico	Bajos niveles de la actividad económica.	Mejora los niveles de la actividad económica.
Calidad del Agua	Descuido del recurso hidrico, ocasiona enfermedades	Calidad del recurso hidrico, ocasiona la prevencion de enfermedades
Distribucion del Agua	Limitada cobertura y distribucion del agua por falta de inversion	Cobertura y distribucion del agua de forma progresiva
Salubridad.	Alta presencia de vectores de contaminación y daños en la salud	Disminución de los vectores de contaminación y daños en la salud.
Costos	Altos costos por mantenimiento y operación del servicio brindado.	Menores costos por mantenimiento y operación del servicio brindado.

**4.2.3 Flujo de costos sociales incrementales para instalar una PTAP**

Vamos a realizar una comparación de los costos sociales con proyecto y sin proyecto, para un horizonte de vida útil de 20 años, donde se detalla el flujo de costos incrementales, para la instalación del sistema de una planta de tratamiento de agua potable (PTAP). En los Tabla 19 se ven los flujos para el caso del proyecto.

Tabla 19

*Flujo de costos sociales incrementales para instalar una PTAP*

<b>AGUA POTABLE - LAMPA</b>								
AÑOS >	FASE DE INVERSIÓN			FASE DE POSTINVERSIÓN				
	Total	1	2	3	4	...	21	22
<b>SITUACIÓN CON PROYECTO</b>								
<b>Fase de Inversión</b>								
Aprovisionamiento del agua es suficiente para cubrir la demanda actual y futura del agua (h)	239100	100000	139100					
Reforzamiento de la captación en el canal de abastecimiento y (MACC) (i)	80000	30000	50000					
La conducción de agua cruda garantiza su continuidad (e)	116400	36000	80400					
Reforzamiento de las líneas de conducción en tramos críticos (MRR)	200500	50000	150500					
El agua tratada que se produce permite un abastecimiento continuo y con la calidad necesaria (a, d)	318800	98800	220000					
Mantenimiento de los almacenes de agua que permite un abastecimiento	143460	53460	90000					
La distribución del agua potable es continua y con buena presión y llega prácticamente a toda la población (c, g)	278950	118950	160000	23000	23230	...	55473	
<i>Agua Potable</i>	<b>1377210</b>	<b>487210</b>	<b>890000</b>					
Se mejora el nivel de calificación del personal responsable de la prestación de los servicios (iv)	22680	4000	18680					
Se mejora el nivel tarifario y la recaudación por los servicios (vi)	20429	5000	15429					
Se cuenta con instrumentos adecuados para la gestión de los servicios (v)	90720	30720	60000					
Se mejora la valoración de los servicios, incrementando el número de conexiones activas (ii)	161280	30000	131280					
Se mejoran las prácticas sanitarias y el buen uso del agua por parte de la	134400	34400	100000					
Costos de gestión del proyecto (vii, iii)	272392	51898	220494					
<i>Intangibles</i>	<b>701901</b>	<b>156018</b>	<b>545883</b>					
<b>Fase de Postinversión</b>								
Costos de reposición*				23050	24203	...	55473	
Costos de O&M con proyecto				51169	51611	...	64833	65361
Costos sin MRR ni MACC				44169	44611	...	52833	53361
Costos MRR				7000	7000	...	7000	7000
Costos MACC							5000	5000
<b>SITUACIÓN SIN PROYECTO</b>								
Costos de O&M sin proyecto				20000	20000	...	20000	20000
<b>COSTOS INCREMENTALES</b>								
Costos de Inversión	2079111	643228	1435883					
Costos de reposición				23050	24203	...	55473	
Costos de de O&M				31169	31611	...	44833	45361
<b>TOTAL</b>	<b>2079111</b>	<b>643228</b>	<b>1435883</b>	<b>54219</b>	<b>55813</b>	...	<b>100305</b>	<b>45361</b>

\* Reposición en equipos y utensilios por el valor de 700 mil soles

MACC: Medidas de adaptación al cambio climático

MRR: Medidas de mitigación de riesgos

Para calcular los indicadores de rentabilidad, frente a una necesidad de implementar un proyecto necesitamos definir el flujo de fondos del proyecto (Mullisaca, 2018).

Para la estimación del flujo de caja económico o precios (P.) de mercado (Mdo) se utiliza la tasa de costo de oportunidad del capital (COK) para este caso se usa la tasa del 9.2% anual. Para el caso del flujo económico social las guías del MEF indican tomar como referencia la tasa de costo de oportunidad calculada por una EPS aledaña al lugar a intervenir para nuestro caso será la ciudad de Cusco. Por otro lado el costo de oportunidad del capital o tasa (porcentaje) de descuento es el rendimiento esperado de la mejor alternativa de inversión con igual riesgo.

En la Tabla 20, se resume los indicadores de rentabilidad económica, los indicadores valor actual neto (VAN) = 487,627 la tasa interna de retorno (TIR) = 12% y la relación beneficio costo es (B/C) = 1.16, nos indican que el proyecto a precios de mercado (Mdo) es rentable debido a que la tasa interna de retorno es mayor al costo de oportunidad del capital (COK) o costo de oportunidad de (9.2%) por lo que se recomienda la implementación de una planta de tratamiento de agua potable en la ciudad de Lampa por una empresa.

Tabla 20

*Rentabilidad económica a precios de mercado*

Conceptos	Indicadores
Inversión a precios de mercado	S/ 2,530,752
Disponibilidad a pagar	S/ 6.96
Valor actual neto (VAN - 9%)	S/ 413,458
Tasa interna de retorno	11%
Beneficio costo (B/C)	1.12

**4.2.4 Rentabilidad social para implementar una PTAP**

La evaluación social se realiza para un horizonte de vida útil de 20 años, con una tasa social de descuento (TSD) del 9% anual para precios sociales (según la guía de saneamiento del 2015 en su anexo 10 de Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.01 Anexo Modificado por RD 002-2013-EF/63 en el marco del Sistema Nacional de Programación Multianual, para tal efecto se ha considerado los siguientes indicadores:

Tabla 21

*Flujo de caja social del proyecto implementación PTAP*

<b>AGUA POTABLE - LAMPA</b>								
AÑOS >	FASE DE INVERSIÓN			FASE DE POSTINVERSIÓN				
	Total	1	2	3	4	...	21	22
<b>INGRESOS</b>				<b>350868</b>	<b>357920</b>	...	<b>449893</b>	<b>458935</b>
<b>Tarifa por hogar (6.96*12)</b>				84	84	...	90	90
Numero de hogares beneficiados				4201	4243	...	5025	5075
<b>COSTOS INCREMENTALES (Precios de mercado)</b>								
Costos de Inversión	2530752	782960	1747792					
Costos de reposición				23050	24203	...	24203	
Costos de de O&M				37354	37858	...	42858	42858
<b>EGRESO TOTAL P. Mdo</b>	<b>2530752</b>	782960	1747792	<b>60404</b>	<b>62060</b>	...	<b>67060</b>	<b>42858</b>
<b>COSTOS INCREMENTALES (Precios sociales)</b>								
Costos de Inversión	2079111	643228	1435883					
Costos de reposición				23050	24203	...	55473	
Costos de de O&M				31169	31611	...	44833	45361
<b>EGRESO TOTAL P. Scls</b>	<b>2079111</b>	643228	1435883	<b>54219</b>	<b>55813</b>	...	<b>100305</b>	<b>45361</b>
<b>FLUJO NETO P. Mdo</b>	-2530752			290464	295860	...	382833	416078
<b>FLUJO NETO P. Scls</b>	-2079111			296649	302107	...	349587	413574

*P. Mdo: Precios de mercado*  
*P. Scls: Precios sociales*

En la Tabla 22, se resume los indicadores de rentabilidad social, en el cual el valor actual neto social (VANS) es positivo y con un mayor impacto sobre su par de rentabilidad económica y una tasa interna de retorno social (TIRS) mayor a la tasa social de descuento (TSD) o costo de oportunidad, en consecuencia, se recomienda la ejecución de este proyecto ya que los indicadores recomiendan tomar la decisión de implementar la planta de tratamiento del agua potable en la ciudad de Lampa. Los indicadores son valor actual neto social (VANS) = 984,416 tasa interna de retorno social (TIRS) = 15% y relación beneficio costo B/C = 1.42 dado que la disposición a pagar es de S/ 6.96 soles.

Tabla 22

*Rentabilidad económica a precios sociales*

<b>Conceptos</b>	<b>Indicadores</b>
Inversión a precios sociales	S/ 2,079,111
Disponibilidad a pagar	S/ 6.96
Valor actual neto (VAN - 9%)	S/ 863,812
Tasa interna de retorno	14%
Beneficio costo (B/C)	1.32

El proyecto con los indicadores mencionados logra una rentabilidad con una disponibilidad de pago de S/ 6.96 soles, lo cual implica la viabilidad real de la inversión dado que para la población la suma estimada resulta alcanzable.

En la práctica este costo sería asumido conjuntamente con el estado de acuerdo a una distribución equitativa en el cual se garantice la sostenibilidad del proyecto de los costos de operación y mantenimiento los mismos que resultaran de la recaudación de dinero, por una posible empresa prestadora de servicios a instalarse al nivel de una EPS.

En la Tabla 23 se resume de Indicadores de rentabilidad social y económica por el método de costo beneficio.

Tabla 23.

*Comparativo final de los indicadores*

<b>Conceptos</b>	<b>P. Mercado</b>	<b>P. Sociales</b>
Inversión	S/ 2,530,752	S/ 2,079,111
Costos de operación y mantenimiento	S/ 50,354	S/ 44,169
Valor actual neto (VAN)	S/ 413,458	S/ 863,812
Tasa de costo oportunidad		9.00%
Tasa de descuento (COK) Ref EPS-Cusco	9.20%	
Tasa interna de retorno	11%	14.27%
Beneficio costo (B/C)	1.12	1.32

En la siguiente tabla se aprecia los resultados a nivel de indicadores de rentabilidad social y económica por el método del VAN, el mismo que nos indica que si el valor actual neto es mayor que 0, el proyecto es rentable. Cuando el beneficio es mayor que la inversión se ha cumplido con dicha tasa y además, se ha generado una ganancia o beneficio adicional sobre todo cuando se aplica la evaluación social en el cual si se logra la rentabilidad.

#### 4.2.5 Discusión ante otros autores

Sobre los actores socioeconómicos a identificar se muestran tres variables importantes que resaltan su participación como son el (YV) ingreso por jefe de hogar, (NCV) el número de integrantes dentro del hogar y el (PH) precio hipotético de estas dos las dos últimas muestran una pendiente positiva de relación inversa con la disponibilidad a pagar. (Mullisaca, 2018) Indica que estos cambios

significativos pueden variar de manera relevante en un modelo de valoración contingente

Por otro lado Vilca (2017) en un estudio realizado a la ciudad de Ilave del departamento de Puno concluye que la Disponibilidad a pagar es de 8.29 soles monto que diferencia en menos de sol cincuenta a la ciudad de Lampa denotando una posible contraste en cuanto a capacidad de pago y diferenciándose en dos variables respecto a las más significativas

Es importante ver así mismo la metodología de la muestra tomada si bien es cierto la estratificación realizada por Vilca (2017) diferencia mucho en cuanto a al número de habitantes para la ciudad de Ilave y número de hogares para la ciudad de Lampa creando un sesgo relevante que con justa razón no sigue los lineamientos determinados en el método de valoración contingente mediante sus modalidades de entrevistas y encuestas.

## CONCLUSIONES

- a. En la hipótesis general donde se da a conocer la disponibilidad a pagar, por parte de los jefes de hogar, se concluye que los mismos están en la capacidad y voluntad de poder mejorar la calidad y servicio de agua en la ciudad de Lampa, dando lugar a aceptar la hipótesis planteada, la cual se respalda con los resultados que mostro las regresiones realizadas, donde se resuelve que los jefes de hogar están dispuestos a mejorar la calidad de vida lo cual contrasta, con las políticas del gobierno central, donde se priorizan proyectos de saneamiento para mejorar la salubridad de los ciudadanos.
- b. Los jefes o representantes de hogar declararon diversos montos a la disposición para pagar un determinado precio pero dentro de estos una mayoría están de acuerdo con este pago que va desde un sol hasta nueve soles, procesados estos datos en el modelador, la regresión logit tres, estimo variables significativas dentro de estas se encuentran el PH precio hipotético, el YV ingreso promedio por hogar y el NCV número de integrantes por vivienda llegándose al monto promedio de 6.96 soles mensuales, lo cual representa la disponibilidad a pagar monetariamente por parte de los hogares de la ciudad de Lampa.
- c. De los ingresos de jefes de hogar depende una gran mayoría de hogares para poder responder a la entrevista, es así que sus ingresos fueron importantes para determinar su capacidad de pago sobre los montos que se les estuvo consultando, dando lugar a la hipótesis planteada, que del ingreso dependía directamente la variación de precios declarados, explicándose que en cuanto mayores son sus ingresos, estos tienen la capacidad de afrontar una mayor disposición a pagar

- d. Los hogares en la ciudad, están compuestos de familiares liderados por un jefe de hogar determinando, que mientras estos sean más numerosos la disponibilidad de pago disminuye por lo mismo que tiene a responsabilidad de más personas, generándole a los hogares más gastos, reduciendo así su excedente como consumidor potencial, optando por precios menores de pago por un mejoramiento de la calidad y servicio de agua
- e. Por último, de la propuesta de pago mensual de 6.96 soles mensuales por hogar según la investigación se recauda una suma de dinero que al año resulta de 350,868 soles, suficiente para poder implementar un proyecto de tratamiento de agua potable donde se calculó a precios de mercado y sociales, un flujo de caja que es sostenible a 20 años donde sus indicadores como el VAN, TIR y costo efectividad muestran la viabilidad para poder intervenir en el problema planteado mediante un proyecto bajo un presupuesto a precios sociales de 2'079,111 soles sobre la implementación de calidad certificada del agua y la distribución optima de la misma.



## RECOMENDACIONES

- Es de importancia proponer proyectos de saneamiento a nivel local, donde la calidad de vida de los hogares esta primero. El método valoración contingente (MVC) es una herramienta importante que puede ser utilizada en otros escenarios ambientales donde se requiera medir el bienestar de una sociedad.
- Se recomienda utilizar los resultados de la presente investigación los cuales enriquecerán la información técnica operativa de los actores: tanto hogares como instituciones a involucrarse, dando a conocer, que una estrategia tomada desde una entrevista hacia los jefes de hogar pueda cambiar la realidad de una ciudad empezando por mejorar la calidad de agua.
- Sería interesante formar un comité para poder solicitar a las instancias respectivas de la necesidad de contar no solo son agua de calidad sino también que esta llegue a los lugares más necesitados de la ciudad y la dotación de la misma sea 24 horas al día, teniendo en cuenta que se tiene la capacidad, lo cual implique al fortalecimiento de las capacidades técnicas ya constituidas. Por otra parte también debe de incorporarse planes para futuras contingencias sobre la captación de estos recursos hídricos, pues como el tiempo ha demostrado estas fuentes hídricas no son eternas, sería muy bueno poder mitigar esta observación en un corto plazo.
- Sobre el área destinada para implementar la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP) se recomienda ubicar en las laderas del cerro Santa Cruz lugar donde actualmente se encuentran las estructuras desde donde se distribuye el agua, facilitando la instalación y complementación de equipos nuevos, del mismo modo reduciendo costos por implementación de red de tuberías entre otros.

## BIBLIOGRAFIA

- Alan, D. (1991). *Epidemiología y Administración de Servicios de Salud. Organización Panamericana de la Salud.*
- Arnott, R., & Stiglitz, J. (1982). *Equilibrium in Competitive Insurance Markets, The Welfare Economics of Moral Hazard: Basic Analytics. Working Papers.*
- ART 7°-A. Ley N° 30588. Ley De Reforma Constitucional que reconoce el derecho de acceso al agua como derecho constitucional. (2017).
- Azqueta Oyartzum, D. (1994). *Valoración de la calidad ambiental.* McGraw-Hill Interamericana.
- Bateman, Ian y R., & Turner, K. (1993). *Valuation of the environment, methods and techniques: the Contingent Valuation Method.* London: Belhaven Press.
- Bishop, R. C., Heberlein, T. A., & Kealy, M. J. (1983). *Contingent Valuation of Environmental Assets: Comparisons with a Simulated Market. Natural Resources Journal, 23, 619-633.*
- Carson, R. T. (2000). *Contingent Valuation: A User's Guide †. Environmental Science & Technology, 34(8), 1413-1418.*
- Coase, R. H. (1960). *The Problem of Social Cost. The Journal of Law and Economics, 3, 1-44.*
- DIGESA. (2010). *Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano, 45.*
- Fernández, C., & Carlos, A. (1999). *El Agua Como Fuente De Conflictos: Revista CIDOB d'Afers Internacionals.*

- Fisher, A. C. (1995). Cost-benefit analysis of environmental change. *Ecological Economics*, 13(2), 142-143.
- Gomberoff, D. (2018). La radiografía del agua, ¿Por qué debemos cambiar el rumbo? *Portal Minero*, (Abril 2018).
- Hanemann, M. (1994). Valuing the Environment Through Contingent Valuation. *Journal of Economic Perspectives*, 8(4), 19-43.
- Hansen, T. B. (2016). Welfare Economics, Slide 22.
- INEI, P. (2017). Compendio Estadístico Puno - 2017. En [www.inei.gob.pe](http://www.inei.gob.pe) (p. 17279).
- López, E. (2008). Un criterio de eficiencia para la concepción y la evaluación de las políticas públicas, *10*, 30.
- Loyola, R. (2007). Valoración del servicio ambiental de provisión de agua con base en la reserva nacional Salinas y Aguada Blanca - Cuenca del río Chili., 228.
- Mas-Colell, A., Whinston, M. D., & Green, J. R. (1995). *Microeconomic Theory*. Oxford University Press.
- McConnell, K. E. (1990). Models for referendum data: The structure of discrete choice models for contingent valuation. *Journal of Environmental Economics and Management*, 18(1), 19-34.
- Mendieta, J. C. (2001). *Manual de valoración económica de bienes no mercadeables: Aplicaciones de las técnicas de valoración no mercadeable y el análisis costos beneficios y medio ambiente*. Bogotá . CL. CEDE.
- Mitchell, R. C., & Carson, R. T. (2005). *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*.
- Molle, F., Mollinga, P. P., & Wester, P. (2009). Hydraulic Bureaucracies and the Hydraulic Mission: Flows of Water, Flows of Power, 328-349.
- Montgomery, M. A., & Elimelech, M. (2007, enero). Water and sanitation in developing countries: Including health in the equation - Millions suffer from preventable illnesses and die every year. *Environmental Science and Technology*.

- Morales, L., Huamán, B. A., & López, E. (2006). Método de Valoración Contingente.
- Mullisaca, J. P. (2018). *Beneficios y rentabilidad social del sistema de drenaje pluvial de la ciudad de Juliaca*. Tesis de Maestría en Economía, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Ore, M. T., & Rap, E. (2009). Políticas neoliberales de agua en el Perú. Antecedentes y entretelones de la ley de recursos hídricos. *Debates en Sociología*, 0(34).
- Osorio, J., & Correa, F. (2009). Un Analisis De La Aplicacion Empirica Del Metodo De Valoracion Con Tingente. *Semestre Económico*, 12, 11-30.
- Parillo, W. G. (2012). *Beneficios y rentabilidad social del proyecto de saneamiento caso: comunidades del distrito de taraco*. Tesis de Maestría en Economía, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Pigou, A. (2017). *The Economics of Welfare*. Routledge.
- Raffo Lecca, E. (2013). Tratado del agua y la legislación peruana. *revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe*, 1, 12.
- Riera, P. (1994). Manual de Valoración Contingente, Instituto de Estudios Fiscales.
- Rodríguez, R. C., & Mokate, K. M. (2003). *Evaluación económica y social de proyectos de inversión* (Ed, 2da).
- Rojas, R. (2002). Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano. *Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente*, 353.
- Rovira, L. (2012). Eliminación catalítica de nitratos y bromatos en aguas, 55.
- Sabogal, A. (2009). Distribución Del Agua En El Perú Desde Una Perspectiva De Cuenca. *Debates en Sociología N° 34*, (2001), 12.
- Sanchez, C. (2004). La gestión del agua en Lima y Callao. Términos de referencias e informe interno.
- Sapag, N. (2007). *Preparación y Evaluación de Proyectos* (2da Edició).

- Suárez, M. O., & Tapia, F. A. (2012). *Interaprendizaje de la Estadística Básica* (Primera Ed). Universidad Tecnica del Norte.
- Torres Arancivia, E. (2007). *Buscando un rey : el autoritarismo en la historia del Perú, siglos XVI-XXI*.
- Varian, H. R. (2003). *Intermediate microeconomics; a modern approach*.
- Vilca, J. C. (2017). *Disposición a pagar, para el mejoramiento de servicio de agua potable de la población de la ciudad de llave*. Tesis de Maestría en Ciencias de la Ingeniería Agrícola, Universidad Nacional del Altiplano, Puno, Perú.
- Walras, L. (2013). *Elements of pure economics: Or the theory of social wealth. Elements of Pure Economics: Or the Theory of Social Wealth*.
- Zaldívar, E. (2009). Proyección de la demanda de agua potable. *SUNASS*.



**ANEXOS.**

Anexo 1. Matriz de consistencia

Definición del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores
¿Una mejora en la calidad del agua para consumo humano, tendrá como efecto una disposición de pago mensual por parte de los hogares de la ciudad de Lampa?	Determinar si los hogares de la ciudad de Lampa están dispuestos a pagar cada mes, para mejorar la calidad y servicio del agua.	Los hogares de la ciudad de Lampa, están dispuestos a pagar de manera mensual para mejorar la calidad y el servicio de agua.	Desempeño del servicio administrado por parte de la MPL  Programación de metas según la Sec. De Serv. MPL  Malestar de la población al no contar con agua potable  Incremento de enfermedades por consumo de agua insalubre.  Conocimiento acerca de la responsabilidad de mantener y cuidar el agua  Abastecimiento de agua en la ciudad de Lampa	Horas trabajo del personal de la sección indicada dentro de la MPL  Metas cumplidas según lo programado por mes  Contar con un plan requerido para potabilizar el agua  Control de la calidad del agua por parte de la MPL  Numero de charlas o comunicaciones acerca del uso del agua  Abastecimiento: Red de tubería pública, otras Fuentes
¿Cuáles son los factores determinantes de la disponibilidad a pagar para mejorar la calidad y servicio de agua en los hogares de la ciudad de Lampa?	Estimar los factores determinantes de la disponibilidad a pagar para mejorar la calidad y servicio de agua en los hogares de la ciudad de Lampa	Los factores socioeconómicos que explican la disponibilidad a pagar están determinados en principio por; el ingreso, un determinado precio mensual a pagar, número de integrantes del hogar, edad, entre otros.	- Disposición a Pagar: - Mod. cons d agua por hogar - Sexo del resp del hogar - Edad del resp del hogar - Desmp de la Munc ad agua - Conoci. escasez ag en Lmp - Con. insalubr de ag de caño - Precio Hipotético - Nro de consum por hogar - Ingreso prom por hogar. - Educ. del resp d hogar.	- DP: en soles, - MCA: Red Pública, Otras Futs - Sexo: Varón, Mujer. - Edad: años de vida - DMA: malo, regular, bueno - CAPR: Si, No - CIC: Si, No - PH: En soles - NCV: número de personas. - YV: En soles - Educ: 3,6,9,11,14,16
¿Es rentable a precios sociales, la implementación de una planta de tratamiento de agua potable para mejorar la calidad y servicio del agua en los hogares de la ciudad de Lampa?	Estimar la rentabilidad a precios de mercado y precios sociales para la instalación de una planta de tratamiento de agua potable en la ciudad de Lampa.	El proyecto de una planta de tratamiento de agua potable en la ciudad de Lampa es rentable a precios sociales; por tanto, debe ser ejecutado con el financiamiento de los Gobiernos; Nacional, Regional, Municipal, y el aporte de los beneficiarios.	Disposición a pagar media por parte de los hogares, para potabilizar agua, repotenciar el sistema de captación y distribución de la misma	Valoración media en soles, para considerar un mejoramiento en el sistema de manejo y distribución del agua de la ciudad de Lampa



Anexo 2. Ficha de encuesta

FICHA DE ENCUESTA

**DISPONIBILIDAD A PAGAR POR EL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE LAMPA (JEFE DE HOGAR)**

*Nota: La presente encuesta se realiza para fines de investigación académica, agradeceremos su disposición (Responda con sinceridad)*

**I. INFORMACIÓN GENERAL**

1.- Modalidad de consumo de agua (Marcar previa consulta):

a) Red Pública:

b) Otras Fuentes:

2.- Sexo (marcar):

a) Varón:

b) Mujer:

3.- Edad (Escribir): \_\_\_\_ Años

**II. INFORMACIÓN PREVIA** (Marque con un aspa)

4.- ¿Cómo califica el desempeño de la Municipalidad respecto al servicio de agua?

a) Malo:

b) Regular:

c) Bueno

5.- ¿Conoce usted de los escasos de agua en la ciudad?

a) Si:

b) No:

6.- ¿Tiene usted conocimiento sobre enfermedades en agua de pozo y ríos?

a) Si:

b) No:

7.- ¿Tiene usted conocimiento de la insalubridad del agua de caño?

a) Si:

b) No:

**III. PROPUESTA POR UN NUEVO ESCENARIO** (Leer)

Si la ciudad de Lampa se encontrara con menos enfermedades por consumo de agua y la administración de la misma sería como se detalla a continuación:

- El agua será de calidad potable y el abastecimiento será de manera continua para un consumo sin preocupaciones de posibles enfermedades
- El agua llegara a los lugares alejados a la ciudad, mediante la cobertura y ampliación de la red pública de agua
- Se dotara de agua a los hogares, donde no sea posible ampliar la red de distribución de la misma

8.- Con el escenario explicado líneas arriba, estaría dispuesto a pagar S/. \_\_\_\_\_, de manera mensual para que este proyecto sea realidad?:

a) Si:

b) No:

De ser No, la respuesta nos podría dar una razón?: \_\_\_\_\_

**IV. CARACTERÍSTICAS SOCIECONOMICAS** (Marque con un aspa)

9.- ¿Cuántas personas viven en el hogar, incluido usted? (Escribir)

a) viven \_\_\_\_\_ personas

10.- ¿Cuál es el ingreso económico mensual total en su hogar?

Marque ó escriba el monto determinado en soles

600	650	700	750	800	850	900
1000	1100	1150	1200	1250	1300	1400
1500	1600	1650	1700	1750	1800	1900
2000	2100	2300	2400	2500	2600	2700

Monto S/. \_\_\_\_\_



11.- ¿Con cuántos años de estudio cuenta actualmente? (Marcar solo uno)

- a) 3 Años, primaria media:
- b) 6 Años primaria completa:
- c) 9 Años Secundaria. Media:
- d) 11 Años Secundaria Completa:
- e) 14 Años Universidad Med / Tec:
- f) 16 Años Bachiller, Otros Grados:

**COYUNTURA SOCIAL ACTUAL SOBRE EL AGUA  
(PERSONAS EN GENERAL)**

12.- De los siguientes problemas sociales detectados en la ciudad, ¿cuál de estas necesidades son de prioridad a solucionar para usted? (Marcar solo uno)

- a) 1 Agua potable – desagüe
- b) 2 Educación
- c) 3 Salud
- d) 4 Pavimentación de vías
- e) 5 Residuos solidos

13.- Acerca de la prioridad del agua ¿Cree que se requiere una intervención inmediata de parte de las autoridades de la ciudad o gobiernos?

- a) 1 Si:
- b) 2 No:

14.- Sobre la problemática del agua, en la administración y calidad de la misma ¿Cuál de las siguientes alternativas afectan su consumo como jefe de hogar? (Marcar solo uno)

- a) 1 Descuido en el aseo personal
- b) 2 Incremento de enfermedades
- c) 3 Consumo de fuentes insalubres
- d) 4 Mala alimentación
- e) 5 Otros

15.- Para mejorar el servicio y calidad del agua ¿Qué recomendaciones de las siguientes alternativas recomendaría usted? (Marcar solo uno)

- a) 1 Cobertura a zonas alejadas
- b) 2 Mejorar la calidad del Agua
- c) 3 Pagar un precio Módico
- d) 4 (24) horas de servicio
- e) 5 Otros

**Anexo 3.** Programación en Software Stata 14

*label var DP "Disponibilidad a pagar"*

*label values DP DP*

*label define DP 1 "Si" 0 "No"*

*label var MCA "Modalidad de consumo de agua"*

*label values MCA MCA*

*label define MCA 1 "Red publica" 0 "Otras fuentes"*

*label var Sexo "Sexo del responsable de la Vivienda"*

*label values Sexo Sexo*

*label define Sexo 1 "Varon" 0 "Mujer"*

*label var Edad "Edad del responsable de la Vivienda"*

*label var DMA "Desempeño de la municipalidad en la administración del agua"*

*label values DMA DMA*

*label define DMA 0 "Malo" 1 "Regular" 2 "Bueno"*

*label var CEA "Conocimiento de la escasez de agua en la ciudad de Lampa"*

*label values CEA CEA*

*label define CEA 1 "Si" 0 "No"*

*label var CAPR "Conocimiento de la insalubridad de agua de pozo"*

*label values CAPR CAPR*

*label define CAPR 1 "Si" 0 "No"*

*label var CIC "Conocimiento de la potabilidad del agua"*

*label values CIC CIC*

*label define CIC 1 "Si" 0 "No"*

*label var PH "Precio hipotetico"*

*label var NCV "Número de consumidores por cada Vivienda"*

*label var YV "Ingreso promedio por cada Vivienda"*

*label var Edc "Años de educacion del responsable de la Vivienda"*

*label values Edc Edc*

*label define Edc 3 "Prim Media" 6 "Prim Compl" 9 "Sec Med" 11 "Sec Compl" 14 "Uni-Ped-Tec" 16  
"Bachiller"*

**\*\*\*Modelo 1\*\*\***

*logit DP MCA Sexo Edad DMA CEA CAPR CIC PH NCV YV Edc*

*estimates store logit1*

**\*\*\*Modelo 2\*\*\***

*stepwise, pr(0.1): logit DP MCA Sexo Edad DMA CEA CAPR CIC PH NCV YV Edc*

*estimates store logit2*

**\*\*\*Modelo 3\*\*\***

*stepwise, pr(0.05): logit DP MCA Sexo Edad DMA CEA CAPR CIC PH NCV YV Edc*

estimates store logit3

\*\*\*Resumen de los modelos\*\*

est tab logit1 logit2 logit3, star(0.01 0.05 0.1) stat(r2\_p, ll)

gen a=\_b[\_cons]+\_b[YV]\*YV+\_b[NCV]\*NCV

gen b=-\_b[PH]

gen DAP=a/b

sum DAP

\*\*\*Indicadores\*\*\*

estimates table logit1 logit2, stats(N chi2 aic bic r2\_p ll) star(.05 .01 .1)

\*\*\*finalmente el modelo que mejor se ajusta estadísticamente es:

logit DP YV PH NCV

\*prediciendo la probabilidad de estar dispuesto a pagar

predict pr, pr

\*reportando las probabilidades por percentiles

sum pr, detail

\*\*graficando la relación entre pr e ing.

twoway (scatter pr YV)

#### Anexo 4. Especificaciones del modelo

##### El modelo 1

```
. ***Modelo 1***
.
. logit DP MCA Sexo Edad DMA CEA CAPR CIC PH NCV YV Edc

Iteration 0:  log likelihood = -125.23347
Iteration 1:  log likelihood = -97.140917
Iteration 2:  log likelihood = -96.208902
Iteration 3:  log likelihood = -96.207575
Iteration 4:  log likelihood = -96.207575

Logistic regression                               Number of obs   =       193
                                                    LR chi2(11)     =       58.05
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -96.207575                       Pseudo R2      =       0.2318
```

DP	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
MCA	-.1439247	.387974	-0.37	0.711	-.9043397	.6164903
Sexo	-.3779555	.3875424	-0.98	0.329	-1.137525	.3816137
Edad	.0458316	.0296621	1.55	0.122	-.012305	.1039681
DMA	.387059	.2603868	1.49	0.137	-.1232898	.8974078
CEA	.3216723	.3958754	0.81	0.416	-.4542292	1.097574
CAPR	.4070323	.3798423	1.07	0.284	-.3374449	1.15151
CIC	.1579138	.3873449	0.41	0.684	-.6012682	.9170959
PH	-.3996932	.0781784	-5.11	0.000	-.55292	-.2464665
NCV	-.3320437	.1235789	-2.69	0.007	-.5742539	-.0898336
YV	.0012268	.0004207	2.92	0.004	.0004022	.0020515
Edc	.0048383	.0624987	0.08	0.938	-.1176568	.1273335
_cons	.1667573	1.410798	0.12	0.906	-2.598357	2.931871

Regresión 2

```

. ***Modelo 3****
.
. stepwise, pr(0.05): logit DP MCA Sexo Edad DMA CEA CAPR CIC PH NCV YV Edc
begin with full model
p = 0.9383 >= 0.0500 removing Edc
p = 0.7158 >= 0.0500 removing MCA
p = 0.6772 >= 0.0500 removing CIC
p = 0.3448 >= 0.0500 removing CEA
p = 0.2054 >= 0.0500 removing CAPR
p = 0.2170 >= 0.0500 removing Sexo
p = 0.1617 >= 0.0500 removing DMA
p = 0.1891 >= 0.0500 removing Edad

Logistic regression                                Number of obs   =       193
                                                    LR chi2(3)      =       49.87
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -100.29707                       Pseudo R2       =       0.1991
    
```

DP	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
YV	.0012171	.000355	3.43	0.001	.0005212 .0019129
NCV	-.3449053	.1163151	-2.97	0.003	-.5728786 -.116932
PH	-.3882262	.0741688	-5.23	0.000	-.5335944 -.242858
_cons	2.272245	.7234427	3.14	0.002	.8543236 3.690167

El modelo que mejor se ajusta estadísticamente es:

```

. logit DP YV PH NCV

Iteration 0: log likelihood = -125.23347
Iteration 1: log likelihood = -100.76399
Iteration 2: log likelihood = -100.29863
Iteration 3: log likelihood = -100.29707
Iteration 4: log likelihood = -100.29707

Logistic regression                                Number of obs   =       193
                                                    LR chi2(3)      =       49.87
                                                    Prob > chi2     =       0.0000
Log likelihood = -100.29707                       Pseudo R2       =       0.1991
    
```

DP	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
YV	.0012171	.000355	3.43	0.001	.0005212 .0019129
PH	-.3882262	.0741688	-5.23	0.000	-.5335944 -.242858
NCV	-.3449053	.1163151	-2.97	0.003	-.5728786 -.116932
_cons	2.272245	.7234427	3.14	0.002	.8543236 3.690167

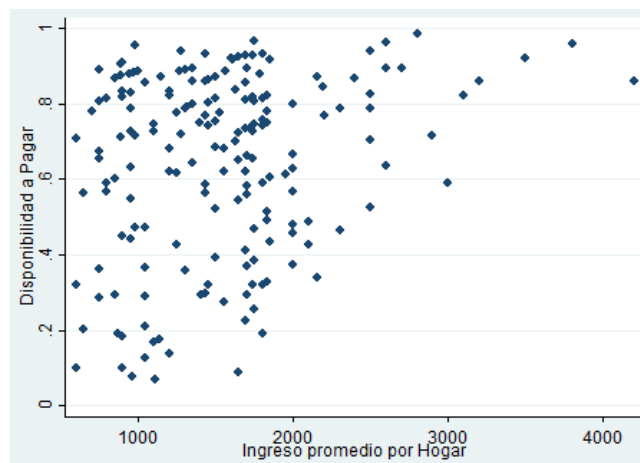
**Anexo 5. Resultados de estimación logit**

```
. estimates table logit1 logit2, stats(N chi2 aic bic r2_p ll) star(.05 .01 .1)
```

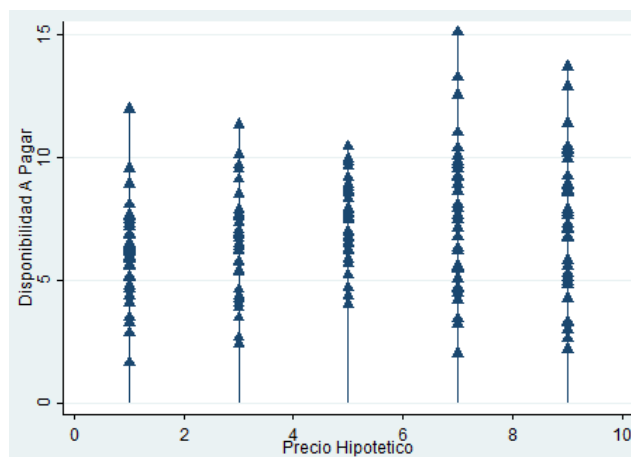
Variable	logit1	logit2
phgen	-.07179424***	-.07141103***
inghogar	.00059716***	.00057858***
educac	.04735073*	.05119356**
sexo	.14171547	
numfam	-.06502728	
edad	-.05073117	
edad2	.00054445	
_cons	.64189334	-.47173748
<hr/>		
N	383	383
chi2	33.394983	30.893201
aic	505.63021	500.132
bic	537.21449	515.92414
r2_p	.06384966	.05906637
ll	-244.81511	-246.066

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

**Distribución del ingreso promedio por hogar**



**Distribución del precio hipotético en soles**



**Anexo 6. Flujo de costos a precios sociales**

AGUA POTABLE A PRECIOS SOCIALES - LAMPA	FASE DE INVERSIÓN		FASE DE POSTINVERSIÓN																					
	Total	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
<b>SITUACIÓN CON PROYECTO</b>																								
<b>Fase de Inversión</b>	(En S/. Miles)																							
Aprovisionamiento del agua es suficiente para cubrir la demanda actual y futura del agua (h)	239	100	139																					
Reforzamiento de la captación en el canal de abastecimiento y (IMACC) (i)	80	30	50																					
La conducción de agua cruda garantiza su continuidad (e)	116	36	80																					
Reforzamiento de las líneas de conducción en tramos críticos (MRR) (f)	201	50	151																					
El agua tratada que se produce permite un abastecimiento continuo y con la calidad necesaria (a, d)	319	99	220								18													
Mantenimiento de los almacenes de agua que permite un abastecimiento continuo (b)	143	53	90																					
La distribución del agua potable es continua y con buena presión y llega prácticamente a toda la población (c, g)	279	119	160	23	23	23	24	24	24	24	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	0
<i>Agua Potable</i>	<b>1377</b>	<b>487</b>	<b>890</b>																					
Se mejora el nivel de calificación del personal responsable de la prestación de los servicios (iv)	23	4	19																					
Se mejora el nivel tarifario y la recaudación por los servicios (vi)	20	5	15																					
Se cuenta con instrumentos adecuados para la gestión de los servicios (v)	91	31	60																					
Se mejora la valoración de los servicios, incrementando el número de conexiones activas (ii)	161	30	131																					
Se mejoran las prácticas sanitarias y el buen uso del agua por parte de la población (i)	134	34	100																					
Costos de gestión del proyecto (vii, iii)	272	52	220																					
<i>Intangibles - parte AP</i>	<b>702</b>	<b>156</b>	<b>546</b>																					
<b>Fase de Postinversión</b>																								
Costos de reposición*	23	24	25	27	28	29	31	32	34	36	38	39	41	43	46	48	50	53	55	0				
Costos de O&M con proyecto	51	52	52	53	53	53	54	54	55	55	56	56	57	57	63	63	64	64	65	65				
Costos sin MRR ni IMACC	44	45	45	46	46	46	47	47	48	48	49	49	50	50	51	51	52	52	53	53				
Costos MRR	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7				
Costos IMACC																5	5	5	5	5				
<b>SITUACIÓN SIN PROYECTO</b>																								
Costos de O&M sin proyecto	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20				
<b>COSTOS INCREMENTALES</b>																								
Costos de Inversión	2079	643	1436																					
Costos de reposición	23	24	25	27	28	29	31	32	34	36	38	39	41	43	46	48	50	53	55	0				
Costos de O&M	31	32	32	33	33	33	34	34	35	35	36	36	37	37	43	43	44	44	45	45				
<b>TOTAL</b>	<b>2079</b>	<b>643</b>	<b>1436</b>	<b>54</b>	<b>56</b>	<b>57</b>	<b>59</b>	<b>61</b>	<b>63</b>	<b>65</b>	<b>67</b>	<b>69</b>	<b>71</b>	<b>73</b>	<b>76</b>	<b>78</b>	<b>81</b>	<b>88</b>	<b>91</b>	<b>94</b>	<b>97</b>	<b>100</b>	<b>45</b>	

\* Reposición en equipos y utensilios por el valor de 700 mil soles  
 IMACC: Medidas de adaptación al cambio climático  
 MRR: Medidas de mitigación de riesgos

Anexo 7. Base de datos de la investigación

N°	Socioeconómica - Hogares												Social - Personas			
	DP	MCA	Sexo	Edad	DMA	CEA	CAPR	CIC	PH	NCV	YV	Edc	PPS	IIG	PCA	RJH
1	0	0	1	28	1	0	1	0	5	3	800	6	1	1	3	1
2	0	0	1	45	1	0	0	1	9	4	900	11	4	1	1	2
3	0	0	1	36	2	1	0	0	5	5	950	3	3	1	2	2
4	0	0	1	30	0	0	1	0	7	3	600	9	1	1	1	1
5	0	0	0	34	1	1	1	0	9	5	600	11	5	2	2	2
6	0	0	1	26	0	1	1	0	1	5	600	9	1	1	1	3
7	0	0	1	26	1	1	1	1	7	5	650	6	4	1	4	4
8	0	0	1	23	2	0	0	1	7	4	750	9	3	2	1	2
9	0	0	1	34	1	1	1	1	7	3	750	11	5	1	2	3
10	0	0	1	33	0	0	1	1	1	2	750	3	2	1	5	2
11	0	0	1	38	0	0	1	1	3	5	800	6	3	1	4	1
12	0	0	0	33	0	0	1	1	9	2	850	6	4	2	2	4
13	0	0	0	26	0	1	1	1	7	6	870	6	1	1	1	2
14	0	0	1	29	1	0	0	1	3	7	900	11	3	1	3	3
15	0	0	0	28	1	1	1	1	3	5	950	11	1	1	1	2
16	0	0	1	36	0	1	1	1	9	7	960	6	5	2	2	2
17	0	0	0	40	1	1	1	1	7	8	1050	3	2	1	3	3
18	0	0	0	36	0	1	0	1	3	4	1350	11	3	1	2	5
19	0	0	1	33	1	0	1	0	7	5	1300	14	1	1	2	3
20	0	0	1	55	1	0	1	0	5	2	1500	11	4	2	4	2
21	0	0	1	28	1	0	1	0	5	5	1050	11	3	1	2	4
22	0	0	0	43	0	0	0	1	5	3	1200	9	1	1	2	1
23	0	0	1	32	0	1	1	0	5	8	1695	11	1	1	3	2
24	0	0	1	34	0	0	0	1	5	4	1695	11	2	2	2	5
25	0	0	0	35	0	1	0	1	5	4	1800	6	5	1	1	2
26	0	0	0	25	1	1	1	1	7	4	1700	9	3	1	2	2
27	0	0	1	33	0	1	1	1	7	7	1737	9	1	2	5	4
28	0	0	0	35	0	1	0	1	7	2	1737	9	1	1	1	3
29	0	0	1	33	0	0	1	1	7	8	1750	11	1	1	2	2
30	0	0	1	30	0	1	1	1	9	5	1100	11	3	2	1	1
31	0	0	1	30	0	1	1	1	9	9	1650	6	2	1	1	2
32	0	0	1	30	0	0	1	1	9	6	1695	6	5	1	2	1
33	0	0	1	30	0	1	1	1	9	5	1700	9	1	1	1	3
34	0	0	1	30	1	1	0	1	9	6	2160	9	4	1	1	2
35	1	0	1	27	0	0	1	0	1	2	890	9	1	1	3	5
36	1	0	1	37	2	1	0	1	1	3	890	11	5	1	2	2
37	1	0	0	28	1	1	1	1	1	0	980	6	2	1	1	2
38	1	0	1	27	0	0	0	1	1	3	1000	11	3	1	2	4
39	1	0	1	32	1	1	1	1	1	4	1050	14	1	1	1	2
40	1	0	0	47	2	1	1	1	1	4	1150	11	2	1	2	3
41	1	0	0	26	2	1	0	1	3	2	700	6	1	2	4	2
42	1	0	1	27	1	1	0	0	3	4	750	3	5	1	2	1
43	1	0	1	30	2	1	0	0	1	4	750	3	3	1	5	2
44	1	0	0	35	1	0	0	1	1	4	750	6	4	2	1	5
45	1	0	1	55	1	0	1	1	1	2	750	11	2	1	2	4
46	1	0	1	40	0	0	1	1	1	3	850	3	2	1	1	2
47	1	0	0	36	1	1	0	1	1	6	890	3	5	2	2	2
48	1	0	1	29	2	0	0	1	1	2	900	9	2	1	4	2
49	1	0	1	55	1	0	1	1	3	2	900	3	3	1	2	1
50	1	0	1	28	1	1	1	0	1	3	940	9	1	1	1	2
51	1	0	0	45	0	1	0	0	1	5	950	11	1	2	2	2
52	1	0	1	28	0	0	1	0	3	2	950	9	3	1	4	1
53	1	0	1	29	0	0	1	1	1	3	970	11	5	1	1	2
54	1	0	0	25	1	1	1	1	3	7	980	11	2	1	2	4
55	1	0	1	35	0	1	0	1	3	6	1200	11	3	1	1	2

N°	Socioeconómica - Hogares												Social - Personas			
	DP	MCA	Sexo	Edad	DMA	CEA	CAPR	CIC	PH	NCV	YV	Edc	PPS	IIG	PCA	RJH
56	1	0	1	50	0	0	0	0	3	4	1250	3	1	2	2	3
57	1	0	0	45	1	1	1	0	1	2	1280	3	4	1	3	2
58	1	0	1	31	1	0	0	0	1	4	1300	9	2	1	2	5
59	1	0	1	28	0	0	0	0	3	4	1310	3	3	1	4	2
60	1	0	1	33	0	1	1	0	9	4	1430	11	5	1	1	1
61	1	0	1	32	2	1	1	1	1	7	1430	6	1	1	2	2
62	1	0	1	44	0	0	0	0	9	3	1500	16	2	2	1	1
63	1	0	0	31	1	1	1	0	1	5	1560	11	1	1	3	2
64	1	0	1	36	2	1	0	0	3	2	1610	11	3	1	2	4
65	1	0	0	29	2	0	0	1	3	5	1695	11	1	1	4	2
66	1	0	0	45	1	1	1	1	1	4	1695	11	2	1	1	5
67	1	0	1	55	1	1	0	1	3	3	1700	11	3	1	1	2
68	1	0	0	33	1	1	0	1	9	5	1700	11	1	2	2	3
69	1	0	0	36	1	1	1	0	3	5	1737	9	1	1	5	2
70	1	0	1	37	1	1	0	1	5	4	1737	11	4	1	4	1
71	1	0	0	44	1	1	1	0	1	2	1750	3	2	1	2	2
72	1	0	0	30	0	1	1	1	5	3	1800	14	3	1	1	1
73	1	0	0	30	1	1	0	1	3	6	1830	9	1	2	2	2
74	1	0	0	35	1	1	0	1	7	4	1050	6	5	1	1	4
75	1	0	1	44	2	1	0	1	3	3	1200	9	1	1	4	2
76	0	0	0	37	2	1	0	1	7	3	1430	9	2	1	3	1
77	1	0	0	26	0	1	1	1	7	2	1630	3	4	1	3	1
78	0	0	1	30	2	0	0	1	9	4	1050	11	3	1	2	2
79	1	0	0	30	0	0	0	1	7	5	1050	9	1	2	2	3
80	1	0	1	55	1	0	0	1	5	2	1100	11	2	1	2	2
81	1	0	1	36	0	0	0	0	5	4	1250	11	1	1	1	2
82	1	0	0	28	1	1	1	1	5	5	1430	3	3	1	2	5
83	1	0	1	34	2	1	0	1	5	3	1500	9	2	1	4	2
84	1	0	1	45	2	1	1	1	5	4	1500	11	1	1	2	4
85	1	0	1	31	2	1	1	0	7	2	1737	11	3	1	3	2
86	1	0	1	32	0	1	1	1	7	3	1737	9	5	1	2	1
87	1	0	0	25	2	0	1	0	9	1	1695	9	1	2	1	2
88	1	0	1	45	0	1	1	1	5	5	1700	9	2	1	2	1
89	1	0	1	31	2	1	1	1	7	2	1830	11	1	1	1	3
90	1	0	0	29	2	1	1	1	9	5	1830	14	3	1	2	2
91	1	0	1	31	2	0	0	1	9	3	1830	11	4	2	3	4
92	1	0	0	45	0	0	1	0	7	6	1850	11	1	1	5	2
93	1	0	1	37	1	1	1	1	5	4	2000	11	2	1	2	1
94	1	0	0	34	0	0	1	1	9	4	2100	9	1	1	4	2
95	1	0	1	32	1	1	1	1	5	3	2160	9	4	1	2	4
96	0	0	0	28	0	0	0	0	9	3	3100	11	4	2	1	2
97	1	0	0	26	0	1	1	1	7	2	2700	14	3	1	2	4
98	1	0	0	30	1	1	1	0	9	6	3000	11	2	1	3	3
99	1	0	0	43	1	1	1	1	9	6	1200	11	1	1	1	2
100	0	1	1	45	1	0	0	1	1	4	900	11	5	1	2	2
101	0	1	0	33	1	1	1	0	9	5	1140	9	1	2	1	1
102	0	1	1	27	0	0	1	0	5	2	1450	11	3	1	1	2
103	0	1	0	32	0	0	0	0	5	5	1550	6	2	1	2	1
104	0	1	1	34	1	0	1	0	1	4	800	11	4	1	3	5
105	0	1	1	34	1	1	0	0	9	6	900	3	1	2	2	2
106	0	1	0	29	2	1	0	1	1	6	950	9	1	1	2	4
107	0	1	1	23	2	0	0	1	3	4	1100	11	4	1	5	3
108	0	1	0	26	0	1	0	1	9	8	1110	11	3	2	2	2
109	0	1	1	43	1	0	0	1	3	4	1250	11	2	1	3	1
110	0	1	1	32	1	1	1	1	7	4	1250	14	1	1	4	1
111	0	1	0	36	1	0	1	0	5	4	1350	11	4	1	1	2
112	0	1	1	26	1	1	1	1	7	6	1450	11	1	2	2	4



N°	Socioeconómica - Hogares												Social - Personas			
	DP	MCA	Sexo	Edad	DMA	CEA	CAPR	CIC	PH	NCV	YV	Edc	PPS	IIG	PCA	RJH
113	0	1	0	28	2	0	1	1	9	4	1700	11	2	1	3	2
114	0	1	1	31	1	1	1	1	9	4	1750	14	3	1	1	3
115	0	1	1	29	1	0	0	1	9	7	1800	3	1	1	2	2
116	0	1	1	29	2	0	0	1	9	2	2000	11	5	1	4	3
117	0	1	1	28	1	0	1	0	5	5	1050	6	2	2	3	1
118	0	1	0	36	0	1	0	1	5	4	1350	9	3	1	2	5
119	0	1	1	32	1	1	1	0	5	3	1450	11	1	1	5	1
120	0	1	1	34	1	1	0	0	5	6	1500	11	2	1	2	3
121	0	1	0	26	0	1	1	1	5	6	2000	11	3	2	3	4
122	0	1	1	32	2	0	0	1	7	7	1550	9	2	1	1	1
123	0	1	0	26	0	1	0	1	7	7	2100	11	3	1	4	4
124	0	1	0	30	1	1	0	1	9	5	2300	9	2	1	2	1
125	0	1	0	28	1	0	0	0	7	5	2500	11	1	1	5	3
126	0	1	1	28	1	0	1	0	9	5	1800	11	2	2	5	1
127	0	1	0	33	0	0	0	0	9	4	2600	16	3	1	2	4
128	1	1	1	32	1	1	1	1	1	4	1270	11	1	1	4	3
129	1	1	1	38	0	0	1	1	1	4	1600	11	4	1	3	5
130	1	1	1	28	1	0	1	0	1	4	1650	9	2	2	1	1
131	1	1	1	28	1	0	1	0	1	5	1850	11	3	1	2	4
132	1	1	1	28	1	1	1	1	1	3	2800	11	1	1	5	1
133	1	1	0	24	1	1	1	1	1	7	650	11	2	2	1	3
134	1	1	0	34	1	1	0	1	1	6	750	3	4	1	3	4
135	1	1	0	28	1	0	0	0	3	5	850	6	3	1	4	1
136	1	1	0	34	2	1	1	1	3	5	950	11	1	2	2	1
137	1	1	0	27	0	1	1	0	3	4	980	6	4	1	1	3
138	1	1	0	28	0	1	0	1	1	5	1200	9	2	1	3	4
139	1	1	0	28	2	1	0	1	3	5	1280	9	1	1	1	5
140	1	1	1	31	1	0	0	0	3	4	1300	6	3	1	2	3
141	1	1	1	38	2	0	0	1	1	5	1350	6	1	2	4	4
142	1	1	1	27	1	1	0	0	1	4	1350	11	2	1	3	1
143	1	1	1	32	1	1	1	1	3	5	1400	9	5	1	1	1
144	1	1	0	36	0	1	0	1	3	3	1430	6	3	1	4	4
145	1	1	1	40	0	0	1	1	3	3	1430	6	1	2	3	1
146	1	1	0	36	0	1	0	1	1	3	1430	11	2	1	1	1
147	1	1	0	30	1	1	0	1	3	3	1450	3	3	1	1	1
148	1	1	1	33	1	1	1	0	3	3	1500	11	2	1	4	5
149	1	1	1	29	0	0	1	1	3	3	1500	11	4	1	3	4
150	1	1	1	28	1	0	1	0	3	5	1530	9	2	2	1	1
151	0	1	1	31	0	1	0	0	7	3	2500	9	2	1	2	1
152	1	1	0	37	0	1	1	1	5	4	1650	3	3	1	3	3
153	1	1	1	47	2	1	1	1	5	4	1650	9	1	1	1	1
154	1	1	1	45	0	1	1	1	5	6	1700	9	1	1	4	4
155	1	1	1	27	1	0	0	1	3	2	1737	11	2	2	1	5
156	1	1	1	45	0	1	1	1	5	4	1750	11	4	1	2	1
157	1	1	1	24	2	0	1	0	1	6	1790	11	1	1	5	4
158	1	1	0	36	0	0	1	1	3	2	1800	11	3	1	4	1
159	0	1	1	42	1	1	1	0	7	4	3500	16	2	2	2	1
160	0	1	0	35	1	1	1	1	7	3	3800	14	4	1	2	1
161	1	1	0	37	1	0	0	1	5	3	1830	9	2	1	1	4
162	1	1	0	28	1	1	1	0	9	4	2000	11	1	1	1	5
163	1	1	1	29	2	1	1	0	7	6	2000	14	2	2	4	1
164	1	1	1	38	0	0	1	1	3	4	2500	6	4	1	1	1
165	1	1	1	31	2	0	1	0	7	2	1550	14	3	1	2	4
166	1	1	0	28	1	1	0	0	5	6	2500	16	1	1	4	1
167	1	1	1	29	2	1	1	0	9	4	2900	14	2	1	1	5
168	1	1	1	34	1	0	0	1	3	6	950	11	1	1	5	3
169	1	1	0	38	0	1	1	1	7	4	1650	11	2	2	1	4

N°	Socioeconómica - Hogares												Social - Personas			
	DP	MCA	Sexo	Edad	DMA	CEA	CAPR	CIC	PH	NCV	YV	Edc	PPS	IIG	PCA	RJH
170	1	1	1	38	0	0	1	1	9	4	1410	14	5	1	4	1
171	1	1	1	35	2	1	0	1	7	2	1737	11	1	1	2	4
172	1	1	0	26	0	1	1	1	5	2	1630	14	2	1	5	1
173	1	1	0	37	1	1	1	1	5	5	1650	6	1	1	3	5
174	1	1	1	45	1	0	0	1	3	4	1695	11	2	1	4	4
175	1	1	1	45	1	1	1	1	7	2	1800	14	1	1	3	1
176	1	1	1	28	0	0	0	1	7	4	1800	16	2	1	1	1
177	1	1	1	47	0	0	0	1	9	3	1750	6	1	1	2	1
178	1	1	1	45	1	1	1	1	5	3	1750	11	4	1	4	3
179	1	1	1	28	1	0	0	0	7	5	1830	9	2	1	4	4
180	1	1	0	39	1	1	1	0	5	3	1830	11	1	1	1	1
181	1	1	1	31	0	0	1	1	7	4	1850	6	1	1	5	5
182	1	1	0	45	1	1	1	0	9	2	1950	14	1	1	5	4
183	1	1	0	28	1	1	1	1	7	5	2000	16	1	1	4	1
184	1	1	0	45	0	0	1	0	3	6	2190	16	1	1	1	1
185	1	1	1	34	1	1	1	1	7	3	2200	16	1	1	3	1
186	1	1	1	30	2	1	0	0	5	4	2400	9	1	1	4	1
187	1	1	0	28	1	1	1	1	7	3	2300	11	4	1	3	3
188	1	1	1	28	0	1	1	0	5	4	2600	14	1	1	5	1
189	1	1	0	29	1	1	0	1	3	3	2600	14	1	1	3	5
190	1	1	0	28	0	1	0	1	5	7	3200	16	1	1	4	1
191	1	1	0	47	1	1	1	0	9	6	4200	16	1	1	2	1
192	1	1	0	32	1	0	0	1	9	5	2000	14	4	1	1	1
193	1	1	1	28	1	0	1	0	9	5	2500	9	1	1	4	1

NAKASUR II