

# UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

## FACULTAD DE INGENIERÍA ECONÓMICA

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ECONÓMICA



## “DISPONIBILIDAD DE PAGO PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL C.P. SUCASCO, ALMOZANCHE Y LOCALIDAD DE COATA 2014”

### TESIS

PRESENTADA POR:

Bachiller SEBASTIAN GUTIERREZ HUAHUACHAMBI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
**INGENIERO ECONOMISTA**

PUNO - PERÚ

2015

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

**“DISPONIBILIDAD DE PAGO PARA LA SOSTENIBILIDAD  
DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE EN EL C.P. SUCASCO,  
ALMOZANCHE Y LOCALIDAD DE COATA 2014”**

**TESIS**

**Presentada por:**

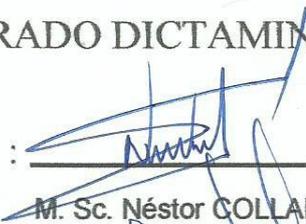
**SEBASTIAN GUTIERREZ HUAHUACHAMBI**

**Para optar el título de:**

**INGENIERO ECONOMISTA**

**APROBADA POR EL JURADO DICTAMINADOR:**

**PRESIDENTE**

:   
\_\_\_\_\_

**M. Sc. Néstor COLLANTES MENIS**

**PRIMER JURADO**

:   
\_\_\_\_\_

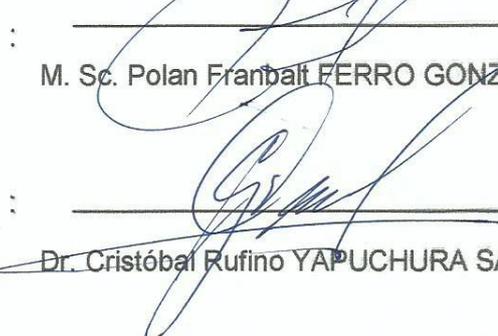
**M. Sc. Faustino FLORES LUJANO**

**SEGUNDO JURADO**

:   
\_\_\_\_\_

**M. Sc. Polan Frantalt FERRO GONZALES**

**DIRECTOR DE TESIS**

:   
\_\_\_\_\_

**Dr. Cristóbal Rufino YAPUCHURA SAICO**

**ÁREA: Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente**

**TEMA: Valoración Económica de los Recursos Naturales**

## DEDICATORIA

*A mis padres Placida y Francisco,  
educadores de la vida, para el bienestar  
de sus hijos, por su apoyo incondicional  
en todas las etapas de mi formación  
académica.*



*Por ser el aliento, valor y fuerza en esos momentos de tristeza y por demostrarme que en esta vida siempre hay momentos gratos de alegrías, triunfos y felicidad; con todo mi aprecio y amor para mi esposa Gloria y mis hijas Samantha y Damara.*

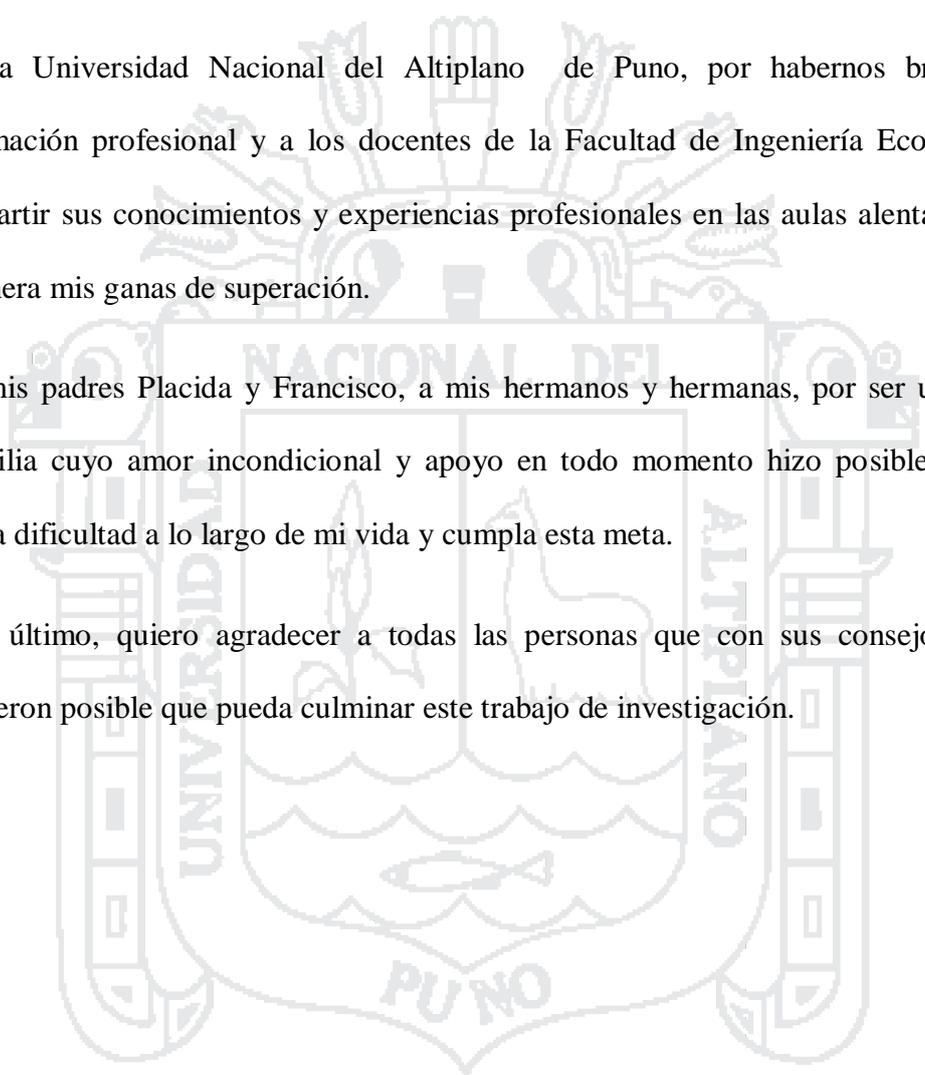
## AGRADECIMIENTO

A Dios, por darme la fuerza necesaria, de caminar a su lado durante toda mi vida y regalarme la vida y llenar mis días de desafíos y momentos de alegría, para conseguir el éxito en el campo profesional.

A la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, por habernos brindado una formación profesional y a los docentes de la Facultad de Ingeniería Económica, por impartir sus conocimientos y experiencias profesionales en las aulas alentando de esta manera mis ganas de superación.

A mis padres Placida y Francisco, a mis hermanos y hermanas, por ser una hermosa familia cuyo amor incondicional y apoyo en todo momento hizo posible que supere cada dificultad a lo largo de mi vida y cumpla esta meta.

Por último, quiero agradecer a todas las personas que con sus consejos y aliento hicieron posible que pueda culminar este trabajo de investigación.



## INDICE

LISTA DE CUADROS	
LISTA DE TABLAS	
LISTA DE GRÁFICOS	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE ABREVIATURAS	
LISTA DE SIGLAS	
RESUMEN .....	21
INTRODUCCIÓN .....	23
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN .....	25
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	25
1.1.1. Problema general .....	29
1.1.2. Problemas específicos.....	29
1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	30
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	35
1.3.1. Objetivo general. ....	35
1.3.2. Objetivos específicos.....	35
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO, MARCO CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	36
2.1. MARCO TEÓRICO.....	36
2.1.1. Tecnologías para el abastecimiento en sistemas de agua potable. ....	36
2.1.2. Tecnologías para el abastecimiento de agua en centros poblados concentrados.....	36
2.1.3. Principales componentes del sistema de agua potable .....	43
2.1.4. Ciclo hidrológico del agua. ....	46
2.1.5. Valoración de beneficios económicos .....	47
2.1.6. Beneficios económicos para nuevos usuarios. ....	49
2.1.7. Excedente del consumidor. ....	53
2.1.8. Efecto sustitución y efecto ingreso. ....	58
2.1.9. El Enfoque de Hicks “Compensación de Hicks” .....	60
2.1.10. Medidas de disposición a pagar Hicksianas.....	61

2.1.11. Metodologías de valoración económica.....	70
2.1.12. Aspectos econométricos.....	78
2.1.13. Procedimientos econométricos para obtener.....	79
2.1.14. Desarrollo sostenible y sostenibilidad. ....	81
2.1.15. Análisis de sostenibilidad para proyectos de saneamiento básico.....	81
2.2. MARCO CONCEPTUAL.....	82
2.2.1. Proyecto.....	82
2.2.2. Proyecto de Inversión Pública (PIP) .....	82
2.2.3. Precios sociales .....	82
2.2.4. Horizonte de evaluación.....	83
2.2.5. Nivel de vida.....	83
2.2.6. Indicadores costo-beneficio .....	83
2.2.7. El Valor Actual Neto (VAN).....	84
2.2.8. La Tasa Interna de Retorno (TIR).....	84
2.2.9. La Relación Beneficio/Costo (B/C) .....	84
2.2.10. Valoración contingente.....	85
2.2.11. Variación compensatoria .....	85
2.2.12. Variación equivalente.....	85
2.2.13. Agua potable .....	85
2.2.14. Valor económico .....	86
2.2.15. Precio.....	86
2.2.16. Proyectos de mejoramiento.....	86
2.2.17. Proyectos de ampliación.....	86
2.2.18. Bienestar social .....	87
2.2.19. Viabilidad económica.....	87
2.2.20. El Mercado hipotético .....	88
2.2.21. Beneficios económicos .....	88
2.2.22. Liberalización de recursos .....	88
2.2.23. Mayor consumo.....	88
2.3. HIPOTESIS DE LA INVESTIGACIÓN.....	89
2.3.1. Hipótesis general .....	89
2.3.2. Hipótesis específicas.....	89

CAPÍTULO III: MÉTODOLÓGIA DE LA INVESTIGACIÓN .....	90
3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	90
3.2. MÉTODO DESCRIPTIVO.....	90
3.3. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO. ....	90
3.4. DESARROLLO DE VALORACIÓN CONTINGENTE .....	92
3.5. PROCEDIMIENTOS ECONÓMICOS PARA OBTENER ESTIMADORES DEL CAMBIO EN EL BIENESTAR .....	94
3.5.1. Estimación del modelo Logit .....	94
3.6. TAMAÑO DE MUESTRA.....	97
3.6.1. Determinación de la población de investigación.....	97
3.6.2. Determinación de la muestra.....	101
3.6.3. Identificación de Variables .....	104
CAPÍTULO IV: CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN .....	105
4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA .....	105
4.2. UBICACIÓN LÍMITROFE .....	105
4.3. LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	106
4.4. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS. ....	107
CAPÍTULO V: EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	122
5.1. FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	123
5.1.1. Localidad de Coata – capital del distrito.....	123
5.1.2. C.P. de Sucasco – sector urbano.....	125
5.1.3. C.P. Almozanche – zona urbana.....	127
5.1.4. Comunidades campesinas – zona rural.....	130
5.2. CONSUMO DE AGUA EN LOS HOGARES .....	133
5.3. ACARREO DE AGUA.....	134
5.4. EVALUACIÓN DE RIESGO.....	135
5.4.1. Análisis de Riesgo .....	135
5.4.2. Análisis de Vulnerabilidad.....	138
5.4.3. Análisis del riesgo para la identificación de medidas de reducción de riesgo.....	140
5.5. VALORACIÓN DE BENEFICIOS ECONÓMICOS.....	141
5.5.1. Calculo de la cantidad y precio por acarreo zona rural.....	141
5.5.2. Calculo de la cantidad y precio por acarreo C.P. Sucasco .....	144

5.5.3.	Calculo de la cantidad y precio por acarreo Urb. Almozanche.....	147
5.5.4.	Calculo de la cantidad y precio por acarreo Localidad de Coata.....	150
5.5.5.	Estimación de la curva de demanda y beneficios de agua potable – zona rural.....	154
5.5.6.	Estimación de la curva de demanda y beneficios de agua potable – C.P. Sucasco.....	155
5.5.7.	Estimación de la curva de demanda y beneficios de agua potable – Urb. Almozanche.....	157
5.5.8.	Estimación de la curva de demanda y beneficios de agua potable – Loc. Coata.....	159
5.5.9.	Resumen de precios por acarreo.....	160
5.6.	ESTIMACIÓN DEL MODELO ECOMETRICO VALORACION CONTINGENTE.....	161
5.7.	DETERMINACION DE LAS VARIABLES SOCIOECONOMICAS - RELACION CON LA DAP.....	165
5.8.	DETERMINACION DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR (DAP).....	175
5.8.1.	Disposición a pagar para el C.P. Sucasco.....	175
5.8.2.	Disposición a pagar para el C.P. Almozanche.....	176
5.8.3.	Disposición a pagar para Localidad de Coata.....	176
5.8.4.	Disposición a pagar para el sector rural.....	177
5.9.	RENTABILIDAD SOCIAL DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	178
5.10.	PROYECCION DE LA DEMANDA DE PRODUCCION DE AGUA POTABLE.....	178
5.11.	DETERMINACIÓN DE LA CUOTA DE PAGO PARA LA SOSTENIBILIDAD.....	186
5.11.1.	Análisis de la disponibilidad de pago para la sostenibilidad.....	187
6.	CONCLUSIONES.....	188
7.	RECOMENDACIONES.....	190
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	191
ANEXOS		

**LISTA DE CUADROS**

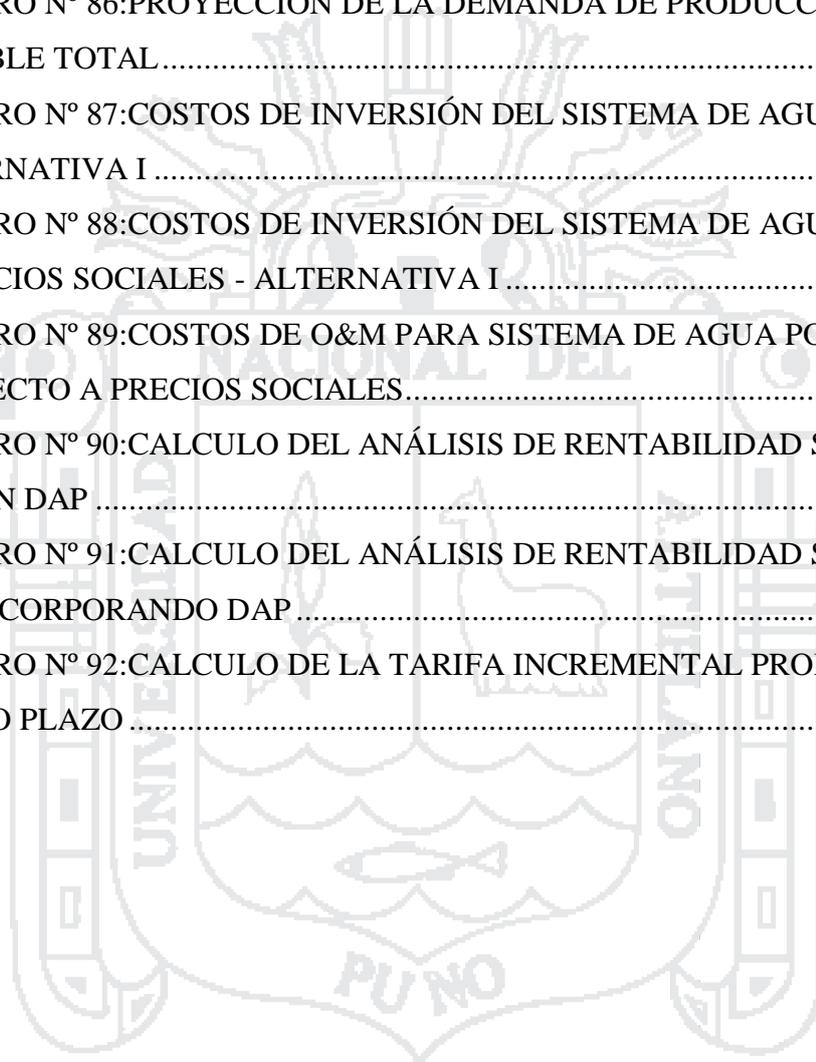
CUADRO N° 01: VALOR SOCIAL DEL TIEMPO (SOLES/HORA).....	53
CUADRO N° 02: PRECIOS Y UTILIDAD DE REFERENCIA DE LA VC Y DE LA VE.....	63
CUADRO N° 03: VARIACIÓN COMPENSATORIA Y EQUIVALENTE PARA CAMBIOS EN PRECIOS .....	66
CUADRO N° 04: VARIABLES SOCIOECONÓMICAS .....	91
CUADRO N° 05: ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN POR ÁREA DEL DISTRITO DE COATA .....	97
CUADRO N° 06: TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DEL DISTRITO DE COATA .....	97
CUADRO N° 07: POBLACIÓN POTENCIAL POR GRUPO DE EDAD DISTRITO DE COATA .....	98
CUADRO N° 08: TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL .....	98
CUADRO N° 09: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE COATA .....	99
CUADRO N° 10: POBLACIÓN RURAL C.P. SUCASCO (HABITANTES).....	100
CUADRO N° 11: POBLACIÓN URBANO (HABITANTES).....	100
CUADRO N° 12: TOTAL POBLACIÓN BENEFICIARIA .....	100
CUADRO N° 13: TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL .....	100
CUADRO N° 14: PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE HABITANTES (BENEFICIARIOS) .....	101
CUADRO N° 15: POBLACIÓN DE SUCASCO .....	102
CUADRO N° 16: POBLACIÓN DE ALMOZANCHE .....	102
CUADRO N° 17: POBLACIÓN DE COATA .....	103
CUADRO N° 18: POBLACIÓN DE ZONA RURAL .....	103
CUADRO N° 19: IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES .....	104
CUADRO N° 20: ACTIVIDAD SEGÚN AGRUPACIÓN DEL DISTRITO DE COATA.....	108
CUADRO N° 21: NIVEL DE EDUCACIÓN EN EL ÁREA URBANA Y RURAL DEL DISTRITO DE COATA .....	109
CUADRO N° 22: INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN EL DISTRITO DE COATA.....	110

CUADRO N° 23:AFILIADOS A UN SEGURO EN EL ÁREA URBANA Y RURAL DEL DISTRITO DE COATA .....	112
CUADRO N° 24:RECURSOS HUMANOS .....	113
CUADRO N° 25:REDESS PUNO.....	114
CUADRO N° 26:CAUSAS DE LA MORBILIDAD DE LA POBLACIÓN.....	115
CUADRO N° 27:IDIOMA O LENGUA CON EL QUE APRENDIO A HABLAR EN EL AREA URBANA Y RURAL DEL DISTRITO DE COATA .....	116
CUADRO N° 28:PRINCIPALES DISTANCIAS REFERENCIALES .....	117
CUADRO N° 29:UBICACIÓN GEOGRÁFICA.....	118
CUADRO N° 30:PRECIPITACIONES MENSUALES ESTACIÓN: CO.114096.....	118
CUADRO N° 31:SERVICIO DE ELECTRICIDAD EN EL ÁREA URBANA Y RURAL.....	119
CUADRO N° 32:CAPITAL DE DISTRITO DE COATA.....	123
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	123
CUADRO N° 33:DISTANCIA AL ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	124
CUADRO N° 34:C.P. DE SUCASCO - FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	125
CUADRO N° 35:DISTANCIA AL ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	127
CUADRO N° 36:C.P. ALMOZANCHE FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	128
CUADRO N° 37:DISTANCIA AL ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	129
CUADRO N° 38:C.C. FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	131
CUADRO N° 39:DISTANCIA AL ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	132
CUADRO N° 40:CONSUMO PERCAPITA DEL AGUA, SIN PROYECTO.....	133
CUADRO N° 41:CONSUMO PERCAPITA DEL AGUA, CON PROYECTO.....	134
CUADRO N° 42:CONSUMO DE AGUA EN UNA SITUACIÓN SIN PROYECTO	134
CUADRO N° 43:CALCULO DE RIESGO .....	135
CUADRO N° 44:ASPECTOS GENERALES SOBRE LA OCURRENCIA DE PELIGROS EN LA ZONA.....	136
CUADRO N° 45:PREGUNTAS SOBRE CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE PELIGROS .....	137
CUADRO N° 46:LISTA DE VERIFICACIÓN SOBRE GENERACIÓN DE VULNERABILIDADES EN EL PROYECTO .....	138

CUADRO N° 47:IDENTIFICACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO .....	140
CUADRO N° 48:NIVEL DE RIESGO.....	141
CUADRO N° 49:ACARREO DE AGUA SEGÚN MIEMBROS DE LA FAMILIA – ZONA RURAL .....	141
CUADRO N° 50:CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DEL PADRE – ZONA RURAL .....	142
CUADRO N° 51:CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DE LA MADRE – ZONA RURAL .....	142
CUADRO N° 52:CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DE HIJO MAYOR DE EDAD – ZONA RURAL .....	143
CUADRO N° 53:CALCULO DE COSTO POR ACARREO DEL HIJO MENOR DE EDAD – ZONA RURAL .....	143
CUADRO N° 54:CANTIDAD Y PRECIO POR ACARREO DE AGUA – ZONA RURAL.....	144
CUADRO N° 55:ACARREO DE AGUA SEGÚN MIEMBROS DE LA FAMILIA – CP SUCASCO .....	144
CUADRO N° 56:CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DEL PADRE – CP SUCASCO .....	145
CUADRO N° 57:CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DE LA MADRE – CP SUCASCO.....	145
CUADRO N° 58:CALCULO COSTO POR ACARREO DE AGUA DE HIJO MAYOR DE EDAD – CP SUCASCO.....	146
CUADRO N° 59:CALCULO DE COSTO POR ACARREO DEL HIJO MENOR DE EDAD – CP SUCASCO.....	146
CUADRO N° 60:CANTIDAD Y PRECIO POR ACARREO DE AGUA – CP SUCASCO.....	147
CUADRO N° 61:ACARREO DE AGUA SEGÚN MIEMBROS DE LA FAMILIA – URB. ALMOZANCHE.....	147
CUADRO N° 62:CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DEL PADRE – URB. ALMOZANCHE.....	148
CUADRO N° 63:CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DE LA MADRE – URB. ALMOZANCHE .....	148

CUADRO N° 64: CALCULO COSTO POR ACARREO DE AGUA HIJO MAYOR DE EDAD – URB. ALMOZANCHE .....	149
CUADRO N° 65: CALCULO DE COSTO POR ACARREO DEL HIJO MENOR DE EDAD – URB. ALMOZANCHE .....	149
CUADRO N° 66: CANTIDAD Y PRECIO POR ACARREO DE AGUA – URB. ALMOZANCHE.....	150
CUADRO N° 67: ACARREO DE AGUA SEGÚN MIEMBROS DE LA FAMILIA – LOC. COATA.....	150
CUADRO N° 68: CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DEL PADRE – LOC. COATA.....	151
CUADRO N° 69: CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DE LA MADRE – LOC. COATA.....	151
CUADRO N° 70: CALCULO COSTO POR ACARREO DE AGUA HIJO MAYOR DE EDAD – LOC. COATA .....	152
CUADRO N° 71: CALCULO DE COSTO POR ACARREO DEL HIJO MENOR DE EDAD – LOC. COATA .....	152
CUADRO N° 72: CANTIDAD Y PRECIO POR ACARREO DE AGUA – LOC. COATA .....	153
CUADRO N° 73: RESUMEN DE VOLUMEN DE CONSUMO DE LOS CONECTADO.....	153
CUADRO N° 74: DOTACIÓN DE AGUA PARA LA ZONA URBANA Y RURAL.....	153
CUADRO N° 75: ESTIMACIÓN DE LA CURVA DE DEMANDA DE AGUA - ZONA RURAL.....	154
CUADRO N° 76: CURVA DE DEMANDA – ZONA RURAL.....	154
CUADRO N° 77: ESTIMACIÓN DE LA CURVA DE DEMANDA DE AGUA - C.P. SUCASCO.....	155
CUADRO N° 78: CURVA DE DEMANDA – CP SUCASCO .....	156
CUADRO N° 79: ESTIMACIÓN DE LA CURVA DE DEMANDA DE AGUA – URB. ALMOZANCHE.....	157
CUADRO N° 80: CURVA DE DEMANDA – URB. ALMOZANCHE.....	157
CUADRO N° 81: ESTIMACIÓN DE LA CURVA DE DEMANDA DE AGUA LOC. COATA .....	159
CUADRO N° 82: CURVA DE DEMANDA – ZONA RURAL.....	159

CUADRO N° 83:PRECIO ECONÓMICO POR EL CONSUMO DE AGUA (POR ACARREO) .....	161
CUADRO N° 84:RESUMEN DE DAP .....	177
CUADRO N° 85:PROYECCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE DOMESTICO TOTAL.....	178
CUADRO N° 86:PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE TOTAL.....	179
CUADRO N° 87:COSTOS DE INVERSIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE ALTERNATIVA I .....	180
CUADRO N° 88:COSTOS DE INVERSIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE A PRECIOS SOCIALES - ALTERNATIVA I .....	182
CUADRO N° 89:COSTOS DE O&M PARA SISTEMA DE AGUA POTABLE CON PROYECTO A PRECIOS SOCIALES.....	183
CUADRO N° 90:CALCULO DEL ANÁLISIS DE RENTABILIDAD SOCIAL DEL PIP, SIN DAP .....	184
CUADRO N° 91:CALCULO DEL ANÁLISIS DE RENTABILIDAD SOCIAL DEL PIP, INCORPORANDO DAP .....	185
CUADRO N° 92:CALCULO DE LA TARIFA INCREMENTAL PROMEDIO DE LARGO PLAZO .....	186



**LISTA DE TABLAS**

TABLA: N° 01: BENEFICIOS ECONÓMICOS .....	50
TABLA N° 02: ESTIMACIÓN TIPO LOGIT, MODELO DE DISPONIBILIDAD A PAGAR DEL CENTRO POBLADO DE SUCASCO, 2014 .....	162
TABLA N° 03: EFECTOS MARGINALES SOBRE LA DISPONIBILIDAD A PAGAR C. P. SUCASCO-2014 .....	165
TABLA N° 04: ESTIMACIÓN TIPO LOGIT, MODELO DE DISPONIBILIDAD A PAGAR DEL CENTRO POBLADO DE ALMOZANCHE, 2014 .....	167
TABLA N° 05: EFECTOS MARGINALES SOBRE LA DISPONIBILIDAD A PAGAR DEL C.P. ALMOZANCHE, 2014 .....	168
TABLA N° 06: ESTIMACIÓN TIPO LOGIT, MODELO DE DISPONIBILIDAD A PAGAR DE LOCALIDAD DE COATA, 2014 .....	170
TABLA N° 07: EFECTOS MARGINALES SOBRE LA DISPONIBILIDAD A PAGAR DE LA LOCALIDAD DE COATA, 2014 .....	171
TABLA N° 08: ESTIMACIÓN TIPO LOGIT, MODELO DE DISPONIBILIDAD A PAGAR ZONA RURAL, 2014 .....	173
TABLA N° 09: EFECTOS MARGINALES SOBRE LA DISPONIBILIDAD A PAGAR DE LA ZONA RURAL, 2014 .....	174
TABLA N° 10: ESTIMACION DE DAP PARA EL C.P. SUCASCO .....	176
TABLA N° 11: ESTIMACION DE DAP PARA EL C.P. ALMOZANCHE .....	176
TABLA N° 12: ESTIMACION DE DAP PARA LOCALIDAD DE COATA .....	176
TABLA N° 13: ESTIMACION DE DAP PARA ZONA RURAL .....	177

**LISTA DE GRÁFICOS**

GRÁFICO 01:TIPO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE .....	37
GRÁFICO N° 02:EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR.....	48
GRÁFICO N° 03:BENEFICIOS ECONÓMICOS PARA LOS NUEVOS USUARIOS.....	50
GRÁFICO N° 04:BENEFICIOS ECONÓMICOS PARA LOS NUEVOS USUARIOS(CON MEDICIÓN).....	52
GRÁFICO N° 05:EL CONCEPTO DE DISPOSICIÓN A PAGAR MARGINAL.....	54
GRÁFICO N° 06:EL CONCEPTO DE DISPOSICIÓN A PAGAR TOTAL.....	55
GRÁFICO N° 07:EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR MARSHALLIANO .....	56
GRÁFICO N° 08:EFECTO TOTAL DE UN CAMBIO (UNA DISMINUCIÓN) EN EL PRECIO DE BIEN .....	59
GRÁFICO N° 09:EFECTO TOTAL DE UN CAMBIO (DISMINUCIÓN) EN EL PRECIO DEL BIEN 1.....	59
GRÁFICO N° 10:EFECTO SUSTITUCIÓN Y EFECTO INGRESO DE UN CAMBIO (UN INCREMENTO) EN EL PRECIO DEL BIEN 1 POR EL ENFOQUE DE HICKS.....	60
GRÁFICO N° 11:VARIACIÓN COMPENSATORIA DE UNA SUBIDA EN EL PRECIO DEL BIEN 1.....	65
GRÁFICO N° 12:VARIACIÓN EQUIVALENTE DE UNA SUBIDA EN EL PRECIO DEL BIEN 1 .....	68
GRAFICO N° 13:VARIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL PERIODO (2005 - 2011).....	118
GRAFICO N° 14:FUENTES DE ABASTECIMIENTO AGUA.....	123
GRAFICO N° 15:LOCALIDAD DE COATA Y ABASTECIMIENTO DE AGUAS.....	125
GRAFICO N° 16:FUENTES DE ABASTECIMIENTO.....	126
GRAFICO N° 17:CENTRO POBLADO DE SUCASCO .....	127
GRAFICO N° 18:FUENTES DE ABASTECIMIENTOS DE AGUA MANANTIAL.....	128
GRAFICO N° 19:POBLACIÓN DE ALMOZANCHE.....	129
GRAFICO N° 20:FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS FLUVIALES ....	131
GRAFICO N° 21:COMUNIDADES CAMPESINAS Y AGUAS FLUVIALES .....	132
GRAFICO N° 22:CURVA DE DEMANDA ZONA RURAL .....	155

GRAFICO N° 23:CURVA DE DEMANDA C.P. SUCASCO..... 156  
GRAFICO N° 24:CURVA DE DEMANDA C.P. ALMOZANCHE ..... 158  
GRAFICO N° 25:CURVA DE DEMANDA LOCALIDAD DE COATA ..... 160



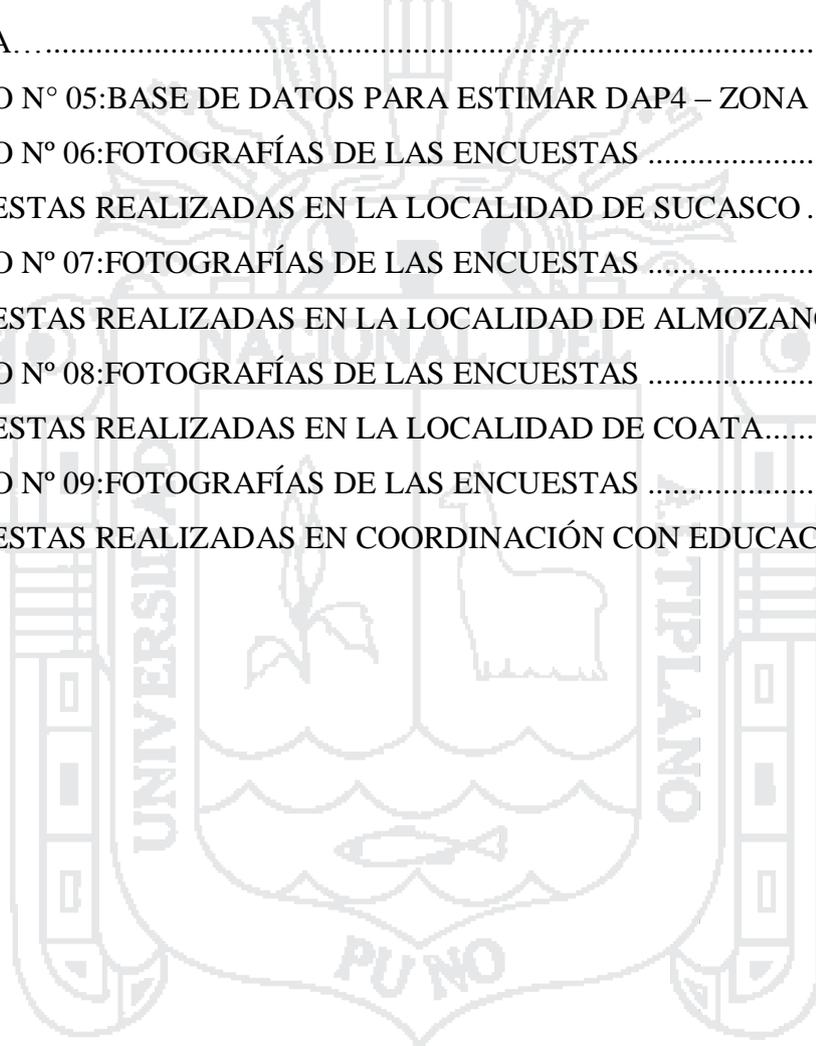
**LISTA DE FIGURAS**

FIGURA N° 01:SISTEMA DE AGUA POTABLE EN ZONA RURAL.....	39
FIGURA N° 02:UBICACIÓN GEOGRÁFICA .....	106
FIGURA N° 03:UBICACIÓN DE LA POBLACIÓN BENEFICIARIA .....	107
FIGURA N° 04:ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	124
FIGURA N° 05:ABASTECIMIENTO DE AGUA.....	126
FIGURA N° 06:C.P. ALMOZANCHE.....	130
FIGURA N° 07:CONSUMO DE AGUA POR LOS COMUNEROS .....	133



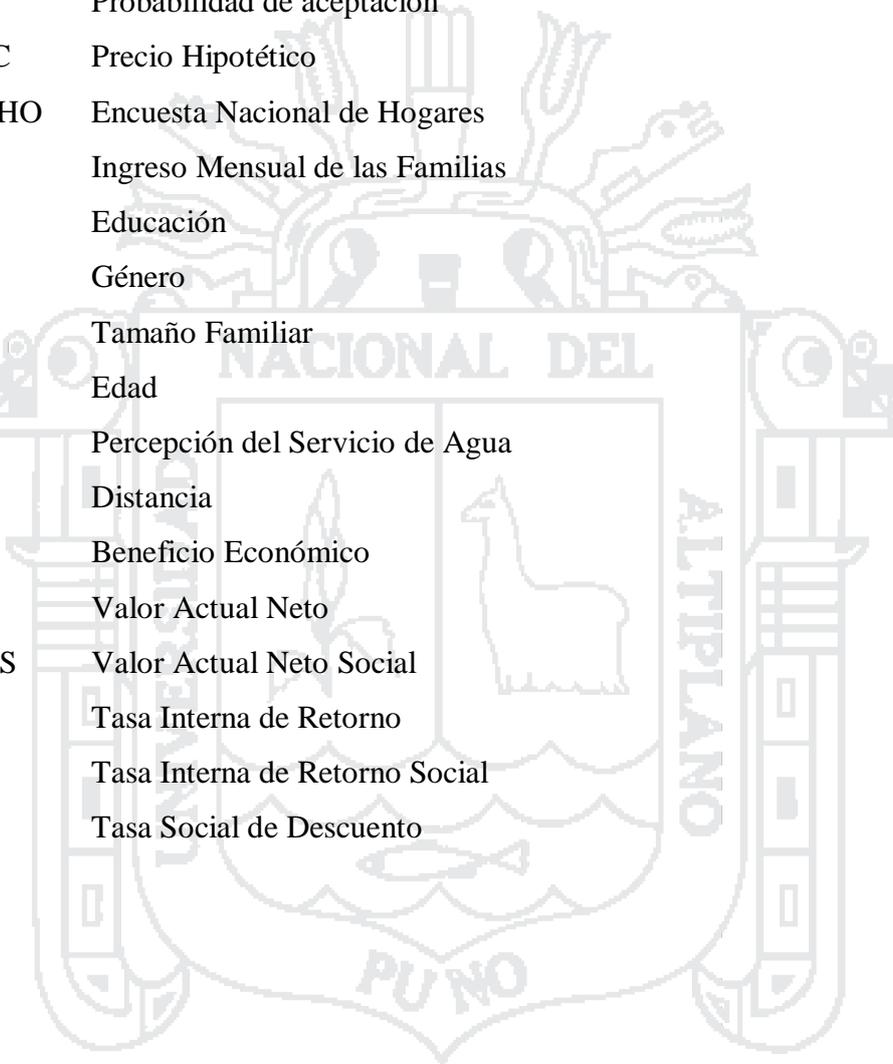
**LISTA DE ANEXOS**

ANEXO N° 01:ENCUESTA SOCIOECONÓMICA .....	195
ANEXO N° 02:BASE DE DATOS PARA ESTIMAR DAP1 – C.P. SUCASCO.....	197
ANEXO N° 03:BASE DE DATOS PARA ESTIMAR DAP2 – C.P. ALMOZANCHE.....	203
ANEXO N° 04:BASE DE DATOS PARA ESTIMAR DAP3 – LOCALIDAD DE COATA.....	206
ANEXO N° 05:BASE DE DATOS PARA ESTIMAR DAP4 – ZONA RURAL .....	211
ANEXO N° 06:FOTOGRAFÍAS DE LAS ENCUESTAS .....	217
ENCUESTAS REALIZADAS EN LA LOCALIDAD DE SUCASCO .....	217
ANEXO N° 07:FOTOGRAFÍAS DE LAS ENCUESTAS .....	218
ENCUESTAS REALIZADAS EN LA LOCALIDAD DE ALMOZANCHE.....	218
ANEXO N° 08:FOTOGRAFÍAS DE LAS ENCUESTAS .....	219
ENCUESTAS REALIZADAS EN LA LOCALIDAD DE COATA.....	219
ANEXO N° 09:FOTOGRAFÍAS DE LAS ENCUESTAS .....	220
ENCUESTAS REALIZADAS EN COORDINACIÓN CON EDUCACIÓN.....	220



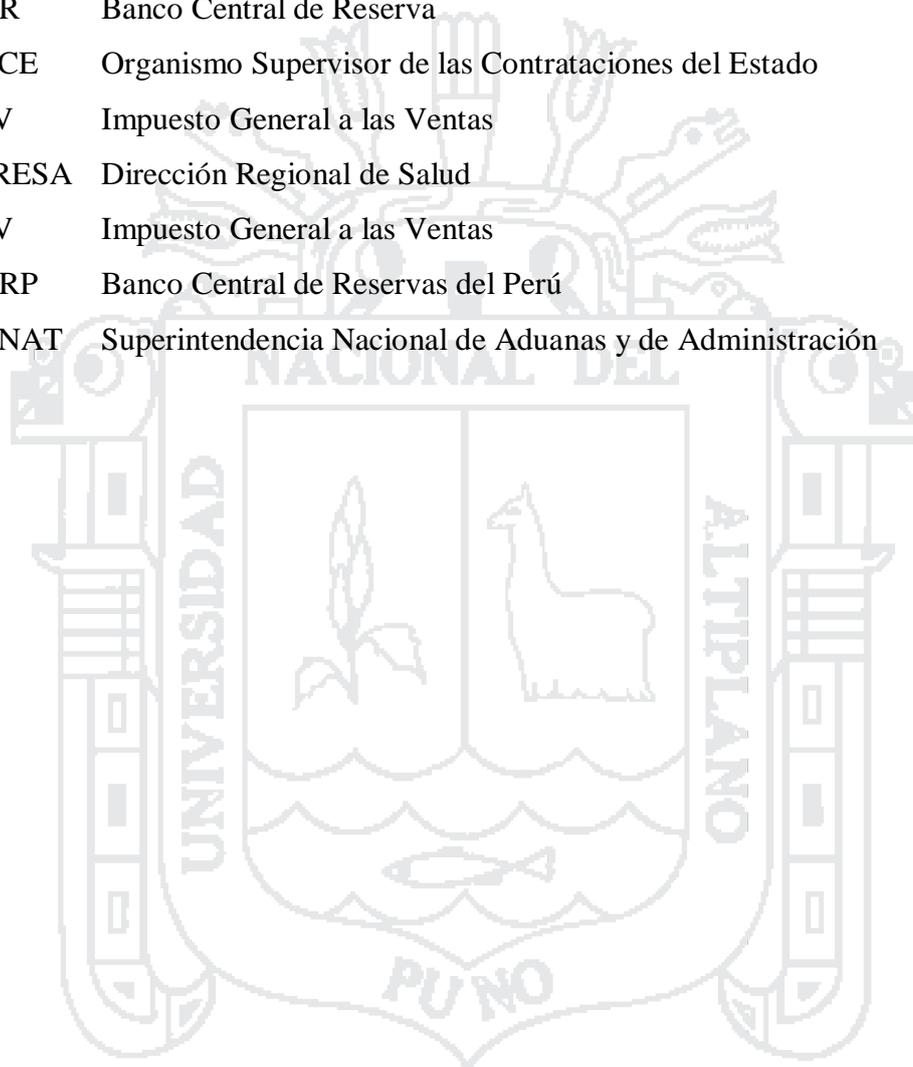
**LISTA DE ABREVIATURAS**

MVC	Método de Valoración Contingente
DAP	Disponibilidad a pagar
VE	Variación equivalente
VC	Variación compensatoria
PSI	Probabilidad de aceptación
PREC	Precio Hipotético
ENAHO	Encuesta Nacional de Hogares
ING	Ingreso Mensual de las Familias
EDU	Educación
GEN	Género
TAH	Tamaño Familiar
EDA	Edad
PAM	Percepción del Servicio de Agua
DIS	Distancia
B/E	Beneficio Económico
VAN	Valor Actual Neto
VANS	Valor Actual Neto Social
TIR	Tasa Interna de Retorno
TIRS	Tasa Interna de Retorno Social
TSD	Tasa Social de Descuento



**LISTA DE SIGLAS**

MEF	Ministerio de Economía y Finanzas
MVCS	Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento
INEI	Instituto Nacional de Estadística e Informática
PBI	Producto Bruto Interno
BCR	Banco Central de Reserva
OSCE	Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado
IGV	Impuesto General a las Ventas
DIRESA	Dirección Regional de Salud
IGV	Impuesto General a las Ventas
BCRP	Banco Central de Reservas del Perú
SUNAT	Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene como objetivo general Determinar la disponibilidad de pago (DAP) para la sostenibilidad del servicio de agua potable de los habitantes del C. P. Sucasco, Almozanche y localidad de Coata. Para dicha estimación se ha utilizado el Método de Valoración Contingente modelo logit, aplicando una muestra de 649 encuestas. De la encuesta final se estimó un promedio de disponibilidad a pagar DAP de S/.5.97mes/fam. En los Centros Poblados Sucasco, Almozanche y la localidad de Coata, según los análisis realizados este monto cubre la Sostenibilidad (Operación y Mantenimiento) del servicio de agua potable por la mejora del servicio; Las Variables Socioeconómicas ingreso mensual de las familias, el nivel educativo, distancia y percepción de servicio de mejoramiento de agua presentan coeficientes positivos (relación directa) con la variable dependiente DAP. En tanto el Precio hipotético planteado, tamaño familiar y edad presentan coeficientes negativos (relación Inversa), incorporando el monto de Disponibilidad de pago de S/. 5.97/mes/fam al Flujo de caja, desde el punto de vista social es rentable, puesto que los indicadores es VANS es Positivo y la TIRS es mayor a 9.00%, según establecido la última directiva del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF).

*Palabras Clave:* Disposición a pagar, proyecto agua potable, sostenibilidad, consumo de agua.

### ABSTRACT

The present research work has as general objective To determine the availability of payment (DAP) for the sustainability of the potable water service of the inhabitants of C. P. Sucasco, Almozanche and locality of Coata. For this estimate the Contingent Valuation Method logit model was used, applying a sample of 649 surveys. From the final survey it was estimated an average availability of DAP of S/. 5.97mes/fam. According to the analyzes carried out, this amount covers the Sustainability (Operation and Maintenance) of the potable water service for the improvement of the service in the Populated Centers Sucasco, Almozanche and the locality of Coata; Socioeconomic variables monthly income of families, educational level, distance and perception of water improvement service have positive coefficients (direct relation) with the dependent variable DAP. As the hypothetical Price raised, family size and age present negative coefficients (Reverse relation), incorporating the amount of Availability of payment of S / . 5.97 / month / fam Cash flow from the social point of view is profitable, since the indicators is VANS is Positive and the TIRS is higher than 9.00%, according to established the last directive of the Ministry of Economy and Finance (MEF).

*Keywords:* Disposal to pay, project water, sustainability, water consumption.



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación denominado “Disponibilidad de pago para la sostenibilidad del servicio de agua potable en el C.P. Sucasco, Almozanche y Localidad de Coata 2014” se pretende indagar la valoración que le establece la población a los beneficios que podría generar por el mejoramiento del servicio de agua potable, por lo cual se utilizó el método de valoración contingente para estimar la disponibilidad a pagar de los pobladores del Distrito de Coata, dicho servicio de saneamiento consta de un sistema de agua potable; la inexistencia de mercados, donde no se regula el precio ni las cantidades para los recursos naturales, hace surgir la necesidad de valorar económicamente el medio ambiente es así que debido a la inexistencia de un precio, el sistema de mercado no proporciona ninguna señal con respecto al valor de los bienes y servicios naturales, lo que lleva a que sean considerados gratuitos, a que su uso o consumo no tenga ningún costo y que muchas veces se torne irracional; esto hace imprescindible la aplicación de metodologías que permitan su valoración a fin de generar parte de la información base necesaria para tomar decisiones y asignar recursos de la mejor forma, además de diseñar e implantar políticas ambientales que permitan asegurar su uso sustentable, es así que el objetivo de la valoración económica en el presente estudio es determinar la disponibilidad de pago para la sostenibilidad del servicio de agua potable de los habitantes del C. P. Sucasco, Almozanche y localidad de Coata; para conocer este valor, se utilizará el método de valoración contingente, el cual tiene como base la Disposición a Pagar que se refiere a la cantidad monetaria (valor) que un individuo está dispuesto acceder para así obtener un cambio en el nivel de provisión de un recurso natural, en este caso el agua potable; para lo cual el presente trabajo de investigación se ha distribuido por cinco capítulos; en el primer capítulo, se analiza el planteamiento del problema, los antecedentes y

objetivos de la investigación, el segundo capítulo contiene el marco teórico, marco conceptual e hipótesis de la investigación, el tercer capítulo, se detalla el método de investigación utilizado en el estudio; el cuarto capítulo, contiene la caracterización del área de investigación, el último capítulo presenta los resultados obtenidos del estudio de investigación. Finalmente se presenta las conclusiones y recomendaciones.



## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Perú contaba con una población de 28'220,764 habitantes en el 2007<sup>1</sup> y su densidad demográfica era de 22 hab/km<sup>2</sup>. La distribución espacial es desigual: alrededor del 40% de la población habita en la región de la Sierra, el 50% en la Costa y solo el 10% en la Selva. El 75% de la población Peruana vive en áreas urbanas.

Perú, a pesar de haber logrado importantes avances en las últimas dos décadas del siglo XX y la primera del siglo XXI, como el aumento en el acceso de agua potable (de 30% al 62% durante los años 1985 al 2004), enfrenta una serie de problemas: sociales, políticos, económicos, ambientales. Por tanto, la falta de acceso de agua potable se ha convertido en el principal problema de salud pública; las enfermedades asociadas con la calidad de agua son una de las principales causas de mortalidad que atacan a principalmente a niños y ancianos.

De acuerdo con la ENAHO 2007, el 55.9% de hogares peruanos cuentan con acceso a la red pública de agua potable, el 6.2% tienen acceso a la red pública fuera de

---

<sup>1</sup> Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) del Perú – Censos Nacionales 2007: XI de Población VI de Vivienda.

la vivienda pero dentro del edificio, 2.8% por medio de pilón de uso público y 5.1% de las viviendas utiliza pozos, mientras que 2.9 % accede mediante camiones cisterna u otro similar. El 22.3% se abastece de ríos, acequias o manantiales. Finalmente 5% se proveen de otras formas.

De acuerdo con el Instituto Peruano de Economía (IPE 2005), el 3% de la población nacional accede a la fuente de agua en un tiempo de 20 min., el 19% accede en un tiempo de 5 a 20 min. (Consideradas estas como poblaciones con un riesgo de salud alto y muy alto), el 14% lo hace hasta en 5 min., y el 62% está conectado a la red pública de agua potable.

En la región de Puno, el servicio de agua potable que se viene prestando a través de las empresas municipales, resulta aún deficitario, dado que solo el 65.46% de la población está conectado a la red pública dentro de la vivienda, mientras que el 14.93% se abastece de una red pública fuera de la vivienda; estos porcentajes benefician a la población urbana de las capitales provinciales en su gran parte, pero aún no es cubierta en su totalidad, en especial aquellas que radican en las zonas rurales, quienes consumen agua de pozos 12.36%, ríos, manantiales o similar 2.86% y el 2.84% de la población se abastece de otras fuentes (Instituto Nacional de Estadística e Informática INEI 2007)

Las Localidades de Coata, Sucasco y Almozanche, en la actualidad no cuentan con un servicio adecuado de agua potable y desagüe, en algunos casos las conexiones están deterioradas en todo el ámbito de intervención, la necesidad básica se priorizó en el Plan Estratégico del Distrito de Coata,

Los Centros Poblados de Sucasco, Almozanche y la localidad Urbana de Coata no cuentan con un servicio adecuado de agua potable y desagüe, en algunos casos las conexiones están deterioradas en todo el ámbito de intervención, Según la información de INEI, nos indica que del 58% de la población que accede a la Red pública Dentro de

la vivienda (Agua potable), solo el 3.03% de la población Rural accede a este servicio y más 97% de la población no accede a este servicio vital de agua.

Según las encuestas realizadas se indica que el sistema actual ya tiene más de 35 años de servicio a la población urbana, razón por el cual el desgaste en las tuberías y reservorio; hecho que ha ocasionado rupturas y fugas de agua, afectando de esta manera al medio ambiente y a los pobladores en general de estas localidades. No se cuenta con un sistema para la disposición de excretas por lo que las poblaciones realizan sus necesidades fisiológicas al aire libre y/o en pozos ciegos construidos por la propia población en forma artesanal, significando una fuente de contaminación y de proliferación de enfermedades infecciosas y en el caso de los pozos ciegos existe el riesgo de que los fluidos producidos por la descomposición de los residuos orgánicos penetren el subsuelo y contaminen las fuentes de agua subterráneas que abastecen a los pozos de donde la población obtiene agua para su consumo.

Según datos el Ministerio de Salud DIRESA – Puno (Puesto de Salud Sucasco), las principales causas de morbilidad de enfermedades gastrointestinales para el año 2013, según el análisis realizado por el Puesto de Salud, de 1,657 pacientes diagnosticados 352(21.24%) pacientes se concluye que la principal causa de enfermedad es el consumo de agua no tratada, inadecuada practica sanitaria, incorrecto lavado de manos después de realizar sus necesidades fisiológicas o manipular objetos ajenos antes consumo de sus alimentos siendo contaminado por agentes patógenos; esta situación genera la aparición de enfermedades gastrointestinales e infecciosas en estas poblaciones.

Entidades como el FONCODES, INTERVIDA (actualmente SOLARIS) y otras entidades nacionales e internacionales han dotado en años anteriores a las poblaciones rurales de nuestro país de fuentes de abastecimiento de agua, como piletas públicas que

en la actualidad han colapsado por el paso de los años y por no garantizar la sostenibilidad de los mismos. Siendo la causa principal del fracaso, la falta de estudios de posibilidades de pago de los beneficiarios para garantizar la operación y el mantenimiento de los mismos.

Sin embargo desde una perspectiva social, se debe tener en cuenta que el bienestar de las localidades está asociado al acceso de los habitantes a los servicios básicos. Los pobladores deben valorar ese cambio en su bienestar mediante el pago de una Disponibilidad asociada a los costos que implica el mejoramiento y ampliación del sistema de abastecimiento de agua potable a su vez garantizar la sostenibilidad del mismo asumiendo los costos de operación y mantenimiento.

Por lo cual se pretende determinar el valor económico que los pobladores del Distrito de Coata (Centros Poblados de Sucasco Almozanche y específicamente la zona urbana de Coata). Para dicha estimación utilizaremos la Metodología de la Valoración Contingente MVC la cual nos permitirá determinar la disponibilidad a pagar de los habitantes de la zona de estudio por contar con agua potable.

La disposición a pagar se refiere a la cantidad monetaria (valor) que un individuo está dispuesto a ceder para así obtener un cambio en el nivel de provisión de un recurso natural, en este caso el agua potable. Mediante esta información asociado a otros elementos se pretende hacer un análisis de costo beneficio que podrá ser utilizado para futuras decisiones de inversiones en el sector saneamiento.

En este sentido se formula las siguientes interrogantes:

**1.1.1. Problema general**

¿Cuál es la Disponibilidad de pago para la sostenibilidad del servicio de agua potable de los habitantes del C. P. Sucasco, Almozanche y localidad de Coata?

**1.1.2. Problemas específicos.**

¿Cuáles son las variables socioeconómicas que determinan la Disponibilidad de pago de los habitantes del C.P. Sucasco, Almozanche y localidad de Coata?

¿Cuál es la rentabilidad social del servicio del sistema de agua potable del C.P. Sucasco, Almozanche y localidad de Coata?

Cuál es la disponibilidad a pagar de los beneficiario por una mejora entre el menor tiempo y distancia del sistema de agua potable del C.P. Sucasco, Almozanche y localidad de Coata

## 1.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Perú. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural, (2003). “Estudio de base para la implementación de proyectos de agua y saneamiento en el área rural y estudio de sostenibilidad en 104 sistemas de agua rural”, en cuanto a Operación y mantenimiento de los sistemas de agua la operación y el mantenimiento de los sistemas es deficiente, debido a la falta de operadores capacitados. Esta deficiencia se evidencia por la proporción de sistemas y sus partes que no reciben mantenimiento, la ausencia de repuestos, herramientas básicas y manuales. La debilidad en la operación y mantenimiento también está reflejada en la falta de hipocloradores en el 62% de los sistemas.

Sostenibilidad de los sistemas el 31.7% de los sistemas es sostenible. El servicio cuenta con una infraestructura en buenas condiciones, el manantial tiene un caudal permanente, el incremento de la cobertura no ha sobrepasado lo proyectado en el expediente y la continuidad del servicio en general es constante. La gestión de sus dirigentes permite contar con un operador, herramientas, repuestos y cloro. El manejo económico llega a tener tasas de morosidad que no sobrepasan el 20%.

El 44.3% de los sistemas se encuentra con deterioro leve. Estos sistemas tienen fallas en la continuidad, cantidad y calidad del servicio. Presentan problemas en la gestión dirigenal y comunal. La operación y mantenimiento no son adecuados. Esta categoría de sistemas puede mejorar su sostenibilidad, si se fortalece la gestión y asegura una mejor operación y mantenimiento de los sistemas. De no tomar decisiones oportunas esta categoría pasará al grupo de sistemas no sostenibles.

El 22.1% de los sistemas se encuentra en grave proceso de deterioro. En esta categoría el servicio no es continuo debido al incremento desmedido de la cobertura, el mal estado de la infraestructura y la carencia de una gestión adecuada. La operación y

mantenimiento de los servicios es deficiente. Estos sistemas que están próximos al colapso requieren una urgente rehabilitación de la infraestructura que imprescindiblemente debe estar acompañada del apoyo por parte de la organización responsable de la gestión y de la capacitación de operadores para el mantenimiento adecuado del sistema.

El 1.9% de los sistemas está colapsado. Estos sistemas no abastecen la demanda de agua y la infraestructura se encuentra en completo abandono, siendo su única alternativa la renovación aplicando una estrategia diferente.

Tudela Mamani Walter. (2007), “Disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas”, concluye que en la ciudad de Puno el colapso de la actual planta de tratamiento de aguas servidas se ha convertido en un problema ambiental que requiere pronta solución. Indica que gran parte de las descargas de aguas servidas se vierten en la bahía interior del Lago Titicaca, generando contaminación en este patrimonio natural. Los resultados de la investigación revelan que el 57.18% de la población está dispuesto a pagar mensualmente por familia S/. 4.21 para viabilizar e impulsar la construcción y puesta en marcha del sistema de tratamiento de aguas servidas, este monto indica el valor que la población Puneña asigna al beneficio que el proyecto le generaría.

Para el cálculo de la DAP utilizo un modelo Logit, según este modelo las variables que inciden en estas decisión son: el precio hipotético a pagar (PREC), ingreso (ING), educación (EDU), percepción de malos olores (CONT), distancia (DIST), padecimiento de enfermedades gastrointestinales, parasitarias y dermatológicas (ENF), genero (GEN), número de hijos menores de 18 años que viven en el hogar (HIJO) y la edad del jefe de familia (EDAD). Existe una relación lógica entre la variable dependiente y las variables independientes.

El potencial recaudado mensual estimado a partir de la DAP es de S/. 93,323.07 mensual, con base en estos resultados, la Municipalidad Provincial de Puno y EMSA Puno pueden tomar decisiones sobre la viabilidad financiera de cualquiera de las alternativas técnicas existentes para el tratamiento de aguas servidas<sup>2</sup>.

Cooperativa Para la Asistencia y Socorro en Todas Partes, Inc., (CARE), (2010). “Política Tarifaria y demanda potencial de agua para uso doméstico en servicios de agua potable y alcantarillado, con propuesta de un fondo de conservación/ protección de fuentes de agua y disposición de pago como estrategia para mitigar los efectos del cambio climático” en cuanto a la política Disponibilidad, se debe de tomar en cuenta que en la actualidad existe un marco regulatorio que permite calcular el monto de la cuota familiar, y gestionar los sistemas de agua y saneamiento, generando fondos suficientes para implementar las labores de administración, operación y mantenimiento, así como para garantizar la calidad del agua. Sin embargo, este marco regulatorio no está acorde con la realidad, debido a que existe un número significativo de localidades, donde no se paga la cuota familiar, la mayoría de ellos en la microcuenca de Challhuahuacho (solo se paga en el 25% de localidades). Un caso contrario se observa en la microcuenca de Santo Tomas, donde en la mayoría de localidades se paga por este concepto (se paga en el 77% de las localidades), solo que el monto de la cuota es insuficiente para cubrir los gastos que demanda la administración, operación y mantenimiento del sistema. La cuota familiar promedio en Santo Tomas bordea los S/.0.80 céntimos de sol, mientras que en Challhuahuacho es de S/. 0.30 céntimos de sol, lo cual es preocupante debido a que todas las localidades que intervinieron en el estudio cuentan con sistemas de agua y saneamiento, solo que la mayoría de ellos tienen una antigüedad que supera los 11 años.

---

<sup>2</sup> “Disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas” Semestre económico, Vol. 3, N°1 (Noviembre, 2009), 74-91.

En concordancia con lo anterior, se observa que la capacidad de pago de las familias es suficiente para cumplir con una cuota familiar real (5% del ingreso disponible por norma internacional) la cual podría cubrir una cuota familiar mínima real de S/.2.00 soles, suponiendo que esta cubre, la administración, operación y mantenimiento de un sistema promedio.

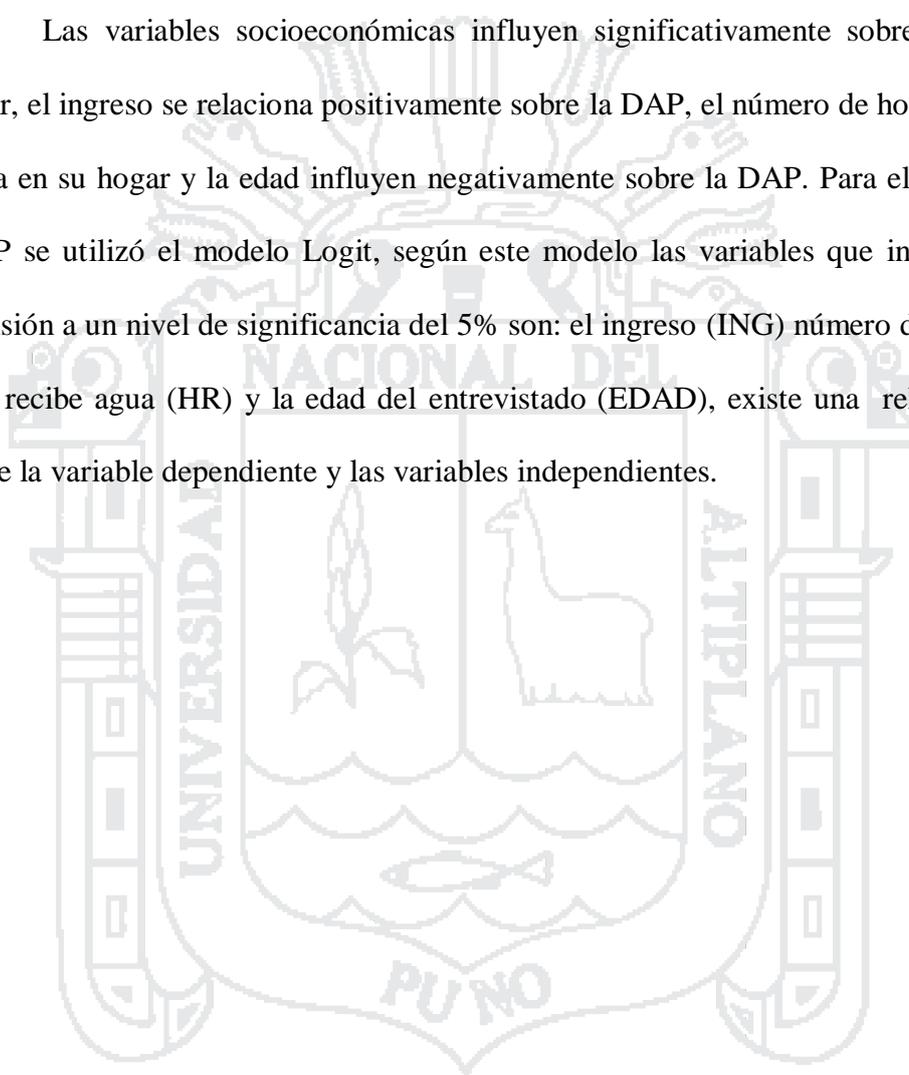
Quiñones Toledo Jorge, (2010). “Propuesta de aplicación de la metodología beneficio costo (B/C) para la evaluación economía de proyectos de planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR): caso PTAR del Cusco”, La metodología beneficio costo y en particular el método de valoración contingente permiten evaluar adecuadamente alternativas que tienen diferentes beneficios; la medición de la disposición a pagar por el proyecto favorece el análisis de la sostenibilidad de los proyectos de PTAR al ser incorporada en la evaluación de su viabilidad financiera.

La metodología beneficio costo propuesta, aplicada a la evaluación económica del proyecto PTAR Cusco, resulta más eficiente respecto a la evaluación costo eficiencia en la medida que a partir de la DAP estimada (en S/. 9.51 por mes por conexión), permite establecer las alternativas rentables y no rentables desde el punto de vista de eficiencia nacional. Así mismo la DAP estimada ha permitido la evaluación de la viabilidad empresarial del proyecto de PTAR Cusco, relacionándola con la capacidad de pago de la población, favoreciendo el análisis de la sostenibilidad del mismo.

Rodríguez Limachi O. Moisés, (2012). “Disponibilidad a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable – Ciudad de Ilave” concluye que existe una alta disponibilidad de pago por el mejoramiento y puesta en operación del sistema de agua potable. Así mismo, para la ciudad de Ilave el actual servicio de agua potable se ha convertido en un problema que requiere una pronta solución. En la actualidad según encuestas realizadas el 59%.80% de la población solo tiene agua de 1 a 4 horas diarias,

generando malestar en la población. Los resultados de la investigación revelan que el 72% de la población está dispuesta a pagar mensualmente por familia S/. 3.65 para viabilizar e impulsar el mejoramiento del servicio de agua potable, este monto indica el valor que la población de Ilave, asigna al beneficio que el proyecto le generaría.

Las variables socioeconómicas influyen significativamente sobre la DAP, es decir, el ingreso se relaciona positivamente sobre la DAP, el número de horas que recibe agua en su hogar y la edad influyen negativamente sobre la DAP. Para el cálculo de la DAP se utilizó el modelo Logit, según este modelo las variables que inciden en esta decisión a un nivel de significancia del 5% son: el ingreso (ING) número de horas al día que recibe agua (HR) y la edad del entrevistado (EDAD), existe una relación Lógica entre la variable dependiente y las variables independientes.



### 1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.3.1. Objetivo general.

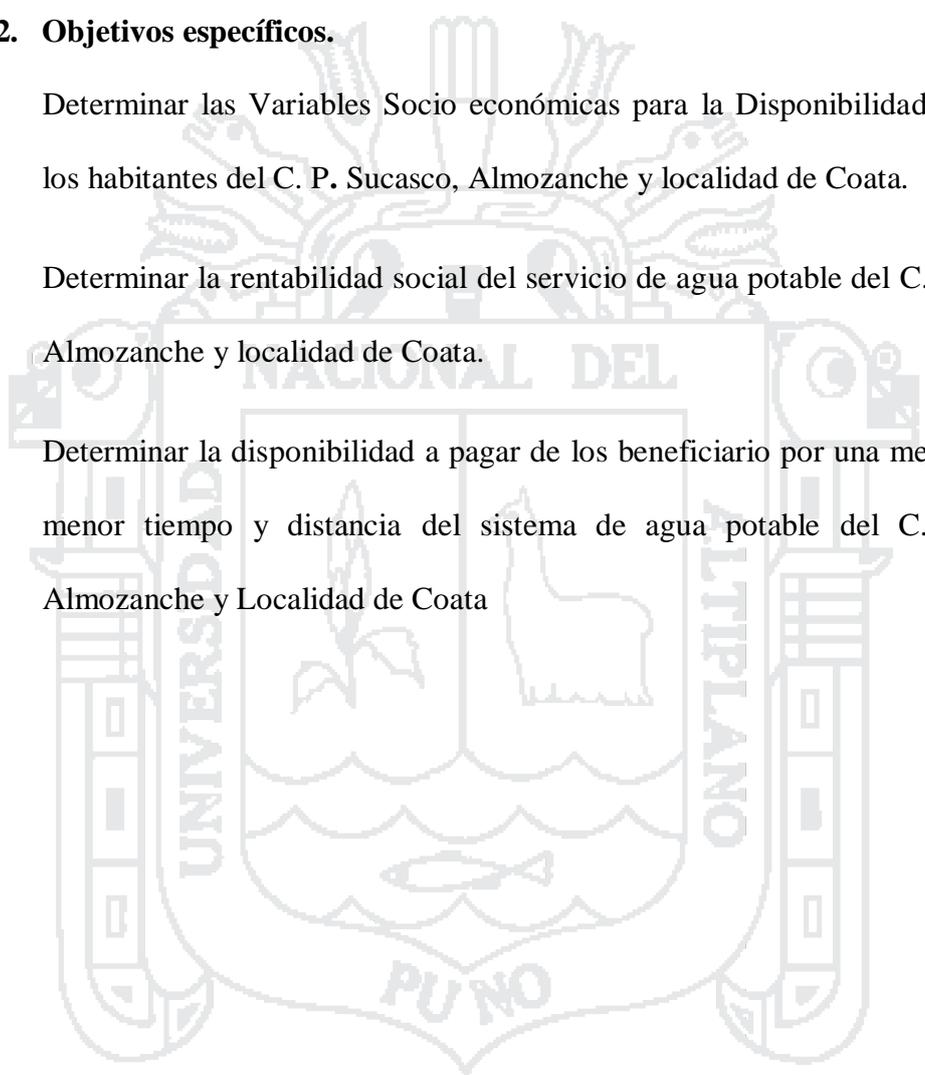
Determinar la Disponibilidad de pago para la sostenibilidad del servicio de agua potable de los habitantes del C. P. Sucasco, Almozanche y localidad de Coata.

#### 1.3.2. Objetivos específicos.

Determinar las Variables Socio económicas para la Disponibilidad de pago de los habitantes del C. P. Sucasco, Almozanche y localidad de Coata.

Determinar la rentabilidad social del servicio de agua potable del C. P. Sucasco, Almozanche y localidad de Coata.

Determinar la disponibilidad a pagar de los beneficiario por una mejora entre el menor tiempo y distancia del sistema de agua potable del C.P. Sucasco, Almozanche y Localidad de Coata



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO, MARCO CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. MARCO TEÓRICO.

##### 2.1.1. Tecnologías para el abastecimiento en sistemas de agua potable.

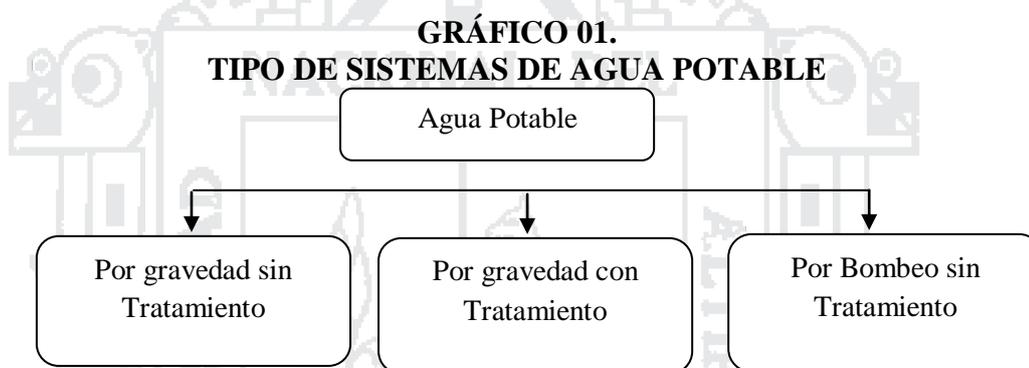
Según, Hildegardi V. y Herbert P. (2013). El sector rural, es un área conformado por centros poblados de diferente densidad poblacional, altitud y superficie. Los estudios que analizan este sector dan cuenta de diferencias significativas entre los centros poblados con menos de 200 personas y aquellos más concentrados cuya población fluctúa entre 201- 2000 habitantes. Estas diferencias se hacen evidentes en los niveles de pobreza, el acceso a servicios públicos y el desarrollo económico, determinando que las poblaciones rurales menos pobladas sean las que registren mayores desventajas que aquellos que tienen poblaciones más concentradas.

##### 2.1.2. Tecnologías para el abastecimiento de agua en centros poblados concentrados

Según, Hildegardi V. y Herbert P. (2013). Un sistema de agua potable, está constituido por obras de ingeniería que mediante tuberías interconectadas, y algunas estructuras complementarias permite llevar el agua potable a los hogares del sector rural. Se puede obtener agua potable de diferentes formas, lo cual depende de las

fuentes de abastecimiento como son: a) Agua proveniente de manantiales naturales, donde al agua subterránea aflora a la superficie, b) Agua Subterránea, captada a través de pozos o galerías filtrantes , c) Agua superficial, proveniente de ríos, arroyos o lagos naturales.

Los sistemas rurales de saneamiento ambiental básico, más representativos en la sierra sur y ceja de selva se pueden agrupar de la siguiente manera: a) Sistemas de Agua Potable por Gravedad sin Tratamiento, b) Sistemas de Agua Potable por Gravedad con Tratamiento, y c) Sistemas de Agua Potable por Bombeo sin Tratamiento.



Fuente: Proyecto SABA

#### **A. Sistemas de agua potable por gravedad sin tratamiento.**

Según, Hildegardi V. y Herbert P. (2013). Este tipo de sistemas se caracterizan porque aprovecha las presiones generadas por la diferencia de niveles que hay en el terreno, desde la captación hasta el reservorio y la red de distribución, pero que no necesita una planta de tratamiento. La energía utilizada para el desplazamiento es la energía potencial que tiene el agua en virtud de su altura. La fuente de agua para el abastecimiento es subterránea<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> Esta parte representa un resumen del documento: “Guía de Mitigación en Agua y Saneamiento Rural”. Pacheco, Herbert y Méndez, Roberto. 2011. COSUDE, Gobierno Regional del Cusco, CARE, SANBASUR

Por lo general, la fuente de abastecimiento de agua es de buena calidad y no requiere tratamiento complementario previo a su distribución; adicionalmente, no requieren ningún tipo de bombeo para que el agua llegue hasta los usuarios<sup>4</sup>.

### **Componentes del sistema de agua potable por gravedad sin tratamiento.**

Los componentes principales para este tipo de sistema son los siguientes:

- **Captación de manante.** Es la estructura construida para captar las aguas que afloran en el manante.
- **Línea de conducción.** Es la tubería que conduce el agua desde la captación hasta el reservorio.
- **Reservorio apoyado.** Es la estructura donde se almacena el agua captada y además sirve para la regulación del caudal, así como para el clorado del agua.
- **Red de distribución.** Es la red compuesta por tuberías que distribuyen el agua a los diferentes sectores de la población.

Además de estos componentes, los sistemas de agua potable por gravedad sin tratamiento, puede tener además los siguientes complementos, según sea el caso:

- **Cámara distribuidora de caudales.** Es la cámara que distribuye el agua a diferentes sistemas.
- **Cámara de reunión.** Es la Cámara que reúne el agua de diferentes captaciones.
- **Cámara rompe presiones en línea de conducción.** Es la cámara que eliminará la presión alta en la línea de conducción.
- **Válvulas de aire.** Son las válvulas instaladas en la línea de conducción y red de distribución para eliminar el aire acumulado en las tuberías.

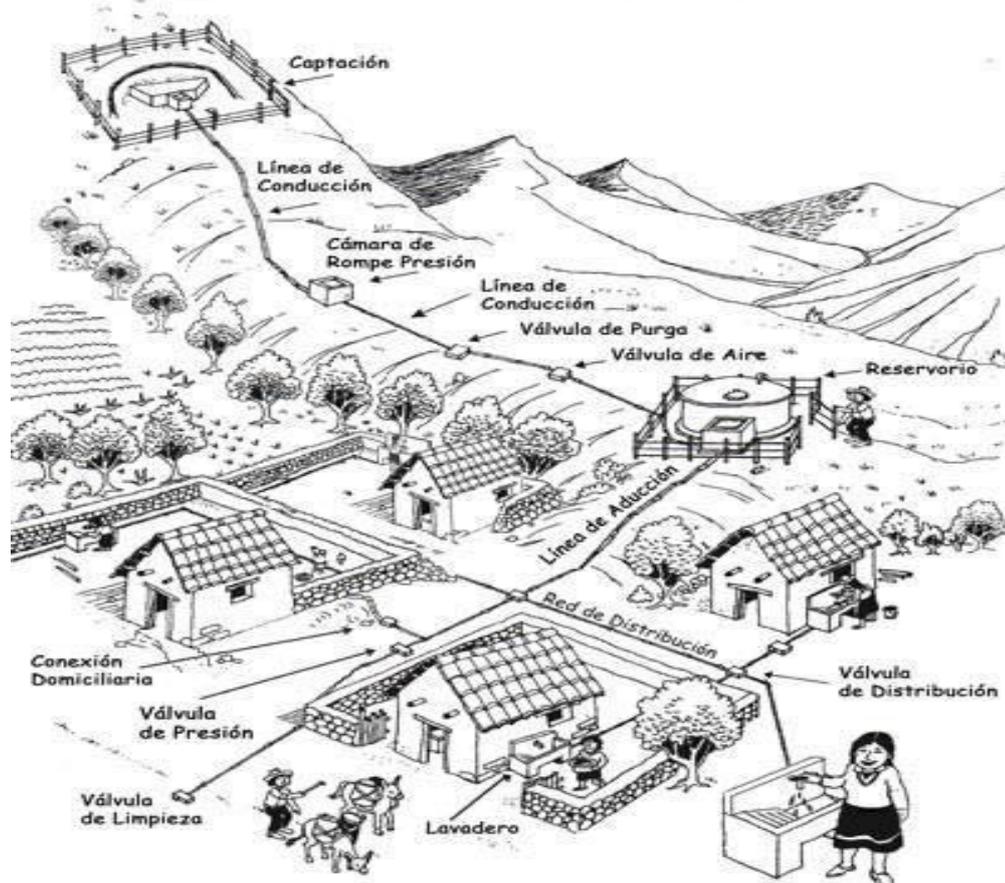
---

<sup>4</sup> Revisar la siguiente página web:

<http://www.bvsde.ops-oms.org/bvsacg/guialcalde/2sas/2-3sas.htm#2.3> \_\_\_\_\_ Principales sistemas rurales de abastecimiento de agua

- **Válvulas de purga.** Son las válvulas instaladas en la línea de conducción y red de distribución para eliminar los sedimentos acumulados y poder realizar la limpieza del sistema.
- **Pases aéreos.** Es la estructura que permitirá salvar un obstáculo como una quebrada, un río o una vía.
- **Válvulas control.** Son las válvulas instaladas en la red de distribución para controlar el paso del agua hacia determinados sectores. Es necesario evitar la inclusión de cámaras rompe presión en la red de distribución debido a su alto grado de vulnerabilidad y por la corta vida útil de la válvula flotadora.
- **Instalaciones domiciliarias.** Son instalaciones realizadas en las viviendas para el consumo de agua.

**FIGURA N° 01.**  
**SISTEMA DE AGUA POTABLE EN ZONA RURAL**



Fuente: <http://www.bvsde.ops-oms.org/>

Ventajas del uso de los sistemas de agua potable por gravedad sin tratamiento:

- Bajo costo de inversión, operación y mantenimiento.
- Requerimientos de operación y mantenimiento reducidos.
- No requiere operador especializado.
- Baja o nula contaminación.

### **B. Sistemas de agua potable por gravedad con tratamiento**

Este sistema se caracteriza porque aprovecha las presiones generadas por la diferencia de niveles desde la captación hasta el reservorio y la red de distribución, pero que sin embargo necesita una planta de tratamiento, ya que utiliza una fuente de agua superficial (río, acequia).

En este caso las aguas requieren ser clarificadas y desinfectadas antes de su distribución y consumo. Cuando no hay necesidad de bombear el agua, los sistemas se denominan “por gravedad con tratamiento”. Las plantas de tratamiento de agua deben ser diseñadas en función de la calidad física, química y bacteriológica del agua cruda (OPS-OMS, 2003).

Estos sistemas tienen una operación más compleja que los denominados sistemas sin tratamiento, y requieren mantenimiento periódico para garantizar la buena calidad del agua. Al instalar sistemas con tratamiento, es necesario crear las capacidades locales para operación y mantenimiento, garantizando el resultado esperado.

### **Componentes del sistema de agua potable por gravedad con tratamiento**

Los componentes principales para este tipo de sistema son los siguientes:

- **Captación superficial.** Es la estructura construida para captar las aguas de un río, riachuelo o un canal.
- **Desarenador.** Es la estructura construida para eliminar las arenas arrastradas por el riachuelo o canal.

- **Línea de conducción.** Es la tubería que conduce el agua desde la captación superficial a la planta de tratamiento y luego al reservorio.
- **Planta de tratamiento.** Es el lugar donde se realiza el tratamiento del agua superficial hasta dejarla apta para el consumo humano, mediante procesos físicos y biológicos.
- **Reservorio apoyado.** Es la estructura donde se almacena el agua tratada que viene de la planta de tratamiento y además sirve de regulación del caudal, así como para el clorado del agua.
- **Red de distribución.** Es la red compuesta por tuberías que distribuyen el agua a los diferentes sectores de la población. Dentro de la planta de tratamiento se tiene los siguientes componentes.
- **Sedimentador.** Es la estructura construida para eliminar los sedimentos menores de las arenas.
- **Prefiltros.** Es la estructura construida para disminuir la turbidez del agua superficial. Su tratamiento es en base a grava graduada, estos pre filtros pueden ser de flujo horizontal o flujo vertical.
- **Filtros Lentos.** Es la estructura construida para eliminar los agentes patógenos a través de filtros de arena graduada.

Este sistema también puede tener los siguientes componentes complementarios:

- Cámara distribuidora de caudales.
- Cámara rompedor de presiones en línea de conducción.
- Válvulas de aire.
- Válvulas de purga.
- Pases aéreos.
- Válvulas de control.

- Conexiones domiciliarias.

### **Ventajas en relación a los otros sistemas**

Esta tecnología no muestra ventaja alguna en relación a los otros sistemas más bien hay una serie de desventajas que se deben de tener en cuenta.

### **Desventajas en relación a los otros sistemas**

- Requiere de personal capacitado para operar y mantener la planta de tratamiento.
- Requiere de mayor costo de inversión, de operación y mantenimiento en comparación a los sistemas de bombeo sin tratamiento.

### **C. Sistemas de agua potable por bombeo sin tratamiento.**

Este tipo de sistemas se caracteriza porque necesita elevar el agua hasta un punto alto (reservorio) a través de una bomba, ya que la fuente de agua se encuentra en niveles bajos y no se lograría tener las presiones necesarias para un buen funcionamiento hidráulico de la red de distribución; no necesita una planta de tratamiento, por utilizarse agua subterránea.

### **Componentes del sistema de agua potable por bombeo sin tratamiento.**

Los componentes para este tipo de sistemas son los siguientes:

- **Captación.** Es la estructura construida para captar las aguas que afloran de una fuente subterránea
- **Tanque Cisterna.** Es la estructura construida para recepcionar las aguas captadas y de donde se bombeará hacia el reservorio. En algunos casos para pozos profundos tubulares se puede prescindir de la cisterna.
- **Caseta de bombeo.** Es la caseta construida donde se instala el equipo electromecánico que impulsará el agua del tanque al reservorio.
- **Línea de Impulsión.** Es la tubería que conduce el agua desde el tanque cisterna o pozo tubular hasta el reservorio.

- **Reservorio apoyado.** Es la estructura donde se almacena el agua captada y además sirve de regulación del caudal y presiones de servicio.
- **Red de distribución.** Es la red compuesta por tuberías que distribuyen el agua a los diferentes sectores de la población.

De acuerdo a la opción tecnológica, también puede tener los siguientes componentes:

- Válvulas de aire
- Válvulas de purga
- Pases aéreos
- Válvulas de control
- Conexiones domiciliarias

La principal desventaja en este tipo de sistema, es que las tarifas por el servicio son más altas en comparación con otros sistemas de abastecimiento de agua. Algunas veces el servicio es restringido por algunas horas del día para evitar la elevación de la tarifa.

### 2.1.3. Principales componentes del sistema de agua potable

Según el estudio de la Organización Panamericana de Salud (OPS)<sup>5</sup>, (2005), clasifica los componentes en:

**Caseta de bombeo:** Las casetas de bombeo son un conjunto de estructuras civiles, equipos, tuberías y accesorios, que toman el agua directa o indirectamente de la fuente de abastecimiento y la impulsan a un reservorio de almacenamiento o directamente a la red de distribución.

**Pozo de infiltración:** Hoyo profundo realizado en la tierra para infiltrar el agua residual sedimentada para infiltrar aguas grises, Normalmente estos pozos están

---

<sup>5</sup> Organización Panamericana de Salud; GUÍAS PARA EL DISEÑO DE ESTACIONES DE BOMBEO DE AGUA POTABLE.

revestidos con tubos de acero o plástico que incluyen secciones de filtros especiales que facilitan la entrada de agua subterránea.

**Línea de impulsión:** Se denomina línea de impulsión a la tubería que conduce el agua empleando energía externa, por lo general eléctrica, para llevar el agua a un reservorio.

**Reservorio:** almacenamiento de agua y permite el control de agua, deberán ser diseñados como reservorio de cabecera. Su tamaño y forma responderá a la topografía y calidad del terreno, al volumen de almacenamiento, presiones necesarias y materiales de construcción a emplearse. La forma de los reservorios no debe representar estructuras de elevado costo.

**Caseta de Válvula:** Es una caja de concreto simple, provista de una tapa metálica que protege las válvulas de control del reservorio.

**Caseta de Captación:** estructura de concreto que debe contar con orificios y/o ventanas ubicadas de manera que permita el pase del agua en cualquier época del año.

**Sistema de Distribución:** es el conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos que permiten al usuario obtener agua lo más cerca posible a su vivienda o dentro de ella, en forma continua, con una presión adecuada y en la cantidad superficial.

**Válvulas:** estructura hidráulica destinadas a reducir la presión en la línea de aducción y/o de distribución que permite una adecuada sectorización y garanticen su buen funcionamiento.

**Cruces de tuberías (carreteras, alcantarillado, riachuelos, acequias):** son redes que transportan el caudal previsto para abastecer el suministro necesario.

**Conexiones domiciliarias:** la conexión domiciliaria de agua potable tiene como fin regular el ingreso de agua potable a una vivienda. Esta se ubicara entre tubería de la red de distribución de agua potable y la caja de registro, RM<sup>6</sup>, (2012).

**Utilidad:** Representa las ganancias de una empresa, se maneja como un porcentaje que en algunas ocasiones, lo establece la dependencia que contrata la empresa constructora. Suarez Salazar<sup>7</sup>; (2002, p. 14).

**Costos:** Son los gastos que se hacen para construir una obra o proyecto determinado; está influenciado por la cantidad de trabajo incorporado en la misma lo que representa una definición objetiva.

**Costo indirecto de obra:** Es la suma de todos gastos que se efectúan dentro de la obra (residencia de obra y oficina de obra) para lograr su perfecta ejecución en tiempo y costo o en su caso la supervisión de la misma.

**Costo directo de obra:** son insumos que se utilizaran en el proceso constructivo, a los cuales consideramos en sus cálculos de materiales, mano de obra, herramientas y equipo que se utilizarán en su ejecución de obra.

**Supervisión de obra:** Persona natural o persona Jurídica contratada vía proceso de selección para llevar adelante la ejecución de obra. Ana R. Vergara<sup>8</sup>; (2004).

**Expediente técnico de obra:** conjunto de documentos de carácter técnico y/o económico que permiten la adecuada ejecución de una obra que comprende la memoria descriptiva, especificaciones técnicas, los planos de ejecución de la obra, metrados, presupuestos, valor referencial, análisis de precios y formula polinomial y otros estudios complementarios.

---

<sup>6</sup> Resolución Ministerial 184 -2012-Vivienda

<sup>7</sup> Suarez Salazar (apuntes de construcción II).

<sup>8</sup> Ana Teresa Revilla Vergara, Normas para consultoría y ejecución de obras.

**Gastos generales:** Son costos sobre el estado de resultados que se calculan analíticamente, por lo que, a pesar que se expresan como un porcentaje del costo directo, no son un porcentaje sino una parte del costo indirecto, OSCE<sup>9</sup>; (2015).

**IGV:** El Impuesto General a las Ventas, es un tributo que la empresa paga al comprar (salida de efectivo), para comprar materiales de construcción de ejecución de obra. Paúl L. Briceño<sup>10</sup> (2016).

#### 2.1.4. Ciclo hidrológico del agua.

**El ciclo hidrológico:** según el estudio de Tarbuck Edward J., Lutgens Frederick K.<sup>11</sup>, (2005), se refiere al movimiento y circulación natural que el agua tiene en toda la tierra y su atmosfera, este movimiento se da por medio de distintos procesos que hacen circular el agua los cuales mencionaremos a continuación:

**Evaporación:** El agua se evapora en la superficie oceánica, sobre el terreno y también por los organismos, en el fenómeno de la transpiración en plantas y sudoración en animales.

**Evapotranspiración:** Se define la evapotranspiración como la pérdida de humedad de una superficie por evaporación directa junto con la pérdida de agua por transpiración de la vegetación. Se expresa en mm por unidad de tiempo.

**Condensación:** El agua en forma de vapor sube y se condensa formando las nubes.

**Precipitación:** Es cuando el agua se convierte en hielo para después caer en forma de granizo, si esto se junta con el vapor, cuando cae forma un arco iris. La atmosfera pierde agua por condensación (lluvia y rocío) o sublimación inversa (nieve y escarcha) que pasan según el caso al terreno a la superficie del mar.

9 OSCE - CONTRATACIÓN DE OBRAS PÚBLICAS, Sub dirección de desarrollo de capacidades. Pág. 25

10 Paúl Lira Briceño, Evaluación de Proyectos

11 Edward J. Tarbuck, Frederick K. Lutgens; 2012, Ciencias de la Tierra. Una introducción a la geología física

**Infiltración:** Ocurre cuando el agua que alcanza el suelo, penetra a través de sus poros y pasa a ser subterránea. La proporción de agua que se infiltra y la que circula en superficie (escorrentía) depende de la permeabilidad del sustrato, de la pendiente (que la estorba) y de la cobertura vegetal.

**Escorrentía:** Este término se refiere a los diversos medios por los que el agua líquida se desliza cuesta abajo por la superficie del terreno. En los climas no excepcionalmente secos, incluidos la mayoría de los llamados desérticos, la escorrentía es el principal agente geológico de erosión y transporte.

**Circulación subterránea:** Se produce a favor de la gravedad, como la escorrentía superficial, de la que se puede considerar una versión.

**Vaporización:** Este proceso se produce cuando el agua de la superficie terrestre se evapora y se transforma en nubes.

**Fusión:** Este cambio de estado se produce cuando la nieve pasa a estado líquido cuando se produce el deshielo.

**Solidificación:** Al disminuir la temperatura en el interior de una nube el gas de agua se congela precipitándose en forma de nieve o granizo.

#### 2.1.5. Valoración de beneficios económicos<sup>12</sup>

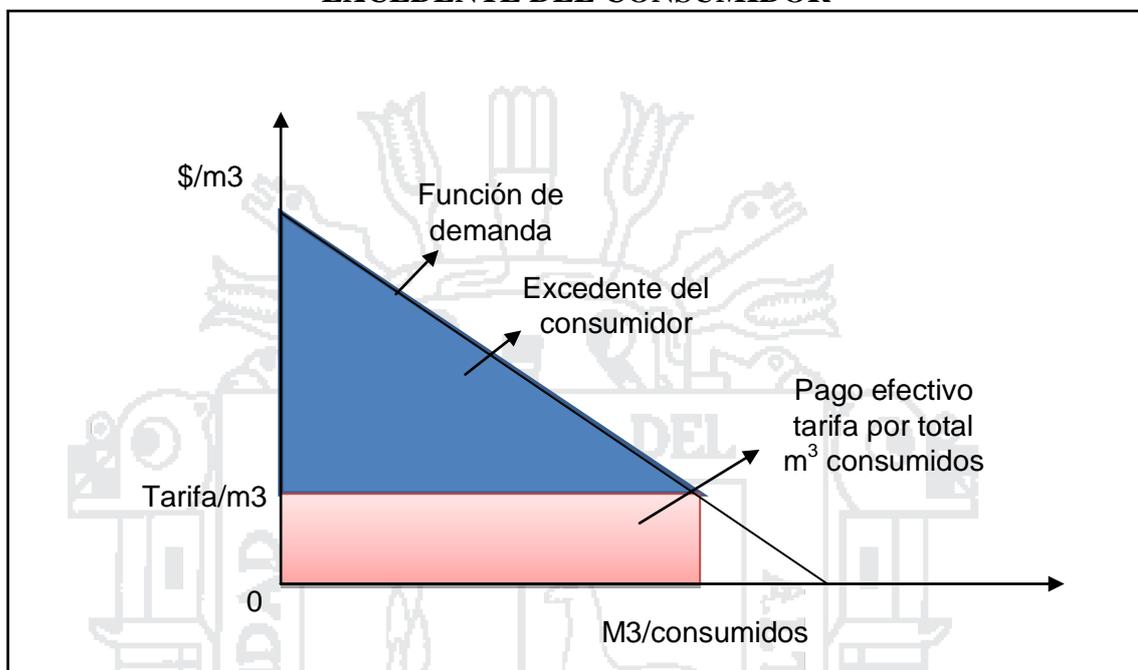
El beneficio se obtiene mediante procedimientos indirectos como la máxima disposición a pagar del usuario, o sea el valor que le otorgan los usuarios a la disponibilidad del servicio, medido a través del área bajo la curva de demanda. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2007). El gráfico N° 02, la DAP corresponde al total de área bajo la curva de demanda supera el pago que se hace a través de la tarifa (tarifa unitaria por m<sup>3</sup> consumidos), considerada como beneficio en la evaluación

---

<sup>12</sup> MIDEPLAN / Guía General para la Preparación y Presentación de Estudios de Evaluación Socioeconómica de Proyectos de Agua Potable Urbana.

privada del proyecto. La diferencia entre DAP y lo que efectivamente se paga a través de la tarifa se conoce como excedente del consumidor.

**GRÁFICO N° 02**  
**EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR**



Fuente: Metodología de evaluación socioeconómica para proyectos de agua potable, 2008.

Los beneficios económicos del proyecto resultan de la suma de los beneficios de los usuarios nuevos (actualmente se abastecen de pozos, acequias, etc.) y antiguos (son los que cuentan con servicio racionado y con el mejoramiento del servicio de agua potable percibirán un beneficio adicional por la mejora en la calidad, cantidad, continuidad, etc.). Para obtener la curva de demanda se requiere por lo menos dos puntos:

- a) Determinación del primer punto de la curva de demanda. Corresponde a los no conectados al sistema, que se abastecen por acarreo. Las variables son: Volumen por balde (litros), miembros de la familia que acarrean, tiempos de acarreo por viaje (minutos), N° de viajes por día, valor social del tiempo (S./hora).

$$Q_1 = a - bP_1$$

- b) Determinación del segundo punto de la curva de demanda. Es el costo de abastecimiento de agua por m<sup>3</sup> de agua adicional consumida, para fines de la estimación de la función de demanda, se considera igual a cero. Con base a los 2 puntos de consumo – precio, se obtiene la curva de demanda.

$$Q_2 = a - bP_2$$

Donde; a y b son los parámetros de la ecuación.

A partir de la siguiente información: Q(i) = consumo de agua en m<sup>3</sup>/familia de los no conectados, P(i) = precio/m<sup>3</sup> de los no conectados, se define dos pares de puntos consumo precio que pueden relacionarse en la toma de dos ecuaciones simultáneas:

$$Q_1 = a + bP_1 \text{ y } Q_2 = a + bP_2$$

Resolviendo las ecuaciones obtenemos el valor de los parámetros a y b:

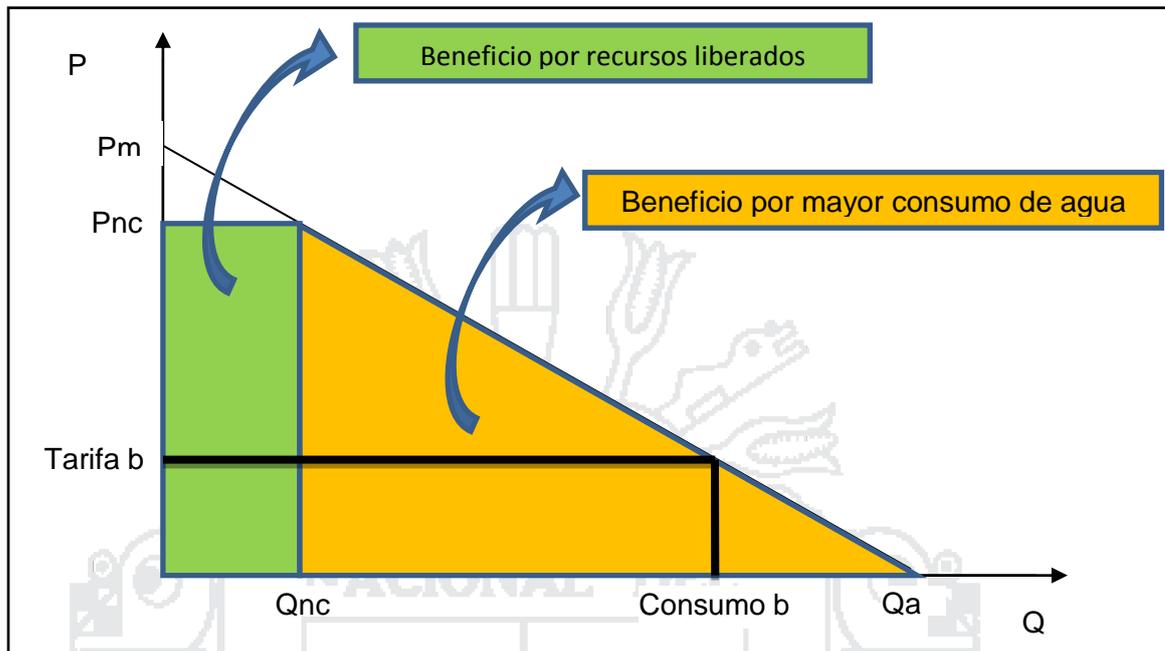
$$b = \frac{Q_2 - Q_1}{P_1 - P_2} \text{ y } a = Q_1 - bP_1$$

#### 2.1.6. Beneficios económicos para nuevos usuarios.

La máxima disposición a pagar del usuario, o sea el valor que le otorgan los usuarios a la disponibilidad del servicio, medido a través del área bajo la curva de demanda de agua potable.

El valor de los recursos liberados al dejar de abastecerse de fuentes alternativas al sistema público. Para medir este valor se requiere aplicar una encuesta o entrevista socioeconómica sobre volúmenes de consumo de agua de los no conectados (m<sup>3</sup>/mes/familia), y el costo alternativo del agua obtenida por las familias sin conexión (soles/m<sup>3</sup>), gráfico N° 03.

**GRÁFICO N° 03**  
**BENEFICIOS ECONÓMICOS PARA LOS NUEVOS USUARIOS**



Fuente: Metodología de evaluación socioeconómica para proyectos de agua potable, 2008.

Dónde:

- Q = Consumo de agua (m<sup>3</sup>/mes/conexión).
- Qa = Consumo de saturación con tarifa marginal cero.
- Qnc = Consumo de los no conectados al sistema.
- P = Tarifa de agua (S./m<sup>3</sup>).
- Pm = Precio máximo al cual no se demandaría agua potable.
- Pnc = Costo económico del agua para los no conectadas al sistema público.
- Tarifa b = Tarifa marginal (S/ por M<sup>3</sup>) que cobra la entidad administradora del servicio
- Consumo b = Consumo de agua en M<sup>3</sup> asociado a la tarifa b

Los beneficios económicos para los nuevos usuarios sujetos a micro mediciones

son:

**TABLA: N° 01**  
**BENEFICIOS ECONÓMICOS**

Beneficios Económicos	=	Recursos Liberados	+	Excedente del Consumidor	+	Beneficios con Pago de Tarifas
-----------------------	---	--------------------	---	--------------------------	---	--------------------------------

Fuente: Metodología de evaluación socioeconómica para proyectos de agua potable, 2008.

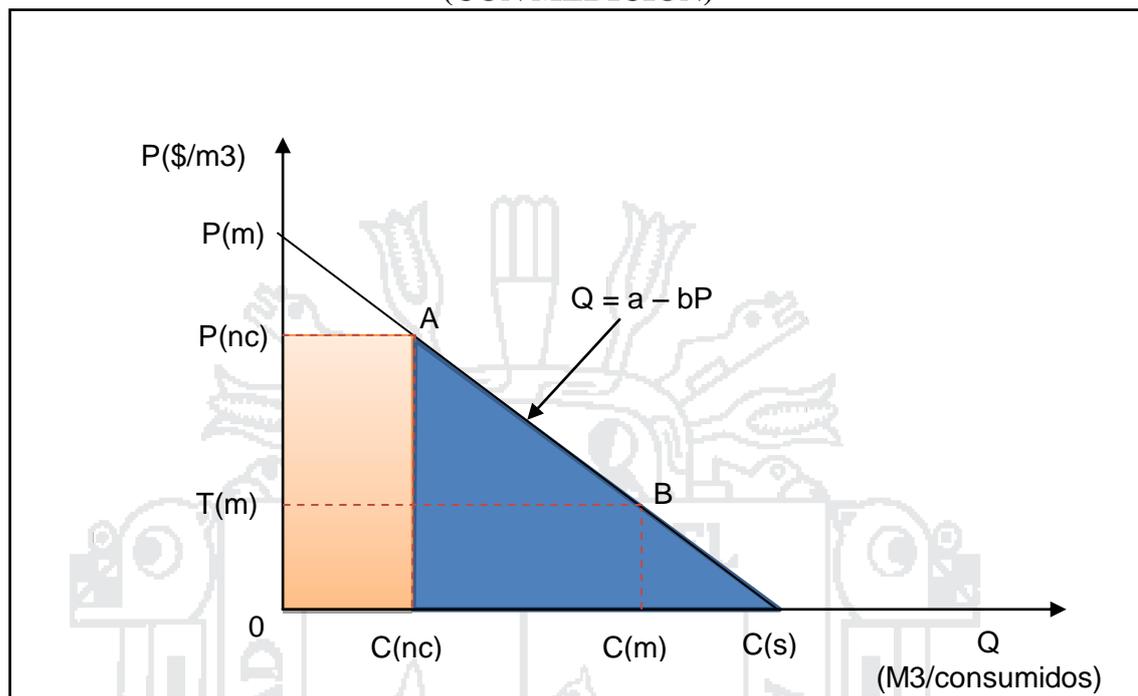
Para el mejoramiento del servicio de agua potable, los nuevos usuarios son aquellos que se abastecen de pozos, acequias, lagos, etc. Y que con el mejoramiento se incorporaran al servicio de agua potable de la red pública. En este caso los beneficios provienen de:

- a) El valor de los recursos liberado al dejar de usarse las fuentes alternativas al sistema público. Se estima a través del monto total que pagan los pobladores no conectados al servicio para abastecerse de agua o mediante la valoración del tiempo que dichos pobladores dedican al acarreo de agua.
- b) Los beneficios del consumidor, por un mayor consumo de agua, medido a través de su máxima disposición a pagar (área bajo la curva de demanda).

Para la medición de los beneficios se distinguen dos casos, en función de si los nuevos usuarios que se benefician con el mejoramiento estarán sujetos a no a medición de sus consumos en la situación con el mejoramiento del servicio.

**Con medición.** Los beneficios unitarios (soles por familia por mes) de los nuevos usuarios que pasan de consumir  $C(nc)$  consumo de no conectados con precio  $P(nc)$  por metro cubico, a  $C(m)$  consumo con medición según la función de demanda cuando la tarifa es  $T(m)$ , corresponde a las áreas, Gráfico N° 04.

**GRÁFICO N° 04**  
**BENEFICIOS ECONÓMICOS PARA LOS NUEVOS USUARIOS**  
**(CON MEDICIÓN)**



Fuente: Metodología de evaluación socioeconómica para proyectos de agua potable, 2008.

**Por liberación de recursos:** P(nc), A, C(nc), O

**Por mayor consumo de agua potable:** A, C(nc), C(m), T(m)

**2.1.6.1. Valoración de ahorros de tiempo por acarreo**

En los casos que el abastecimiento de agua en la situación sin proyecto se realizara por acarreo, la valorización del tiempo que los usuarios dedican a dicha actividad (la cual dejará de darse en la situación con proyecto), se considera un beneficio del proyecto.

Para la valorización del tiempo<sup>13</sup>, debe tenerse en cuenta la Directiva N° 003-2011 –EF-68.01 de la DGPI del MEF, la valorización del tiempo laboral para el área urbana y rural se detallan en el Cuadro N° 01.

<sup>13</sup> [http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/docs/anexos/2014/3.10\\_Anexo\\_SNIP\\_10-Parmtros\\_de\\_Evaluac.pdf](http://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/docs/anexos/2014/3.10_Anexo_SNIP_10-Parmtros_de_Evaluac.pdf)

**CUADRO N° 01**  
**VALOR SOCIAL DEL TIEMPO (SOLES/HORA)**

AREA	PROPOSITO LABORAL	PROPOSITO NO LABORAL	
		ADULTOS*	MENORES**
RURAL	4.51	1.353	0.6765
URBANA	6.81	2.043	1.0215

Fuente: ANEXO SNIP 10: Valor Social del Tiempo

\*Factor de corrección adultos=0.30 del propósito laboral

\*\*Factor de corrección menores=0.15 del propósito laboral

### 2.1.7. Excedente del consumidor.

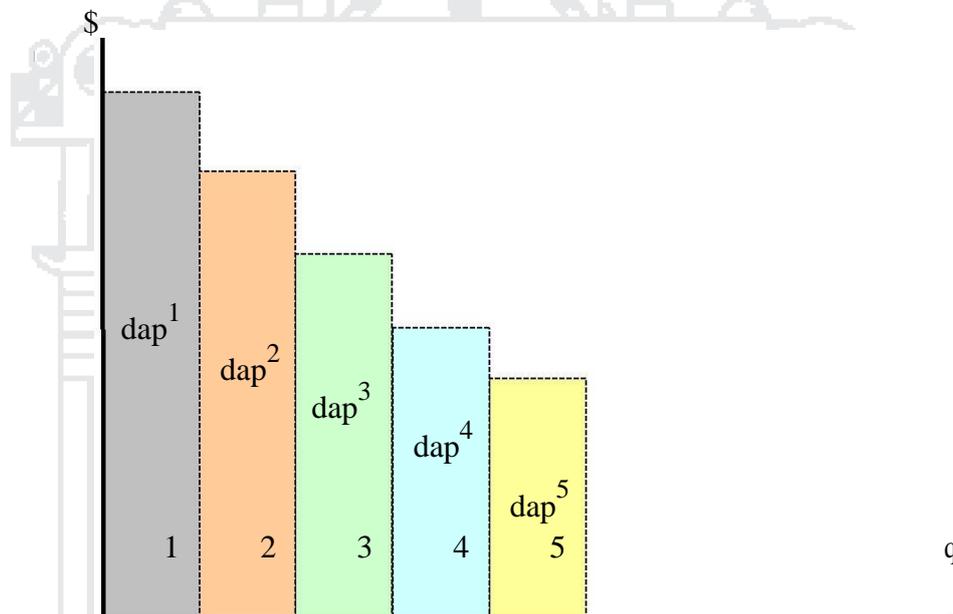
Según, Mendieta J. C. (2001), en sus notas de clase indica que Dupuit (1844) y Marshall (1844) deducen al Excedente de consumidor la Representación de la ganancia neta del consumidor por participar en calidad de comprador de bienes en el mercado. El Excedente del Consumidor es un área, con una interpretación económica. El Excedente del Consumidor es el área por debajo de la demanda y por encima del precio y surge de la diferencia entre lo que está dispuesto a pagar el consumidor y lo que realmente paga en el mercado por éste.

Un bien tiene un valor cuando existe una persona que está dispuesta a pagar por él. Luego, la disposición a pagar se puede interpretar como el nivel de sacrificio que una persona hace por tener acceso al uso de un bien y/o servicio. Este sacrificio del consumidor se manifiesta al momento de la compra, y generalmente, lo que vemos en los mercados es que al pagar un determinado precio por una unidad de un bien y/o servicio estamos haciendo un sacrificio expresado en términos de la máxima cantidad de dinero que estamos dispuestos a pagar por ese bien.

Como se dijo antes la disposición a pagar puede ser marginal y total. La disposición a pagar marginal (DAPMg) es la cantidad de dinero adicional que el individuo está dispuesto a pagar por conseguir una unidad adicional del bien. Mientras que la disposición a pagar total (DAPT), como su nombre lo indica, es la cantidad total de dinero que el individuo está dispuesto a sacrificar por conseguir una cantidad

específica del bien. Luego, como estas medidas representan el nivel de sacrificio del consumidor por obtener bienes y servicios podemos decir que estas también se podrían interpretar en términos del beneficio derivado de obtener dichos bienes y servicios. Entonces, la DAPMg sería el beneficio marginal del consumidor por acceder a una unidad adicional del bien y la DAPT el beneficio total (ganancia total) por acceder a una cantidad específica del bien. La disposición a pagar marginal y total se presenta en las siguientes gráficas.

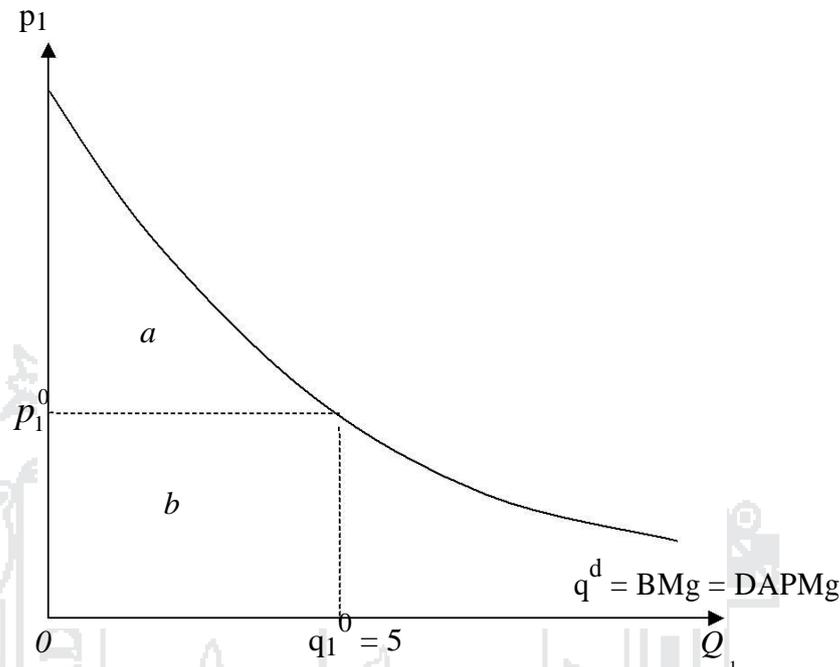
**GRÁFICO N° 05**  
**EL CONCEPTO DE DISPOSICIÓN A PAGAR MARGINAL.**



Fuente: Metodología de evaluación socioeconómica para proyectos de agua potable, 2008.

En la anterior figura se presenta la máxima cantidad de dinero que el consumidor está dispuesto a pagar por una unidad adicional de DAPMg. Note que la DAPMg va decreciendo a medida que el consumidor va saciando su necesidad del bien 1. Esto está en directa correspondencia con la tasa marginal de sustitución decreciente, que era el primer concepto que nos permitía estudiar el comportamiento del consumidor en términos del costo de oportunidad originado al querer obtener más de un bien en particular. En el siguiente gráfico, para el caso de un consumo de 5 unidades de  $q_1$ , se presenta la DAPT o beneficio total.

**GRÁFICO N° 06**  
**EL CONCEPTO DE DISPOSICIÓN A PAGAR TOTAL.**

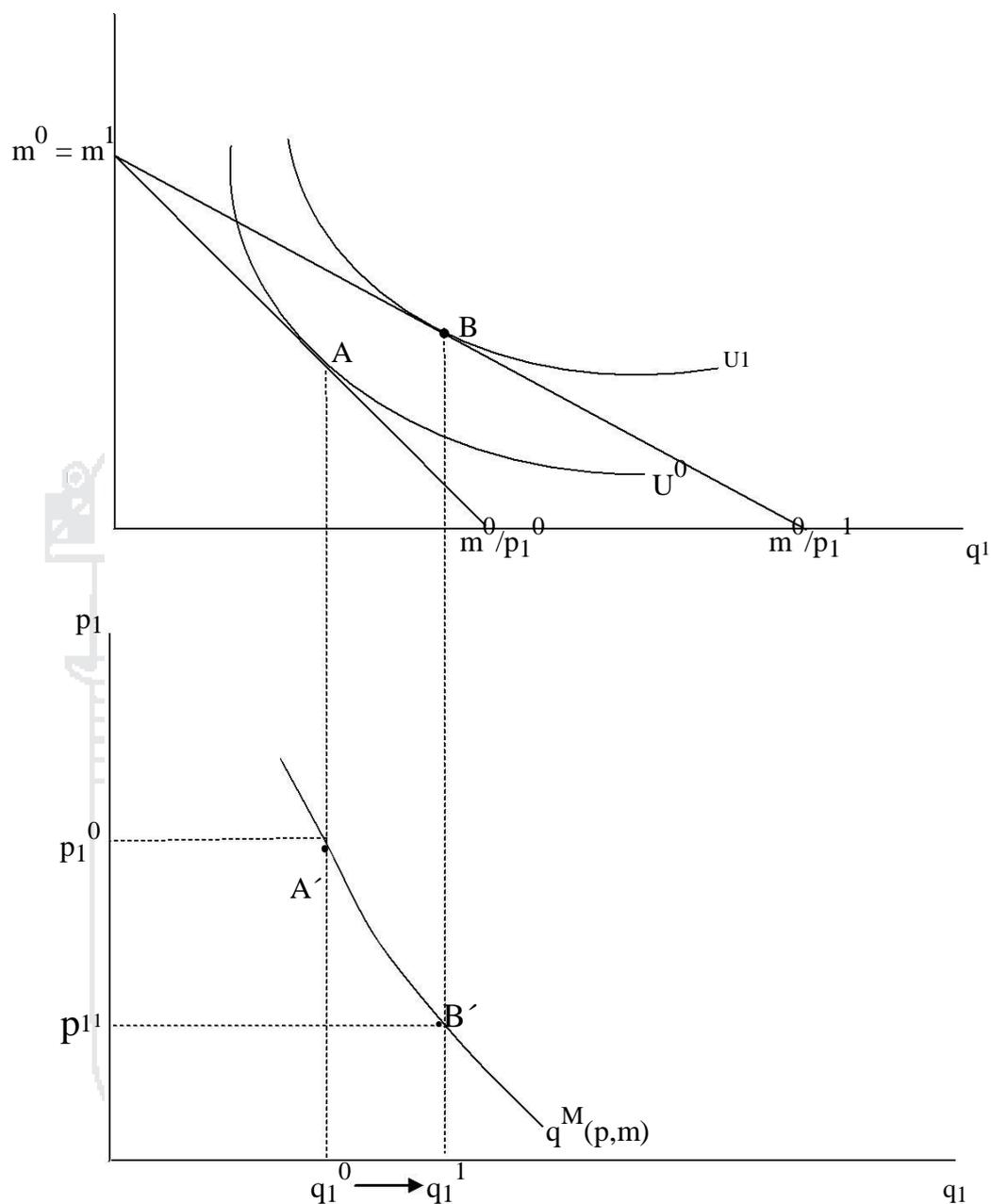


Fuente: Metodología de evaluación socioeconómica para proyectos de agua potable, 2008.

Suponiendo que el precio de mercado es  $p_1^0$ , los beneficios totales de comprar cinco unidades del bien 1 en el mercado corresponden al área  $a + b$ , es decir, es la suma de las DAPMg hasta  $q_1^0 = 5$  unidades. Esta sería la disposición a pagar total del consumidor por esa cantidad del bien 1.

Al final si tenemos en cuenta que el área  $b$  del Grafico N° 06 es la cantidad que efectivamente paga el consumidor en el mercado por acceder a cinco unidades del bien uno, la ganancia neta del consumidor por comprar esas unidades de  $q_1$  en el mercado sería equivalente al área  $a$ . Esta ganancia neta del consumidor, definida por el área bajo la curva de demanda y por encima del precio de mercado es lo que se define con el nombre de excedente del consumidor,  $S$ . Ahora lo que sigue es entender como el excedente del consumidor se deriva de los cambios en utilidad del consumidor. Eso lo vemos a través del siguiente gráfico:

**GRÁFICO N° 07**  
**EXCEDENTE DEL CONSUMIDOR MARSHALLIANO**



Fuente: Metodología de evaluación socioeconómica para proyectos de agua potable, 2008.

Ante la baja en el precio de  $q_1$ , el consumidor pasa de una curva de indiferencia inicial  $U^0$  a una final  $U^1$ . Esto en el espacio de precios y cantidades del bien 1, equivale a pasar del punto A' hasta el punto B'. Note que en el punto A' el precio del bien 1 de

referencia es el inicial con una cantidad inicial de  $q_1^0$  y en el punto B' el precio de referencia es el final con una cantidad final de  $q_1^1$ . El área entre el precio inicial y final, por debajo de la curva de demanda sería el cambio en el excedente del consumidor,  $\Delta S$ , este representaría la ganancia en bienestar del consumidor atribuida a la baja en el precio del bien 1 desde  $q_1^0$  hasta  $q_1^1$ . El  $\Delta S$  equivale al área ( $p_1^1$   $p_1^0$  AB).

Ante un cambio de precio estamos interesados en el cambio en el excedente del consumidor como una medida de cambio en los beneficios del consumidor ante el cambio en precios. Si el cambio en precios es una disminución, el cambio en el excedente del consumidor es positivo, es decir, es una mejora en el bienestar del consumidor. En cambio, si el cambio en precios es un alza, el cambio en el excedente del consumidor es negativo, es decir, es un empeoramiento en el bienestar del consumidor. El cálculo de esta área a través de una integral sería:

$$\Delta S = - \int_{p_1^0}^{p_1^1} q_1(p_1, m) dp_1$$

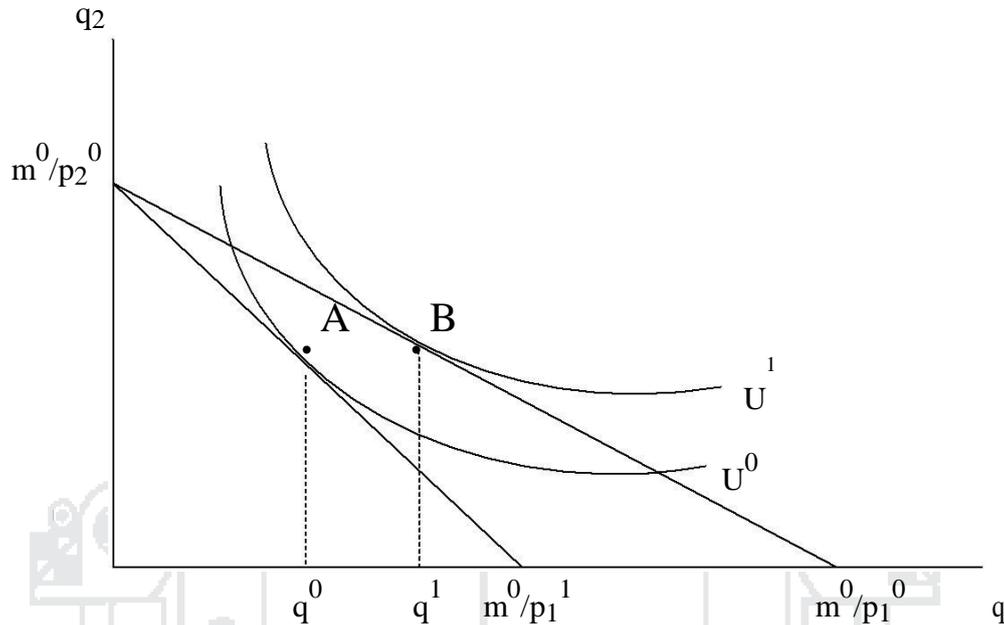
Adicionalmente al excedente del consumidor Marshalliano existen otras medidas de bienestar del consumidor. Estas medidas de bienestar propuestas por Hicks se diferencian del EC debido a que la medición se hace sobre las demandas Hicksianas y no sobre la demanda Marshalliana. La medición de los beneficios del consumidor al tomar como referencia las demandas Hicksianas implica que son mediciones exactas del cambio en el bienestar del consumidor. Estas medidas se estudiarán posteriormente en la sección correspondiente a las medidas de disposición a pagar Hicksianas, pero antes estudiaremos los efectos provocados por un cambio en el precio de un bien.

### 2.1.8. Efecto sustitución y efecto ingreso.

Según, Mendieta J. C. (2001), en sus notas de clase indica que Dupuit (1844) y Marshall (1844) nos indica que ante un cambio en el precio de un bien (una disminución) se producen dos efectos:

- (1) El consumidor tiende a comprar una cantidad mayor del bien que se ha abaratado y una menor cantidad de los bienes que son relativamente más caros. Esta respuesta a la variación de los precios relativos de los bienes se denomina efecto sustitución. El efecto sustitución (ES), es entonces, la variación que experimenta el consumo de un bien cuando varía su precio y se mantiene constante el nivel de utilidad.
- (2) Dado que uno de los bienes ahora es más barato, los consumidores disfrutan de un aumento de su poder adquisitivo real. Esto implica que mejora el bienestar del consumidor ya que puede comprar la misma cantidad del bien con menos dinero y, por lo tanto, le queda más para realizar otras compras. La variación de la demanda provocada por esta variación del poder adquisitivo real se denomina efecto ingreso. Luego, el efecto ingreso (EI), es entonces, la variación del consumo de un bien provocada por un aumento en el poder adquisitivo, manteniéndose constante el precio relativo. La suma del efecto sustitución y el efecto ingreso es el efecto total (ET) derivado del cambio en el precio. Esto se aprecia en el siguiente gráfico:

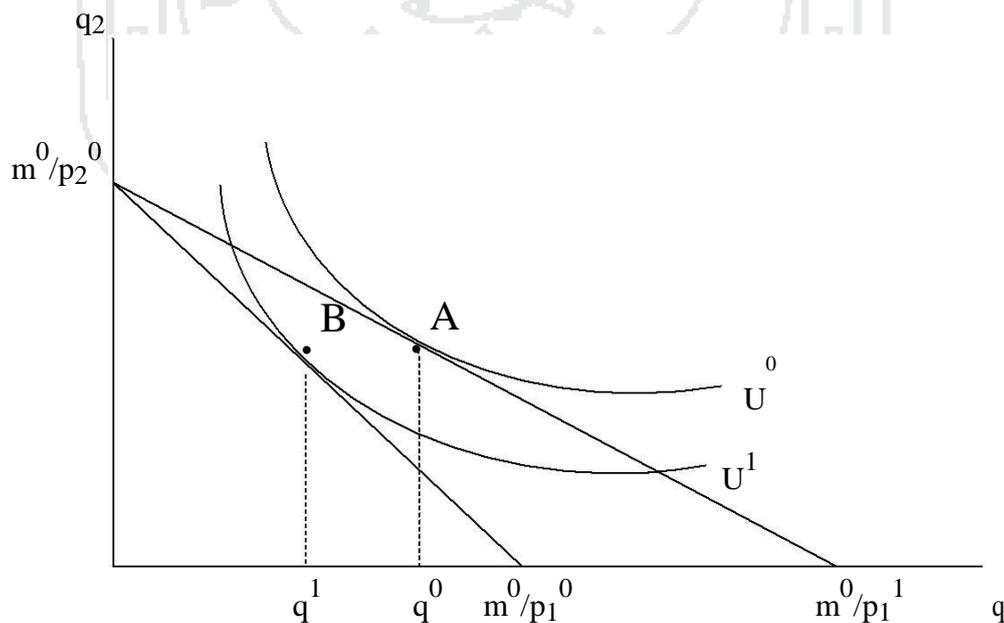
**GRÁFICO N° 08**  
**EFFECTO TOTAL DE UN CAMBIO (UNA DISMINUCIÓN) EN EL PRECIO DE BIEN**



Fuente: Metodología de evaluación socioeconómica para proyectos de agua potable, 2008.

Para el caso de una subida en precio del bien 1, el consumidor experimentaría una caída en el consumo de ese bien debido a que ahora el bien 1 es más costoso. Esto se aprecia en el siguiente Gráfico:

**GRÁFICO N° 09**  
**EFFECTO TOTAL DE UN CAMBIO (DISMINUCIÓN) EN EL PRECIO DEL BIEN 1**



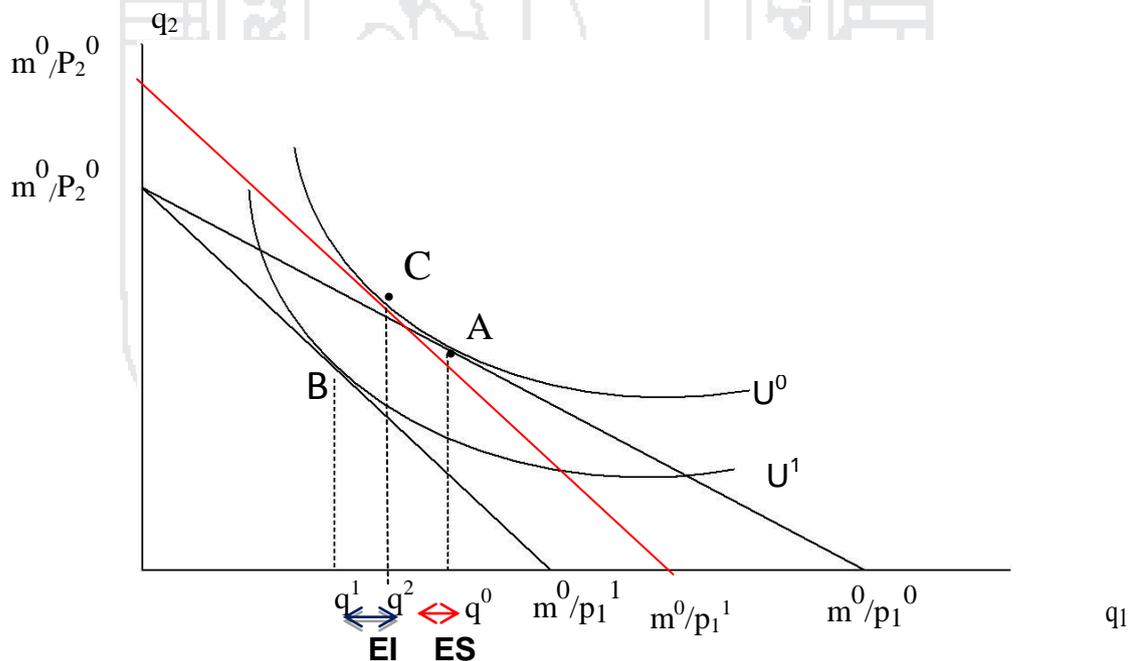
Fuente: Metodología de evaluación socioeconómica para proyectos de agua potable, 2008.

**2.1.9. El Enfoque de Hicks “Compensación de Hicks”**

Según, Mendieta J. C. (2001), en sus notas de clase indica que Dupuit (1844) y Marshall (1844) la cantidad de ingreso que se debe dar como compensación al consumidor para regresarlo al nivel de utilidad inicial. Para ver esto, supongamos una subida en el precio del bien 1, que provoca una disminución en el consumo.

Con la subida en el precio pasamos del punto A al punto B (el consumidor tiene un mayor nivel de utilidad). Desplazamos la nueva recta de presupuesto hacia arriba a la derecha (línea roja) hasta que sea tangente con el nivel de utilidad inicial para averiguar la compensación necesaria para mantener al consumidor en el nivel de utilidad inicial. En este caso, la cantidad de ingreso que se le debería dar al individuo para regresarlo al nivel de utilidad inicial,  $U^0$ . Esto se observa en el siguiente gráfico.

**GRÁFICO N° 10**  
**EFFECTO SUSTITUCIÓN Y EFECTO INGRESO DE UN CAMBIO (UN INCREMENTO) EN EL PRECIO DEL BIEN 1 POR EL ENFOQUE DE HICKS.**



Fuente: Metodología de evaluación socioeconómica para proyectos de agua potable, 2008.

Referente al anterior caso nos podemos preguntar, ¿qué podemos decir referente al efecto ingreso?: Con la compensación en el ingreso del consumidor hasta llevarlo al nivel de utilidad inicial, el consumo aumenta, pero no en la misma proporción que se tenía antes del cambio en el precio. Este incremento en el consumo es el efecto ingreso.

Luego, ¿qué podemos decir referente al efecto sustitución?: Ante una subida en el precio del bien 1, aún con la compensación, el individuo compra menos de éste bien cuyo precio subió (es más costoso en términos relativos) y compra más de otros bienes (menos costosos en términos relativos). ¿Cómo haríamos para medir esto?. Tenga en cuenta que no contamos con las curvas de indiferencia de utilidad. En cambio si contamos con información de precios y cantidades consumidas. La respuesta de Hicks ante el hecho de no poder estimar las curvas de indiferencia y, por consiguiente, no poder medir el cambio en bienestar del consumidor derivado del cambio en precios, fue la de proponer junto con Kaldor las medidas de disponibilidad a pagar Hicksianas que estudiaremos luego.

#### **2.1.10. Medidas de disposición a pagar Hicksianas**

Según, Mendieta J. C. (2001), en sus notas de clase indica que Dupuit (1844) y Marshall (1844) Esta metodología se caracteriza por aplicar de manera intensiva el enfoque dual. Las medidas de bienestar fundamentales derivadas bajo este enfoque son la Variación Compensatoria Hicksiana (VC) y la Variación Equivalente Hicksiana (VE), Excedente Compensatorio Hicksiano (EC), Excedente Equivalente Hicksiano (EE).

Antes de iniciar el estudio de estas medidas hablaremos un poco acerca de por qué nos gustan estas medidas a los economistas del bienestar. Las medidas propuestas por Hicks nos gustan porque:

- Los supuestos son muy claros.
- Se pueden relacionar con la teoría del consumidor y el productor.
- Se puede relacionar con el criterio de compensación Kaldor Hicks Scitovsky.
- Estas medidas son fáciles para explicar a los políticos, se les puede informar quienes son los ganadores, quienes son los perdedores, cuanto se gana y cuanto se pierde. Si la política deja excedentes después de la compensación, la política es aceptada ya que deja beneficios netos positivos.
- Estas medidas ayudan a las personas que toman decisiones a entender cuál es la mejor forma de entender cómo funciona el proceso de toma de decisiones.
- En la economía, el concepto base es la disposición a pagar, no la teoría del consumidor y del productor. Sin embargo, los teóricos como Samuelson, para convencerlos necesitamos relacionar el concepto de disposición a pagar con economía (relacionarlo con la teoría del consumidor, del producto, con la teoría de formación de precios, etc.).

Los conceptos de VC, VE, EC y EE guardan una estrecha relación con el enfoque de compensación de Hicks, donde, a partir de la búsqueda del efecto sustitución y del efecto ingreso las medidas que estamos estudiando definen la cantidad de dinero que hay que sustraer o dar al individuo después del cambio en precios o precios e ingreso.

En total las medidas propuestas por Hicks son cuatro: la variación compensatoria (VC), la variación equivalente (VE), el excedente compensatorio (EC) y el excedente equivalente (EE). Las dos últimas medidas son utilizadas para estimar cambios en bienestar cuando éste cambio se deriva de un cambio en cantidades, como por ejemplo, un cambio en la dotación de un bien público. Las anteriores son medidas de bienestar del consumidor exactas debido a que ellas se estiman a partir el área por debajo de la

curva de demanda Hicksiana y recordemos que la demanda Hicksiana tiene como variable explicativa a la utilidad, por consiguiente, la medición se puede hacer de manera exacta con respecto a un nivel de utilidad de referencia que puede ser la utilidad inicial (antes del cambio de precio) o la utilidad final (después del cambio de precio).

A continuación se define cada una de estas medidas:

- VC: es la máxima cantidad de dinero que hay que sustraer del individuo (posiblemente negativa) para dejarlo en el nivel de utilidad inicial con los precios finales. El consumidor tiene derecho a recomponer su canasta de consumo después del cambio en precios. Bajo la VC, el individuo tiene derecho a la situación inicial, el nivel de utilidad de referencia es el inicial y el precio de referencia es el final.
- VE: es la mínima cantidad de dinero que hay que dar al individuo (posiblemente negativa) para dejarlo en el nivel de utilidad final como si los precios hubiesen cambiado. El consumidor tiene derecho a recomponer su canasta de consumo después del cambio en precios. Bajo la VE, el individuo tiene derecho a la situación final, el nivel de utilidad de referencia es el final y el precio de referencia es el inicial.

Entonces:

**CUADRO N° 02  
PRECIOS Y UTILIDAD DE REFERENCIA DE LA VC Y DE LA VE**

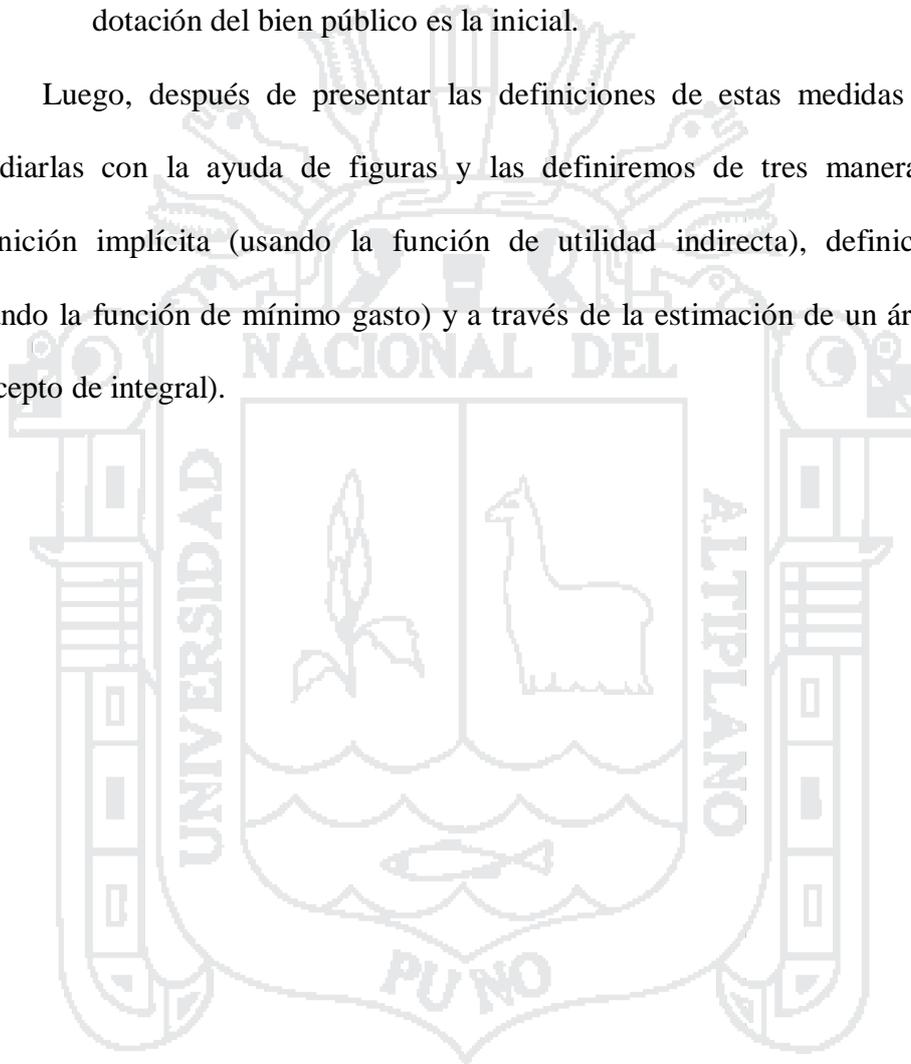
Medidas de bienestar→	VC	VE
Precios	Finales ( $p^1$ )	Iniciales ( $p^0$ )
Utilidad	Inicial ( $U^0$ )	Final ( $U^1$ )

Fuente: Mendieta J. C. (2001).

- EC: es la máxima cantidad de dinero que hay que sustraer del individuo (posiblemente negativa) para dejarlo en el nivel de utilidad inicial con la nueva dotación del bien público.

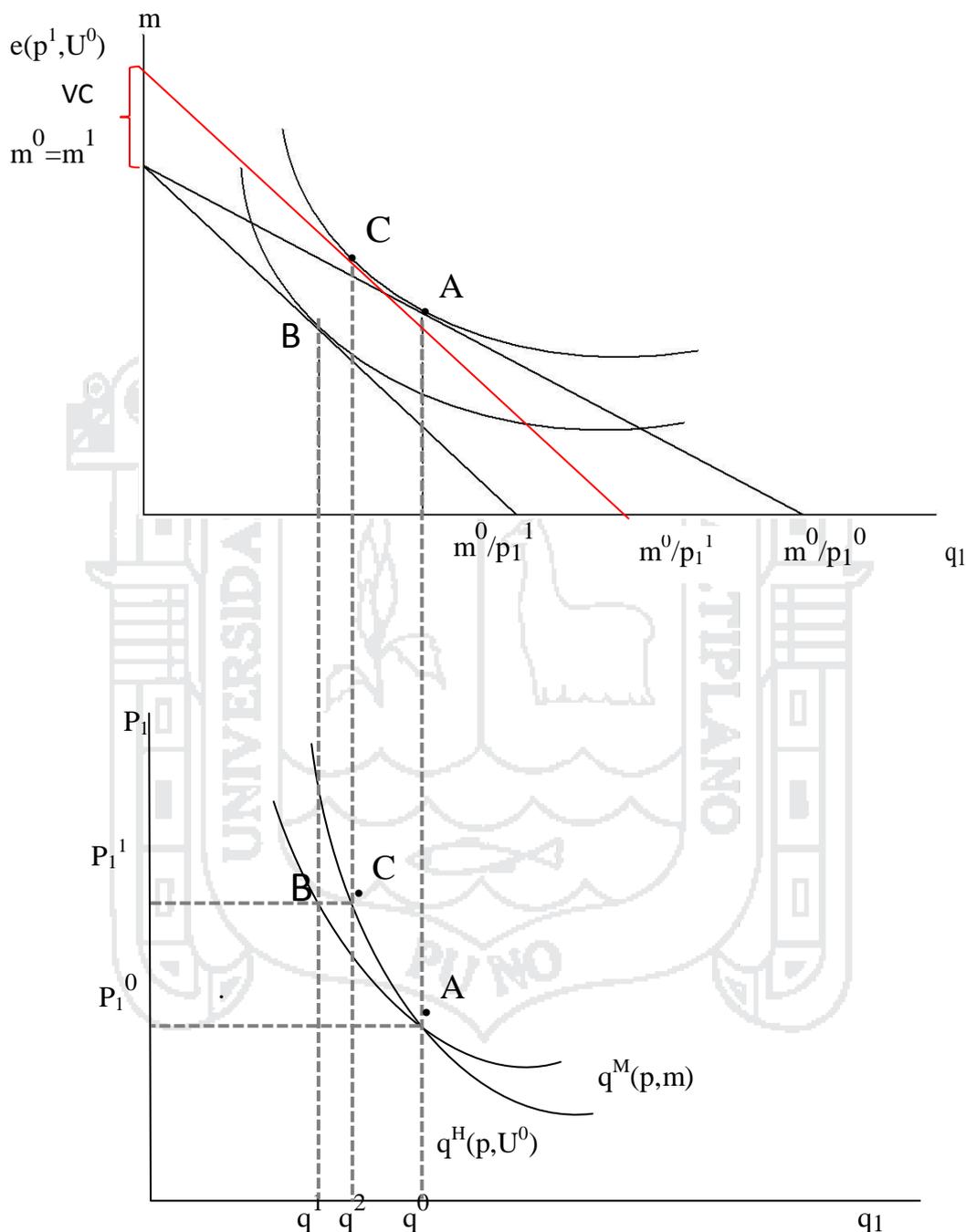
- EE: es la mínima cantidad de dinero que hay que dar al individuo (posiblemente negativa) para dejarlo en el nivel de utilidad final como si hubiese cambiado la dotación del bien público. Bajo el EE, el individuo tiene derecho a la situación final, el nivel de utilidad de referencia es el final y la dotación del bien público es la inicial.

Luego, después de presentar las definiciones de estas medidas pasaremos a estudiarlas con la ayuda de figuras y las definiremos de tres maneras diferentes: definición implícita (usando la función de utilidad indirecta), definición explícita (usando la función de mínimo gasto) y a través de la estimación de un área (usando el concepto de integral).



**GRÁFICO N° 11**  
**VARIACIÓN COMPENSATORIA DE UNA SUBIDA EN EL PRECIO DEL BIEN 1.**

Caso 1: Variación Compensatoria de una subida en el precio de  $q_1$ .



Fuente: Metodología de evaluación socioeconómica para proyectos de agua potable, 2008.

En el Gráfico N° 11, la VC es la cantidad de ingreso que hay que quitar al individuo para dejarlo en el nivel de utilidad inicial (parte a de la anterior gráfica). Esa

distancia equivale, en el espacio de precios y cantidades (parte b de la anterior gráfica), al área  $(p_1^0 p_1^1 BA)$ . Note también que cambio en el excedente del consumidor es el área  $(p_1^0 p_1^1 CA)$ , por consiguiente, para una subida en el precio del bien 1, el cambio en el excedente del consumidor sobre estima a la variación compensatoria  $[(p_1^0 p_1^1 BA) < (p_1^0 p_1^1 CA)]$ .

Para el caso de una subida en el precio del bien 1, lo que se produce es una contracción de la curva de indiferencia de utilidad, pasando de un nivel de utilidad inicial mayor a un nivel de utilidad final menor. Luego, la variación equivalente representaría la máxima cantidad de dinero que el individuo está dispuesto a pagar para evitar llegar al empeoramiento, esto debido a que bajo la VE el individuo tiene derecho a la situación final, es decir, a la situación con el precio del bien 1 mayor.

En el caso de una baja en el precio, lo que sucede es un desplazamiento de la curva de indiferencia de utilidad hacia arriba a la derecha, esto significa que el consumidor pasa de un nivel de utilidad inicial menor a un nivel de utilidad final mayor. Luego, si bajo la VE el individuo tiene derecho a la situación final, es decir, tiene derecho a la situación con el precio del bien 1 menor, en este caso debería estar dispuesto a aceptar una mínima cantidad de dinero como compensación por renunciar a los beneficios de comprar el bien 1 a un precio más bajo.

En resumen:

**CUADRO N° 03**  
**VARIACIÓN COMPENSATORIA Y EQUIVALENTE PARA CAMBIOS EN PRECIOS**

Variación compensatoria		Variación equivalente	
Baja en el precio	Subida en el precio	Baja en el precio	Subida en el precio
Max dap	Min daa	Min daa	Max dap



Fuente: Mendieta J. C. (2001).

Note que la VC de una baja en el precio equivale a la VE de una subida en el precio y la VC de una subida en el precio equivale a la VE de una baja en el precio.

Usando la función de utilidad indirecta podemos definir implícitamente la VC y la VE de la siguiente manera:

$$V(p^1, m^1 - VC) = V(p^0, m^0) = U^0$$

$$V(p^0, m^0 + VE) = V(p^1, m^1) = U^1$$

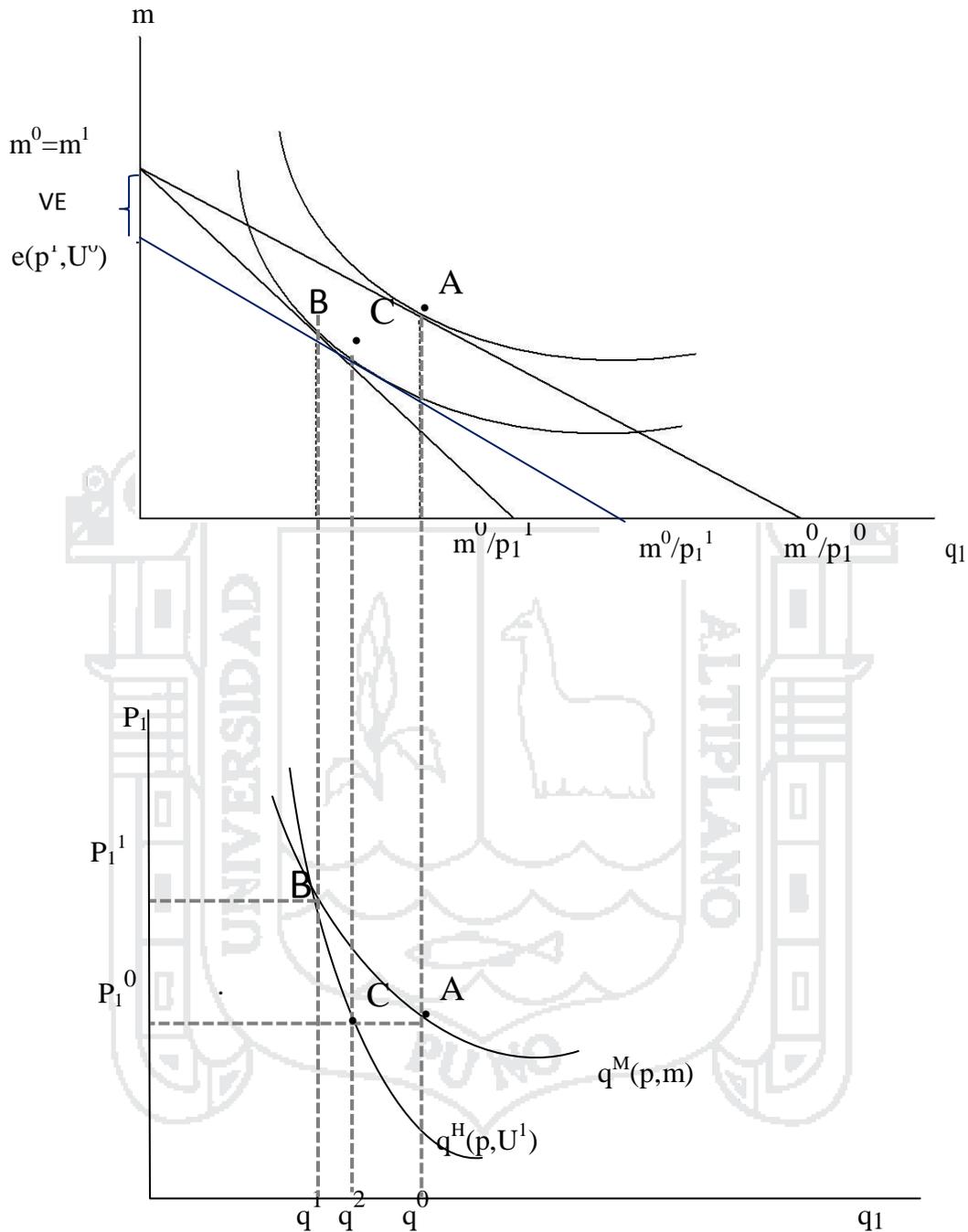
Si obtenemos los parámetros de la función de utilidad indirecta, podemos usar esta función (reemplazando precios e ingreso iniciales y finales) para obtener directamente la VC o la VE. Usando la función de mínimo gasto (como se observaba en las figuras) podemos definir de manera explícita la VC y la VE para un cambio en precio de la siguiente manera:

$$VC = e(p^0, U^0) - e(p^1, U^0)$$

$$VE = e(p^0, U^1) - e(p^1, U^1)$$

La VE sería el área entre los precios y por debajo de la curva de demanda de Hicksiana y el excedente del consumidor es el área por debajo de la curva de demanda Marshalliana entre los precios.

**GRÁFICO N° 12**  
**VARIACIÓN EQUIVALENTE DE UNA SUBIDA EN EL PRECIO DEL BIEN 1**  
 Caso 3: Variación Equivalente de una Subida en el precio de  $q_1$



Fuente: Metodología de evaluación socioeconómica para proyectos de agua potable, 2008.

De la definición explícita para la VC y la VE podemos obtener directamente una expresión en términos de una integral que permita estimar estas medidas a partir de las demandas Hicksianas. Por lo tanto (teoría de Sheppard) cambio en la función de mínimo gasto con respecto al ingreso resulta siendo igual a la demanda Hicksiana,

luego a partir de su obtención podemos estimar el área bajo esta curva de demanda y obtener la VC si el nivel de utilidad de referencia es el inicial y la VE si el nivel de utilidad de referencia es el final.

La definición explícita de la VC utilizando la función de mínimo gasto para un cambio en precio sería:

$$VC = e(p^0, U^0) - e(p^1, U^0)$$

Esta medida la puede derivar directamente de la figura 07 o de la figura 08. De igual manera, para la VE tendríamos algo parecido:

$$VE = e(p^1, U^1) - e(p^0, U^1)$$

A partir de la definición explícita podemos obtener en términos de integrales la VC y la VE para un cambio en precio. Para la VC, tendríamos:

$$VC = e(p^0, U^0) - e(p^1, U^0)$$

$$VC = de(p, U^0)$$

Si el cambio en el mínimo gasto con respecto al precio es:

$$de(p, U^0) = \frac{\partial e(p, U^0)}{\partial p} dp$$

Y por el lema de Sheppard la derivada del gasto con respecto al precio es la demanda Hicksiana. Luego, reemplazando, tenemos una expresión para la VC:

$$VC = - \int_{p_i^0}^{p_i^1} \bar{q}_i(p_i, U^0) dp_i$$

Para la VE, sería:

$$VE = e(p^1, U^1) - e(p^0, U^1)$$

$$VE = de(p, U^1)$$

Si el cambio en el mínimo gasto con respecto al precio es:

$$de(p, U^1) = \frac{\partial e(p, U^1)}{\partial p} dp$$

Y por el lema de Sheppard la derivada del gasto con respecto al precio es la demanda Hicksiana. Luego, reemplazando, tenemos una expresión para la VE:

$$VE = - \int_{p_i^0}^{p_i^1} \bar{q}(p_i, U^1) dp_i$$

Esta medición se puede hacer para todo bien  $i = 1, \dots, n$ , cuyo precio cambie. Al final, en términos de integrales.

### 2.1.11. Metodologías de valoración económica.

#### 2.1.11.1 El método costo viaje

Según, Mendieta J. C. (2001), en sus notas de clase indica que Dupuit (1844) y Marshall (1844), nos indica este método se utiliza sobre todo para estimar la disposición de los consumidores a pagar por bienes recreativos. Así pues, el costo de viaje a un sitio recreativo determinado se usa como medida sustitutiva de su precio. En esos casos es también una medida sustitutiva del valor de uso y no puede considerarse una medida del valor económico total de un determinado sitio (los valores de opción y preservación no pueden estimarse de esta manera)<sup>14</sup>.

El método costo viaje es un método de valoración de bienes que no tienen un mercado definido donde se obtenga información sobre precios y cantidades demandadas, por lo tanto, la valoración se realiza indirectamente a través de mercados relacionados. Este método se usa para la valoración económica de espacios naturales, espacios recreativos, parques, zonas de interés paisajístico, reservas, etc. Para los que el mercado indirecto existente es el mercado del transporte. Es decir, se puede aplicar en la valoración de bienes que requieren la movilización para su consumo. Mendieta (2001).

<sup>14</sup> “Análisis costo – beneficio y el medio ambiente” Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES, (1984).

Uribe et. al (2003), el método de los costos de viaje se aplica principalmente para la valoración de recursos de uso recreativo como parques, playas, lagos y otras áreas públicas. En este caso se trata de la medición de un valor de uso: la recreación. La aplicación del método supone que el tiempo y el dinero que una persona gasta para visitar un sitio es una aproximación de su disponibilidad a pagar por acceder a los beneficios de recreación que el lugar genera. Esto hace posible medir el excedente del consumidor (EC).

Gómez (1994), el método exige una gran cantidad de información que puede suponer un costo prohibitivo para los países en desarrollo. Estos datos se refieren no solo al costo tangible del viaje para un cierto grupo de usuarios del sitio, sino también al costo de oportunidad del tiempo que les supone la visita a estos consumidores (cuyo valor también es difícil de calcular en forma confiable). Otro problema es que los gastos del consumidor deben corresponder directamente a la visita al sitio, lo que no siempre es así cuando los usuarios visitan más de un sitio el mismo día o cuando la visita es solo una de muchas actividades de vacaciones.

#### **2.1.11.2 El Método de precios hedónicos.**

Este método se basa en la idea de que el precio de determinados bienes (como una casa o un pedazo de tierra productiva) depende directamente de los atributos que contiene ese bien. En este sentido el primer objetivo del método hedónico es establecer la función del precio total para una serie de características que conforman un bien singular del mercado privado. La teoría económica que respalda las funciones hedónicas se basa en la hipótesis de que todo producto de atributos múltiples es una combinación de características que no pueden comprarse o venderse por separado por falta de mercados formales y precios explícitos. Por otra parte, estos atributos son la única razón por la que el producto privado tiene algún valor de uso para el consumidor o el

productor, y por eso cada transacción puede considerarse una venta global de un grupo de características, de modo tal que el precio de cada uno de los bienes también es un agregado del precio implícito de las características que contiene, Gómez (1994).

Mendieta (2001), menciona que este método se basa principalmente en el hecho de que algunos bienes o factores de producción no son homogéneos y pueden diferenciarse debido a sus numerosas características.

Se trata de analizar tanto la producción con el consumo de un bien heterogéneo, mediante la desagregación en sus unidades más básicas, sobre las que se basa el proceso de compra y venta: sus características y atributos.

Dado que normalmente cada atributo no tiene un precio por separado, el precio del bien heterogéneo representa la valoración del conjunto. Es decir, el efecto agregado de precios implícitos o hedónicos de cada característica y de las cantidades de cada una.

### **2.1.11.3 El método de función de producción de salud**

Entre los principales servicios que presta el medio ambiente sano está el mantenimiento de la vida y de la salud humana. La contaminación ambiental, en sus distintas formas, puede ser causa importante de la proliferación de enfermedades, incluso de la muerte.

Entre las metodologías de valoración económica ambiental se incluyen las que estiman los cambios en bienestar provocados por problemas de salud derivados de modificaciones en los niveles de contaminación del aire, del agua, etc. Esta metodología se conoce como la función de producción de salud.

Este método se clasifica dentro del conjunto de los métodos indirectos de valoración, por que la medida obtenida de bienestar se basa en el comportamiento observado de las personas, lo cual, adicionalmente, le da mucha aceptación. El método

parte de la premisa de que los hogares producen un bien llamado “estatus de salud”. Para producirlo ellos utilizan como insumos algunos bienes de mercado.

Entre esos bienes estarían, por ejemplo, las visitas al médico, la recreación, las medicinas, el agua embotellada, los filtros purificadores de agua, etc. Adicionalmente, los hogares utilizan la calidad ambiental - calidad del aire, calidad del agua, paisaje, silencio, etc. Como insumo para producir salud, Uribe et al (2003).

Uno de los servicios más importantes del medio ambiente es la provisión de soporte a la vida humana, la cual provista por el medio ambiente puede verse afectada por los problemas de contaminación. Por ejemplo, el problema de emisiones de contaminantes al aire reduce directamente los volúmenes de aire limpio en la atmosfera, haciendo que las personas se vuelvan más susceptibles a enfermedades respiratorias.

Estos efectos se podrán manifestar en términos de incrementos en la tasa de morbilidad de enfermedades respiratorias o en incrementos de la probabilidad de contraer tales enfermedades. Es obvio, entonces, que los efectos sobre el medio ambiente por los problemas de contaminación, afectan directamente las condiciones para el buen desarrollo de la vida humana. Una interpretación para estos efectos desde el punto de vista económico, podría ser llamado “perdida en utilidad o en bienestar de los individuos” gracias al deterioro del medio ambiente, Mendieta (2001).

#### **2.1.11.4 El enfoque de aproximación a través de una función de daño.**

Uribe et al. (2003), dice que al utilizar este método no se busca medir las preferencias individuales de las personas por un determinado bien ambiental. Los estudios que utilizan esta metodología normalmente se concentran en los efectos del deterioro ambiental sobre el bienestar del productor. De lo que se trata en este caso es de cuantificare el impacto de un cambio en la calidad o cantidad de un recurso natural o

de un bien ambiental, usado como insumo dentro de un proceso de producción sobre las variables del productor: sus costos o sus niveles de producción.

Algunos ejemplos de los efectos de la contaminación y el deterioro ambiental sobre los costos de producción son<sup>15</sup>.

La contaminación hídrica de una corriente que es utilizada como fuente para una industria de alimentos afecta sus costos de producción en la medida en que la obliga a purificar el agua antes de poderla utilizar como insumo.

La erosión en zonas agrícolas implica la pérdida de fertilidad de los suelos, la cual, de no ser compensada mediante la aplicación de dosis adicionales de fertilizante, afectaría los niveles de producción.

El ruido generado por un aeropuerto vecino a un colegio afectaría sus costos de producción en la medida en que la obligaría a tomar medidas para disminuir su incidencia – medidas de insonorización.

La contaminación con sedimentos de la fuente de agua de una empresa de acueducto afecta sus costos de producción pues aumenta las necesidades de insumos en el proceso de potabilización.

#### **2.1.11.5 Valoración contingente**

Mitchell y Carson (1989), sostienen que el método de valoración contingente constituye una de las técnicas que se utilizan para estimar el valor de los bienes (productos y servicios) para los que no existe mercado. Se caracteriza por crear un mercado hipotético, en el que los individuos declaran sus preferencias, expresando su disposición a pagar una cantidad de dinero por la provisión de un bien a través de una encuesta o entrevista a los consumidores.

Este método intenta determinar la valoración que las personas otorgan a los cambios en bienestar derivados de una modificación en la oferta o calidad de un bien no

---

<sup>15</sup> “Introducción a la valoración ambiental, y los estudios de caso. Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Económica.

transado en el mercado a través de preguntas directas mediante encuestas, cuestionarios y entrevistas. Con la encuesta se simula una transacción de mercado donde el entrevistado está comprando un cambio en la oferta o calidad del bien. Las encuestas se utilizan para crear un mercado hipotético y se pregunta a las personas por la máxima disposición a pagar (DAP) o mínima disposición a ser compensado (mdc) por dicho cambio.

La ventaja de este método es que puede ser usado para valorar cualquier bien, tanto si es susceptible de cuantificación o no, si ha sido ya experimentado o no. Puede ser utilizado no sólo para estimar los valores de uso, sino también los valores de opción (el valor que la gente da por tener un recurso disponible en caso de que lo quiera usar) y de existencia (el valor que la gente da por poder tener el recurso disponible para las generaciones futuras). Por estas razones se reconoce la ventaja del método de valoración contingente para establecer los beneficios de proyectos de PTAR.

#### **A. MODELO UTILITARIO DE LAS RESPUESTAS AL MVC**

Sergio Ardila<sup>16</sup>, señala que el año 1979, Bishop y Heberlein introdujeron una variante del formato referéndum (ó dicotómico), que requiere de los entrevistados únicamente respuestas del tipo si/no, a diferencia de los otros formatos que exigían repreguntar varias veces hasta que el entrevistado cambiaba el signo de su respuesta. El Método de Valoración Contingente (MVC) que utiliza el formato referéndum, tiene ventajas en comparación con los procedimientos utilizados anteriormente, porque elimina el sesgo que induce el hacer las repreguntas, además de tener menor costo de aplicación.

Según Sergio Ardila, M. Hanemann (1984) y T. A. Cameron (1988) desarrollaron formulaciones teóricas del MVC que permiten estimar cambios en el

---

<sup>16</sup> Ardila Sergio. "Guía para la Utilización de Modelos Económicos en Aplicaciones del Método de Valoración Contingente". Banco Interamericano de Desarrollo. Washington D.C., diciembre, 1993.

bienestar de las personas. Hanemann formula el problema como la comparación entre dos funciones indirectas de utilidad; Cameron interpreta la respuesta como una comparación entre la cantidad de dinero sugerida en la encuesta y la diferencia entre los valores dados por la función de gasto evaluada con y sin posibilidad de acceso al bien público que se pretende valorar. Mc Connel (1990) demostró que las porciones determinísticas de los dos modelos sugeridos por

Hanemann y Cameron son duales entre sí. La diferencia entre los dos enfoques es el momento en que se agrega el término estocástico a las funciones<sup>17</sup>.

A fin de precisar el problema, se asume que se está tratando de medir el impacto de mejorar la calidad del servicio de agua. Se supone que se cuenta con un diseño apropiado de la encuesta y que después de la ilustración del caso requerida en el cuestionario, a cada entrevistado se le hace la siguiente pregunta: “¿Está dispuesto a pagar S/. C como incremento a su Disponibilidad mensual por el consumo de mejora de calidad de agua que usted y su familia se puedan acceder al servicio?. ¿Si, No?.”

Para Hanemann, el entrevistado tiene una función de utilidad de la siguiente forma:

$$U = U(J, Y; S)$$

Dónde:

U= Función de utilidad.

J = Toma valor “1” en la situación con proyecto (situación mejorada de la calidad del agua para el consumo humano) y “0” en la situación sin proyecto (situación inicial, sin mejora de la calidad del agua para el consumo humano).

Y = Ingreso.

<sup>17</sup> Barzev Radoslav Dimitrov, en la “Tesis para optar el Título de Magister en Economía de Recursos Naturales y del Medio Ambiente”, Universidad de Concepción, Concepción, Chile, 1988; señala que la formulación sugerida por Hanemann para estimar las medidas de bienestar, resulta más fácil de aplicar en la mayoría de los casos encontrados en la práctica.

S = Características (atributos) socioeconómicas observables del encuestado.

En tanto el investigador no conoce dicha función, se supone que él puede predecir correctamente su valor esperado, y por tanto U puede expresarse como:

$$U(J, Y; S) = V(J, Y; S) + \varepsilon_j \dots \dots \dots (1)$$

Dónde: V y ε son parte que se puede conocer de U;  $E[\varepsilon] = 0$ <sup>18</sup>

Esta función de utilidad determinística para el individuo, es la que se utiliza para describir y analizar las medidas de cambio en el bienestar. Si el entrevistado acepta pagar \$ C para disfrutar de la mejora en la calidad de agua, debe cumplirse entonces que:

$$V(1, Y - C; S) + \varepsilon_1 = V(0, Y; S) + \varepsilon_0 \dots \dots \dots (2)$$

$$V(1, Y - C; S) - V(0, Y; S) = \varepsilon_0 - \varepsilon_1 = \eta \dots \dots \dots (3)$$

Donde C es el valor que toma la variación compensada para un entrevistado  $\varepsilon_1$   $\varepsilon_0$  son errores en la situación con proyecto y situación sin proyecto, respectivamente. Además,  $\Delta V = V(1, Y - C; S) - V(0, Y; S)$ . Donde ΔV, es el cambio en la función de bienestar.

La ecuación (3), da base para obtener una medida del cambio en el bienestar asociado a una mejora en la calidad del bien, en el ejemplo, del agua del río.

Asumiendo que el investigador está interesado en encontrar la variación compensada y que ésta toma el valor C para un entrevistado pero es una variable aleatoria desde el punto de vista del investigador.

La igualdad (3) permite expresar C en función del ingreso Y, utilizando la función de gasto m(V, J; S), que se supone es dual de V. Esta función expresa el gasto necesario para alcanzar un nivel de utilidad V, cuando un individuo con condiciones

<sup>18</sup> Es el error estocástico, debido a que V(J, Y; S) es una aproximación de la verdadera función de utilidad.

socioeconómicas  $S$  tiene acceso al río en condiciones tales que puede bañarse en él sin riesgo para su salud. Con base en la identidad  $Y-C=E(P,1,V(1,Y-C;S);S)$  se obtiene:

$$Y - C = m(P,1,V(0,Y,S) + \epsilon_0 - \epsilon_1; S) \dots \dots \dots (4)$$

$$C = Y - m(P,1,V(0,Y,S) - \eta; S) \dots \dots \dots (5)$$

Ecuación que confirma el carácter aleatorio de  $C$  para el investigador. Donde  $P$  es el nivel de precios. La respuesta del entrevistado se modela entonces como,

$$\Pr [\text{Entrevistado responde Si}] = \Pr[C > A] = 1 - G_c(A) \dots \dots \dots (6)$$

Donde  $G_c(A)$  es la función de probabilidad acumulada de  $C$  evaluada en el precio hipotético  $A$ <sup>19</sup> y  $\Pr$  la probabilidad. Se verifica entonces que  $1 - G_c(A) = F(\Delta V)$ .

**2.1.12. Aspectos econométricos.**

**2.1.12.1 Medidas de cambio en el bienestar.**

Con base en las ecuaciones (3) y (4), es posible definir tres medidas de cambio en el bienestar asociado con la mejora en la calidad de servicio de agua para su consumo humano.

**2.1.12.2 La media**

Una primera medida de bienestar es el valor esperado de  $C$ , denominado  $C^+$ . Utilizando el método de integración por partes, es posible demostrar que el valor esperado de una variable aleatoria se puede calcular a partir de la función de probabilidad acumulada, lo que en este caso implica:

$$C^+ = \int_0^{\infty} (1 - G_c(A)) dA - \int_{-\infty}^0 G_c(A) dA \dots \dots \dots (7)$$

Cuando se está valorando una mejora en un bien, el investigador espera que la DAP sea positiva, por tanto no tiene sentido calcular el valor esperado de la

<sup>19</sup>  $G_c(A)$  da la probabilidad que  $C$  sea menor o igual que el precio hipotético  $A$ , que es la probabilidad de obtener una respuesta negativa, y  $1 - G_c(A)$  la probabilidad que  $C$  sea mayor que el precio hipotético  $A$ .

disponibilidad a pagar incluyendo los valores negativos. En este caso, varios autores sugieren utilizar únicamente el primer término de la ecuación (7) para calcular el valor esperado  $C^+$ . Si la distribución de probabilidad no permite valores negativos de  $C$ , el valor esperado estaría dado por el primer término en la ecuación (7). Para verificar que esta condición se cumple, basta comprobar que la probabilidad de que el individuo responda Si, cuando  $A = 0$ , sea igual a 1 en la forma funcional adoptada para  $1 - Gc(A)$ . Esta condición se cumple cuando  $1 - Gc(A)$  está dado por una función logit que involucra el logaritmo de  $A$ , tal como:

$$1 - Gc(A) = \frac{1}{1 + e^{-(\alpha - \beta \log A)}} \dots\dots\dots (8)$$

### **2.1.13. Procedimientos econométricos para obtener**

#### **2.1.13.1 Estimadores del cambio en el bienestar**

A continuación se explica cómo es posible obtener estimadores de cambio en bienestar, utilizando un modelo tipo logit.

#### **A. ESTIMACIÓN DEL MODELO LOGIT**

Se considera que el investigador de resultados de una encuesta con respuesta a la pregunta de referéndum, y con información básica sobre características socioeconómicas de los entrevistados. Tales respuestas se han tabulado asignando  $P = 1$  a las respuestas afirmativas (por ejemplo, el entrevistado está dispuesto a pagar el precio hipotético  $A$  para mejorar la calidad de servicio de agua potable para el consumo humano), y  $P = 0$  a las respuestas negativas.

Para simplificar, se supone que la única variable socioeconómica es el ingreso  $Y$  del entrevistado, aunque normalmente se incluyen otras variables como por ejemplo, tamaño de las familias, nivel educativo, disponibilidad de servicio higiénico, material del piso de la vivienda.

Para poder estimar los parámetros de las medidas de bienestar, primeramente se

asume una distribución para el término estocástico. Las distribuciones Logit y Probit, son las que comúnmente se usan en estudios de valoración contingente y producen resultados similares porque sus distribuciones son simétricas y parecidas. Siempre y cuando los datos no estén concentrados en las colas, no importa cual distribución se aplique. Generalmente se utiliza la logit, cuya distribución tiene las colas ligeramente mayores.

Una vez obtenidos los datos de la encuesta con formato dicotómico (SI/NO), así como de la información sobre las características socioeconómicas del encuestado, la probabilidad de una respuesta positiva estará dada por la función de probabilidad acumulada de evaluada en V, que se asume sigue la distribución logística:

$$\Pr(P = 1) = F(\Delta V) = \frac{1}{1 + e^{-\Delta V}} = \frac{1}{1 + e^{-Z}} \dots\dots\dots(9)$$

Dónde:

( $\Delta V$ )= $Z$ = cambio en el bienestar

$$\Delta V = Z = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \eta$$

$\alpha$ = constante

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ =Coeficientes asociados a las variables explicativas

$X_1$ = Precio hipotético

$X_2, X_3, \dots, X_n$ = Variables socioeconómicas.

$\eta$ = perturbación aleatoria.

Complementariamente la probabilidad de una respuesta negativa ( $P=0$ ) viene dada por:

$$\Pr(P = 0) = \frac{1}{1 + e^Z} \dots\dots\dots(10)$$

Z depende del precio hipotético A, según la forma funcional asumida, aunque

alternativamente puede formularse un modelo sin consistencia, con funciones de utilidad excluyendo el precio, pero que se asume es una buena aproximación a la verdadera pero desconocida función indirecta de utilidad.

#### **2.1.14. Desarrollo sostenible y sostenibilidad.**

Amartya Sen (2000) entiende el desarrollo como un proceso de expansión de la libertad, entendiendo la libertad como el conjunto de capacidades que permiten satisfacer necesidades al ampliar las opciones de la persona, de donde se sigue que el desarrollo estaría ligado a la participación y el empoderamiento. El concepto de desarrollo humano -basado en los postulados de Sen- introducido por las Naciones Unidas incluye cuatro capacidades: “llevar una vida larga y sana, ser reconocible, tener acceso a los recursos necesarios para alcanzar un estándar de vida decente y participar en la vida de la comunidad” (UNDP, 2004: p.127).

#### **2.1.15. Análisis de sostenibilidad para proyectos de saneamiento básico.**

Detallar los factores que garanticen que el proyecto generará los beneficios y resultados esperados del proyecto a lo largo de su vida útil. Para ello debe demostrarse que se han adoptado las previsiones y medidas respecto a:

- Los arreglos institucionales necesarios para las fases de inversión, operación y mantenimiento.
- El marco normativo necesario que permita llevar a cabo la ejecución y operación del proyecto.
- La capacidad de gestión de la organización o entidades encargadas del proyecto en su etapa de inversión y operación.
- El financiamiento de los costos de administración, operación y mantenimiento, señalando cuáles serían los aportes de las partes involucradas (estado,

beneficiarios, otros); estimar la cuota mensual proyectada y compararla con la capacidad y disposición de pago de los beneficiarios.

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.2.1. Proyecto**

Según Parodi C. (2001), Es la solución inteligente a un problema o el aprovechamiento de una oportunidad o conjunto de actividades.

### **2.2.2. Proyecto de Inversión Pública (PIP)**

Según Parodi C. (2001), Es toda intervención limitada en el tiempo que utiliza total o parcialmente recursos públicos, con el fin de crear, ampliar, mejorar, modernizar, recuperar o rehabilitar la capacidad productora de bienes y servicios; cuyos beneficios se generen durante la vida útil del proyecto y estos son independiente de otros proyectos.

### **2.2.3. Precios sociales**

Según Parodi C. (2001), El precio social es el precio que existiría si no hubiese distorsiones (impuestos, subsidios, monopolio, monopsonio, etc.) en los mercados relacionados al bien que se está tratando. Por lo tanto, el precio social de un bien, servicio, insumo o factor productivo, es igual al precio privado corregido por un factor de ajuste o de conversión, en el cual se resume las distorsiones e imperfecciones del mercado pertinente. Los proyectos de inversión pública deben ser evaluados socialmente. Para ello se requiera elaborar un flujo de caja a precios sociales. Los precios de mercado no representan el verdadero valor de los recursos desde el punto de vista de la sociedad ya que presentan distorsiones como impuestos, subsidios y aranceles. Para convertir los precios de mercado a sociales, es necesario multiplicar a los precios de mercado por factores de corrección:

$$\text{Costo a precio social} = \text{Costo a precio de mercado} \times \text{Factor de corrección.}$$

#### **2.2.4. Horizonte de evaluación**

Según Parodi C. (2001), El horizonte de evaluación es el período de tiempo en el cual se comparan los ingresos y beneficios que el PIP genera con los costos y gastos que requiera. Se considera las etapas de inversión y mantenimiento. Asimismo, permite proyectar la demanda y oferta del bien o servicio que se brindara con el proyecto.

#### **2.2.5. Nivel de vida**

Sen, Amartya (1984), argumenta que el nivel de vida de un individuo está determinado por sus “capacidades” y no por los bienes que posea ni por la utilidad que experimente.

#### **2.2.6. Indicadores costo-beneficio**

El análisis de costo beneficio se basa en la siguiente operacionalización: los indicadores de Costo-Beneficio, adicionalmente a la valoración de los costos, efectúan la valoración de los beneficios. En estos casos se deben asignar valores a cada tipo de beneficio multiplicando para cada año las cantidades esperadas de contribución de beneficio por sus precios de mercado, para obtener así el valor anual total de beneficio. En todos los casos la definición y medición de los costos y de los beneficios se efectúan con el análisis incremental, es decir, por la valoración de la diferencia entre las situaciones “CON” y “SIN” PROYECTO. Para el análisis de costo-beneficio se utilizan con mayor frecuencia tres tipos de indicadores (Mokate K., 1993):

1. El Valor Presente Neto (VPN), también llamado Valor Actual Neto (VAN).
2. La Tasa Interna de Retorno (TIR).
3. La Relación Beneficio/Costo (B/C).

### 2.2.7. El Valor Actual Neto (VAN).

Es el valor presente de los beneficios netos que genera un proyecto a lo largo 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:

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

Donde 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.

### 2.2.8. La Tasa Interna de Retorno (TIR)

Es 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.

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

Donde 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.

### 2.2.9. La Relación Beneficio/Costo (B/C)

Se define, como su nombre lo indica, 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, (Mokate K., 1993).

#### **2.2.10. Valoración contingente**

Es un método directo de valoración económica. Debido a la ausencia de mercados propios o relacionados para los activos ambientales, este método de valoración lo que hace es simular dichos mercado creando un mercado hipotético, Ardila, M. Hanemann (1984) & T. A. Cameron (1988).

La realización de estudios de DAP por lo general se ha apoyado en el método de valoración contingente para determinar la voluntad hacia el pago de un servicio público, dicho método consiste en la prestación de una situación hipotética que implica un mejoramiento en el bienestar de las personas y a partir de ahí se ofrecen precios que tratan de medir el valor que asignan los beneficiarios a tal mejoramiento, Ardila, M. Hanemann (1984).

#### **2.2.11. Variación compensatoria**

Corresponde a cambios que se realizan: cambiamos de cantidad de bien público, pero no de nivel de utilidad, Ardila, M. Hanemann (1984).

#### **2.2.12. Variación equivalente**

Contempla cambios potenciales, de la situación actual a una nueva: cambiamos de nivel de utilidad, pero no de cantidad de bien público.

#### **2.2.13. Agua potable**

El agua potable o agua de consumo, es el agua destinada al consumo humano. El agua potable es esencial para todas las formas de vida, incluida la humana. El acceso al agua potable se ha incrementado sustancialmente durante las últimas décadas en la práctica totalidad de la superficie terrestre.

El agua potable es sometida a un proceso de potabilización quedando así lista para el consumo humano como consecuencia del equilibrado valor que le imprimirán sus minerales; para llevar a cabo la potabilización será necesario realizar un análisis fisicoquímico y bacteriológico de la fuente a tratar, RM20, (2012).

#### **2.2.14. Valor económico**

Es la expresión de valor que tiene un producto o servicio, manifestado en términos monetarios u otros elementos de utilidad, que las personas asignan usos y valoran un bien o servicio para lograr el conjunto de beneficios que resultan de tener o usar el producto o servicio, Ardila, M. Hanemann (1984).

#### **2.2.15. Precio**

Es la cantidad monetaria (dinero) que un comprador da a un vendedor a cambio del aprovechamiento o consumo de un bien o un servicio, el cual generalmente es una ponderación promedio de los costos en que se incurre. El precio se determina en el mercado en el proceso de interacción entre la oferta y la demanda.

#### **2.2.16. Proyectos de mejoramiento**

Los proyectos de mejoramiento tienen por objeto mejorar la calidad del servicio (presión, calidad del agua) y/o disminuir las pérdidas físicas y comerciales, para ello se debe realizar acciones de distinto tipo, administrativo como empadronamiento de los usuarios, RM21, (2012).

#### **2.2.17. Proyectos de ampliación**

Los proyectos de ampliación producen un incremento de disponibilidad de agua potable provocando un incremento de consumo en relación a la situación sin proyecto, este mayor consumo será realizado por los clientes antiguos de la empresa de agua

---

<sup>20</sup> Resolución Ministerial 184 -2012-Vivienda

<sup>21</sup> Resolución Ministerial 184 -2012-Vivienda

potable. Sin embargo, es posible que además se produzca la incorporación de nuevos usuarios (los que actualmente se abastecen de una fuente alternativa), RM22, (2012).

#### **2.2.18. Bienestar social**

Se le llama al conjunto de factores que participan en la calidad de la vida de la persona y que hacen que su existencia posea todos aquellos elementos que dé lugar a la tranquilidad y satisfacción humana.

El bienestar social es una condición no observable directamente, sino que es a partir de formulaciones como se comprende y se puede comparar de un tiempo o espacio a otro. Aun así, el bienestar, como concepto abstracto que es, posee una importante carga de subjetividad propia al individuo, aunque también aparece correlacionado con algunos factores económicos objetivos. El bien social no implica un colectivismo, donde todos son, teóricamente, dueños de todo pero la propiedad, posesión y uso se transforman en una abstracción para el pueblo, Mendieta J. C. (2001).

#### **2.2.19. Viabilidad económica**

El análisis de la viabilidad económica pretende determinar la racionalidad de los cambios desde este punto de vista. Para ello es necesario definir el costo de la solución óptima, entendiendo por tal la que minimiza el costo de satisfacción de todas las demandas a partir de las fuentes identificadas en los análisis, comprobar que ese costo es compatible con la racionalidad económica de la solución mediante el correspondiente análisis costo-beneficio y, por último, verificar que las demandas a satisfacer presentan capacidad de pago suficiente para afrontar el costo, Mendieta J. C. (2001)

---

<sup>22</sup> Resolución Ministerial 184 -2012-Vivienda

### **2.2.20. El Mercado hipotético**

Creado permite conocer las preferencias de los usuarios respecto a cambios ambientales previstos y ofrece un valor económico hipotético que determina el propio usuario.

Este método permite estimar valores de opción y valores de existencia, sin embargo su principal dificultad es la dependencia de los resultados obtenidos del comportamiento estratégico de la población entrevistada y no de su comportamiento real. El método de la valoración contingente es el método de valoración económica de impactos ambientales, Mendieta J. C. (2001).

### **2.2.21. Beneficios económicos**

Es un término utilizado para designar la ganancia que se obtiene de un proceso o actividad económica, es por tanto un indicador de la creación de riqueza, el valor de los bienes creados será superior al de los utilizados, y por tanto se estará creando riqueza. Semyraz, D. (2006).

### **2.2.22. Liberalización de recursos**

Permite conocer el valor de ahorro de tiempo por generar nuevas fuentes de recurso para otro tipo de uso en favor de la población involucrada, Semyraz, D. (2006).

### **2.2.23. Mayor consumo**

Consiste en la máxima disponibilidad de consumo a un precio relativo de acuerdo al consumo que realiza un agente o una familia, por un bien o servicio percibido, Semyraz, D. (2006).

## 2.3. HIPOTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

### 2.3.1. Hipótesis general

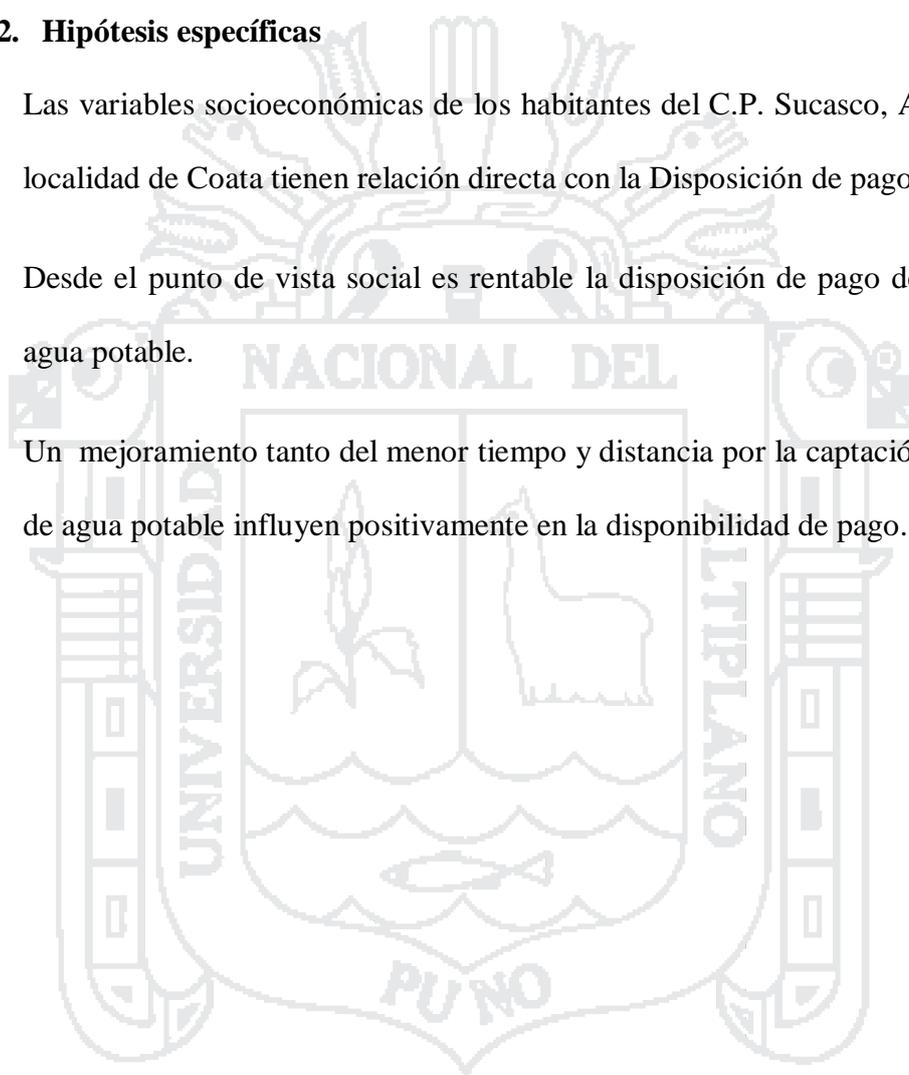
El monto de disponibilidad de pago cubre la sostenibilidad del servicio de agua potable de los habitantes del C.P. Sucasco, Almozanche y localidad de Coata.

### 2.3.2. Hipótesis específicas

Las variables socioeconómicas de los habitantes del C.P. Sucasco, Almozanche y localidad de Coata tienen relación directa con la Disposición de pago.

Desde el punto de vista social es rentable la disposición de pago del servicio de agua potable.

Un mejoramiento tanto del menor tiempo y distancia por la captación del servicio de agua potable influyen positivamente en la disponibilidad de pago.



## CAPÍTULO III

### MÉTODOLÓGIA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para obtener los resultados de la investigación del presente trabajo se utiliza el método científico descriptivo.

#### 3.2. MÉTODO DESCRIPTIVO

El método científico descriptivo permite indagar los conocimientos para diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar al mismo tiempo nos permite explicar, discutir, analizar y ordenar los datos de acuerdo a las encuestas con el fin de conocer los detalles y las características de todo lo que se investiga, también el método científico descriptivo permite la provisión de la información, sobre el fenómeno para su interpretación correcta en base a los datos o aspectos descubiertos mediante la utilización de técnicas metodológicas, ello supone un modelo, tener relación directa con el problema o fuentes y un análisis riguroso.

También el método analítico, es el método que nos permite conocer los factores que inciden en la disposición a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable, para determinar los objetivos.

#### 3.3. ESPECIFICACIÓN DEL MODELO.

Los modelos estimados pueden ser probit o logit. La mayoría de los estudios de valoración contingente sitúan a los modelos logit como los más convenientes para esta

estimación. Esto 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 (Uribe, 2003). Por ello, los investigadores prefieren el modelo logit por que admite mayor varianza en la distribución del término error (Tudela, 2007). Del mismo modo para el presente trabajo de investigación se tomara en cuenta el modelo de elección discreta, logit.

Para identificar los factores que influyen en la disposición a pagar se estimara el siguiente modelo econométrico:

$$Prob(SI) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \beta_7 X_7 + \varepsilon_i)$$

**CUADRO N° 04**  
**VARIABLES SOCIOECONÓMICAS**

Tipo de Variables	Significado
Prob(SI)	Probabilidad de responder SI
$X_1$	Precio Hipotético
$X_2$	Ingreso Familiar
$X_3$	Educación
$X_4$	Género
$X_5$	Tamaño Familiar
$X_6$	Edad
$X_7$	Percepción del servicio de agua
$X_8$	Distancia de fuente de abastecimiento

Fuente: Elaboración Propia

### 3.4. DESARROLLO DE VALORACIÓN CONTINGENTE

Se tiene una función de utilidad de la siguiente forma:

$$U = U (J, Y;S)$$

Dónde:

U= Función de utilidad.

J = Toma valor “1” en la situación con proyecto (situación mejorada de la calidad del agua para el consumo humano) y “0” en la situación sin proyecto (situación inicial, sin mejora de la calidad del agua para el consumo humano).

Y = Ingreso.

S = Características (atributos) socioeconómicas observables del encuestado.

En tanto el investigador no conoce dicha función, se supone que él puede predecir correctamente su valor esperado, y por tanto *U* puede expresarse como:

$$U(J,Y;S)=V(J,Y;S)+\varepsilon_j,\dots\dots\dots(1)$$

Dónde: *V* y  $\varepsilon$  son parte que se puede conocer de *U*;  $\varepsilon[\varepsilon] = 0$ <sup>23</sup>

Esta función de utilidad determinística para el individuo, es la que se utiliza para describir y analizar las medidas de cambio en el bienestar. Si el entrevistado acepta pagar \$ C para disfrutar de la mejora en la calidad de agua, debe cumplirse entonces que:

$$V(1, Y - C; S) + \varepsilon_1 = V(0, Y; S) + \varepsilon_0 \dots\dots\dots(2)$$

$$V(1, Y - C; S) - V(0, Y; S) = \varepsilon_0 - \varepsilon_1 = \eta \dots\dots\dots(3)$$

Donde C es el valor que toma la variación compensada para un entrevistado

<sup>23</sup> Es el error estocástico, debido a que *V*(*J*,*Y*,*S*) es una aproximación de la verdadera función de utilidad.

$\epsilon_1, Y \in \epsilon_0$  son errores en la situación con proyecto y situación sin proyecto, respectivamente. Además,  $\Delta V = V(I, Y-C;S)-V(0, Y;S)$ . Donde  $\Delta V$ , es el cambio en la función de bienestar.

La ecuación (3), da base para obtener una medida del cambio en el bienestar asociado a una mejora en la calidad del servicio.

Asumiendo que el investigador está interesado en encontrar la variación compensada y que ésta toma el valor  $C$  para un entrevistado pero es una variable aleatoria desde el punto de vista del investigador.

La igualdad (3) permite expresar  $C$  en función del ingreso  $Y$ , utilizando la función de gasto  $m(V, J; S)$ , que se supone es dual de  $V$ . Esta función expresa el gasto necesario para alcanzar un nivel de utilidad  $V$ , cuando un individuo con condiciones socioeconómicas  $S$  tiene acceso al servicio de agua potable y alcantarrilado de calidad sin riesgo para su salud. Con base en la identidad

$Y-C=E(P,1,V(1,Y-C;S);S)$  se obtiene:

$$Y - C = m(P,1,V(0,Y,S) + \epsilon_0 - \epsilon_1; S) \dots\dots\dots(4)$$

$$C = Y - m(P,1,V(0,Y,S) - \eta; S) \dots\dots\dots(5)$$

Ecuación que confirma el carácter aleatorio de  $C$  para el investigador. Donde  $P$  es el nivel de precios. La respuesta del entrevistado se modela entonces como,

$$\Pr [Entrevistado responde Si] = \Pr[C > A] = 1 - Gc(A) \tag{6}$$

Donde  $Gc(A)$  es la función de probabilidad acumulada de  $C$  evaluada en el precio hipotético  $A^{24}$  y  $\Pr$  la probabilidad. Se verifica entonces que  $1 - Gc(A) = F(\Delta V)$ .

<sup>24</sup>  $Gc(A)$  da la probabilidad que  $C$  sea menor o igual que el precio hipotético  $A$ , que es la probabilidad de obtener una respuesta negativa, y  $1 - Gc(A)$  la probabilidad que  $C$  sea mayor que el precio hipotético  $A$ .

**LA MEDIA**

Una primera medida de bienestar es el valor esperado de  $C$ , denominado  $C^+$ . Utilizando el método de integración por partes, es posible demostrar que el valor esperado de una variable aleatoria se puede calcular a partir de la función de probabilidad acumulada, lo que en este caso implica:

$$C^+ = \int_0^{\infty} (1 - Gc(A))dA - \int_{-\infty}^0 Gc(A)dA \dots \dots \dots (7)$$

Cuando se está valorando una mejora en un bien, el investigador espera que la DAP sea positiva, por tanto no tiene sentido calcular el valor esperado de la disponibilidad a pagar incluyendo los valores negativos. En este caso, varios autores sugieren utilizar únicamente el primer término de la ecuación (7) para calcular el valor esperado  $C^+$ . Si la distribución de probabilidad no permite valores negativos de  $C$ , el valor esperado estaría dado por el primer término en la ecuación (7). Para verificar que esta condición se cumple, basta comprobar que la probabilidad de que el individuo responda Sí, cuando  $A = 0$ , sea igual a 1 en la forma funcional adoptada para  $1 - Gc(A)$ . Esta condición se cumple cuando  $1 - Gc(A)$  está dado por una función logit que involucra el logaritmo de  $A$ , tal como:

**3.5. PROCEDIMIENTOS ECONOMETRÍCOS PARA OBTENER ESTIMADORES DEL CAMBIO EN EL BIENESTAR**

A continuación se explica cómo es posible obtener estimadores de cambio en bienestar, utilizando un modelo tipo logit.

**3.5.1. Estimación del modelo Logit**

Se considera que el investigador de resultados de una encuesta con respuesta a la pregunta de referéndum, y con información básica sobre características socioeconómicas de los entrevistados. Tales respuestas se han tabulado asignando  $P = 1$

a las respuestas afirmativas (por ejemplo, el entrevistado está dispuesto a pagar el precio hipotético A para mejorar la calidad de servicio de agua potable para el consumo humano), y  $P = 0$  a las respuestas negativas.

Para simplificar, se supone que la única variable socioeconómica es el ingreso Y del entrevistado, aunque normalmente se incluyen otras variables edad, sexo, nivel de educación, ingreso familiar mensual y número de miembros en la familia y otras variables.

Para poder estimar los parámetros de las medidas de bienestar, primeramente se asume una distribución para el término estocástico. Las distribuciones Logit y Probit, son las que comúnmente se usan en estudios de valoración contingente y producen resultados similares porque sus distribuciones son simétricas y parecidas. Siempre y cuando los datos no estén concentrados en las colas, no importa cual distribución se aplique. Generalmente se utiliza la logit, cuya distribución tiene las colas ligeramente mayores.

Una vez obtenidos los datos de la encuesta con formato dicotómico (SI/NO), así como de la información sobre las características socioeconómicas del encuestado, la probabilidad de una respuesta positiva estará dada por la función de probabilidad acumulada de evaluada en V, que se asume sigue la distribución logística:

$$\Pr(P = 1) = F(\Delta V) = \frac{1}{1 + e^{-\Delta V}} = \frac{1}{1 + e^{-Z}} \dots\dots\dots(8)$$

Donde:

$(\Delta V) = Z =$  cambio en el bienestar

$$\Delta V = Z = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \eta$$

$\alpha =$  constante

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n =$  Coeficientes asociados a las variables explicativas

$X_1 =$  Precio hipotético

$X_2, X_3, \dots, X_n =$  Variables socioeconómicas.

$\eta$ = perturbación aleatoria.

Complementariamente la probabilidad de una respuesta negativa ( $P=0$ ) viene dada por:

$$\Pr(P = 0) = \frac{1}{1 + e^Z} \dots\dots\dots(9)$$

Z depende del precio hipotético A, según la forma funcional asumida, aunque alternativamente puede formularse un modelo sin consistencia, con funciones de utilidad excluyendo el precio, pero que se asume es una buena aproximación a la verdadera pero desconocida función indirecta de utilidad.

El cambio en utilidad se expresa como:

$$\Delta V = \alpha_1 + \beta_1(X_2 - DAP) - (\alpha_0 + \beta_0 X_2) \dots\dots\dots(10)$$

$$\Delta V = \alpha + \beta DAP \dots\dots\dots(11)$$

Donde,  $\alpha = \alpha_1 - \alpha_0$  y  $\beta = \beta_1 - \beta_0$ . Al final, sí con el pago que hace el individuo éste queda indiferente entre el nivel de utilidad inicial y el final, es decir,  $\Delta V=0$ , entonces se puede despejar la disponibilidad a pagar por el bien ofrecido a partir de la ecuación (11)

$$0 = \alpha + \beta DAP \dots\dots\dots(12)$$

$$DAP = \alpha / \beta \dots\dots\dots(13)$$

La anterior medida de bienestar es conocida con el nombre de disponibilidad a pagar media. Representa la cantidad de dinero que el individuo está dispuesto a pagar por el bien ofrecido.

### 3.6. TAMAÑO DE MUESTRA

#### 3.6.1. Determinación de la población de investigación

En el análisis de la demanda se analizará el comportamiento actual y futuro de la población beneficiaria, el cual se realizará a partir de la población del ámbito de influencia del proyecto.

##### A. Población referencial:

Según el censo realizado el año 2007, el departamento de Puno contaba con 1,268,441 habitantes; la provincia de Puno tenía 229,236 habitantes de los cuales el distrito de Coata posee 7,387. La distribución de la población, según el área rural y urbana, se muestra en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 05**  
**ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN POR ÁREA DEL DISTRITO DE COATA**

AREA URBANA Y RURAL DEL DISTRITO DE COATA	TOTAL
TOTAL	7,387
URBANA	2,337
RURAL	5,050

Fuente: Censo 2007 XI de Población - VI de Vivienda – INEI

##### B. Tasa de Crecimiento Poblacional

Según el censo del año 2007 el Distrito de Coata contaba con una población de 7,387 habitantes de la población total respecto a la provincia. El mismo que tuvo un crecimiento intercensal promedio anual del distrito de 1.142% en el periodo comprendido entre 1993 y el 2007.

**CUADRO N° 06**  
**TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DEL DISTRITO DE COATA**

Años	Habitantes
1993	6,301
2007	7,387
Crec.% 1993 – 2007	1.14%

Fuente: Elaboración propia en Base a la información del INEI

**C. Población potencial:**

El Distrito de Coata cuenta con 7,387 habitantes al año 2007 según el censo del INEI, perteneciendo al ámbito rural en su totalidad, con una tasa de crecimiento de 1.142%, según el último censo realizada en el año 2007, por INEI, esta tasa de crecimiento se toma en cuenta para proyectar la población durante 20 años de intervención del proyecto.

**CUADRO N° 07  
POBLACIÓN POTENCIAL POR GRUPO DE EDAD DISTRITO DE COATA**

DISTRITO, ÁREA URBANA Y RURAL Y TIPO DE VIVIENDA PARTICULAR	TOTAL	GRANDES GRUPOS DE EDAD					
		MENOS DE 1 AÑO	1 A 14 AÑOS	15 A 29 AÑOS	30 A 44 AÑOS	45 A 64 AÑOS	65 A MÁS AÑOS
<b>Distrito COATA</b>	<b>7,387</b>	<b>147</b>	<b>2370</b>	<b>2095</b>	<b>1216</b>	<b>1075</b>	<b>478</b>
Casa independiente	7,148	146	2305	2033	1171	1033	460
Choza o cabaña	233	1	65	62	45	42	18
<b>URBANA</b>	<b>2,331</b>	<b>53</b>	<b>772</b>	<b>737</b>	<b>380</b>	<b>304</b>	<b>85</b>
Casa independiente	2331	53	772	737	380	304	85
<b>RURAL</b>	<b>5,050</b>	<b>94</b>	<b>1598</b>	<b>1358</b>	<b>836</b>	<b>771</b>	<b>393</b>
Casa independiente	4,817	93	1533	1296	791	729	375
Choza o cabaña	233	1	65	62	45	42	18

Fuente: Censo 2007 XI de Población - VI de Vivienda – INEI

**CUADRO N° 08  
TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL**

Tasa de crecimiento del Distrito de Coata	
Po = Año base 1993	6,301
Pt = Año base 2007	7,387
R = Tasa intercensal	1.142%
Pt = Proyección año 2014	7,998

Fuente: Elaboración del Proyectista, Censo INEI 1993 y 2007)

**CUADRO N° 09**  
**PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE LA POBLACIÓN DEL DISTRITO DE**  
**COATA**

<b>AÑOS</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>
<b>POBLACION</b>	7,998	8,090	8,182	8,276	8,370	8,466	8,562
<b>AÑOS</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
<b>POBLACION</b>	8,660	8,759	8,859	8,960	9,063	9,166	9,271
<b>AÑOS</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2031</b>	<b>2032</b>	<b>2033</b>	<b>2034</b>
<b>POBLACION</b>	9,377	9,484	9,592	9,702	9,813	9,925	10,038

Fuente: Elaboración del Proyectista/  $i=1.142\%$  (tasa de crecimiento distrital-INEI 2007)

#### **D. Población efectiva**

La población afectada directamente está constituido por la población de la localidad de Coata, C.P. Sucasco y C.P. Almozanche, con una tasa de crecimiento 1.142%, según el último censo realizada en el año 2007 por INEI, esta tasa de crecimiento se toma en cuenta para proyectar la población durante 20 años de intervención del proyecto, en el año 2014, los beneficiarios a considerarse en el PIP es de 1,247 viviendas (ver anexos de padrones), considerando que en cada vivienda radica una familia y con una densidad poblacional de 3.905 habitantes por vivienda para el sector Rural, C.P. Sucasco 4.65 habitantes por vivienda, C.P. Almozanche 4.0 habitantes por vivienda y localidad de Coata 3.0 habitantes por vivienda;, por lo cual se tiene un total de 4,952 habitantes y 1,247 familias, realizando un  $4,952/1,247=3.97$  habitantes por vivienda en promedio, esta estimación incluye a los Centro educativos de la Zona, las cuales se ven afectadas por las condiciones de abandono total por parte del Gobierno Central, Regional y Local.

**CUADRO N° 10  
POBLACIÓN RURAL C.P. SUCASCO (HABITANTES)**

C. C. Urucunimuni (63 familias)	246
C. C. Munos(62 familias)	242
C. C. Ullari (33 familias)	129
C. C Capajsi (68 familias)	266
C. C Camsan (23 familias)	90
C. C Puruñi (17 familias)	66
C. C Quispecocho (27 familias)	105
C. C Ayticachi (9 familias)	35
C. C Taranani (23 familias)	90
C. C Lluco (96 familias)	375
<b>Total</b>	<b>1,644</b>

Fuente: Elaboración propia en base al padrón de beneficiarios – planos de diseño

**CUADRO N° 11  
POBLACIÓN URBANO (HABITANTES)**

C.P. de Sucasco (437 familias)	2,033
Urb. Almozanche (108familias)	432
Capital de distrito Coata (281 familias)	843
<b>Total</b>	<b>3,308</b>

Fuente: Elaboración propia con datos del padrón de beneficiarios – planos de diseño

**CUADRO N° 12  
TOTAL POBLACIÓN BENEFICIARIA**

Total Habitantes	4,952
Total Familias	1,247

Fuente: padrón de beneficiarios – planos de diseño

**CUADRO N° 13  
TASA DE CRECIMIENTO INTERCENSAL**

<b>Tasa de crecimiento Distrital de Coata</b>	
Po = Año base 1993	6,301
Pt = Año base 2007	7,387
R = Tasa intercensal	1.142%

Fuente: Elaboración propia con datos del Censo INEI 1993 y 2007)

**CUADRO N° 14**  
**PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE HABITANTES (BENEFICIARIOS)**

<b>POBLACION</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
Población Rural	1,644	1,663	1,682	1,701	1,720	1,740
Población Urbana( C.P. Sucasco)	2,033	2,056	2,080	2,103	2,127	2,152
Población Urbana( C.P. Almozanche)	432	437	442	447	452	457
Población Urbana (Localidad de Coata)	843	853	862	872	882	892
<b>Total Población Beneficiaria</b>	<b>4,952</b>	<b>5,009</b>	<b>5,065</b>	<b>5,123</b>	<b>5,182</b>	<b>5,241</b>
<b>POBLACION</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>
Población Rural	1,760	1,780	1,800	1,821	1,842	1,863
Población Urbana( C.P. Sucasco)	2,176	2,201	2,226	2,252	2,278	2,304
Población Urbana( C.P. Almozanche)	462	468	473	478	484	489
Población Urbana (Localidad de Coata)	902	913	923	934	944	955
<b>Total Población Beneficiaria</b>	<b>5,301</b>	<b>5,362</b>	<b>5,423</b>	<b>5,485</b>	<b>5,547</b>	<b>5,611</b>
<b>POBLACION</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2031</b>
Población Rural	1,884	1,906	1,927	1,949	1,972	1,994
Población Urbana( C.P. Sucasco)	2,330	2,356	2,383	2,411	2,438	2,466
Población Urbana( C.P. Almozanche)	495	501	506	512	518	524
Población Urbana (Localidad de Coata)	966	977	988	1,000	1,011	1,023
<b>Total Población Beneficiaria</b>	<b>5,675</b>	<b>5,740</b>	<b>5,805</b>	<b>5,872</b>	<b>5,939</b>	<b>6,007</b>
<b>POBLACION</b>	<b>2032</b>	<b>2033</b>	<b>2034</b>			
Población Rural	2,017	2,040	2,063			
Población Urbana( C.P. Sucasco)	2,494	2,523	2,551			
Población Urbana( C.P. Almozanche)	530	536	542			
Población Urbana (Localidad de Coata)	1,034	1,046	1,058			
<b>Total Población Beneficiaria</b>	<b>6,075</b>	<b>6,145</b>	<b>6,215</b>			

Fuente: Elaboración propia/  $i=1.142\%$  (tasa de crecimiento distrital-INEI 2007)

### 3.6.2. Determinación de la muestra

es la parte de la población que se selecciona y de la cual realmente se obtiene la información para el desarrollo del estudio del proyecto y sobre el cual se efectuarán la medición y la observación de las variables objeto de estudio.

Para obtener el tamaño de muestra se estratifico considera el número total de familias de la localidad de Coata, Sucasco, y Almozanche se aplicó un muestro probabilístico aleatorio simple, mediante la siguiente fórmula:

$$n = \frac{p \cdot q \cdot z^2 \cdot N}{E \cdot N^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

**CUADRO N° 15  
POBLACIÓN DE SUCASCO**

ZONA URBANA	NUMERO DE FAMILIAS
C.P.DE SUCASCO	437

Fuente: Elaboración propia.

$$n = \frac{(0.5)(0.5)(1.96)^2(437)}{(0.05)^2(437) + 1.96^2(0.5)(0.5)} = 203$$

n= Tamaño de la muestra, N=Número de familias, p=q=0.5 a=95%, por tanto z=1.96, E=0.05.

El tamaño de muestra es de 203 números de familia de Sucasco

**CUADRO N° 16  
POBLACIÓN DE ALMOZANCHE**

ZONA URBANA	NUMERO DE FAMILIAS
C.P.DE ALMOZANCHE	108

Fuente: Elaboración propia.

$$n = \frac{(0.5)(0.5)(1.96)^2(108)}{(0.05)^2(108) + 1.96^2(0.5)(0.5)} = 83$$

n= Tamaño de la muestra, N=número de familias, p=q=0.5 a=95%, por tanto z=1.96, E=0.05.

El tamaño de muestra es de 83 números de familia de Almozanche.

**CUADRO N° 17  
POBLACIÓN DE COATA**

ZONA URBANA	NUMERO DE FAMILIAS
DISTRITO DE COATA	281

Fuente: Elaboración propia.

$$n = \frac{(0.5)(0.5)(1.96)^2(281)}{(0.05)^2(281) + 1.96^2(0.5)(0.5)} = 162$$

n= Tamaño de la muestra, N=número de familias, p=q=0.5 a=95%, por tanto z=1.96, E=0.05.

El tamaño de muestra es de 162 números de familia de Coata.

**CUADRO N° 18  
POBLACIÓN DE ZONA RURAL**

C. C. Urucunimuni (63 familias)
C. C. Munos(62 familias)
C. C. Ullari (33 familias)
C. C Capajsi (68 familias)
C. C Camsan (23 familias)
C. C Puruñi (17 familias)
C. C Quispecocho (27 familias)
C. C Ayticachi (9 familias)
C. C Taranani (23 familias)
C. C Lluco (96 familias)
<b>Total 421 familias</b>

Fuente: Elaboración propia.

$$n = \frac{(0.5)(0.5)(1.96)^2(421)}{(0.05)^2(421) + 1.96^2(0.5)(0.5)} = 201$$

n= Tamaño de la muestra, N=número de familias, p=q=0.5 a=95%, por tanto z=1.96, E=0.05.

El tamaño de muestra es de 201 números de familia de ámbito rural.

3.6.3. Identificación de Variables

**CUADRO N° 19**  
**IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES**

Tipo de Variables	Significado	Interpretación	Indicador	Signo Esperado
Prob(SI)	Probabilidad de responder SI	Variable dependiente binaria que representa la probabilidad de responder SI a la pregunta de disponibilidad a pagar.	1=Si el entrevistado responde positivamente a la pregunta de DAP, 0=Si responde negativamente.	(¿?)
X <sub>1</sub>	Precio Hipotético	Variable independiente continua que representa el precio hipotético a pagar por acceder a los beneficios del proyecto.	Numero entero	(-)
X <sub>2</sub>	Ingreso Familiar	Variable independiente categórica ordenada que representa el ingreso total del jefe o encargado del hogar mensual.	1: 1=menos de S/. 600, 2= 600-1000, 3=1001-1500, 4=1501-2000,5=2001-2500	(+)
X <sub>3</sub>	Educación	Variable independiente categórica ordenada que representa el nivel educativo del entrevistado.	1=Sin nivel educativo, 2=Primaria, 3= Secundaria,4=Superior no universitaria, 5= Superior Universitaria	(+-)
X <sub>4</sub>	Género	Variable independiente binaria que representa el género del entrevistado.	0= Masculino, 1= Femenino.	(¿?)
X <sub>5</sub>	Tamaño Familiar	Variable independiente categórica ordenada que representa miembros totales de familia.	Numero Natural	(-)
X <sub>6</sub>	Edad	Variable independiente categórica ordenada que representa la edad en años del entrevistado.	Número de años: 1=18-25 años, 2=26-35 años, 3=36-45 años,4=46-55 años,5=56- a mas años.	(+-)
X <sub>7</sub>	Percepción del servicio de agua	Variable independiente binaria que representa el tipo de servicio	0=Regular, 1=Malo.	(¿?)
X <sub>8</sub>	Distancia	Variable independiente binaria que representa la distancia de captación de agua	1= 10 a 30 metros 2= 30 a 70 metros 3= 70 a 110 metros 4= 110 a 150 metros	(+)

Fuente: Elaboración propia.

## CAPÍTULO IV

### CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN

#### 4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La Localidad de Coata, Sucasco, y Almozanche, específicamente el área de estudio geográficamente se encuentra entre las siguientes coordenadas:

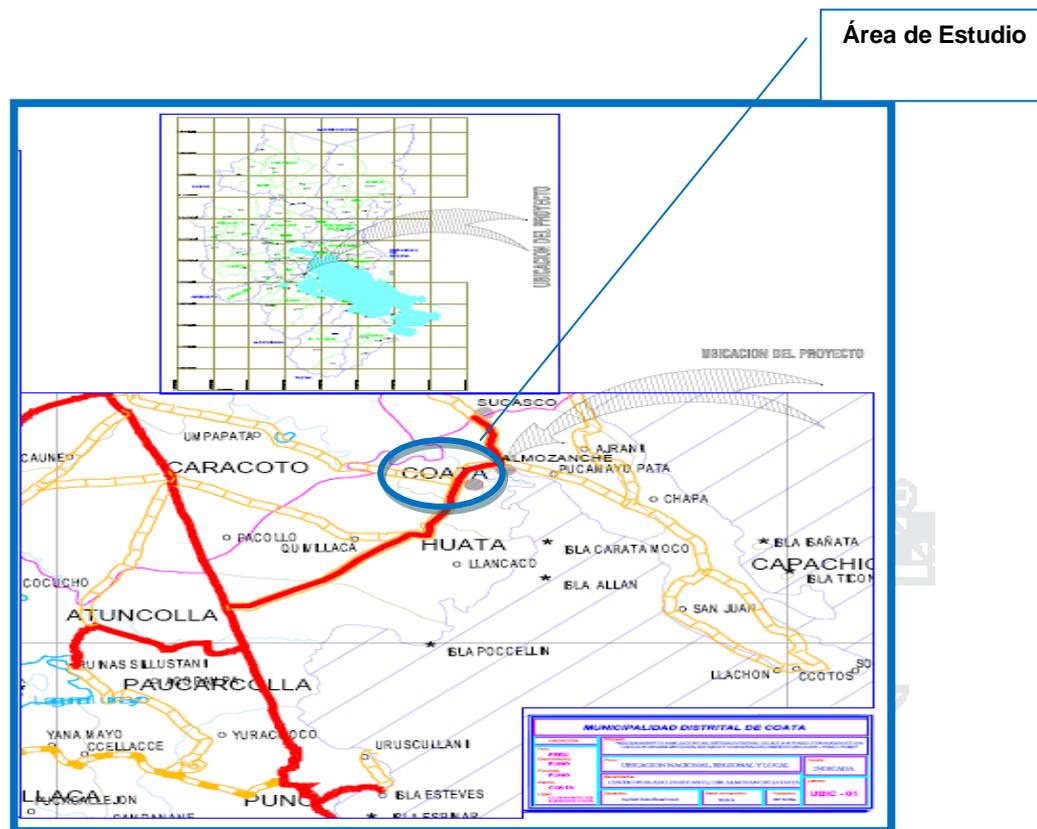
Latitud Sur : 15°34'16"  
Longitud Oeste : 69°57'01"  
Altitud Promedio : 3,821 m.s.n.m. aprox.

#### 4.2. UBICACIÓN LIMÍTROFE

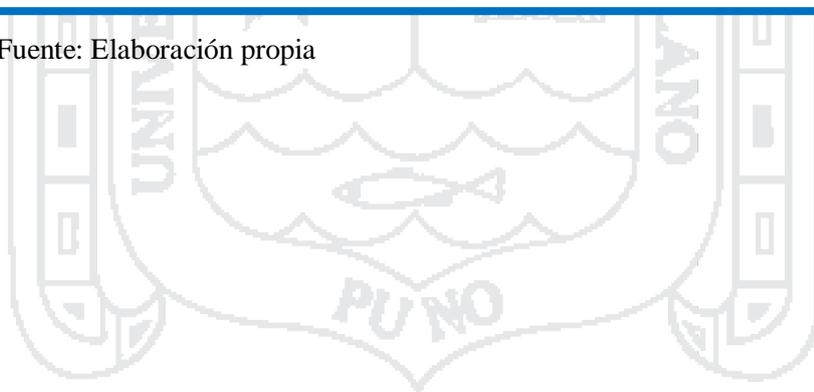
Por el Norte : Con el Distrito de Pusi  
Por el Este : Con el Distrito de Capachica  
Por el Sur : Con el distrito de Huata  
Por el oeste : Con el Distrito de Caracoto

### 4.3. LOCALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

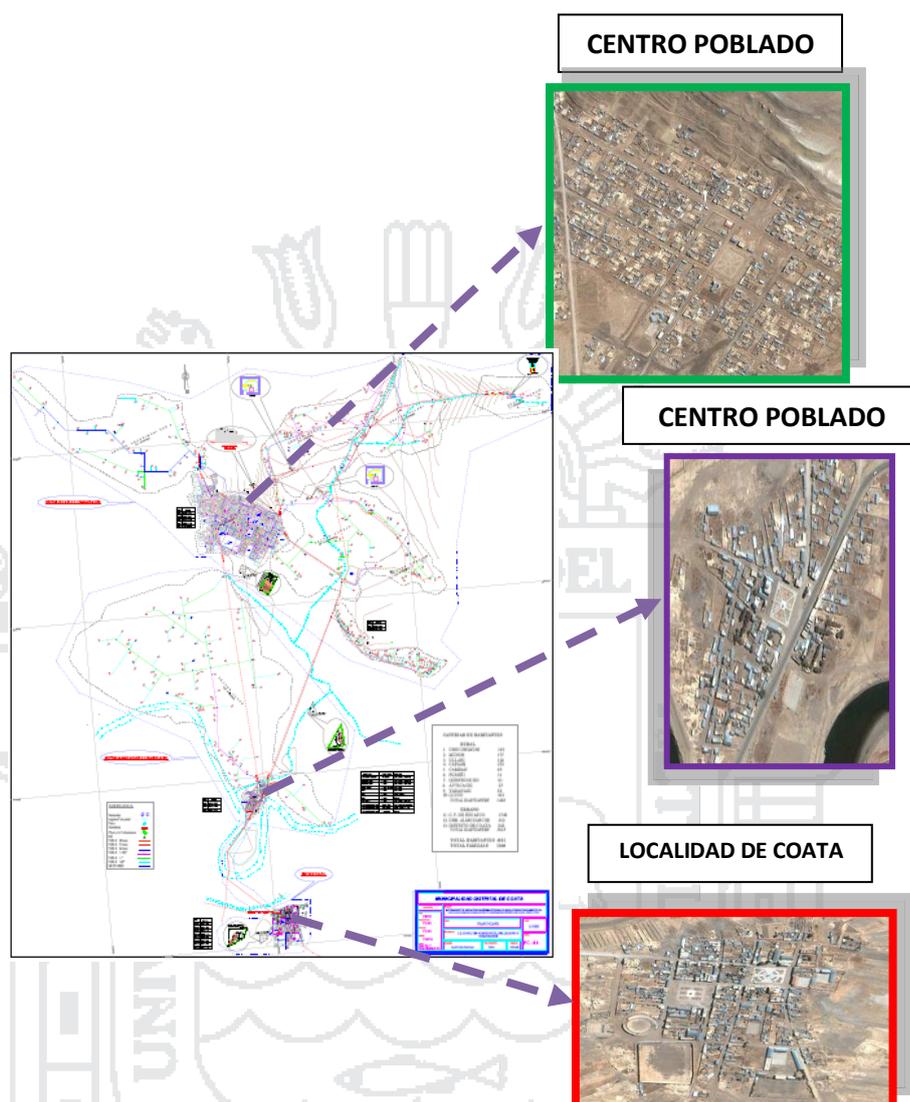
**FIGURA N° 02  
UBICACIÓN GEOGRÁFICA**



Fuente: Elaboración propia



**FIGURA N° 03  
UBICACIÓN DE LA POBLACIÓN BENEFICIARIA**



Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS, SOCIALES Y ECONÓMICOS.

##### A. Características de la población afectada.

Entre las principales características de Las Localidades de Coata, Sucasco y Almozanche, que por sus condiciones actuales se encuentra categorizado como una población en pobreza.

Así mismo las familias son constituidas por un promedio de 3 a 4 integrantes.

**B. Características socioeconómicas.**

En cuanto a las características socioeconómicas de la población del área, se determina que se dedican la parte urbana a la actividad de Agricultura, Ganadería, caza y silvicultura 509 habitantes y 958 habitantes del área rural, seguido de las actividades económicas no especificadas con 48 hab., a actividades de comercio con 42 hab. Todas las actividades que son menores se muestran en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 20  
ACTIVIDAD SEGÚN AGRUPACIÓN DEL DISTRITO DE COATA**

AREA URBANA Y RURAL SEGÚN LAS ACTIVIDADES	TOTAL	TIPO DE AREA	
		URBANO	RURAL
Agric., ganadería, caza y silvicultura	1,467	509	958
Pesca	11	0	11
Explotación de minas y canteras	41	11	30
Industrias manufactureras	80	30	50
Construcción	34	10	24
Comerc. rep. veh. autom.motoc. efect. pers.	77	42	35
Venta, mant.y rep. veh.autom.y motoc.	9	4	5
Comercio al por mayor	3	1	2
Comercio al por menor	65	37	28
Hoteles y restaurantes	14	8	6
Trans., almac. y comunicaciones	21	8	13
Activid.inmobil., empres. y alquileres	4	2	2
Admin.pub. y defensa; p. segur.soc afil	80	34	46
Enseñanza	11	4	7
Servicios sociales y de salud	4	2	2
Otras activ. serv.comun.soc y personales	9	5	4
Hogares privados con servicio doméstico	9	2	7
Actividad económica no especificada	71	48	23
Desocupado	401	60	341
<b>TOTAL</b>	<b>2,334</b>	<b>775</b>	<b>1,559</b>

Fuente: Censo 2007 XI de Población – VI de Vivienda – INEI

### - Educación

La población en el área urbana cuenta con 888 hab. Con educación primaria entre varones y mujeres, 835 hab. Con educación secundaria entre varones y mujeres y 325 hab. No cuentan con ningún tipo de educación según se muestra en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 21**  
**NIVEL DE EDUCACIÓN EN EL ÁREA URBANA Y RURAL DEL DISTRITO DE COATA**

ÁREA URBANA Y RURAL SEGÚN EL NIVEL DE EDUCACION	TOTAL	TIPO DE AREA	
		URBANO	RURAL
<b>Hombres</b>	<b>3,407</b>	<b>1,087</b>	<b>2,320</b>
Sin nivel	345	93	252
Educación inicial	107	29	78
Primaria	1,322	397	925
Secundaria	1,477	500	977
Superior no univ. incompleto	58	25	33
Superior no univ. completo	28	10	18
Superior univ. incompleto	38	19	19
Superior univ. completo	32	14	18
<b>Mujeres</b>	<b>3,544</b>	<b>1,097</b>	<b>2,447</b>
Sin nivel	861	232	629
Educación inicial	77	18	59
Primaria	1,595	491	1104
Secundaria	961	335	626
Superior no univ. incompleto	17	8	9
Superior no univ. completo	13	4	9
Superior univ. incompleto	17	7	10
Superior univ. completo	3	2	1

Fuente: Censo 2007 XI de Población - VI de Vivienda – INEI

Existe una dispersión de la población y la política de la Localidad de Coata, Sucasco y Almozanche que no participa en el desarrollo de la educación, los niños para asistir al centro educativo tienen que recorrer a pie un promedio de 03 kilómetros; y en

otros casos tienen que caminar descalzo soportando el frío en época de invierno y en épocas de lluvias, En cuanto a la infraestructura de los servicios básicos las instituciones de área de intervención carecen de servicios básicos adecuados, apelándose en muchos casos a las letrinas y pozos sépticos, igualmente no se cuenta con agua por sistema, aspectos que ponen en riesgo la salud de los alumnos y docentes.

Actualmente las Instituciones Educativas que vienen funcionando son estatales, no se registra Instituciones Educativas Privadas y/o particulares, igualmente no se registran Instituciones Educativas de nivel Superior o Tecnológicos.

Instituciones educativas que existen en la actualidad son 28 Instituciones entre Inicial, Primario, Secundario y no escolarizado, a la vez se puede apreciar de color amarillo, son las instituciones que son parte del área de influencia del PIP.

**CUADRO N° 22  
INSTITUCIONES EDUCATIVAS EN EL DISTRITO DE COATA**

Nombre de IE	Nivel / Modalidad	Dirección de IE	Departamento / Provincia / Distrito	Alumnos (2013)	Docentes (2013)
70609	Primaria	SUCASCO	Puno / Puno / Coata	37	3
261	Inicial - Jardín	CALLE CEMENTERIO S/N	Puno / Puno / Coata	14	1
70030	Primaria	JIRON CULTURA S/N	Puno / Puno / Coata	178	14
70031	Primaria	POJSIN CARATA	Puno / Puno / Coata	55	4
70032	Primaria	CAPAJSI	Puno / Puno / Coata	125	10
70067 FRANCISCO BOLOGNESI	Primaria	PUTUCUNI PATA	Puno / Puno / Coata	44	3
70068	Primaria	COLLANA LOJERA	Puno / Puno / Coata	32	4
70069	Primaria	CAPARA	Puno / Puno / Coata	19	2
70070	Primaria	CANDILE	Puno / Puno / Coata	9	1
70072	Primaria	UQUISILLA	Puno / Puno / Coata	49	4

70704	Primaria	SAJANACACHI	Puno / Puno / Coata	42	4
SAN AGUSTIN	Secundaria	JIRON JOSE CARLOS MARIATEGUI S/N	Puno / Puno / Coata	0	0
70667	Primaria	JIRON PUNO S/N	Puno / Puno / Coata	52	4
70705	Primaria	SAMUCHACA	Puno / Puno / Coata	20	3
SUCASCO	Secundaria	JIRON 28 DE JULIO S/N	Puno / Puno / Coata	228	16
URCUNIMUNI SUR A	Inicial no escolarizado	SUCASCO	Puno / Puno / Coata	8	0
ANGEL CARATA	Inicial - Jardín	ANGEL CARATA	Puno / Puno / Coata	13	1
JOCHI SAN FRANCISCO	Inicial - Jardín	JOCHI SAN FRANCISCO	Puno / Puno / Coata	23	1
LLUCO	Inicial - Jardín	LLUCO	Puno / Puno / Coata	22	1
SUCASCO	Inicial - Jardín	SUCASCO	Puno / Puno / Coata	44	2
CANDILE	Inicial - Jardín	CANDILE	Puno / Puno / Coata	12	1
PUTUCUNI	Inicial - Jardín	PUTUCUNI	Puno / Puno / Coata	18	1
POJSIN CARATA	Inicial - Jardín	POJSIN CARATA	Puno / Puno / Coata	18	1
SANTA CRUZ DE CAPARA	Inicial - Jardín	SANTA CRUZ DE CAPARA	Puno / Puno / Coata	11	1
COLLANA LOGERA	Inicial - Jardín	COLLANA LOJERA	Puno / Puno / Coata	13	1
UQUISILLA	Inicial - Jardín	UQUISILLA	Puno / Puno / Coata	18	1
CARATA	Inicial - Jardín	CARATA	Puno / Puno / Coata	7	1
SANTIAGO SORAZA	Inicial - Jardín	SANTIAGO SORAZA	Puno / Puno / Coata	10	1

Fuente: MINEDU \_ ESCALE año 2013

- **Salud.**

En la atención de Salud, solo el 28.10% de la población del distrito de Coata acceden a salud mientras el 71.90% de la población no accede a ningún tipo de salud se detalla en el cuadro siguiente:

**CUADRO N° 23**  
**AFILIADOS A UN SEGURO EN EL ÁREA URBANA Y RURAL DEL**  
**DISTRITO DE COATA**

AREA URBANA Y RURAL DEL DISTRITO DE COATA	TOTAL	AFILIADO A ALGÚN SEGURO DE SALUD			
		SIS (SEGURO INTEGRAL DE SALUD)	ESSALUD	OTRO SEGURO DE SALUD	NINGUNO
<b>Distrito COATA</b>	<b>7,387</b>	<b>1,910</b>	<b>113</b>	<b>53</b>	<b>5,311</b>
<b>URBANA</b>	<b>2,337</b>	<b>538</b>	<b>56</b>	<b>29</b>	<b>1,714</b>
<b>RURAL</b>	<b>5,050</b>	<b>1,372</b>	<b>57</b>	<b>24</b>	<b>3,597</b>

Fuente: Censo 2007 XI de Población - VI de Vivienda – INEI

En el Distrito de Coata, existe un puesto de salud (P.S. Coata) donde los pobladores se atienden, pero este no cuenta con los ambientes y equipamientos necesarios ya que no solo atiende a la población de Coata, sino a los de centros poblados y Comunidades Campesinas cercanos por ser el único puesto de salud de la zona; por lo que ante emergencia graves la población recurre al Hospital de Puno o Juliaca.

El Distrito de Coata cuenta con el servicio de un Centro de Salud (Micro Red Coata NIVEL I- 4 con Internamiento), el mismo que está ubicado en el pueblo Capital del Distrito, contando oficialmente con los siguientes datos:

El Centro de Salud carece de equipos e instrumentales médicos acorde a las necesidades frente a la magnitud poblacional del Distrito, igualmente requiere de implementación y adecuada infraestructura. Los ambientes son reducidos y no permiten una adecuada atención a para los pacientes que mayormente son madres o binomio madre – niño.

El Centro de Salud cuenta con el personal básico que está constituido por personal médico (2), enfermeras (4), Odontólogo (2), Obstetrix (3), técnicos y auxiliar asistencial (8) y ocasionalmente serumistas; dedicados a brindar básicamente atención primaria.

Según los registros oficiales de Sector existe en funcionamiento dos establecimientos de salud: Sucasco y Soraza. (ambos en la categoría I – 1 sin internamiento).

Para el presente caso como es: El Establecimiento de Salud de Sucasco la atención es en el nivel primario, y requieren de ambientes más adecuados y sobre todo la instalación de servicios básicos permanentes (agua desagüe), asimismo requiere de implementación y equipamiento, sobre todo para emergencias. También se requiere el apoyo de profesional de especialidad y sobre todo de mayor personal.

Por ende, la mayoría de la población no cuenta con ningún tipo de seguro de salud, por lo que es recomendable mayor orientación y registros de acuerdo a los lineamientos del SIS (Seguro Integral de Salud) por parte del Sector y la objetividad de sensibilización en la población.

**CUADRO N° 24**  
**RECURSOS HUMANOS**

PROVINCIA	DISTRITO	TOTAL	MEDICO	ENFERMERO	ODONTÓLOGO	OBSTETRA	OTROS PROF SALUD	OTROS
PUNO	COATA	19	2	4	2	3	0	8

Fuente: Base de Datos de Recursos Humanos Ministerio de Salud - Dirección General de Gestión de Desarrollo de Recursos Humano

**CUADRO N° 25**  
**REDESS PUNO**

DPTO	PROVINCIA	DISTRITO
PUNO	PUNO	ACORA
PUNO	PUNO	AMANTANI
PUNO	PUNO	ATUNCOLLA
PUNO	PUNO	CAPACHICA
PUNO	PUNO	CHUCUITO
PUNO	PUNO	COATA
PUNO	PUNO	HUATA
PUNO	PUNO	MAÑAZO
PUNO	PUNO	PAUCARCOLLA
PUNO	PUNO	PICHACANI
PUNO	PUNO	PLATERIA
PUNO	PUNO	PUNO
PUNO	PUNO	SAN ANTONIO
PUNO	PUNO	TIQUILLACA
PUNO	PUNO	VILQUE

Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI)

Elaboración: Ministerio de Salud - Oficina General de Estadística e Informática

Por lo que presentamos en el siguiente cuadro las 10 relevantes causas de morbilidad de la población general por sexo de enero a diciembre 2011.

**CUADRO N° 26**  
**CAUSAS DE LA MORBILIDAD DE LA POBLACIÓN**

N°	CAUSA	SEXO		CASOS
		F	M	
1	EMFERMEDADES DE LA CAVIDAD BUCAL, DE LAS GLANDULAS SALIVALES Y DE LOS MAXILARES (K00-K14)	1156	894	2050
2	INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS SUPERIORES (J00 -J06)	711	734	1445
3	TRAUMTISMO D EPARTE NO ESPECIFICADA DEL TRONCO, MIEMBRO O REGION DEL CUERPO (T08 - T14)	391	233	624
4	OTRAS INFECCIONES AGUDAS DE LAS VIAS RESPIRATORIAS INFERIORES (J20 - J22)	181	208	389
5	EMFERMEDADES INFECCIOSAS INTESTINALES (A00 - A09)	162	190	352
6	OTROS EFECTOS Y LOS NO ESPECIFICOS DE CAUSAS EXTERNAS (T66 - T78)	277	45	322
7	OBESIDAD Y OTROS DE HIPERALIMENTACION (E66 - E66)	143	178	321
8	TRANSTORNOS DE HUMOR (AFECTIVOS) (F30 - F39)	272	30	302
9	TRANSTORNOS NEUROTICOS, TRANSTORNOS RELACIONADOS CON EL ESTRÉS Y TRANSTORNOS SOMATOMORFOS (F40 - F48)	238	44	282
10	SINTOMAS Y SIGNOS GENERALES (R60 - R69)	110	164	274
	SUB TOTAL	3641	2720	6361
	LAS DEMAS CAUSAS	2002	1552	3554
	<b>TOTAL</b>	<b>5,643</b>	<b>4,272</b>	<b>9,915</b>

Fuente: INEI /ELABORACION: Ministerio de Salud - Oficina General de Estadística e Informática

La organización mundial de salud, atribuye como causa frecuente de enfermedades infecto contagiosas, la falta de agua potable y saneamiento, que ocasiona la carencia de hábitos de higiene, el consumo de agua de cualquier lugar sin desinfectar y una tasa de morbilidad y mortandad infantil que puede disminuir con el establecimiento adecuado del servicio. En una publicación reciente de UNICEF, indica

que el 88% de muertos debido a diarrea se deben a carencia de acceso a instalaciones sanitarias así como la escasez o falta de agua para la higiene y el consumo de agua contaminada, e indica que la diarrea es la principal causa de mortalidad infantil después de la neumonía.

**- Idioma.**

El idioma o la lengua con el que aprendió a hablar el poblador que vive en la zona urbana y rural del Distrito de Coata es el quechua con un total de 2,096 pobladores entre varones y mujeres y en la zona rural del Distrito de Coata 4,585 pobladores hablan el idioma quechua como se observa en el siguiente cuadro.

**CUADRO N° 27  
IDIOMA O LENGUA CON EL QUE APRENDIO A HABLAR EN EL AREA  
URBANA Y RURAL DEL DISTRITO DE COATA**

<b>ÁREA URBANA Y RURAL, E IDIOMA O LENGUA CON EL QUE APRENDIÓ A HABLAR</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Distrito COATA</b>	<b>6951</b>
<b>URBANA</b>	<b>2184</b>
Quechua	2096
Aymara	6
Ashaninca	5
Otra lengua nativa	1
Castellano	75
Es sordomudo/a	1
<b>RURAL</b>	<b>4767</b>
Quechua	4585
Aymara	14
Otra lengua nativa	1
Castellano	159
Es sordomudo/a	8

Fuente: Censo 2007 XI de Población - VI de Vivienda – INEI

### - Vías de Acceso

Las vías de acceso principal al distrito de Coata en la actualidad están asfaltadas, las cuales conectan al distrito con la ciudad de Juliaca con una longitud de 20Km. Y la ciudad de Puno con una Longitud de 43Km. Las vías internas se encuentran en mal estado y no cuentan con la construcción de cunetas, ni puentes o pontones adecuados, algunos puntos estratégicos requieren de mantenimiento y mejoramiento. Durante temporada de lluviosa las condiciones de estas vías son calamitosas y peligrosas debido al tipo de terreno.

**CUADRO N° 28**  
**PRINCIPALES DISTANCIAS REFERENCIALES**

Puno - Coata	43Km.	55 Min.	Asfaltado
Huata - Coata	6Km.	08 Min.	Asfaltado
Capachica - Coata	18.1 Km	21 Min.	Asfaltado
Juliaca - Coata	20Km.	28 Min.	Asfaltado
Coata - CP Sucasco	3Km.	4.5 Mn.	Trocha

Fuente: MTC/Elaboración: Propia

### - Precipitaciones Pluviales

Las precipitación que se tiene en la Localidades de Coata, Sucasco y Almozanche, ésta influenciado por las condiciones ambientales, los registros de precipitación para el distrito de Coata, se han tomado de la Estación de SENAMHI – Puno, como se muestra en el Cuadro siguiente y gráfica, donde se presentan los valores mensuales, valores de precipitaciones de máximas, y de mínimas para el período de registro del 2005 a 2013.

Altitud de: 3,821 m.s.n .m. 15°34'16" de latitud sur y 69°57'01" longitud oeste de GREENWICH.

**CUADRO N° 29  
UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

ESTACIÓN: CO.114096	LATITUD:	15°34'16"	DEPARTAMENTO:	PUNO
	LONGITUD:	69°57'01"	PROVINCIA:	PUNO
	ALTITUD:	3,821 msnm	DISTRITO:	COATA

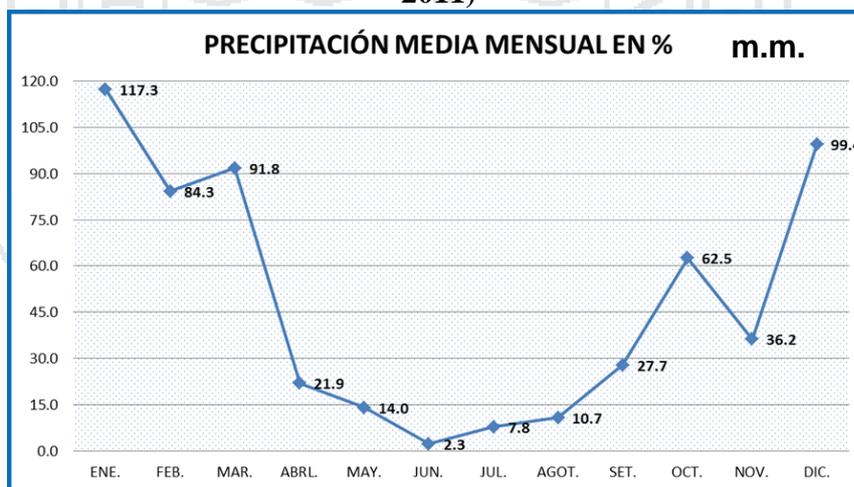
Fuente: INEI/Elaboración Propia

**CUADRO N° 30  
PRECIPITACIONES MENSUALES ESTACIÓN: CO.114096**

AÑOS	ENE.	FEB.	MAR.	ABRL.	MAY.	JUN.	JUL.	AGOT.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
2005	106.0	65.6	116.2	8.2	12.3	0.8	11.2	5.8	43.5	56.8	38.5	93.8
2006	136.2	48.3	79.8	21.7	27.2	2.8	2.5	22.2	10.2	81.5	22.5	98.5
2007	108.4	67.6	115.6	7.5	12.2	0.8	11.7	5.7	44.0	57.4	38.8	94.6
2008	135.6	47.2	78.6	20.6	26.8	2.5	2.2	19.2	9.2	79.6	21.3	99.1
2009	129.2	118.1	48.7	38.4	3.9	0.0	8.5	8.5	21.8	24.8	88.1	84.7
2010	110.5	65.5	58.2	18.9	10.2	0.0	8.5	10.6	12.4	54.7	22.2	98.7
2011	95.3	177.5	145.4	38.3	5.2	9.0	10.0	3.1	53.1	82.9	22.2	126.6
<b>PROM.</b>	117.3	84.3	91.8	21.9	14.0	2.3	7.8	10.7	27.7	62.5	36.2	99.4

Fuente: SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA SENAMHI - PUNO – 2012

**GRAFICO N° 13  
VARIACIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA MENSUAL PERIODO (2005 - 2011)**



Fuente: Elaboración Propia

- **Servicio de electricidad.**

Se cuenta con el servicio de energía eléctrica en la zona del proyecto, donde el 74% cuenta con este servicio de energía eléctrica y 26% no cuenta con el servicio de energía eléctrica.

**CUADRO N° 31**  
**SERVICIO DE ELECTRICIDAD EN EL ÁREA URBANA Y RURAL.**

LA VIVIENDA TIENE ALUMBRADO ELÉCTRICO	TIPO DE ÁREA			
	URBANO	RURAL	TOTAL	%
Si	1,729	3,737	5,466	74%
No	608	1,313	1,921	26
<b>Total</b>	2,337	5,050	7,387	100.0%

Fuente: Censo 2007 XI de Población - VI de Vivienda – INEI

**C. Actividad económica:**

Las principales actividades económicas que se desarrolla en la Localidad de Coata, Sucasco y Almozanche son:

- **Agricultura.**

La actividad agrícola constituye una de las más importantes que desarrollan las familias de la Localidad de Coata, Sucasco y Almozanche, pues con ello coadyuvan a sus alicaídas economías sobre todo para abastecer la canasta alimenticia familiar. Las técnicas de sembrío proceso y cosecha mantienen las costumbres tradicionales con el panorama de los mismos periodos agrícolas (calendario agrícola), sin que los productores tomen conciencia y medidas frente a los denominados “cambios bruscos” del ecosistema que la mayoría de veces traen consigo pérdidas de cultivos perjudicando directamente a las familias agricultoras (fenómenos de veranillos imprevistos granizo, heladas, sequías). Por costumbre el productor agrícola sigue sus instintos tradicionales y casi no repara en tomar atención a los datos estadísticos y proyecciones que presentan los informes oficiales dentro del contexto. Actualmente entre los principales productos que se siembran destacan los siguientes: Alfalfa, Arveja (Grano seco), Avena

(Forrajera), Avena Grano, Cañahua o Cañihua, Cebada (Forrajera), Cebada (grano), Cebolla, Haba (grano seco), Haba (grano verde), Mashua o Izaño, Oca, Olluco, Papa, Quinoa, Trigo.

- **Ganadería.**

La ganadería es una de las actividades más importantes de la Localidad de Coata, Sucasco y Almozanche, sobre todo en la crianza de vacunos y ovinos, los productores en su mayoría son independientes, existiendo también productores asociados: Estos productores son conscientes de que hay que mejorar la calidad de ganado y para ello se requiere también elevar el piso forrajero ya que a la fecha se ejecutan tareas de pastoreo a campo abierto donde el ganado se alimenta mayormente con pastos naturales y yerbas que crecen junto al ichu, opcionalmente muchos productores de la ribera del lago, sobre todo durante las temporadas secas optan por llevar el ganado a la orilla para alimentarlos con totora y otras yerbas que crecen junto a los totorales como el llacho. Producción Pecuaria: Especie: Vacuno, Ovino, Porcino. Aves, y mínimamente Alpaca.

- **Comercio.**

Está establecido como día de feria en exclusividad en la Localidad de Coata cada miércoles y domingo, donde mayormente las personas o familias acuden para bastecerse de productos; por su parte el distrito oferta productos locales agrícolas y pecuarios, sumándose la oferta de productos que traen los comerciantes itinerantes tales como abarrotes, chuflerías, etc. Últimamente a ello se ha sumado la oferta de especies hícticas e introducidas como la trucha y el pejerrey. La venta de especies vivas se realiza en menor escala dentro de los que está incluidos animales menores.

La actividad piscícola no está integrada por una sólida organización de pescadores como tal. La mayoría de pescadores son independientes que fortalecidos por

el espacio democrático comunal han incursionado en la actividad, orientándose la producción para el sostenimiento y el autoconsumo familiar y muy poco para la venta. Los pescadores son conscientes de la necesidad de proteger y coadyuvar al repoblamiento de especies nativas e introducidas del Lago.



## CAPÍTULO V

### EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Los datos de información obtenida para el presente trabajo fueron tabulados a partir de la aplicación de una encuesta. De acuerdo a la población la muestra determinada para el C.P. Sucasco fueron 203 encuestas, C.P. Almozanche 83 encuestas, Localidad de Coata 162 encuestas y Sector Rural 201 encuestas, dichas encuestas fue dirigido a jefes o representantes de hogar en las diferentes localidades mencionadas anteriormente. Cabe indicar que las encuestas realizadas ha sido a los hogares que no tienen conexiones y algunos que cuentan conexiones de uso doméstico a la red del servicio de agua potable. Este muestreo tiene la ventaja que reparte la muestra proporcionalmente, Para la realización de las encuestas se visitaron los hogares seleccionados y se procedió a consultar al jefe de familia o encargado del hogar en base de los datos de la encuesta formulada. Mayor porcentaje de las encuestas realizadas fueron los días miércoles y domingos con el propósito de localizar a los jefes o representación de familia, dicha encuesta fue realizada en 02 semanas.

Según las encuestas realizadas se obtuvieron los siguientes resultados:

**5.1. FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

**5.1.1. Localidad de Coata – capital del distrito**

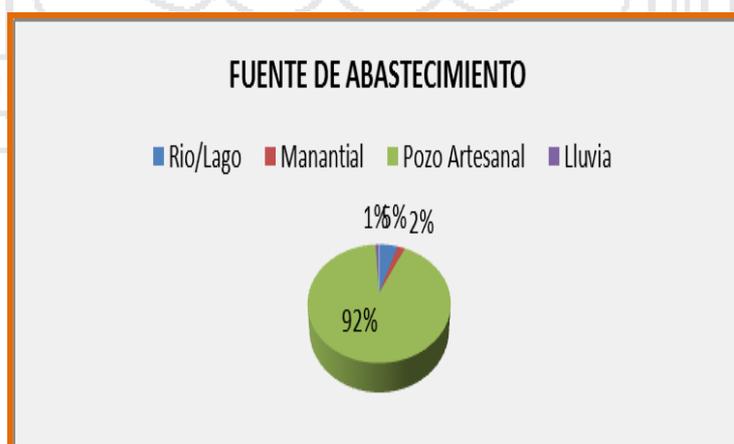
La fuente de abastecimiento de agua se observa en el siguiente cuadro, el 5.0% se abastece de rio o lago cercanos a las fuentes de agua, el 2.0% se abastece de un ojo de agua o manantial, el 92.0% se abastece de pozos rústicos improvisados por los mismos comuneros y el 1.0% de la población manifestó abastecerse de lluvia pero sin embargo en épocas de estiaje se abastecen de pozos aledaños, para lo cual se presenta el resumen y la distribución de ella en el siguiente cuadro:

**CUADRO N° 32  
CAPITAL DE DISTRITO DE COATA  
FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

<b>FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
Rio/Lago	5.00%
Manantial	2.00%
Pozo Artesanal	92.00%
Lluvia	1.00%

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas

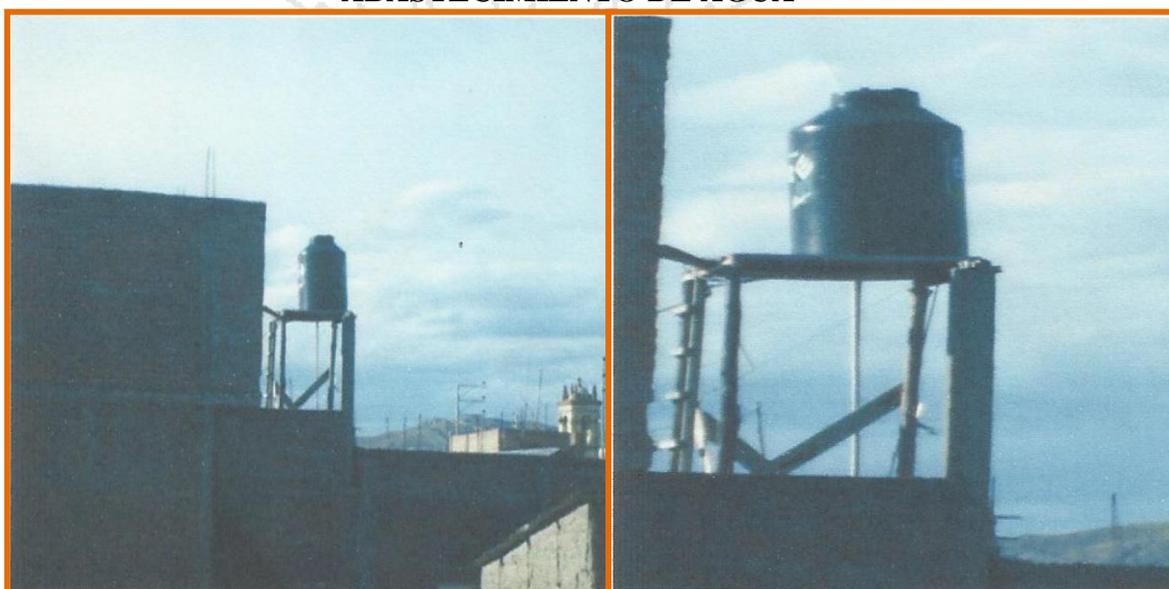
**GRAFICO N° 14  
FUENTES DE ABASTECIMIENTO AGUA**



Fuente: Elaboración propia

Respecto a la distancia de las viviendas hacia la fuente de abastecimiento, el 20.0% se encuentra a unos 10 a 30 metros, el 15.0% se encuentra entre 30 a 70 metros, el 25.0% se encuentra a unos de 70 a 110 metros, el 40% se encuentra a más de 110.0 metros. Se presenta dichas distancias en el siguiente cuadro y la distribución en la en el Grafico N° 15:

**FIGURA N° 04  
ABASTECIMIENTO DE AGUA**



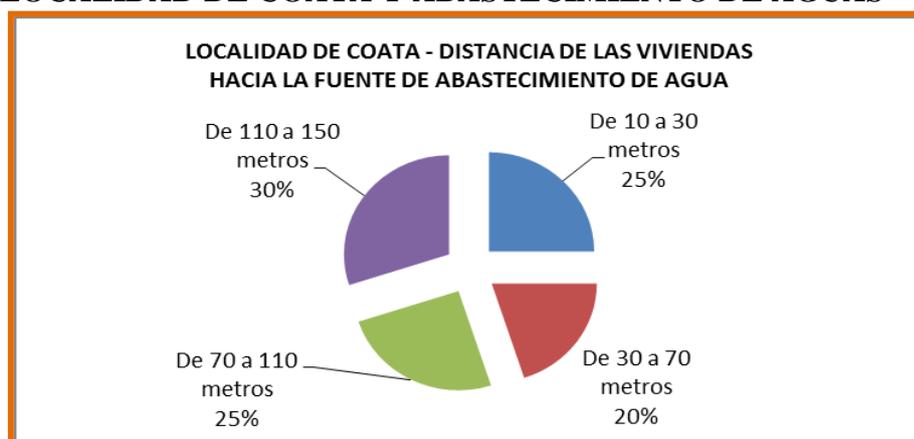
Abastecimiento de agua no tratada, los pobladores de esta localidad consumen agua a través de pozos artesanales contruidos por ellos mismo.

**CUADRO N° 33  
DISTANCIA AL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

DISTANCIA DE ABASTECIMIENTO	PORCENTAJE (%)
De 10 a 30 metros	20.00%
De 30 a 70 metros	15.00%
De 70 a 110 metros	25.00%
De 110 a 150 metros	40.00%

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas

**GRAFICO N° 15**  
**LOCALIDAD DE COATA Y ABASTECIMIENTO DE AGUAS**



Fuente: Elaboración propia

**5.1.2. C.P. de Sucasco – sector urbano.**

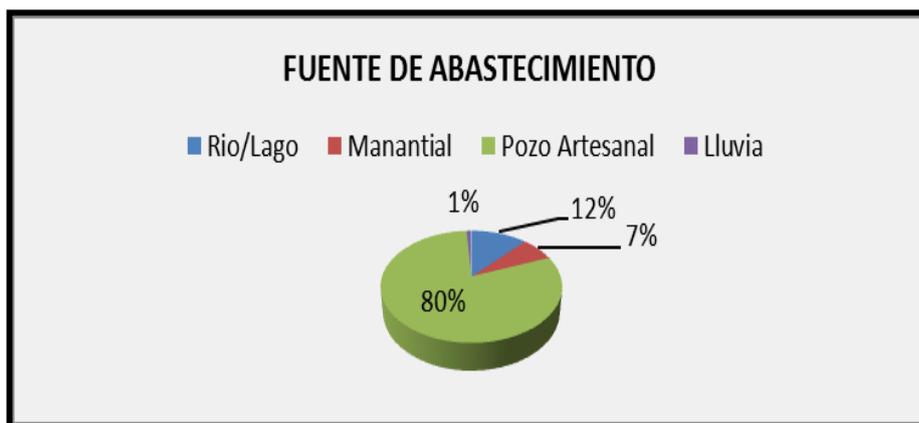
La fuente de abastecimiento de agua se observa en la siguiente tabla, el 12.0% se abastece de rio o lago cercanos al abastecimiento de agua, el 7.0% se abastece de un ojo de agua o manantial, el 80.0% se abastece de pozos rústicos improvisados por los mismos comuneros y el 1.0% de la población manifestó abastecerse de lluvia pero sin embargo en épocas de estiaje se abastecen de pozos aledaños, para lo cual se presenta un cuadro de resumen y la distribución de ella en el gráfico:

**CUADRO N° 34**  
**C.P. DE SUCASCO - FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	PORCENTAJE (%)
Rio/Lago	12.00%
Manantial	7.00%
Pozo Artesanal	80.00%
Lluvia	1.00%

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas

**GRAFICO N° 16**  
**FUENTES DE ABASTECIMIENTO**



Fuente: Elaboración propia

Respecto a la distancia de las viviendas hacia la fuente de abastecimiento, el 13.0% se encuentra a unos 10 a 30 metros, el 18.0% se encuentra entre 30 a 70 metros, el 19.0% se encuentra a unos de 70 a 110 metros, el 50% se encuentra a más de 110.0 metros. Se presenta dichas distancias en el siguiente cuadro y la distribución en el gráfico.

**FIGURA N° 05**  
**ABASTECIMIENTO DE AGUA**



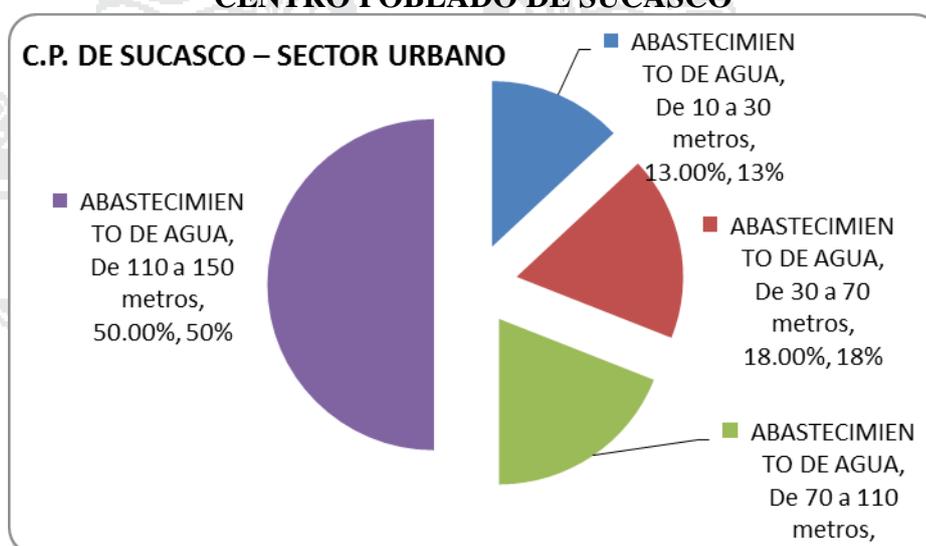
Abastecimiento de agua no tratada, los pobladores de esta localidad de C. P. Sucasco consumen agua a través de pozos artesanales construidos por ellos mismo.

**CUADRO N° 35**  
**DISTANCIA AL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

DISTANCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	PORCENTAJE (%)
De 10 a 30 metros	13.00%
De 30 a 70 metros	18.00%
De 70 a 110 metros	19.00%
De 110 a 150 metros	50.00%

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas

**GRAFICO N° 17**  
**CENTRO POBLADO DE SUCASCO**



Fuente: Elaboración propia

**5.1.3. C.P. Almozanche – zona urbana**

La fuente de abastecimiento de agua se observa en la siguiente tabla, el 30.0% se abastece de río o lago cercanos a la localidad de Almozanche, el 10.0% se abastece de un ojo de agua o manantial, el 58.0% se abastece de pozos rústicos improvisados por los mismos comuneros y el 2.0% de la población manifestó abastecerse de lluvia pero sin embargo en épocas de estiaje se abastecen de pozos aledaños, para lo cual se presenta en el siguiente cuadro y gráfico.

**CUADRO N° 36**  
**C.P. ALMOZANCHE FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	PORCENTAJE (%)
Rio/Lago	30.00%
Manantial	10.00%
Pozo Artesanal	58.00%
Lluvia	2.00%

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas

**GRAFICO N° 18**  
**FUENTES DE ABASTECIMIENTOS DE AGUA MANANTIAL**



Fuente: Elaboración propia a base de encuestas

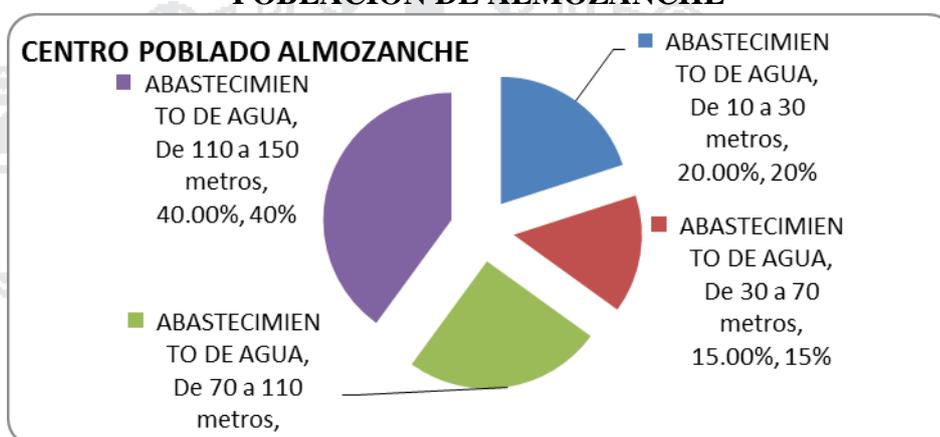
Respecto a la distancia de las viviendas hacia la fuente de abastecimiento, el 25.0% se encuentra a unos 10 a 30 metros, el 20.0% se encuentra entre 30 a 70 metros, el 25.0% se encuentra a unos de 70 a 110 metros, el 30% se encuentra a más de 110.0 metros. Se presenta dichas distancias en el siguiente cuadro y la distribución en el gráfico siguiente.

**CUADRO N° 37**  
**DISTANCIA AL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

DISTANCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	PORCENTAJE (%)
De 10 a 30 metros	20.00%
De 30 a 70 metros	15.00%
De 70 a 110 metros	25.00%
De 110 a 150 metros	40.00%

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas

**GRAFICO N° 19**  
**POBLACIÓN DE ALMOZANCHE**



Fuente: Elaboración propia a base de encuestas

**FIGURA N° 06**  
**C.P. ALMOZANCHE**



Abastecimiento de agua no tratada, los pobladores de este Centro Poblado de Almozanche consumen agua a través de pozos artesanales y existe piletas que no funcionan por la escases de agua.

#### **5.1.4. Comunidades campesinas – zona rural**

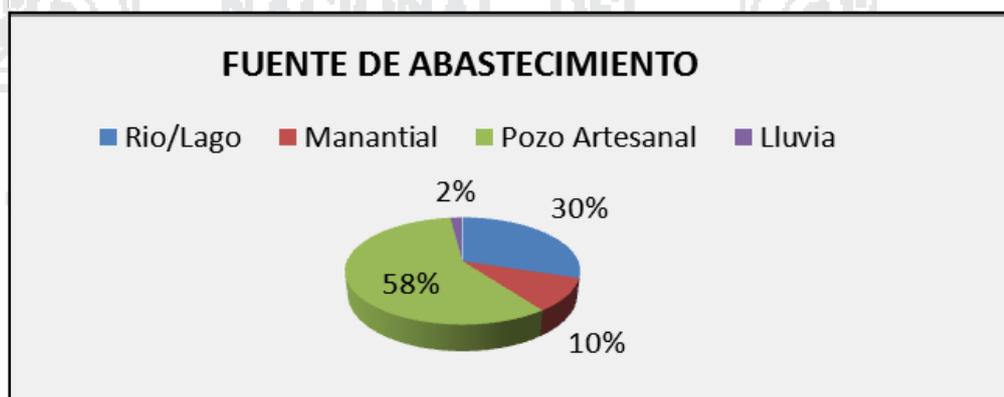
La fuente de abastecimiento de agua se observa en el siguiente tabla, el 30.0% se abastece de río o lago cercanos a las comunidades, el 10.0% se abastece de un ojo de agua o manantial, el 58.0% se abastece de pozos rústicos improvisados por los mismos comuneros y el 2.0% de la población manifestó abastecerse de lluvia pero sin embargo en épocas de estiaje se abastecen de pozos aledaños, para lo cual se presenta un cuadro de resumen y la distribución de ella en el gráfico:

**CUADRO N° 38**  
**C.C. FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA**

FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	PORCENTAJE (%)
Rio/Lago	30.00%
Manantial	10.00%
Pozo Artesanal	58.00%
Lluvia	2.00%

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas

**GRAFICO N° 20**  
**FUENTE DE ABASTECIMIENTO DE AGUAS FLUVIALES**



Fuente: Elaboración Propia a base de encuestas

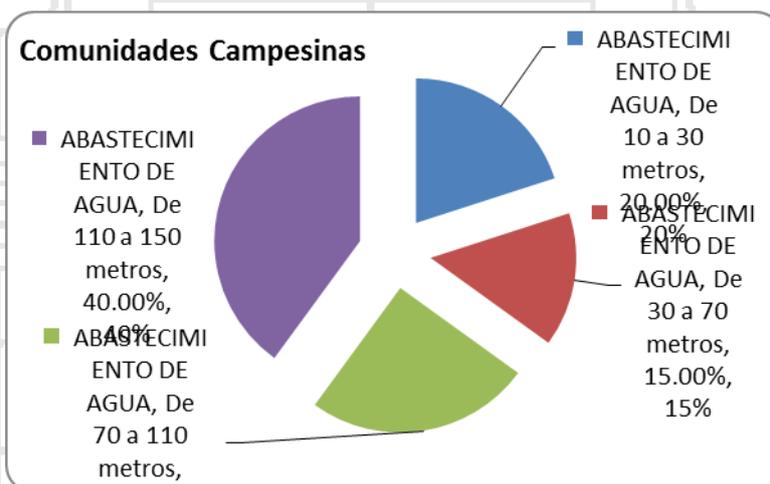
Respecto a la distancia de las viviendas hacia la fuente de abastecimiento, el 25.0% se encuentra a unos 10 a 30 metros, el 20.0% se encuentra entre 30 a 70 metros, el 25.0% se encuentra a unos de 70 a 110 metros, el 30% se encuentra a más de 110.0 metros. Se presenta dichas distancias en el siguiente cuadro y la distribución en el gráfico:

**CUADRO N° 39**  
**DISTANCIA AL ABASTECIMIENTO DE AGUA**

DISTANCIA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	PORCENTAJE (%)
De 10 a 30 metros	20.00%
De 30 a 70 metros	15.00%
De 70 a 110 metros	25.00%
De 110 a 150 metros	40.00%

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas

**GRAFICO N° 21**  
**COMUNIDADES CAMPESINAS Y AGUAS FLUVIALES**



Fuente: Elaboración propia a base de encuestas

**FIGURA N° 07**  
**CONSUMO DE AGUA POR LOS COMUNEROS**



Abastecimiento de agua no tratada, los comuneros consumen aguas manantiales situado en las diferentes comunidades campesinas.

**5.2. CONSUMO DE AGUA EN LOS HOGARES**

Dotación: Se estima que la población tiene una dotación aproximada de 42 Lt/familia/ día.

**CUADRO N° 40**  
**CONSUMO PERCAPITA DEL AGUA, SIN PROYECTO**

DESCRIPCION	LITOS/DIA X HABIT	%
Preparación de alimentos	6	14.29%
Lavado de menajes de cocina	5	11.90%
Bebidas	5	11.90%
Higiene Personal	8	19.05%
Lavado de ropa	5	11.90%
Servicios Higiénicos	10	23.81%
Otros usos	3	7.14%
<b>TOTAL</b>	<b>42</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas

**CUADRO N° 41**  
**CONSUMO PERCAPITA DEL AGUA, CON PROYECTO**

DESCRIPCION	LITOS/DIA	%
	X HABIT	
Preparación de alimentos	12	15.00%
Lavado de menajes de cocina	11	13.75%
Higiene Personal	13	16.25%
Lavado de ropa	12	15.00%
Servicios Higiénicos	17	21.25%
Otros usos	15	18.75%
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>100.00%</b>

Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas - MEF

### 5.3. ACARREO DE AGUA

Según las encuestas realizadas a los pobladores de los centros poblados en estudio acarrear el agua de una distancia de 250 m en promedio; empleando 12 minutos los padres e hijos mayores y de 15 minutos los hijos menores, acarrear un recipiente, acumulando un total de 09 recipientes consumidos al día por vivienda en promedio (realizando un acarreo por la tarde y mañana), siendo los padres de familias y los hijos menores quienes realizan esta acción. Según Ministerio de Economía y Finanzas – Guías de Saneamiento rural el consumo diario de agua es 80 litros/día/persona. Según las encuestas realizadas el consumo promedio es 42Lt/día/Hab; D=3.68Per/Vivienda; Consumo Doméstico = 4.64M3/Viv./día.

**CUADRO N° 42**  
**CONSUMO DE AGUA EN UNA SITUACIÓN SIN PROYECTO**

DESCRIPCIÓN	DENOMINACIÓN	CANT.	UNID.
N° de recipientes consumidos por día por vivienda	Vivienda	9	Baldes
Capacidad del recipiente	Recipiente	17	litros
Tiempo de acarreo por viaje	Padres e hijos mayores	12	minutos
	Hijos menores	15	minutos
Numero de recipientes acarreados tardes y mañanas	Padres	4	Baldes
	Madres	3	Baldes
	Hijos	2	Baldes

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas

## 5.4. EVALUACIÓN DE RIESGO.

### 5.4.1. Análisis de Riesgo

Para la evaluación del riesgo: En tal sentido, sólo se puede hablar de riesgo (R) cuando el correspondiente escenario se ha evaluado en función del peligro (P) y la vulnerabilidad (V), que puede expresarse en forma probabilística, a través de la siguiente fórmula:

#### CUADRO N° 43 CALCULO DE RIESGO

$$R = P * V$$

Peligro + Vulnerabilidad = Riesgo

Fuente: INDECI

Dónde:

R: Riesgo

P: Peligro

V: Vulnerabilidad

#### A. Identificación de peligros en la zona de ejecución del proyecto.

El Distrito de Saposoa se encuentra ubicado en una zona expuesta permanentemente a los peligros naturales de lluvias intensas, deslizamientos y derrumbes, además de encontrarse en una zona donde el potencial sísmico es Bajo.

El Distrito de Saposoa se encuentra ubicado en una zona expuesta permanentemente a los peligros naturales de lluvias intensas, deslizamientos y derrumbes, además de encontrarse en una zona donde el potencial sísmico es Bajo.

B. Determinación del grado de peligro.

**CUADRO N° 44**  
**ASPECTOS GENERALES SOBRE LA OCURRENCIA DE PELIGROS EN LA ZONA**

1. ¿Existen antecedentes de peligros en la Zona en la cual se pretende ejecutar el proyecto?				2. ¿Existen estudios que pronostican la probable ocurrencia de los peligros en la zona bajo análisis? ¿Qué tipo de peligros?			
	SI	NO	Comentarios		SI	NO	Comentarios
Inundaciones		X		Inundaciones		X	
Lluvias Intensas	X			Lluvias Intensas	X		
Heladas		X		Heladas		X	
Friaje / Nevada		X		Friaje / Nevada		X	
Sismos		X		Sismos		X	
Sequias		X		Sequias		X	
Huaycos		X		Huaycos		X	
Derrumbes		X		Derrumbes			
Deslizamientos				Deslizamientos		X	
Tsunami		X		Tsunami		X	
Incendios		X		Incendios		X	
Derrame		X		Derrame		X	
Otros		X		Otros		X	
3. ¿Existe la probabilidad de ocurrencia de algunos de los peligros señalados en las preguntas anteriores durante la vida útil del proyecto?					SI	NO	
					X		
4. La información existente sobre la ocurrencia de peligros naturales en la zona ¿Es suficiente para tomar decisiones para la formulación y evaluación de proyectos?					SI	NO	
					X		

Fuente: Elaboración propia base de proyectos ejecutados en la zona

**CUADRO N° 45**  
**PREGUNTAS SOBRE CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE PELIGROS**

Peligros	Si	No	Frecuencia (a)				Intensidad (b)				Resultado © = (a)*(b)	
			B	M	A	S.I.	B	M	A	S.I.		
Inundación												
¿Existen zonas con problemas de inundación?		X										
¿Existe sedimentación en el río o quebrada?		X										
¿Cambia el flujo del río o acequia principal que estará involucrado con el proyecto?		X										
Lluvias Intensas	X				3			2				6
Derrumbes / Deslizamientos	X		1					2				2
¿Existen procesos de erosión?	X		1				1					1
¿Existe mal drenaje de suelos?	X			2				2				4
¿Existen antecedentes de inestabilidad o fallas geológicas en las laderas?	X		1				1					1
¿Existen antecedentes de deslizamientos?	X			2				2				4
¿Existen antecedentes de derrumbes?	X			2				2				4
Heladas		X										
Friajes / Nevadas		X										
Sismos	X			2			1					2
Sequías		X										
Huaycos		X										
¿Existen antecedentes de Huaycos?		X										
Incendios Urbanos		X										
Derrames Tóxicos		X										
Otros		X										

B = Bajo (1); M = Medio (2); A = Alto (3); S.I. = Sin Información

Fuente: Elaboración propia base de proyectos ejecutados en la zona

De los resultados encontrados en el presente ítem, se concluye finalmente que el mayor peligro a que está expuesto el Proyecto, está referido al fenómeno de lluvias intensas, esto sumado al mal drenaje del terreno en zona con pendiente media que origina la erosión por escorrentía superficial de la zona de interés.

Es necesario que en el Proyecto se incluyan algunas medidas para hacer frente a situaciones de riesgo de desastres, ya que existen condiciones de Peligro Alto.

**5.4.2. Análisis de Vulnerabilidad.**

**5.4.2.1. Determinación de las condiciones de vulnerabilidad por exposición, fragilidad y resiliencia**

**CUADRO N° 46  
LISTA DE VERIFICACIÓN SOBRE GENERACIÓN DE  
VULNERABILIDADES EN EL PROYECTO**

PREGUNTAS	SÍ	NO	COMENTARIOS
<b>A. Análisis de Vulnerabilidades por Exposición (localización)</b>			
1. ¿La localización escogida para la ubicación del proyecto evita su exposición a peligros?		X	
2. Si la localización prevista para el proyecto lo expone a situaciones de peligro, ¿es posible, técnicamente, cambiar la ubicación del proyecto a una zona menos expuesta?		X	
<b>B. Análisis de Vulnerabilidades por Fragilidad (tamaño, tecnología)</b>			
1. ¿La construcción de la infraestructura sigue la normativa vigente, de acuerdo con el tipo de infraestructura de que se trate?	X		Sigue el Reglamento Nacional de Carreteras y Puentes
2. ¿Los materiales de construcción consideran las características geográficas físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X		Sigue el Reglamento Nacional de Carreteras y Puentes
3. ¿El diseño toma en cuenta las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X		
4. ¿La decisión de tamaño del proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X		
5. ¿La tecnología propuesta para el proyecto considera las características geográficas y físicas de la zona de ejecución del proyecto?	X		
6. ¿Las decisiones de fecha de inicio y de ejecución del proyecto toman en cuenta las características geográficas, climáticas y físicas de la zona	X		

de ejecución del proyecto?			
<b>C. Análisis de Vulnerabilidades por Resiliencia</b>			
1. En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos técnicos (por ejemplo, sistemas alternativos para la provisión del servicio) para hacer frente a la ocurrencia de desastres?	X		
2. En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos financieros (por ejemplo, fondos para atención de emergencias) para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?	X		
3. En la zona de ejecución del proyecto, ¿existen mecanismos organizativos (por ejemplo, planes de contingencia), para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?	X		
4. ¿El proyecto incluye mecanismos técnicos, financieros y/o organizativos para hacer frente a los daños ocasionados por la ocurrencia de desastres?	X		
5. ¿La población beneficiaria del proyecto conoce los potenciales daños que se generarían si el proyecto se ve afectado por una situación de peligro?	X		

Fuente: Elaboración propia base de proyectos ejecutados en la zona

El proyecto es vulnerable por su ubicación (exposición) pues se ubica en una zona de grado medio de producción de eventos sísmicos, sin embargo las características constructivas de la infraestructura asegurarán un adecuado comportamiento de las estructuras ante la presencia de sismos.

**CUADRO N° 47  
IDENTIFICACIÓN DEL GRADO DE VULNERABILIDAD DEL PROYECTO**

FACTOR DE VULNERABILIDAD	VARIABLE	GRADO DE VULNERABILIDAD		
		BAJO	MEDIO	ALTO
Exposición	(A) Localización del proyecto respecto de la condición de peligro			X
	(B) Características del terreno		X	
Fragilidad	(C) Tipo de construcción		X	
	(D) Aplicación de normas de construcción	X		
Resiliencia	(E) Actividad económica de la zona			X
	(F) Situación de pobreza de la zona			X
	(G) Integración inter institucional de la zona		X	
	(H) Nivel de organización de la población		X	
	(I) Conocimiento sobre ocurrencia de desastres por parte de la población	X		
	(J) Actitud de la población frente a la ocurrencia de desastres			X
	(K) Existencia de recursos financieros para respuesta ante desastres.		X	

Fuente: Elaboración propia base de proyectos ejecutados en la zona

De acuerdo a los lineamientos para la interpretación de resultados del grado de vulnerabilidad por factores de exposición, fragilidad y resiliencia el proyecto enfrenta Vulnerabilidad Alta Media, debido básicamente a que la exposición es Alta y existen algunas variables de Resiliencia que muestran una media a Alta Vulnerabilidad.

**5.4.3. Análisis del riesgo para la identificación de medidas de reducción de riesgo**

El Análisis de Riesgo del Proyecto se ha de estimar tomando en cuenta los resultados encontrados para el Grado de Peligro y Vulnerabilidad del área del proyecto y su cruce de acuerdo a la escala mostrada a continuación:

**CUADRO N° 48  
NIVEL DE RIESGO**

Definición de Peligros/Vulnerabilidad		Grado de Vulnerabilidad		
		Bajo	Medio	Alto
Grado de Peligros	Bajo	Bajo	Bajo	Medio
	Medio	Bajo	Medio	Alto
	Alto	Medio	Alto	Alto

Fuente: Elaboración propia base de proyectos ejecutados en la zona

De acuerdo a la escala antes citada se desprende que el Nivel de Riesgo de Desastres del Proyecto es Alto y requiere por consecuencia una adecuada Gestión del Riesgo, basada en la propuesta de medidas estructurales y no estructurales de reducción del riesgo preexistente para la Obra Principal del Proyecto.

**5.5. VALORACIÓN DE BENEFICIOS ECONÓMICOS.**

**5.5.1. Cálculo de la cantidad y precio por acarreo zona rural.**

**CUADRO N° 49  
ACARREO DE AGUA SEGÚN MIEMBROS DE LA FAMILIA – ZONA RURAL**

Descripción	Capacidad promedio del recipiente (litros)	Cantidad de acarreo por recipiente	Volumen de acarreo por viaje	N° de veces de acarreo al día	Volumen de acarreo por día	Tiempo de acarreo (minuto)
Papá	23.78	2.00	47.56	3.00	142.69	10.01
Mamá	26.51	2.00	53.03	3.00	159.08	10.15
Hijo mayor de edad	24.39	2.00	48.78	3.00	146.33	10.45
Hijo menor de edad	15.00	2.00	30.00	1.00	30.00	12.50
<b>Promedio</b>			<b>44.8</b>	<b>3.0</b>		<b>11.0</b>

Fuente: Elaboración Propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 50**  
**CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DEL PADRE – ZONA RURAL**

<b>CALCULO DEL COSTO DE ACARREO DE AGUA - ZONA RURAL</b>						
PERSONA QUE ACARREA	TIEMPO DE ACARREO - Minutos	N° DE VIAJES/DIA A	TIEMPO TOTAL DE ACARREO- Horas	VALOR DEL TIEMPO S./H.	CANTIDAD ACARREADA POR VIAJE-Lts.	VALOR DEL TIEMPO O DE ACARREO -S./día
PADRE	10.01	3.00	0.50	1.3530	47.56	0.68
						<b>0.68</b>
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL MES					S/.	20.32
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL AÑO					S/.	243.78
CANTIDAD ACARREADA AL DIA					LTS.	142.69
CANTIDAD ACARREADA AL MES					M3.	4.28
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO AL MES POR M3.					S./M3	4.75

Fuente: Elaboración Propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 51**  
**CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DE LA MADRE – ZONA RURAL**

<b>CALCULO DEL COSTO DE ACARREO DE AGUA - ZONA RURAL</b>						
PERSONA QUE ACARREA	TIEMPO DE ACARREO - Minutos	N° DE VIAJES/DIA A	TIEMPO TOTAL DE ACARREO- Horas	VALOR DEL TIEMPO S./H.	CANTIDAD ACARREADA POR VIAJE-Lts.	VALOR DEL TIEMPO O DE ACARREO -S./día
MADRE	10.15	3.00	0.51	1.3530	53.03	0.69
						<b>0.69</b>
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR LA MADRE DE FAMILIA AL MES					S/.	20.60
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL AÑO					S/.	247.19
CANTIDAD ACARREADA AL DIA					LTS.	159.08
CANTIDAD ACARREADA AL MES					M3.	4.77
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO AL MES POR M3.					S./M3	4.32

Fuente: Elaboración Propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 52**  
**CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DE HIJO MAYOR DE**  
**EDAD – ZONA RURAL**

CALCULO DEL COSTO DE ACARREO DE AGUA - ZONA RURAL						
PERSONA QUE ACARREA	TIEMPO DE ACARREO - Minutos	N° DE VIAJES / DIA	TIEMPO TOTAL DE ACARREO -Horas	VALOR DEL TIEMPO O S./H.	CANTIDAD ACARREADA POR VIAJE-Lts.	VALOR DEL TIEMPO O DE ACARREO -S./día
HIJO MAYOR DE EDAD	10.45	3.00	0.52	1.3530	48.78	0.71
						<b>0.71</b>
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR LA MADRE DE FAMILIA AL MES					S/.	21.21
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL AÑO					S/.	254.50
CANTIDAD ACARREADA AL DIA					LTS.	146.33
CANTIDAD ACARREADA AL MES					M3.	4.39
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO AL MES POR M3.					S./M3	4.83

Fuente: Elaboración Propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 53**  
**CALCULO DE COSTO POR ACARREO DEL HIJO MENOR DE EDAD –**  
**ZONA RURAL**

CALCULO DEL COSTO DE ACARREO DE AGUA - ZONA RURAL						
PERSONA QUE ACARREA	TIEMPO DE ACARREO - Minutos	N° DE VIAJES/DIA	TIEMPO TOTAL DE ACARREO O-Horas	VALOR DEL TIEMPO O S./H.	CANTIDAD ACARREADA POR VIAJE-Lts.	VALOR DEL TIEMPO O DE ACARREO -S./día
HIJO MENOR DE EDAD	12.50	1.00	0.21	0.6765	30.00	0.14
						<b>0.14</b>
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR LA MADRE DE FAMILIA AL MES					S/.	4.23
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL AÑO					S/.	50.74
CANTIDAD ACARREADA AL DIA					LTS.	30.00
CANTIDAD ACARREADA AL MES					M3.	0.90
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO AL MES POR M3.					S./M3	4.70

Fuente: Elaboración Propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 54**  
**CANTIDAD Y PRECIO POR ACARREO DE AGUA – ZONA RURAL**

Descripción	Cantidad m3	S/. /M3
Padre	4.28	4.75
Madre	4.77	4.32
Hijo mayor de edad	4.39	4.83
Hijo menor de edad	0.90	4.70
<b>Promedio</b>	<b>3.59</b>	<b>4.65</b>

Fuente: Elaboración Propia a base de encuestas realizadas

### 5.5.2. Cálculo de la cantidad y precio por acarreo C.P. Sucasco

**CUADRO N° 55**  
**ACARREO DE AGUA SEGÚN MIEMBROS DE LA FAMILIA – CP SUCASCO**

Descripción	Capacidad promedio del recipiente (litros)	Cantidad de acarreo por recipiente	Volumen de acarreo por viaje	N° de veces de acarreo al día	Volumen de acarreo por día	Tiempo de acarreo (minuto)
Papá	32.15	2.00	64.30	3.00	192.90	10.49
Mamá	29.45	2.00	58.90	3.00	176.70	11.12
Hijo mayor de edad	27.25	2.00	54.50	3.00	163.50	10.24
Hijo menor de edad	24.12	2.00	48.24	2.00	96.48	14.00
<b>Promedio</b>			<b>56.5</b>	<b>3.0</b>		<b>11.0</b>

Fuente: Elaboración Propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 56**  
**CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DEL PADRE – CP**  
**SUCASCO**

<b>CALCULO DEL COSTO DE ACARREO DE AGUA - C.P. SUCASCO</b>						
<b>PERSONA QUE ACARREA</b>	<b>TIEMPO DE ACARREO - Minutos</b>	<b>N° DE VIAJES/DIA</b>	<b>TIEMPO TOTAL DE ACARREO- Horas</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO S./H.</b>	<b>CANTIDAD ACARREADA POR VIAJE-Lts.</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO -S./día</b>
PADRE	10.49	3.00	0.52	1.3530	64.30	0.71
						<b>0.71</b>
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL MES					S/.	21.29
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL AÑO					S/.	255.47
CANTIDAD ACARREADA AL DIA					LTS.	192.90
CANTIDAD ACARREADA AL MES					M3.	5.79
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO AL MES POR M3.					S./M3	3.68

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 57**  
**CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DE LA MADRE – CP**  
**SUCASCO**

<b>CALCULO DEL COSTO DE ACARREO DE AGUA - C.P. SUCASCO</b>						
<b>PERSONA QUE ACARREA</b>	<b>TIEMPO DE ACARREO - Minutos</b>	<b>N° DE VIAJES/DIA</b>	<b>TIEMPO TOTAL DE ACARREO - Horas</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO S./H.</b>	<b>CANTIDAD ACARREADA POR VIAJE-Lts.</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO -S./día</b>
MADRE	11.12	3.00	0.56	1.3530	58.90	0.75
						<b>0.75</b>
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR LA MADRE DE FAMILIA AL MES					S/.	22.57
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL AÑO					S/.	270.82
CANTIDAD ACARREADA AL DIA					LTS.	176.70
CANTIDAD ACARREADA AL MES					M3.	5.30
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO AL MES POR M3.					S./M3	4.26

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 58**  
**CALCULO COSTO POR ACARREO DE AGUA DE HIJO MAYOR DE EDAD –**  
**CP SUCASCO**

<b>CALCULO DEL COSTO DE ACARREO DE AGUA - C.P. SUCASCO</b>						
<b>PERSONA QUE ACARREA</b>	<b>TIEMPO DE ACARREO - Minutos</b>	<b>N° DE VIAJES/DIA</b>	<b>TIEMPO TOTAL DE ACARREO - Horas</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO S./H.</b>	<b>CANTIDAD ACARREADA POR VIAJE-Lts.</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO -S./día</b>
HIJO MAYOR DE EDAD	10.24	3.00	0.51	1.3530	54.50	0.69
						<b>0.69</b>
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR LA MADRE DE FAMILIA AL MES					S/.	20.78
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL AÑO					S/.	249.38
CANTIDAD ACARREADA AL DIA					LTS.	163.50
CANTIDAD ACARREADA AL MES					M3.	4.91
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO AL MES POR M3.					S./M3	4.24

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 59**  
**CALCULO DE COSTO POR ACARREO DEL HIJO MENOR DE EDAD – CP**  
**SUCASCO**

<b>CALCULO DEL COSTO DE ACARREO DE AGUA - C.P. SUCASCO</b>						
<b>PERSONA QUE ACARREA</b>	<b>TIEMPO DE ACARREO - Minutos</b>	<b>N° DE VIAJES/DIA</b>	<b>TIEMPO TOTAL DE ACARREO - Horas</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO S./H.</b>	<b>CANTIDAD ACARREADA POR VIAJE-Lts.</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO -S./día</b>
HIJO MENOR DE EDAD	14.00	2.00	0.47	0.6765	48.24	0.32
						<b>0.32</b>
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR LA MADRE DE FAMILIA AL MES					S/.	9.47
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL AÑO					S/.	113.65
CANTIDAD ACARREADA AL DIA					LTS.	96.48
CANTIDAD ACARREADA AL MES					M3.	2.89
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO AL MES POR M3.					S./M3	3.27

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 60**  
**CANTIDAD Y PRECIO POR ACARREO DE AGUA – CP SUCASCO**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD M3	S/. /M3
Padre	5.79	3.68
Madre	5.30	4.26
Hijo mayor de edad	4.91	4.24
Hijo menor de edad	2.89	3.27
<b>Promedio</b>	<b>4.72</b>	<b>3.86</b>

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

**5.5.3. Calculo de la cantidad y precio por acarreo Urb. Almozanche**

**CUADRO N° 61**  
**ACARREO DE AGUA SEGÚN MIEMBROS DE LA FAMILIA – URB. ALMOZANCHE**

DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD PROMEDIO DEL RECIPIENTE (LITROS)	CANTIDAD DE ACARREO POR RECIPIENTE	VOLUMEN DE ACARREO POR VIAJE	N° DE VECES DE ACARREO AL DÍA	VOLUMEN DE ACARREO POR DIA	TIEMPO DE ACARREO (MINUTO)
Papá	34.00	2.00	68.00	3.00	204.00	10.00
Mamá	30.00	2.00	60.00	3.00	180.00	12.12
Hijo mayor de edad	27.40	2.00	54.80	3.00	164.40	8.15
Hijo menor de edad	25.12	2.00	50.24	2.00	100.48	13.50
<b>Promedio</b>			<b>58.3</b>	<b>3.0</b>		<b>11.0</b>

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 62**  
**CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DEL PADRE – URB.**  
**ALMOZANCHE**

<b>CALCULO DEL COSTO DE ACARREO DE AGUA - URB. ALMOZANCHE</b>						
<b>PERSONA QUE ACARREA</b>	<b>TIEMPO DE ACARREO - Minutos</b>	<b>N° DE VIAJES/DIA</b>	<b>TIEMPO TOTAL DE ACARREO- Horas</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO S./H.</b>	<b>CANTIDAD ACARREADA POR VIAJE-Lts.</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO -S./día</b>
PADRE	10.00	3.00	0.50	1.3530	68.00	0.68
						<b>0.68</b>
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL MES					S/.	20.30
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL AÑO					S/.	243.54
CANTIDAD ACARREADA AL DIA					LTS.	204.00
CANTIDAD ACARREADA AL MES					M3.	6.12
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO AL MES POR M3.					S./M3	3.32

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 63**  
**CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DE LA MADRE – URB.**  
**ALMOZANCHE**

<b>CALCULO DEL COSTO DE ACARREO DE AGUA - URB. ALMOZANCHE</b>						
<b>PERSONA QUE ACARREA</b>	<b>TIEMPO DE ACARREO - Minutos</b>	<b>N° DE VIAJES/DIA</b>	<b>TIEMPO TOTAL DE ACARREO- Horas</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO S./H.</b>	<b>CANTIDAD ACARREADA POR VIAJE-Lts.</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO -S./día</b>
MADRE	12.12	3.00	0.61	1.3530	60.00	0.82
						<b>0.82</b>
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR LA MADRE DE FAMILIA AL MES					S/.	24.60
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL AÑO					S/.	295.17
CANTIDAD ACARREADA AL DIA					LTS.	180.00
CANTIDAD ACARREADA AL MES					M3.	5.40
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO AL MES POR M3.					S./M3	4.56

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 64**  
**CALCULO COSTO POR ACARREO DE AGUA HIJO MAYOR DE EDAD –**  
**URB. ALMOZANCHE**

<b>CALCULO DEL COSTO DE ACARREO DE AGUA - URB. ALMOZANCHE</b>						
<b>PERSONA QUE ACARREA</b>	<b>TIEMPO DE ACARREO - Minutos</b>	<b>N° DE VIAJES/ DIA</b>	<b>TIEMPO TOTAL DE ACARREO - Horas</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO S./H.</b>	<b>CANTIDAD ACARREADA POR VIAJE-Lts.</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO -S./día</b>
HIJO MAYOR DE EDAD	8.15	3.00	0.41	1.3530	54.80	0.55
						<b>0.55</b>
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR LA MADRE DE FAMILIA AL MES					S/.	16.54
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL AÑO					S/.	198.49
CANTIDAD ACARREADA AL DIA					LTS.	164.40
CANTIDAD ACARREADA AL MES					M3.	4.93
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO AL MES POR M3.					S./M3	3.35

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 65**  
**CALCULO DE COSTO POR ACARREO DEL HIJO MENOR DE EDAD – URB.**  
**ALMOZANCHE**

<b>CALCULO DEL COSTO DE ACARREO DE AGUA - URB. ALMOZANCHE</b>						
<b>PERSONA QUE ACARREA</b>	<b>TIEMPO DE ACARREO - Minutos</b>	<b>N° DE VIAJES/ DIA</b>	<b>TIEMPO TOTAL DE ACARREO - Horas</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO S./H.</b>	<b>CANTIDAD ACARREADA POR VIAJE-Lts.</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO -S./día</b>
HIJO MENOR DE EDAD	13.50	2.00	0.45	0.6765	50.24	0.30
						<b>0.30</b>
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR LA MADRE DE FAMILIA AL MES					S/.	9.13
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL AÑO					S/.	109.59
CANTIDAD ACARREADA AL DIA					LTS.	100.48
CANTIDAD ACARREADA AL MES					M3.	3.01
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO AL MES POR M3.					S./M3	3.03

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 66**  
**CANTIDAD Y PRECIO POR ACARREO DE AGUA – URB. ALMOZANCHE**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD M3	S/. /M3
Padre	6.12	3.32
Madre	5.40	4.56
Hijo mayor de edad	4.93	3.35
Hijo menor de edad	3.01	3.03
<b>Promedio</b>	<b>4.87</b>	<b>3.56</b>

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

#### 5.5.4. Calculo de la cantidad y precio por acarreo Localidad de Coata

**CUADRO N° 67**  
**ACARREO DE AGUA SEGÚN MIEMBROS DE LA FAMILIA – LOC. COATA**

DESCRIPCIÓN	CAPACIDAD PROMEDIO DEL RECIPIENTE (LITROS)	CANTIDAD DE ACARREO POR RECIPIENTE	VOLUMEN DE ACARREO POR VIAJE	N° DE VECES DE ACARREO AL DÍA	VOLUMEN DE ACARREO POR DÍA	TIEMPO DE ACARREO (MINUTO)
Papá	32.00	2.00	64.00	3.00	192.00	5.21
Mamá	24.00	2.00	48.00	3.00	144.00	6.13
Hijo mayor de edad	29.00	2.00	58.00	3.00	174.00	5.00
Hijo menor de edad	20.50	2.00	41.00	2.00	82.00	8.00
<b>Promedio</b>			<b>52.8</b>	<b>3.0</b>		<b>6.09</b>

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 68**  
**CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DEL PADRE – LOC.**  
**COATA**

<b>CALCULO DEL COSTO DE ACARREO DE AGUA - ZONA BAJA DE BELEN</b>						
<b>PERSONA QUE ACARREA</b>	<b>TIEMPO DE ACARREO - Minutos</b>	<b>N° DE VIAJES / DIA</b>	<b>TIEMPO TOTAL DE ACARREO- Horas</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO S./H.</b>	<b>CANTIDAD ACARREADA POR VIAJE-Lts.</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO -S./día</b>
PADRE	5.21	3.00	0.26	1.3530	64.00	0.35
						<b>0.35</b>

VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL MES	S/.	10.57
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL AÑO	S/.	126.88
CANTIDAD ACARREADA AL DIA	LTS.	192.00
CANTIDAD ACARREADA AL MES	M3.	5.76
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO AL MES POR M3.	S./M3	1.84

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 69**  
**CALCULO DE COSTO POR ACARREO DE AGUA DE LA MADRE – LOC.**  
**COATA**

<b>CALCULO DEL COSTO DE ACARREO DE AGUA - ZONA BAJA DE BELEN</b>						
<b>PERSONA QUE ACARREA</b>	<b>TIEMPO DE ACARREO - Minutos</b>	<b>N° DE VIAJES/DIA</b>	<b>TIEMPO TOTAL DE ACARREO- Horas</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO S./H.</b>	<b>CANTIDAD ACARREADA POR VIAJE-Lts.</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO -S./día</b>
MADRE	6.13	3.00	0.31	1.3530	48.00	0.41
						<b>0.41</b>

VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR LA MADRE DE FAMILIA AL MES	S/.	12.44
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL AÑO	S/.	149.29
CANTIDAD ACARREADA AL DIA	LTS.	144.00
CANTIDAD ACARREADA AL MES	M3.	4.32
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO AL MES POR M3.	S./M3	2.88

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 70**  
**CALCULO COSTO POR ACARREO DE AGUA HIJO MAYOR DE EDAD –**  
**LOC. COATA**

<b>CALCULO DEL COSTO DE ACARREO DE AGUA - ZONA BAJA DE BELEN</b>						
<b>PERSONA QUE ACARREA</b>	<b>TIEMPO DE ACARREO - Minutos</b>	<b>N° DE VIAJES/DIA</b>	<b>TIEMPO TOTAL DE ACARREO -Horas</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO S./H.</b>	<b>CANTIDAD ACARREADA POR VIAJE-Lts.</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO -S./día</b>
HIJO MAYOR DE EDAD	5.00	3.00	0.25	1.3530	58.00	0.34
						<b>0.34</b>
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR LA MADRE DE FAMILIA AL MES					S/.	10.15
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL AÑO					S/.	121.77
CANTIDAD ACARREADA AL DIA					LTS.	174.00
CANTIDAD ACARREADA AL MES					M3.	5.22
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO AL MES POR M3.					S./M3	1.94

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 71**  
**CALCULO DE COSTO POR ACARREO DEL HIJO MENOR DE EDAD – LOC.**  
**COATA**

<b>CALCULO DEL COSTO DE ACARREO DE AGUA - ZONA BAJA DE BELEN</b>						
<b>PERSONA QUE ACARREA</b>	<b>TIEMPO DE ACARREO - Minutos</b>	<b>N° DE VIAJES/DIA</b>	<b>TIEMPO TOTAL DE ACARREO -Horas</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO S./H.</b>	<b>CANTIDAD ACARREADA POR VIAJE-Lts.</b>	<b>VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO -S./día</b>
HIJO MENOR DE EDAD	8.00	2.00	0.27	0.6765	41.00	0.18
						<b>0.18</b>
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR LA MADRE DE FAMILIA AL MES					S/.	5.41
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO POR EL PADRE DE FAMILIA AL AÑO					S/.	64.94
CANTIDAD ACARREADA AL DIA					LTS.	82.00
CANTIDAD ACARREADA AL MES					M3.	2.46
VALOR DEL TIEMPO DE ACARREO AL MES POR M3.					S./M3	2.20

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 72**  
**CANTIDAD Y PRECIO POR ACARREO DE AGUA – LOC. COATA**

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD M3	S/. /M3
Padre	5.76	1.84
Madre	4.32	2.88
Hijo mayor de edad	5.22	1.94
Hijo menor de edad	2.46	2.20
<b>Promedio</b>	<b>4.44</b>	<b>2.21</b>

Fuente: Elaboración propia a base de encuestas realizadas

**CUADRO N° 73**  
**RESUMEN DE VOLUMEN DE CONSUMO DE LOS CONECTADO**  
**VOLUMEN DE CONSUMO DE LOS NO CONECTADOS ZONA RURAL**

<b>Promedio de consumo no conectados m3</b>	3.59
<b>Precio S/. x m3</b>	4.65
<b><u>VOLUMEN DE CONSUMO DE LOS NO CONECTADOS CCPP SUCASCO</u></b>	
<b>Promedio de consumo no conectados m3</b>	4.72
<b>Precio S/. x m3</b>	3.86
<b><u>VOLUMEN DE CONSUMO DE LOS NO CONECTADOS CCPP ALMOZACHE</u></b>	
<b>Promedio de consumo no conectados m3</b>	4.87
<b>Precio S/. x m3</b>	3.56
<b><u>VOLUMEN DE CONSUMO DE LOS NO CONECTADOS LOCALIDAD COATA</u></b>	
<b>Promedio de consumo no conectados m3</b>	4.44
<b>Precio S/. x m3</b>	2.21

Fuente: Elaboración Propia

**CUADRO N° 74**  
**DOTACIÓN DE AGUA PARA LA ZONA URBANA Y RURAL**

DOTACIÓN	ZONA	
	RURAL CON UBS-C	URBANA CON <2000HAB
(L/hab/d)	50.00	100.00
(m3/hab/día)	0.05	0.10
(m3/hab/mes)	1.50	3.00
(m3/viv/día)	6.00	12.00

Fuente: Elaboración Propia a base de información de MEF

**5.5.5. Estimación de la curva de demanda y beneficios de agua potable – zona rural**

**CUADRO N° 75  
ESTIMACIÓN DE LA CURVA DE DEMANDA DE AGUA - ZONA RURAL**

VARIABLE CANTIDAD	NUEVOS USUARIOS		VARIABLE PRECIO
	CANTIDAD	PRECIO (S./M <sup>3</sup> )	
	0.00	11.55	Precio máximo al cual no se demandaría agua potable
Consumo de los no conectados al sistema (m <sup>3</sup> /mes/vivi.)	3.59	4.65	Precio económico del agua para los no conectados al sistema (S./m <sup>3</sup> )
Consumo según tarifa de EPS o propuesta (m <sup>3</sup> /mes/vivi.)	6.00	0.00	Tarifa de la EPS o propuesta
Consumo de saturación con tarifa marginal cero (m <sup>3</sup> /mes/vivi.)	6.00	0.00	

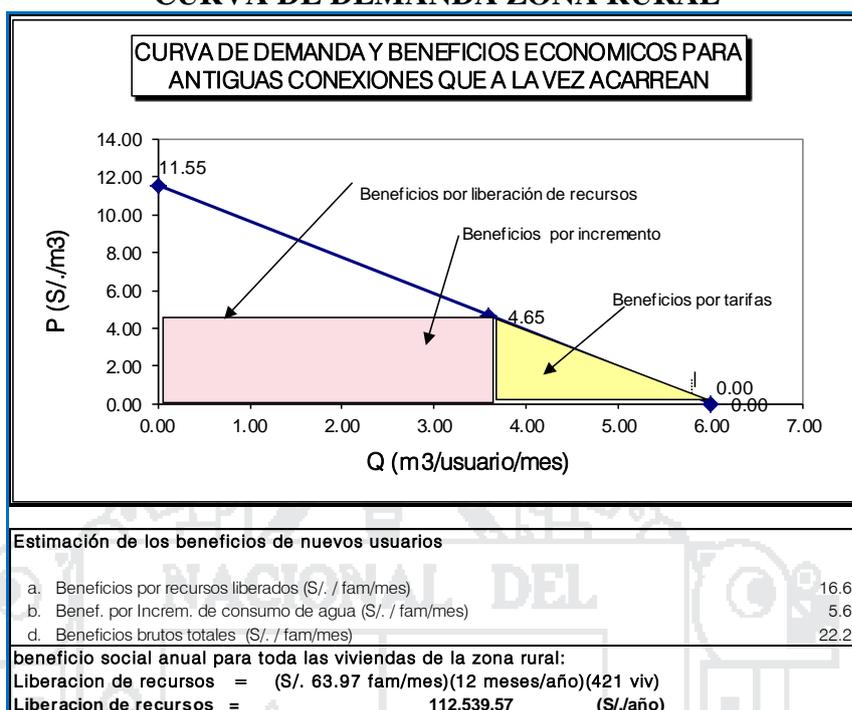
Fuente: Elaboración Propia a base de información de MEF

**CUADRO N° 76  
CURVA DE DEMANDA – ZONA RURAL**

$Q = 6.00 - 0.52 P$
---------------------

Fuente: Elaboración propia análisis de la estimación

**GRAFICO N° 22  
CURVA DE DEMANDA ZONA RURAL**



Fuente: Elaboración Propia

**5.5.6. Estimación de la curva de demanda y beneficios de agua potable – C.P.**

**Sucasco**

**CUADRO N° 77**

**ESTIMACIÓN DE LA CURVA DE DEMANDA DE AGUA - C.P. SUCASCO**

VARIABLE CANTIDAD	NUEVOS USUARIOS		VARIABLE PRECIO
	CANTIDAD	PRECIO (S./M³)	
	0.00	6.37	Precio máximo al cual no se demandaría agua potable
Consumo de los no conectados al sistema (m³/mes/vivi.)	4.72	3.86	Precio económico del agua para los no conectados al sistema (S./m³)
Consumo según tarifa de EPS o propuesta (m³/mes/vivi.)	12.00	0.00	Tarifa de la EPS o propuesta
Consumo de saturación con tarifa marginal cero (m³/mes/vivi.)	12.00	0.00	

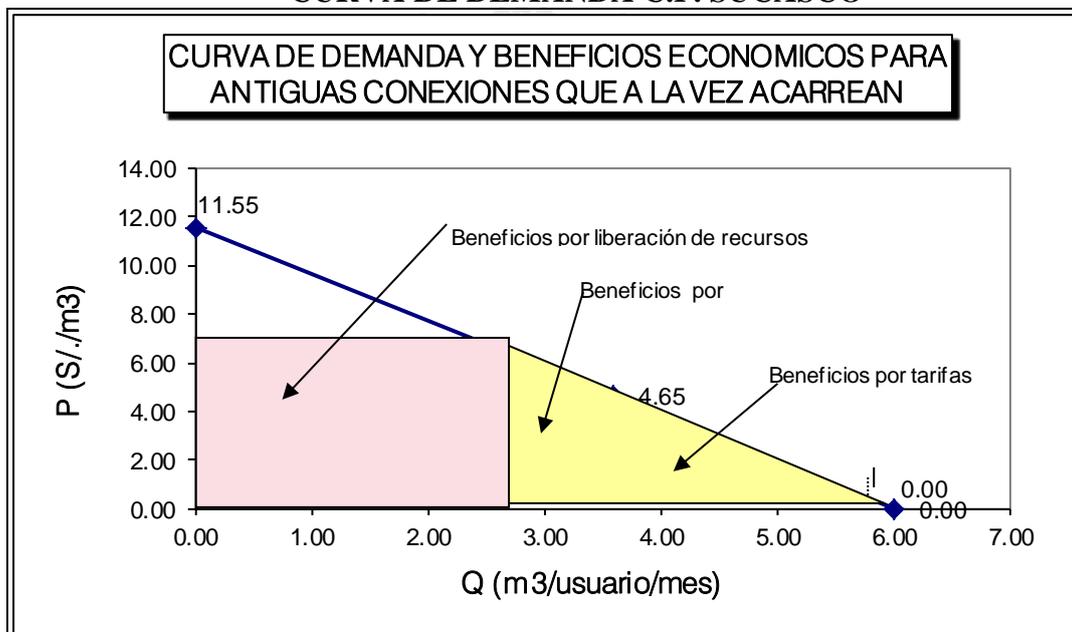
Fuente: Elaboración propia análisis de la estimación

**CUADRO N° 78**  
**CURVA DE DEMANDA – CP SUCASCO**

$Q =$	12.00	$-1.88 P$
-------	-------	-----------

Fuente: Elaboración propia análisis de la estimación

**GRAFICO N° 23**  
**CURVA DE DEMANDA C.P. SUCASCO**



<b>Estimación de los beneficios de nuevos usuarios</b>	
a. Beneficios por recursos liberados (S./ fam/mes)	18.23
b. Benef. por Increm. de consumo de agua (S./ fam/mes)	14.05
d. Beneficios brutos totales (S./ fam/mes)	32.28
<b>beneficio social anual para toda las viviendas del C.P. Sucasco:</b>	
Liberacion de recursos = (S/. 63.97 fam/mes)(12 meses/año)(437 viv)	
<b>Liberacion de recursos =</b>	<b>169,298.13 (S./año)</b>

Fuente: Elaboración Propia

5.5.7. Estimación de la curva de demanda y beneficios de agua potable – Urb.

Almozanche

**CUADRO N° 79**  
**ESTIMACIÓN DE LA CURVA DE DEMANDA DE AGUA– URB.**  
**ALMOZANCHE**

VARIABLE CANTIDAD	NUEVOS USUARIOS		VARIABLE PRECIO
	CANTIDAD	PRECIO (S./M <sup>3</sup> )	
	0.00	5.99	Precio máximo al cual no se demandaría agua potable
Consumo de los no conectados al sistema (m <sup>3</sup> /mes/vivi.)	4.87	3.56	Precio económico del agua para los no conectados al sistema (S./m <sup>3</sup> )
Consumo según tarifa de EPS o propuesta (m <sup>3</sup> /mes/vivi.)	12.00	0.00	Tarifa de la EPS o propuesta
Consumo de saturación con tarifa marginal cero (m <sup>3</sup> /mes/vivi.)	12.00	0.00	

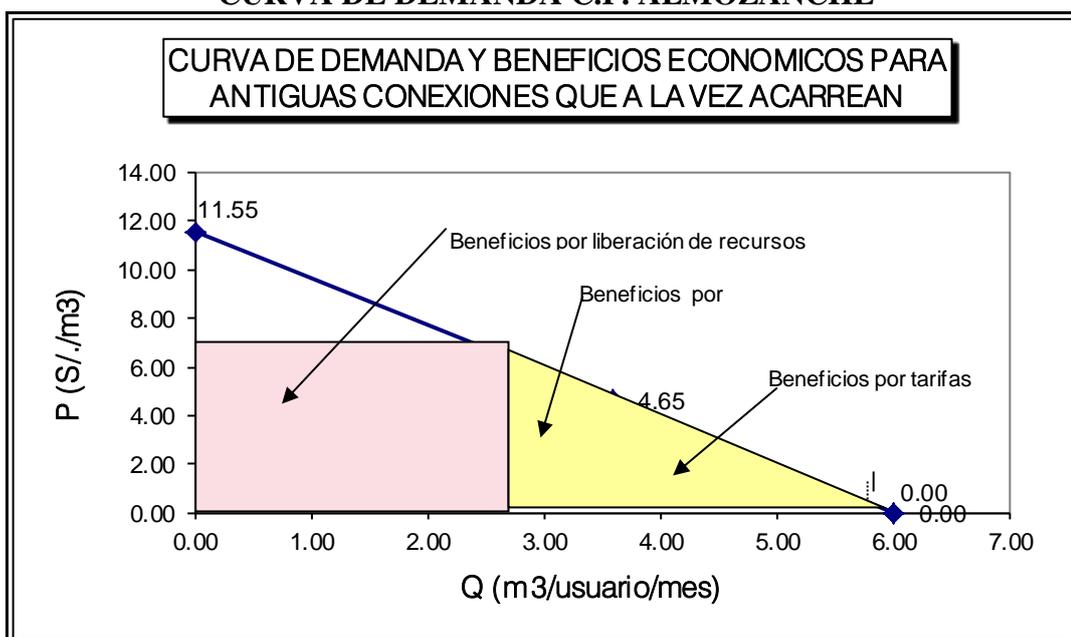
Fuente: Elaboración propia análisis de la estimación

**CUADRO N° 80**  
**CURVA DE DEMANDA – URB. ALMOZANCHE**

$$Q = 12.00 - 2.00 P$$

Fuente: Elaboración propia análisis de la estimación

**GRAFICO N° 24**  
**CURVA DE DEMANDA C.P. ALMOZANCHE**



Estimación de los beneficios de nuevos usuarios	
a. Beneficios por recursos liberados (S./ fam/mes)	17.34
b. Benef. por Increm. de consumo de agua (S./ fam/mes)	12.71
d. Beneficios brutos totales (S./ fam/mes)	30.05
<b>beneficio social anual para toda las viviendas de la Urb. Almozanche:</b>	
Liberacion de recursos = (S./ 63.97 fam/mes)(12 meses/año)(108 viv)	
<b>Liberacion de recursos =</b>	<b>38,949.33 (S./año)</b>

Fuente: Elaboración Propia

5.5.8. Estimación de la curva de demanda y beneficios de agua potable – Loc.

Coata

**CUADRO N° 81**  
**ESTIMACIÓN DE LA CURVA DE DEMANDA DE AGUA LOC. COATA**

VARIABLE CANTIDAD	NUEVOS USUARIOS		VARIABLE PRECIO
	CANTIDAD	PRECIO (S./M <sup>3</sup> )	
	0.00	3.52	Precio máximo al cual no se demandaría agua potable
Consumo de los no conectados al sistema (m <sup>3</sup> /mes/vivi.)	4.44	2.21	Precio económico del agua para los no conectados al sistema (S./m <sup>3</sup> )
Consumo según tarifa de EPS o propuesta (m <sup>3</sup> /mes/vivi.)	12.00	0.00	Tarifa de la EPS o propuesta
Consumo de saturación con tarifa marginal cero (m <sup>3</sup> /mes/vivi.)	12.00	0.00	

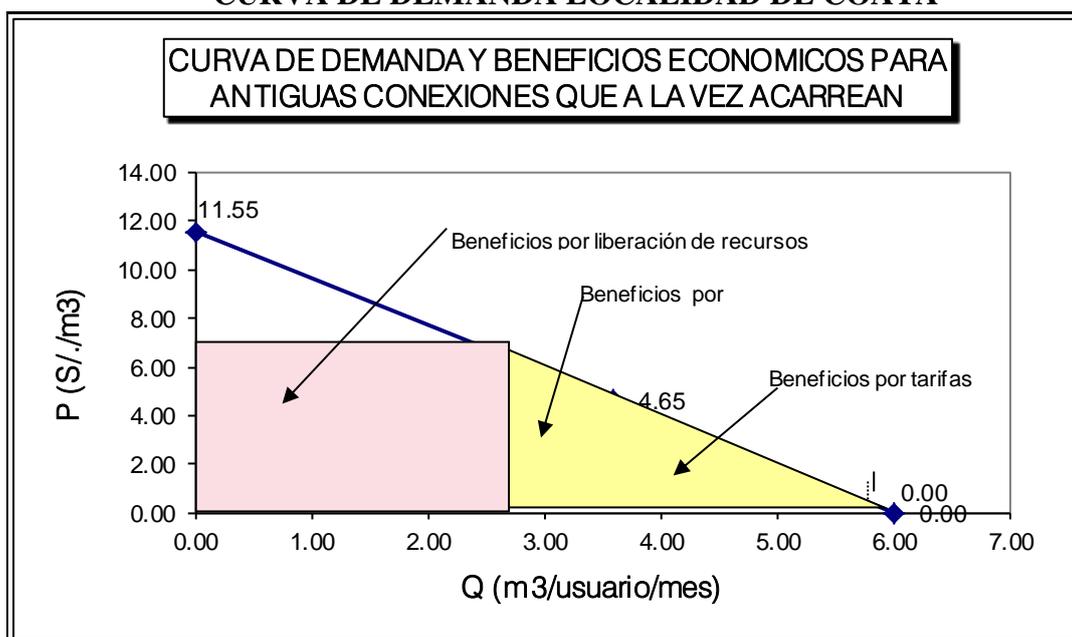
Fuente: Elaboración propia análisis de la estimación

**CUADRO N° 82**  
**CURVA DE DEMANDA – ZONA RURAL**

$$Q = 12.00 - 3.41 P$$

Fuente: Elaboración propia análisis de la estimación

**GRAFICO N° 25**  
**CURVA DE DEMANDA LOCALIDAD DE COATA**



Estimación de los beneficios de nuevos usuarios	
a. Beneficios por recursos liberados (S. / fam/mes)	9.83
b. Benef. por increm. de consumo de agua (S. / fam/mes)	8.37
d. Beneficios brutos totales (S. / fam/mes)	18.21
<b>beneficio social anual para toda las viviendas de la localidad de Coata:</b>	
Liberacion de recursos =	(S/. 63.97 fam/mes)(12 meses/año)(281 viv)
<b>Liberacion de recursos =</b>	<b>61,391.55 (S./año)</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 5.5.9. Resumen de precios por acarreo

Los beneficios totales por el mejoramiento de servicio de agua potable corresponden a la sumatoria de los beneficios de usuarios totales, en el cuadro siguiente:

**CUADRO N° 83**  
**PRECIO ECONÓMICO POR EL CONSUMO DE AGUA (POR ACARREO)**  
**(S./ FAMILIA/ MES)**

1. Beneficios nuevos usuarios	
A. Zona Rural	4.65
B. C.P. Sucasco	3.86
C. Urb. Almozanche	3.56
D. Loc. Coata	2.21
2. Promedio	3.57

Fuente: Análisis de la estimación elaboración propia

### 5.6. ESTIMACIÓN DEL MODELO ECOMETRICO VALORACION CONTINGENTE

El modelo econométrico para el presente trabajo de investigación, se estimó a través de máxima verosimilitud con el programa STATA, La estimación de la disponibilidad a pagar se realiza mediante un proceso de análisis de varias regresiones econométricas utilizando modelo de valoración económica Logit<sup>25</sup>. Según Tudela (2007), en las regresiones la disponibilidad a pagar (1=si, 0=no) siempre es la variable dependiente y el precio a pagar siempre es una de las variables independientes. Para la elección de las mejores regresiones se siguen los criterios económicos y econométricos, siguientes:

- Que los coeficientes de las variables tengan signos esperados, es decir, que los signos de los coeficientes estimados para las variables explicativas reflejen una relación lógica con la variable dependiente.
- Que los coeficientes de las variables independientes sean significativas a un cierto nivel aceptable de confiabilidad.

<sup>25</sup> En una primera fase los datos se analizaron mediante modelo Logit y probit . El mejor ajuste se obtuvo con modelo Logit, por lo que finalmente se decidió trabajar solamente con este tipo de modelos.

- Que el logaritmo de máxima verosimilitud del modelo (log-likelihood) sea grande.

Para determinar la estimación de la DAP1(Sucasco), DAP2(Almozanche), DAP3(Coata) Y DAP4(Sector Rural), para diferentes localidades se selecciona la mejor regresión y se hace la sumatoria de los coeficientes de las variables independientes multiplicados por su media (incluyendo la constante) y se divide ese total por el coeficiente de la variable precio con signo negativo.

La regresión existente entre la variable dependiente: Probabilidad de responder si (PROBSI), y las variables independientes, estableciendo el tipo de relación entre las dos variables. Las variables independientes se clasifican en:

**TABLA N° 02**  
**ESTIMACIÓN TIPO LOGIT, MODELO DE DISPONIBILIDAD A PAGAR**  
**DEL CENTRO POBLADO DE SUCASCO, 2014**

```

-----
. logit y x1-x8
Iteration 0: log likelihood = -134.23332
Iteration 1: log likelihood = -21.560482
Iteration 2: log likelihood = -17.324518
Iteration 3: log likelihood = -16.388235
Iteration 4: log likelihood = -16.360942
Iteration 5: log likelihood = -16.360839
Iteration 6: log likelihood = -16.360839
Logistic regression
-----
Log likelihood = -16.360839
Number of obs = 203
LR chi2(8) = 235.74
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.8781
-----

```

	y	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
x1		-3.874036	.8953866	-4.33	0.000	-5.628961	-2.11911
x2		.443426	.4042588	1.10	0.273	-.3489068	1.235759
x3		.9049963	.6906358	1.31	0.190	-.448625	2.258618
x4		-1.588094	1.102337	-1.44	0.150	-3.748634	.5724457
x5		-.1881408	.2881571	-0.65	0.514	-.7529184	.3766368
x6		-.2067321	.4258542	-0.49	0.627	-1.041391	.6279269
x7		2.462141	4.166362	0.59	0.555	-5.703778	10.62806
x8		7.580298	1.633941	4.64	0.000	4.377832	10.78276
_cons		-1.973154	5.107935	-0.39	0.699	-11.98452	8.038214

Fuente: Análisis de regresión en STATA 11.0  
 Elaboración: Propia

Al ser los modelos logit no lineales los coeficientes no son directamente interpretables, por lo que los resultados se realizarán con base en los efectos marginales, en las variables independientes (Xi) sobre la probabilidad de disposición a pagar. Para

ello se calculan las derivadas parciales cuyo cambio en  $X_i$ , ocurre a partir de un valor medio:

$$\frac{\delta P}{\delta X_i} = \beta_i P(1 - P)$$

Los resultados estimados del modelo logit para explicar la disponibilidad a pagar. Se interpreta con los coeficientes estimados, los estadísticos individuales para las variables discretas ( $z$ ), el estadístico LR que mide la significancia global del modelo y el estadístico Pseudo  $R^2$  que mide la bondad de ajuste. Los resultados en términos estadísticos muestran que a nivel individual todas las variables incluidas en la regresión son significativas a un nivel de significancia del 5%, el estadístico LR que mide la significancia global del modelo de regresión, indica es significativo con un 235.74

Asimismo el estadístico  $R^2$  que tiene un valor de 0.8781 demuestra que el modelo logit tiene una buena bondad de ajuste.

*Interpretación de coeficientes estadísticos:*

*Coefficiente de determinación Pseudo  $R^2$*

$$\text{Pseudo } R^2 = 0.8781$$

El  $R$  cuadrado McFadden o Pseudo  $R^2$  (McFadden R-squared), para el modelo elegido es 0.8781, lo cual implica que los datos se ajustan de manera aproximada al modelo o que el 87.81% de los datos se ajustan al modelo estimado.

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

$$R^2 \text{ McFadden} = 1 - \frac{-16.360839}{-134.23332} = 0.8781$$

Las variaciones de la variable de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable en el centro poblado de Sucasco, es explicado en un 87.81 %

por las variables independientes.

Coefficiente de Razón de Verosimilitud  $LR_x^2$

$$LR_x^2 = 235.74$$

El valor de la razón de verosimilitud el test de LR Chi2 con valor obtenido 235.74 del modelo, indica que los coeficientes del modelo logit ordenado en forma global son significativos en forma conjunta.

Coefficiente de ajuste  $Prob>_x^2$

$$Prob>_x^2 = 0.000$$

La probabilidad de aceptar la hipótesis nula 0.000 significa que aceptamos la hipótesis alterna, lo cual significa que el modelo está bien ajustado para la interpretación del modelo

Test individual mediante la prueba z

Los resultados obtenidos de la prueba z de los coeficientes del modelo son diferentes de cero por lo tanto los coeficientes son estadísticamente significativos ( $H\beta_i \neq 0$ ). Todas las variables independientes tienen el signo correcto y son estadísticamente significativos en un 95% nivel de confianza.

Las variables cuyos estadísticos (Z) indican que si tienen influencia / impacto sobre la variable dependiente disponibilidad a pagar en el centro poblado de Sucasco por el mejoramiento del servicio de agua potable, cuando deciden pagar, dado que la probabilidad de estas variables son menores al 5%.

**5.7. DETERMINACION DE LAS VARIABLES SOCIOECONOMICAS -  
RELACION CON LA DAP**

**TABLA N° 03  
EFECTOS MARGINALES SOBRE LA DISPONIBILIDAD A PAGAR C.  
P.SUCASCO-2014**

```

-----
. mfx
Marginal effects after logit
y = Pr(y) (predict)
= .11118637
-----
variable |      dy/dx   Std. Err.      z    P>|z|    [          95% C.I.          ]      X
-----+-----
x1 |   - .3828475   .24505   -1.56   0.118   - .863137   .097442   6.98522
x2 |    .0438211   .04891    0.90   0.370   - .052042   .139684   2.54187
x3 |    .0894353   .06795    1.32   0.188   - .043753   .222624   2.84729
x4* |  - .1572536   .13989   -1.12   0.261   - .43144   .116933   .46798
x5 |  - .0185928   .03133   -0.59   0.553   - .080002   .042816   4.60591
x6 |  - .0204301   .04148   -0.49   0.622   - .101724   .060864   2.77833
x7* |   .1333145   .10585    1.26   0.208   - .074157   .340786   .866995
x8 |   .7491151   .45734    1.64   0.101   - .147245   1.64548   3.07389
-----
    
```

Fuente: Análisis de regresión en STATA 11.0  
Elaboración: Propia

- X1=PREC.-El coeficiente del precio hipotético de la variable, como se esperaba, es negativo, tiene una relación inversa entre el valor de la tarifa a pagar, esto nos indica que un aumento del precio o postura ofrecida para que se desarrolle la mejora, disminuye la probabilidad de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable en -38.28%.
- X2=INGRESO MENSUAL FAMILIAR.-La variable ingreso mensual familiar del número de familia, el signo que lo acompaña por su parte tiene signo positivo señalando una relación directa, indicando que, un aumento en una unidad en los ingresos monetarios aumenta la probabilidad de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable en 4.38%.
- X3=EDUCACION.- La variable educación es positiva tiene una relación directa que nos indica a mayor sea el nivel de educación del entrevistado, aumenta la

probabilidad de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable en 8.94%.

- X4=GENERO.-El coeficiente de la variable género, es negativo, lo que indica que, si el entrevistado es del género femenino, disminuye su probabilidad de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio del agua potable en -15.72%.
- X5=TAMAÑO FAMILIAR.- La variable unidad familiar del entrevistado, por su parte tiene signo negativo señalando una relación inversa, indicando que un aumento del tamaño familiar, disminuye la probabilidad de disponibilidad a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable en -1.85%.
- X6=EDAD.-La edad guarda una relación negativa señalando una relación inversa con la variable dependiente, explica que a mayor edad, disminuye la probabilidad de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable en -2.04%.
- X7=PERCEPCION DEL SERVICIO DE AGUA.-La variable es positivo tiene una relación directa, indicando que a mayor percepción aumenta la probabilidad de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio de agua en 13.33%.
- X8=DISTANCIA DE FUENTE DE ABASTECIMIENTO.- La variable es positivo tiene una relación directa, indicando que a mayor distancia aumenta la probabilidad de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio de agua en 74.91%.

**TABLA N° 04**  
**ESTIMACIÓN TIPO LOGIT, MODELO DE DISPONIBILIDAD A PAGAR**  
**DEL CENTRO POBLADO DE ALMOZANCHE, 2014**

```

logit y x1-x8

Iteration 0:  log likelihood = -57.042303
Iteration 1:  log likelihood = -27.868143
Iteration 2:  log likelihood = -26.360434
Iteration 3:  log likelihood = -26.32555
Iteration 4:  log likelihood = -26.325495
Iteration 5:  log likelihood = -26.325495

Logistic regression              Number of obs   =           83
                                LR chi2(8)      =           61.43
                                Prob > chi2      =           0.0000
Log likelihood = -26.325495      Pseudo R2      =           0.5385
    
```

---

y	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
x1	-1.631309	.4370645	-3.73	0.000	-2.487939	-.774678
x2	.9943726	.4175867	2.38	0.017	.1759178	1.812828
x3	1.243773	.5560524	2.24	0.025	.1539305	2.333616
x4	-.4727688	.9127726	-0.52	0.604	-2.26177	1.316233
x5	.0945731	.2221101	0.43	0.670	-.3407548	.529901
x6	-.5628338	.2901142	-1.94	0.052	-1.131447	.0057796
x7	2.360629	1.554194	1.52	0.129	-.6855353	5.406794
x8	.5423763	.3681364	1.47	0.141	-.1791577	1.26391
_cons	2.028837	2.570009	0.79	0.430	-3.008289	7.065963

Fuente: Análisis de regresión en STATA 11.0  
 Elaboración: Propia

Al ser los modelos logit no lineales los coeficientes no son directamente interpretables, por lo que los resultados se realizarán con base en los efectos marginales, en las variables independientes (Xi) sobre la probabilidad de disposición a pagar. Para ello se calculan las derivadas parciales cuyo cambio en Xi, ocurre a partir de un valor medio:

$$\frac{\delta P}{\delta X_i} = \beta_i P(1 - P)$$

**TABLA N° 05**  
**EFFECTOS MARGINALES SOBRE LA DISPONIBILIDAD A PAGAR DEL C.P.**  
**ALMOZANCHE, 2014**

. mfx

Marginal effects after logit  
 y = Pr(y) (predict)  
 = .66453199

Variable	dy/dx	Std. Err.	z	P> z	[	95% C.I.	]	X
x1	-.3636664	.09621	-3.78	0.000	-.552241	-.175091	5.95181	
x2	.2216747	.08948	2.48	0.013	.046292	.397057	2.51807	
x3	.2772734	.12335	2.25	0.025	.035515	.519032	2.85542	
x4*	-.1072217	.20965	-0.51	0.609	-.518124	.30368	.361446	
x5	.0210831	.04919	0.43	0.668	-.075329	.117495	4.61446	
x6	-.1254721	.0633	-1.98	0.047	-.249539	-.001405	2.6747	
x7*	.5277113	.26347	2.00	0.045	.011319	1.0441	.855422	
x8	.1209115	.08078	1.50	0.134	-.037415	.279238	2.81928	

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

Fuente: Análisis de regresión en STATA 11.0

Elaboración: Propia

- X1=PRECIO.-El coeficiente del precio hipotético de la variable, como se esperaba, es negativo, tiene una relación inversa entre el valor de la tarifa a pagar, esto nos indica que a mayor precio o postura ofrecida para que se desarrolle la mejora, disminuye la probabilidad de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable en -36.37%
- X2=INGRESO MENSUAL FAMILIAR.-La variable ingreso mensual familiar del número de familia, el signo que lo acompaña por su parte tiene signo positivo señalando una relación directa, indicando que a mayor nivel de ingreso del encuestado, la probabilidad de disposición a pagar es mayor en 22.17%.
- X3=EDUCACION.- La variable educación es positiva tiene una relación directa que nos indica a mayor nivel de educación del entrevistado, la probabilidad de disponibilidad de pago será mayor en 27.72%.
- X4=GENERO.-El coeficiente de la variable género, es positivo, lo que indica que, si el entrevistado es del género masculino, aumenta su probabilidad de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio del agua potable en -10.72%.

- X5=TAMAÑO FAMILIAR.- La variable unidad familiar del entrevistado, por su parte tiene signo positivo señalando una relación directa, indicando que si el tamaño familiar del entrevistado es mayor aumentaría la disposición a pagar por una tarifa de agua en 2.10%.
- X6=EDAD.-La edad guarda una relación negativa señalando una relación inversa con la variable dependiente, explica que a mayor edad, menor la opción de pagar la tarifa de agua en -12.55%
- X7=PERCEPCION DEL SERVICIO DE AGUA.-La variable es por su parte positivo tiene una relación directa, indicando que a mayor percepción aumenta la probabilidad a pagar la tarifa de agua en 52.77%.
- X8=DISTANCIA DE FUENTE DE ABASTECIMIENTO.- La variable es positivo tiene una relación directa, indicando que a mayor distancia aumenta la probabilidad de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio de agua en 12.09%.

**TABLA N° 06**  
**ESTIMACIÓN TIPO LOGIT, MODELO DE DISPONIBILIDAD A PAGAR DE LOCALIDAD DE COATA, 2014**

```
-----
logit y x1-x8

Iteration 0: log likelihood = -108.25625
Iteration 1: log likelihood = -16.936103
Iteration 2: log likelihood = -14.737884
Iteration 3: log likelihood = -14.592377
Iteration 4: log likelihood = -14.590891
Iteration 5: log likelihood = -14.590891

Logistic regression
Log likelihood = -14.590891
Number of obs = 162
LR chi2(8) = 187.33
Prob > chi2 = 0.0000
Pseudo R2 = 0.8652
-----
```

y	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
x1	-2.433485	.7115541	-3.42	0.001	-3.828105 -1.038865
x2	.6449088	.5218116	1.24	0.216	-.3778231 1.667641
x3	.3143018	.6501075	0.48	0.629	-.9598854 1.588489
x4	1.983142	1.245554	1.59	0.111	-.4580997 4.424384
x5	-.5465064	.3530363	-1.55	0.122	-1.238445 .1454321
x6	.0578682	.4227147	0.14	0.891	-.7706374 .8863737
x7	1.231128	2.559182	0.48	0.630	-3.784777 6.247033
x8	4.390813	1.132092	3.88	0.000	2.171954 6.609672
_cons	1.118177	3.551363	0.31	0.753	-5.842367 8.078722

Fuente: Análisis de regresión en STATA 11.0  
 Elaboración: Propia

Al ser los modelos logit no lineales los coeficientes no son directamente interpretables, por lo que los resultados se realizarán con base en los efectos marginales, en las variables independientes (Xi) sobre la probabilidad de disposición a pagar. Para ello se calculan las derivadas parciales cuyo cambio en Xi, ocurre a partir de un valor medio:

$$\frac{\delta P}{\delta X_i} = \beta_i P(1 - P)$$

**TABLA N° 07**  
**EFFECTOS MARGINALES SOBRE LA DISPONIBILIDAD A PAGAR DE LA LOCALIDAD DE COATA, 2014**

```
. mfx
-----
Marginal effects after logit
y = Pr(y) (predict)
  = .25868843
-----
variable |      dy/dx   Std. Err.   z   P>|z|   [      95% C.I.      ]   X
-----+-----
x1 |   -.4666663   .19525   -2.39   0.017   -.849355   -.083978   6.96296
x2 |   .1236733   .0999   1.24   0.216   -.072119   .319466   2.61111
x3 |   .0602733   .12462   0.48   0.629   -.183983   .30453   2.90123
x4* |  .3552412   .23164   1.53   0.125   -.098771   .809254   .549383
x5 |  -.1048028   .06394   -1.64   0.101   -.230127   .020521   4.5679
x6 |   .0110973   .08114   0.14   0.891   -.147932   .170127   2.70988
x7* |  .1870654   .28004   0.67   0.504   -.361797   .735928   .845679
x8 |   .8420206   .32454   2.59   0.009   .205929   1.47811   2.82099
-----
```

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

Fuente: Análisis de regresión en STATA 11.0

Elaboración: Propia

- X1=PREC.-El coeficiente del precio hipotético de la variable, como se esperaba, es negativo, tiene una relación inversa entre el valor de la tarifa a pagar, esto nos indica que a mayor precio o postura ofrecida para que se desarrolle la mejora, disminuye la probabilidad de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable en -46.67%.
- X2=INGRESO MENSUAL FAMILIAR.-La variable ingreso mensual familiar del número de familia, el signo que lo acompaña por su parte tiene signo positivo señalando una relación directa, indicando que a mayor nivel de ingreso del encuestado, la probabilidad de disposición de pago es mayor en 12.37%.
- X3=EDUCACION.- La variable educación (EDUC) es positiva tiene una relación directa que nos indica a mayor nivel de educación del entrevistado, la probabilidad de disposición de pago será mayor 6.02%.
- X4=GENERO.-El coeficiente de la variable género, es positivo, lo que indica que el entrevistado es de género masculino, por lo tanto aumenta su probabilidad de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio del agua potable en 35.52%.

- X5=TAMAÑO FAMILIAR.- La variable unidad familiar tiene el signo negativo señalando una relación inversa, indicando que a mayor tamaño familiar del entrevistado disminuye la probabilidad de disponibilidad a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable en -10.48%.
- X6=EDAD.-La edad guarda una relación negativa señalando una relación inversa con la variable dependiente, explica que a mayor edad, menor la opción de pagar la tarifa de agua en -1.1%.
- X7=PERCEPCION DEL SERVICIO DE AGUA.-La variable, tiene por su parte el signo positivo tiene una relación directa, indicando que a mayor percepción aumenta la probabilidad de disposición de pago en 18.7%.
- X8=DISTANCIA DE FUENTE DE ABASTECIMIENTO.- La variable es positivo tiene una relación directa, indicando que a mayor distancia aumenta la probabilidad de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio de agua en 84.2%.

**TABLA N° 08**  
**ESTIMACIÓN TIPO LOGIT, MODELO DE DISPONIBILIDAD A PAGAR**  
**ZONA RURAL, 2014**

```
-----
logit y x1-x8

Iteration 0:  log likelihood = -130.53454
Iteration 1:  log likelihood = -73.072862
Iteration 2:  log likelihood = -71.090662
Iteration 3:  log likelihood =   -71.062
Iteration 4:  log likelihood = -71.061963
Iteration 5:  log likelihood = -71.061963

Logistic regression                Number of obs   =       201
LR chi2(8)                        =      118.95
Prob > chi2                       =       0.0000
Pseudo R2                         =       0.4556

Log likelihood = -71.061963
-----
```

y	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]
x1	-1.377936	.2446583	-5.63	0.000	-1.857457 - .8984143
x2	.227265	.2049486	1.11	0.267	-.1744269 .6289568
x3	.5136961	.2831897	1.81	0.070	-.0413457 1.068738
x4	-.5655432	.4476601	-1.26	0.206	-1.442941 .3118544
x5	-.1773809	.1253049	-1.42	0.157	-.4229739 .0682122
x6	-.1116942	.1722764	-0.65	0.517	-.4493498 .2259615
x7	1.237508	.7629797	1.62	0.105	-.2579045 2.732921
x8	1.449694	.2277559	6.37	0.000	1.003301 1.896088
_cons	.7589295	1.460337	0.52	0.603	-2.103279 3.621138

Fuente: Análisis de regresión en STATA 11.0

Elaboración: Propia

Al ser los modelos logit no lineales los coeficientes no son directamente interpretables, por lo que los resultados se realizarán con base en los efectos marginales, en las variables independientes (Xi) sobre la probabilidad de disposición a pagar. Para ello se calculan las derivadas parciales cuyo cambio en Xi, ocurre a partir de un valor medio:

$$\frac{\delta P}{\delta X_i} = \beta_i P(1 - P)$$

**TABLA N° 09**  
**EFFECTOS MARGINALES SOBRE LA DISPONIBILIDAD A PAGAR DE LA ZONA RURAL, 2014**

```
-----
. mfx

Marginal effects after logit
y = Pr(y) (predict)
= .2824746

-----
variable |      dy/dx   Std. Err.   z   P>|z|   [   95% C.I.   ]   X
-----+-----
x1 |   - .2792837   .05022   -5.56   0.000   - .377715   - .180852   5.20398
x2 |    .0460627   .04178    1.10   0.270   - .035831   .127956   2.49751
x3 |    .1041173   .05683    1.83   0.067   - .007273   .215507   2.74627
x4* |  - .1128388   .08738   -1.29   0.197   - .284093   .058415   .447761
x5 |   - .035952   .02537   -1.42   0.157   - .085685   .013781   4.59701
x6 |   - .0226385   .03488   -0.65   0.516   - .09101   .045733   2.77114
x7* |   .1985114   .09034    2.20   0.028   .021444   .375579   .865672
x8 |    .293828   .05053    5.81   0.000   .194782   .392874   2.62687
-----
```

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

Fuente: Análisis de regresión en STATA 11.0

Elaboración: Propia

- X1=PRECIO.-El coeficiente del precio hipotético de la variable, como se esperaba, es negativo, tiene una relación inversa entre el valor de la tarifa a pagar, esto nos indica que a mayor precio o postura ofrecida para que se desarrolle la mejora, la probabilidad de disposición de pago es menor -27.93%.
- X2=INGRESO MENSUAL FAMILIAR.-La variable ingreso mensual familiar del número de familia, el signo que lo acompaña por su parte tiene signo positivo señalando una relación directa, indicando que a mayor nivel de ingreso del encuestado, la probabilidad de disposición de pago es mayor en 4.6%.
- X3=EDUCACION.- La variable educación es positiva tiene una relación directa que nos indica que si el nivel de educación es mayor, la probabilidad de disposición de pago es mayor en 10.41%.
- X4=GENERO.-El coeficiente de la variable género, es negativo, lo que indica que, el entrevistado es del género femenino, disminuye su probabilidad de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio del agua potable en - 11.28%.

- X5=TAMAÑO FAMILIAR.- La variable unidad familiar del entrevistado, por su parte tiene signo negativo señalando una relación inversa, indicando si el tamaño familiar del entrevistado es menor más familias estarían dispuesto a pagar por una tarifa de agua en -3.59%
- X6=EDAD.-La edad guarda una relación negativa señalando una relación inversa con la variable dependiente, explica que a mayor edad, menor la opción de pagar la tarifa de agua en -2.26%.
- X7=PERCEPCION DEL SERVICIO DE AGUA.-La variable tiene signo positivo por lo tanto tiene una relación directa, indicando que a mayor percepción tengan del servicio más estarían dispuesto a pagar la tarifa de agua en 19.85%.
- X8=DISTANCIA DE FUENTE DE ABASTECIMIENTO.- La variable es positivo tiene una relación directa, indicando que a mayor distancia aumenta la probabilidad de disposición a pagar por el mejoramiento del servicio de agua en 29.38%.

## **5.8. DETERMINACION DE LA DISPOSICIÓN A PAGAR (DAP)**

### **5.8.1. Disposición a pagar para el C.P. Sucasco**

La disponibilidad de pago para el C.P. Sucasco, es la media del resultado S/. 6.45 mensualmente, que estarían dispuestos a aportar como gastos de operación y mantenimiento una vez ejecutada el proyecto.

**TABLA N° 10**  
**ESTIMACION DE DAP PARA EL C.P. SUCASCO**

```
. . gen DAP1=-(_b[_cons]+_b[x2]*x2 + _b[x3]*x3 + _b[x4]*x4 + _b[x5]*x5 +_b[x6]*x6 +
_b[x7]*x7 +_b[x8]*x8)/(_b[x1])
```

```
. sum DAP1
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
DAP1	203	6.448655	2.352351	1.674688	9.32656

Fuente: Análisis de regresión en STATA 11.0  
Elaboración: Propia

**5.8.2. Disposición a pagar para el C.P. Almozanche**

La disponibilidad de pago para el C.P. Almozanche, es la media del resultado S/. 6.37 mensualmente, que estarían dispuestos a aportar como gastos de operación y mantenimiento una vez ejecutada el proyecto.

**TABLA N° 11**  
**ESTIMACION DE DAP PARA EL C.P. ALMOZANCHE**

```
. gen DAP2=-(_b[_cons]+_b[x2]*x2 + _b[x3]*x3 + _b[x4]*x4 + _b[x5]*x5 +_b[x6]*x6 +
_b[x7]*x7 +_b[x8]*x8)/(_b[x1])
```

```
. sum DAP2
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
DAP2	83	6.370831	1.752692	1.5556	11.40978

Fuente: Análisis de regresión en STATA 11.0  
Elaboración: Propia

**5.8.3. Disposición a pagar para Localidad de Coata**

La disponibilidad de pago para localidad de Coata, es la media del resultado S/. 6.53 mensualmente, que estarían dispuestos a aportar como gastos de operación y mantenimiento una vez ejecutada el proyecto.

**TABLA N° 12**  
**ESTIMACION DE DAP PARA LOCALIDAD DE COATA**

```
gen DAP3=-(_b[_cons]+_b[x2]*x2 + _b[x3]*x3 + _b[x4]*x4 + _b[x5]*x5 +_b[x6]*x6 +
_b[x7]*x7 +_b[x8]*x8)/(_b[x1])
```

```
. sum DAP3
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
DAP3	162	6.530334	2.346834	.1635641	11.24028

Fuente: Análisis de regresión en STATA 11.0  
Elaboración: Propia

**5.8.4. Disposición a pagar para el sector rural.**

La disponibilidad de pago para el sector Rural, es la media del resultado S/. 4.53 mensualmente, que estarían dispuestos a aportar como gastos de operación y mantenimiento una vez ejecutada el proyecto.

**TABLA N° 13  
ESTIMACION DE DAP PARA ZONA RURAL**

```

. gen DAP4=-(_b[_cons]+_b[x2]*x2 + _b[x3]*x3 + _b[x4]*x4 + _b[x5]*x5 + _b[x6]*x6 +
_b[x7]*x7 + _b[x8]*x8)/(_b[x1])

. sum DAP4

```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
DAP4	201	4.527447	1.610978	.6812121	7.459502

Fuente: Análisis de regresión en STATA 11.0  
Elaboración: Propia

**CUADRO N° 84  
RESUMEN DE DAP**

DISPOSICIÓN A PAGAR	LOCALIDADES	MONTO
DAP1	Sucasco	S/. 6.45
DAP2	Almozanche	S/. 6.37
DAP3	Coata	S/. 6.53
DAP4	Sector rural	S/. 4.53
<b>DAP</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>S/. 5.97</b>

Fuente: Elaboración Propia

Resultados Obtenidos de Disponibilidad a Pagar por recibir la mejora de la calidad de servicio de agua potable en promedio es S/. 5.97.

**5.9. RENTABILIDAD SOCIAL DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE**

**CUADRO N° 85  
PROYECCIÓN DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE DOMESTICO TOTAL**

N°	AÑO	POB	COBERT . CONEX (%)	POB. SERV. (HAB.)	HAB./VI V.	N° CONEX. DOM.	CONS. UNIT. USUA. DOM (M3/MES/HAB.)	CONS TOTAL USUAR. DOM. (M3/MES)	CONS TOTAL USUARI DOM. (M3/DIA)
0	2014	4952	10%	495	3.97	125	9.53	1,191	39.71
1	2015	5009	100%	5009	3.97	1261	9.53	12,018	400.61
2	2016	5066	100%	5066	3.97	1276	9.53	12,161	405.37
3	2017	5124	100%	5124	3.97	1290	9.53	12,295	409.82
4	2018	5182	100%	5182	3.97	1305	9.53	12,438	414.59
5	2019	5241	100%	5241	3.97	1320	9.53	12,581	419.35
6	2020	5301	100%	5301	3.97	1335	9.53	12,724	424.12
7	2021	5362	100%	5362	3.97	1350	9.53	12,866	428.88
8	2022	5423	100%	5423	3.97	1366	9.53	13,019	433.97
9	2023	5485	100%	5485	3.97	1381	9.53	13,162	438.73
10	2024	5547	100%	5547	3.97	1397	9.53	13,314	443.81
11	2025	5611	100%	5611	3.97	1413	9.53	13,467	448.90
12	2026	5675	100%	5675	3.97	1429	9.53	13,619	453.98
13	2027	5740	100%	5740	3.97	1445	9.53	13,772	459.06
14	2028	5805	100%	5805	3.97	1462	9.53	13,934	464.46
15	2029	5872	100%	5872	3.97	1479	9.53	14,096	469.86
16	2030	5939	100%	5939	3.97	1496	9.53	14,258	475.26
17	2031	6006	100%	6006	3.97	1512	9.53	14,410	480.35
18	2032	6075	100%	6075	3.97	1530	9.53	14,582	486.07
19	2033	6144	100%	6144	3.97	1547	9.53	14,744	491.47
20	2034	6215	100%	6215	3.97	1565	9.53	14,916	497.19

Fuente: Análisis de la estimación elaboración propia

**5.10. PROYECCION DE LA DEMANDA DE PRODUCCION DE AGUA POTABLE**

Para estimar la demanda de producción de agua potable tomamos como base el cuadro anterior e incluimos el consumo no doméstico y las pérdidas físicas (pérdidas

reales de agua potable; es decir, agua potable producida pero no utilizada), adoptándose como pérdida el 20 %.

**CUADRO N° 86**  
**PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE PRODUCCIÓN DE AGUA POTABLE**  
**TOTAL**

N°	AÑO	CONSUMO DE AGUA CONECTADOS			TOTAL (LT./SEG.)	TOTAL (M3/AÑO)	PERDIDA S FISICAS	DEMAND A PROD. AGUA (LT./SEG.)	DEMAND A PROD. AGUA (LT./DIA)	DEMAND A PROD. AGUA (M3/AÑO)
		M3/DIA								
		DOM.	NO DOM.	TOTA L						
0	2014	39.71	1.91	41.62	0.48	15,190.37	20.00%	0.60	52,021.81	18,987.96
1	2015	400.61	1.91	402.51	4.66	146,917.54	20.00%	5.82	503,142.26	183,646.93
2	2016	405.37	1.91	407.28	4.71	148,656.90	20.00%	5.89	509,098.96	185,821.12
3	2017	409.82	1.91	411.73	4.77	150,280.29	20.00%	5.96	514,658.54	187,850.37
4	2018	414.59	1.91	416.49	4.82	152,019.65	20.00%	6.03	520,615.24	190,024.56
5	2019	419.35	1.91	421.26	4.88	153,759.00	20.00%	6.09	526,571.93	192,198.76
6	2020	424.12	1.91	426.02	4.93	155,498.36	20.00%	6.16	532,528.63	194,372.95
7	2021	428.88	1.91	430.79	4.99	157,237.71	20.00%	6.23	538,485.32	196,547.14
8	2022	433.97	1.91	435.87	5.04	159,093.03	20.00%	6.31	544,839.13	198,866.28
9	2023	438.73	1.91	440.64	5.10	160,832.38	20.00%	6.37	550,795.83	201,040.48
10	2024	443.81	1.91	445.72	5.16	162,687.69	20.00%	6.45	557,149.64	203,359.62
11	2025	448.90	1.91	450.80	5.22	164,543.01	20.00%	6.52	563,503.45	205,678.76
12	2026	453.98	1.91	455.89	5.28	166,398.32	20.00%	6.60	569,857.26	207,997.90
13	2027	459.06	1.91	460.97	5.34	168,253.63	20.00%	6.67	576,211.07	210,317.04
14	2028	464.46	1.91	466.37	5.40	170,224.90	20.00%	6.75	582,961.99	212,781.13
15	2029	469.86	1.91	471.77	5.46	172,196.17	20.00%	6.83	589,712.91	215,245.21
16	2030	475.26	1.91	477.17	5.52	174,167.44	20.00%	6.90	596,463.83	217,709.30
17	2031	480.35	1.91	482.25	5.58	176,022.75	20.00%	6.98	602,817.64	220,028.44
18	2032	486.07	1.91	487.97	5.65	178,109.98	20.00%	7.06	609,965.68	222,637.47
19	2033	491.47	1.91	493.37	5.71	180,081.25	20.00%	7.14	616,716.60	225,101.56
20	2034	497.19	1.91	499.09	5.78	182,168.47	20.00%	7.22	623,864.64	227,710.59

Fuente: Análisis de la estimación elaboración propia

**a) Costos directos**

Son aquellos Costos de los recursos que se incorporan físicamente al producto final y a su empaque. Ambos se comercializan conjuntamente. El costo directo también contempla las labores necesarias para el manipuleo y transformación de dichos recursos.

**b) Costos indirectos**

Son Costos de los recursos que participan en el proceso productivo; pero que no se incorporan físicamente al producto final. Estos Costos están vinculados al periodo productivo y no al producto terminado, entre ellos tenemos:

**CUADRO N° 87  
COSTOS DE INVERSIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE  
ALTERNATIVA I**

PARTID A	DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDA D	COSTO UNITARIO (S/.)	TOTAL (S/.)
<b>01.00.00</b>	<b>COMPONENTE I: INSTALACION DE AGUA POTABLE</b>				<b>2,229,295.33</b>
01.01.00	POZO TUBULAR	UND	2	29,187.82	58,375.63
01.02.00	CASETA DE BOMBEO	UND	2	90,966.56	181,933.13
01.03.00	LINEA DE IMPULSION	M	1,108.00	43.47	48,169.67
01.04.00	RESERVORIO	M3	155	429.89	66,633.67
01.05.00	CASETA DE VALVULAS	UND	1	5,977.40	5,977.40
01.06.00	CASETA DE CAPTACION	UND	1	4,934.16	4,934.16
01.07.00	SISTEMA DE DISTRIBUCION	M	80,024.00	17.28	1,383,095.90
01.08.00	VALVULAS	UND	317	435.08	137,919.52
01.09.00	CRUCES DE CARRETERA	UND	13	911.32	11,847.17
01.10.00	CRUCES DE ALCANTARILLA	UND	6	2,088.90	12,533.41
01.11.00	CRUCES DE RIACHUELO Y ACEQUIAS	UND	9	547.62	4,928.55
01.12.00	CONEXIÓN DOMICILIARIA	UND	1,238.00	252.78	312,947.13
<b>02.00.00</b>	<b>COMPONENTE II: OTROS GASTOS</b>				<b>34,488.14</b>
02.01.00	FLETES, MOV. Y DESMOV. DE MAQUINARIAS PARA OBRAS DE AGUA Y ALCANTARILLADO, ETC.	GLOBAL	1	29,238.14	29,238.14
02.02.00	MURO DE CONTENCIÓN (RESERVORIO)	M2	15	350	5,250.00
	<b>SUB TOTAL COSTO DIRECTO S/.</b>				<b>2,263,783.47</b>
	<b>TOTAL COSTO INDIRECTO S/.</b>				
<b>03.00.00</b>	GASTOS GENERALES % CD	%	7		158,464.84
<b>04.00.00</b>	UTILIDAD = (% CD)	%	4.5		101,870.26
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>2,524,118.57</b>
<b>05.00.00</b>	IGV (18%)	%	18		454,341.34
	<b>SUB TOTAL</b>				<b>2,978,459.91</b>
<b>06.00.00</b>	GASTOS DE SUPERVISION % CD	%	5		113,189.17
<b>07.00.00</b>	GASTOS DE EXPEDIENTE TECNICO % CD	%	1.67		37,737.63
	<b>TOTAL PRESUPUESTO S/.</b>				<b>3,129,386.72</b>

Fuente: Análisis de la estimación elaboración propia

**c) Factor de corrección de los costos****Corrección costos de bienes no transables**

Precio Social = Precio de Mercado sin Impuestos

$$F.C. = \frac{1}{1 + \%IGV} = \frac{1}{1.18} = 0.847$$

Precio Social = Precio de Mercado del bien no transable \* 0.847

**Corrección del costo de la mano de obra calificada**

Precio Social = Precio de Mercado sin Impuestos

$$F.C. = \frac{1}{1 + \%IMP IND^*} = \frac{1}{1.10} = 0.909$$

\*Renta = 10 %

Precio Social = Precio de Mercado de la mano de obra calificada \* 0.909

**Corrección del costo de la mano de obra no calificada**

Este factor de corrección esta normado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) con RD N<sup>a</sup> 001-2004-EF/68.01; para la región sierra 0.60 para el área urbano y 0.41 para el área rural.

**CUADRO N° 88**  
**COSTOS DE INVERSIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE A PRECIOS**  
**SOCIALES - ALTERNATIVA I**

DESCRIPCION	UND	CANT	PRECIO( S/.)	INVERSION ( S/.)	F.C.	PRECIOS SOCIALES(S/.)
<b>I.- COSTOS DIRECTOS</b>						
<b>COMPONENTE I: INSTALACION DE AGUA POTABLE</b>				<b>2,229,295.33</b>		<b>1,860,748.23</b>
Mano de obra calificada	HH	20,834.54	12.84	267,515.44	0.909	243,171.53
Mano de obra no calificada	HH	19,033.47	9.37	178,343.63	0.600	107,006.18
Materiales y equipos	global	1.00	1,783,436.26	1,783,436.26	0.847	1,510,570.52
<b>COMPONENTE II: OTROS GASTOS</b>				<b>34,488.14</b>		<b>28,786.56</b>
Mano de obra calificada	HH	322.32	12.84	4,138.58	0.909	3,761.97
Mano de obra no calificada	HH	294.46	9.37	2,759.05	0.600	1,655.43
Materiales y equipos	global	1.00	27,590.51	27,590.51	0.847	23,369.16
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>				<b>2,263,783.47</b>		<b>1,889,534.79</b>
<b>II.- COSTOS INDIRECTOS</b>						
GASTOS GENERALES % CD	%	1.00	7.00	158,464.84	0.847	134,219.72
UTILIDAD = (% CD)	%	1.00	4.50	101,870.26	0.847	86,284.11
<b>SUB TOTAL</b>				<b>2,524,118.57</b>		<b>2,110,038.62</b>
IGV (18%)			18.00	454,341.34	0.847	384,827.12
<b>SUB TOTAL</b>				<b>2,978,459.91</b>		<b>2,494,865.73</b>
GASTOS DE SUPERVISION % CD	0	0.00	5.00	113,189.17	0.909	102,888.96
GASTOS DE EXPEDIENTE TECNICO % CD	0	0.00	1.67	37,737.63	0.909	34,303.51
<b>TOTAL COSTOS DE INVERSION (S/.)</b>				<b>3,129,386.72</b>		<b>2,632,058.20</b>

Fuente: Análisis de la estimación elaboración propia

**d) Costos de operación y mantenimiento**

Los costos de operación son la mano de obra, materiales y equipos son el resultado de la suma de correspondiente a las actividades realizadas por personal, así como también a las actividades realizadas por terceros.

Los costos de mantenimiento son el mantenimiento de la mano de obra, materiales y equipos son el resultado de la suma de correspondiente a las actividades realizadas por personal, así como también a las actividades realizadas por terceros.

**CUADRO N° 89  
COSTOS DE O&M PARA SISTEMA DE AGUA POTABLE CON PROYECTO  
A PRECIOS SOCIALES**

<b>RUBROS</b>	<b>UNIDAD MEDIDA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>Costo Unitario. (S/.)</b>	<b>Costo Anual(s/.)</b>	<b>Factor de Corrección</b>	<b>Total a Precios Sociales (s/.)</b>
<b>OPERACIÓN</b>				<b>34,110.00</b>		<b>25,189.17</b>
<b>1.-PERSONAL</b>				<b>30,000.00</b>		<b>21,708.00</b>
* MANO DE OBRA CALIFICADA (ADMINISTRADOR)	UN.	1	1000.00	12,000.00	0.909	10,908.00
* MANO DE OBRA CALIFICADA(OPERARIO)	UN.	2	750.00	18,000.00	0.600	10,800.00
<b>2.- INSUMOS</b>				<b>4,110.00</b>		<b>3,481.17</b>
* HIPOCLORITO DE SODIO	Kg	185	6.00	1,110.00	0.847	940.17
* SUM. Y REPOSIC, TUBOS Y ACCES.	GL	1	3000.00	3,000.00	0.847	2,541.00
<b>MANTENIMIENTO</b>				<b>9,276.92</b>		<b>7,857.55</b>
<b>3.-HERRAMIENTAS</b>				<b>2,135.92</b>		<b>1,809.13</b>
*JUEGO DE TARRAJAS	UN	1	1100.84	1,100.84	0.847	932.41
*JUEGO DE LLAVES	UN	1	210.08	210.08	0.847	177.94
*CARRETILLAS	UN.	3	200.00	600.00	0.847	508.20
* LAMPAS	UN.	5	15.00	75.00	0.847	63.53
* PICOS	UN.	10	15.00	150.00	0.847	127.05
<b>4.-EQUIPOS DE PROTECCION</b>				<b>641.00</b>		<b>542.93</b>
* CASCO	UN	5	20.00	100.00	0.847	84.70
* BOTAS DE GOMA	PAR	10	21.00	210.00	0.847	177.87
* PONCHO PARA LLUVIA	UN	3	25.00	75.00	0.847	63.53
* LINTERNA	UN	3	12.00	36.00	0.847	30.49
* BOTIQUIN	UN	1	220.00	220.00	0.847	186.34
<b>5.-SERVICIOS</b>				<b>6,500.00</b>		<b>5,505.50</b>
* SERV. DE BOMBA DE SUCCION (3)	GL	1	6500.00	6,500.00	0.847	5,505.50
<b>TOTAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>				<b>43,386.92</b>		<b>33,046.72</b>

Fuente: Análisis de la estimación elaboración propia

**CUADRO N° 90**  
**CALCULO DEL ANÁLISIS DE RENTABILIDAD SOCIAL DEL PIP, SIN DAP**

Años	Población Total	Población Conectada (%)	N° de Familias conectadas al servicio			Beneficios Brutos (S./año)			Inversión Total a precios sociales (S./.)	Producción de agua (m3/año)	Costos de Operación y mantenimiento incrementales	Flujo neto a precios sociales	Factor de descuento 9%	Valor actual del flujo neto a precios sociales
			Antiguas	Nuevas	Total	Antiguas	Nuevas S./.	Total						
1	5009	100	0	1262	1262	0	214,634	214,634	214,634	183,647	33,047	2,632,058	1.000	2,632,058
2	5066	100	0	1276	1276	0	217,015	217,015	185,821	33,047	148,541	136,276	0.917	136,276
3	5124	100	0	1291	1291	0	219,567	219,567	187,850	33,047	150,922	127,028	0.842	127,028
4	5182	100	0	1305	1305	0	221,948	221,948	190,025	33,047	153,473	118,509	0.772	118,509
5	5241	100	0	1320	1320	0	224,499	224,499	192,199	33,047	155,854	110,411	0.708	110,411
6	5301	100	0	1335	1335	0	227,050	227,050	194,373	33,047	158,405	102,953	0.650	102,953
7	5362	100	0	1351	1351	0	229,771	229,771	196,547	33,047	160,956	95,973	0.596	95,973
8	5423	100	0	1366	1366	0	232,322	232,322	198,866	33,047	163,678	89,537	0.547	89,537
9	5485	100	0	1382	1382	0	235,043	235,043	201,040	33,047	166,229	83,425	0.502	83,425
10	5547	100	0	1397	1397	0	237,594	237,594	203,360	33,047	168,950	77,789	0.460	77,789
11	5611	100	0	1413	1413	0	240,316	240,316	205,679	33,047	171,501	72,444	0.422	72,444
12	5675	100	0	1429	1429	0	243,037	243,037	207,998	33,047	174,222	67,517	0.388	67,517
13	5740	100	0	1446	1446	0	245,928	245,928	210,317	33,047	176,943	62,910	0.356	62,910
14	5805	100	0	1462	1462	0	248,649	248,649	212,781	33,047	179,835	58,658	0.326	58,658
15	5872	100	0	1479	1479	0	251,541	251,541	215,245	33,047	182,556	54,629	0.299	54,629
16	5939	100	0	1496	1496	0	254,432	254,432	217,709	33,047	185,447	50,912	0.275	50,912
17	6006	100	0	1513	1513	0	257,323	257,323	220,028	33,047	188,338	47,437	0.252	47,437
18	6075	100	0	1530	1530	0	260,214	260,214	222,637	33,047	191,230	44,188	0.231	44,188
19	6144	100	0	1548	1548	0	263,276	263,276	225,102	33,047	194,121	41,152	0.212	41,152
20	6215	100	0	1565	1565	0	266,167	266,167	227,711	33,047	197,182	38,350	0.194	38,350
										33,047	200,074	0.178	35,699	
										<b>VAN SOCIAL</b>	<b>-1,116,260</b>			
										<b>TIR SOCIAL</b>	<b>2.64%</b>			

El Proyecto no es Rentable en Términos Sociales

**CUADRO N° 91**  
**CALCULO DEL ANÁLISIS DE RENTABILIDAD SOCIAL DEL PIP, INCORPORANDO DAP**

Años	Poblacion Total	Poblacion Conectada (%)	N° de Familias conectadas al servicio			Beneficios Brutos incorporando DAP(S./año)			Inversión Total a precios sociales (S./año)	Producción de agua (m <sup>3</sup> /año)	Costos de Operación y mantenimiento incrementales	Flujo neto a precios sociales	Factor de descuento 9%	Valor actual del flujo neto a precios sociales
			Antiguas	Nuevas	Total	Antiguas	Nuevas	Total						
1	5009	100	0	1262	1262	0	358,926	358,926	2,632,058.20	183,647	33,047	-2,632,058	1.000	-2,632,058
2	5066	100	0	1276	1276	0	362,908	362,908	33,046.72	185,821	33,047	292,833	0.917	268,654
3	5124	100	0	1291	1291	0	367,174	367,174	33,046.72	187,850	33,047	296,815	0.842	249,823
4	5182	100	0	1305	1305	0	371,156	371,156	33,046.72	190,025	33,047	301,081	0.772	232,490
5	5241	100	0	1320	1320	0	375,422	375,422	33,046.72	192,199	33,047	305,063	0.708	216,114
6	5301	100	0	1335	1335	0	379,688	379,688	33,046.72	194,373	33,047	309,329	0.650	201,042
7	5362	100	0	1351	1351	0	384,239	384,239	33,046.72	196,547	33,047	313,595	0.596	186,986
8	5423	100	0	1366	1366	0	388,505	388,505	33,046.72	198,866	33,047	318,146	0.547	174,037
9	5485	100	0	1382	1382	0	393,056	393,056	33,046.72	201,040	33,047	322,412	0.502	161,808
10	5547	100	0	1397	1397	0	397,322	397,322	33,046.72	203,360	33,047	326,962	0.460	150,543
11	5611	100	0	1413	1413	0	401,872	401,872	33,046.72	205,679	33,047	331,228	0.422	139,914
12	5675	100	0	1429	1429	0	406,423	406,423	33,046.72	207,998	33,047	335,779	0.388	130,125
13	5740	100	0	1446	1446	0	411,258	411,258	33,046.72	210,317	33,047	340,330	0.356	120,999
14	5805	100	0	1462	1462	0	415,809	415,809	33,046.72	212,781	33,047	345,165	0.326	112,585
15	5872	100	0	1479	1479	0	420,644	420,644	33,046.72	215,245	33,047	349,715	0.299	104,651
16	5939	100	0	1496	1496	0	425,479	425,479	33,046.72	217,709	33,047	354,550	0.275	97,337
17	6006	100	0	1513	1513	0	430,314	430,314	33,046.72	220,028	33,047	359,385	0.252	90,518
18	6075	100	0	1530	1530	0	435,149	435,149	33,046.72	222,637	33,047	364,220	0.231	84,161
19	6144	100	0	1548	1548	0	440,268	440,268	33,046.72	225,102	33,047	369,055	0.212	78,237
20	6215	100	0	1565	1565	0	445,103	445,103	33,046.72	227,711	33,047	374,174	0.194	72,773
													<b>VAN SOCIAL</b>	<b>308,368</b>
													<b>TIR SOCIAL</b>	<b>10.53%</b>

Proyecto Rentable en Términos Sociales

### 5.11. DETERMINACIÓN DE LA CUOTA DE PAGO PARA LA SOSTENIBILIDAD.

Con la información de los costos de inversión, operación y mantenimiento a precios de mercado del proyecto en formulación de la Localidad de Coata, C.P. Sucasco y C.P. Almozanche, así como los consumos incrementales de agua potable se ha estimado la tarifa promedio incremental de largo plazo considerando dos escenarios.

**CUADRO N° 92  
CALCULO DE LA TARIFA INCREMENTAL PROMEDIO DE LARGO PLAZO**

AÑOS	INVERSION Prec. Priv (Soles)	Costos		TOTAL COSTOS Prec. Priv (Soles)	CONSUMO Incremen M3/AÑO	FACTOR ACTUALIZACION 9%	Valor Actual		
		Incr O Y M Prec. Priv (Soles)	Consumos (M3)				Costos I, OM		
							Costos OM Prec. Priv (Soles)	Consumos (M3)	
0	3,129,387	0	3,129,387	15,190	1.000	3,129,387			
1	0	43,387	43,387	146,918	0.917	39,805	39,805	134,787	
2	0	43,387	43,387	148,657	0.842	36,518	36,518	125,122	
3	0	43,387	43,387	150,280	0.772	33,503	33,503	116,044	
4	0	43,387	43,387	152,020	0.708	30,736	30,736	107,695	
5	0	43,387	43,387	153,759	0.650	28,199	28,199	99,933	
6	0	43,387	43,387	155,498	0.596	25,870	25,870	92,719	
7	0	43,387	43,387	157,238	0.547	23,734	23,734	86,014	
8	0	43,387	43,387	159,093	0.502	21,774	21,774	79,843	
9	0	43,387	43,387	160,832	0.460	19,977	19,977	74,052	
10	0	43,387	43,387	162,688	0.422	18,327	18,327	68,721	
11	0	43,387	43,387	164,543	0.388	16,814	16,814	63,766	
12	0	43,387	43,387	166,398	0.356	15,426	15,426	59,160	
13	0	43,387	43,387	168,254	0.326	14,152	14,152	54,881	
14	0	43,387	43,387	170,225	0.299	12,983	12,983	50,939	
15	0	43,387	43,387	172,196	0.275	11,911	11,911	47,274	
16	0	43,387	43,387	174,167	0.252	10,928	10,928	43,868	
17	0	43,387	43,387	176,023	0.231	10,026	10,026	40,674	
18	0	43,387	43,387	178,110	0.212	9,198	9,198	37,758	
19	0	43,387	43,387	180,081	0.194	8,438	8,438	35,024	
20	0	43,387	43,387	182,168	0.178	7,742	7,742	32,504	
<b>VALOR ACTUAL</b>							<b>3,525,446</b>	<b>396,060</b>	<b>1,450,778</b>
CIP (I+ OM)						3,525,446	= S/	2.43	por M3
						1,450,778			
CIP (OM)						396,060	= S/	0.27	por M3
						1,450,778			

Fuente: Análisis de la estimación elaboración propia

### 5.11.1. Análisis de la disponibilidad de pago para la sostenibilidad.

A continuación se presenta un análisis de disponibilidad de pago por el consumo (M3/mes/fam), para lo cual se cuenta con consumo de situación con proyecto de  $(80\text{lt} \cdot 30\text{días} / 1000) \cdot 3.97 = 9.53\text{M3/mes/fam}$ ; representa el consumo unitario por domicilio, la población beneficiaria está dispuesta a pagar por este consumo S/. 5.97 mes/fam; por la mejora de la calidad de servicio, Mientras la tarifa de pago ha sido establecida considerando los flujos de inversiones y costos de operación y mantenimiento incremental del proyecto y el volumen incremental de consumo de agua potable de los usuarios. Según los resultados que se muestran en el cuadro anterior, la capacidad de pago para afrontar una pensión (pago por los servicios de agua) que cubra los CO&M y la Inversión del PIP es de S/. 2.43/M3, el proyecto demanda 9.53M3/mes/fam, para lo cual el pago mensual para cubrir la O&M mas la Inversión la población tendría que pagar S/. 23.16/mes/fam. La política del sector saneamiento en el país plantea que como mínimo se recuperen las tarifas para cubrir los Costos de O&M del PIP, según el cálculo del cuadro anterior los costos para cubrir la O&M del PIP es S/. 0.27/m3, el PIP demanda 9.53M3/mes/fam; entonces la población tendría que pagar S/. 2.57/mes/fam. Para que el PIP sea sostenible en largo de vida útil, según el cálculo la disponibilidad de pago por los beneficiarios es de S/. 5.97/mes/fam; en tal sentido este pago cubre los costos de Operación y Mantenimiento del PIP, entonces es necesario acudir a un subsidio para las inversiones nuevas del proyecto.

## 6. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos se concluye:

- Respecto a la Hipótesis general planteada se indica que fue aceptada, concluyéndose que el monto determinado de Disponibilidad de pago es de S/. 5.97/mes/fam; si cubre la sostenibilidad (Operación y Mantenimiento) por el servicio de agua por los habitantes del C.P. Sucasco, Almozanche, y localidad de Coata.
- Respecto a la segunda hipótesis sobre la relación directa de las variables que determinan la disposición de pago por el servicio de agua potable de los habitantes del C.P. Sucasco en donde a vez este centro Poblado cuenta con zona rural, C.P. Almozanche y Localidad de Coata, se obtuvo que el Ingreso mensual de las familias, el nivel educativo, distancia y percepción de servicio de mejoramiento de agua presentan coeficientes positivos (relación directa) siendo significativos al en relación a la variable dependiente DAP. En tanto el Precio hipotético planteado, tamaño familiar y edad presentan coeficientes negativos (relación Inversa) en común para las localidades mencionadas.
- La variable Genero para C.P. Sucasco y zona rural es negativa (relación Inversa), mientras para C.P. Almozanche y localidad de Coata tiene relación directa con la Disponibilidad de pago.
- Finalmente la tercera hipótesis se acepta, incorporando el monto de Disponibilidad de pago de S/. 5.97/mes/fam al Flujo de caja, desde el punto de vista social es rentable, puesto que los indicadores es VANS es Positivo y la TIRS es mayor a 9.00%, según establecido la última directiva del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) - Directiva General del Sistema Nacional de

Inversión Pública Resolución Directoral N° 003-2011-EF/68.0, siendo viable su ejecución del proyecto.



## 7. RECOMENDACIONES

A partir de las conclusiones planteadas se recomienda:

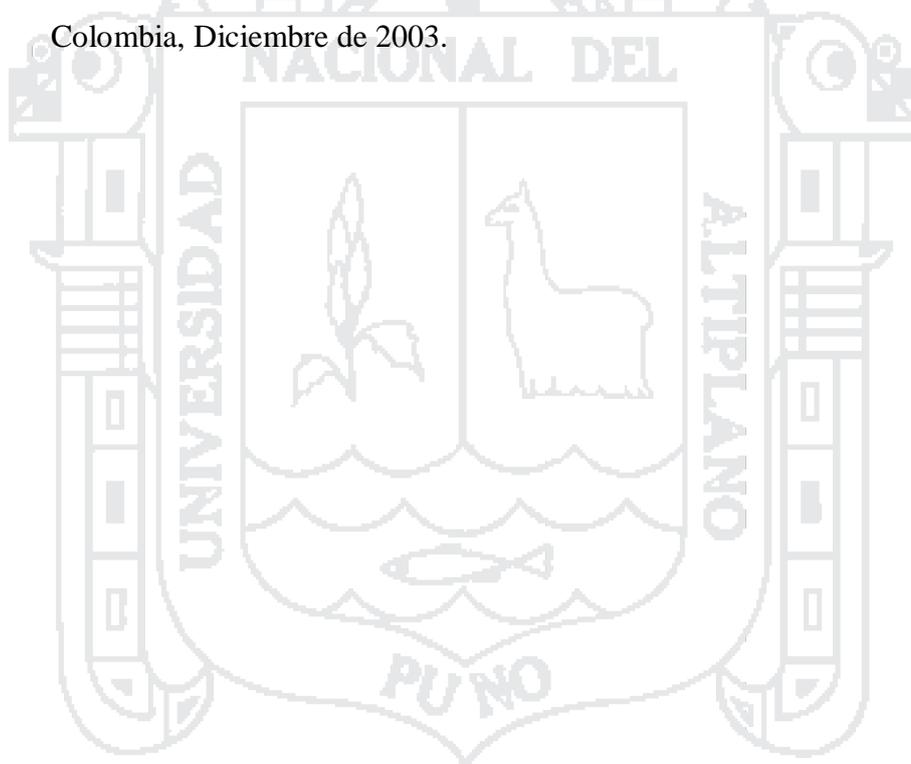
- El método de valoración contingente aplicado al presente estudio, puede ser utilizado en futuros estudios similares, especialmente relacionados con proyectos que busquen invertir en sistemas de agua y saneamiento básico, de esta manera se busca justificar la sostenibilidad de dichos proyectos, determinando la capacidad de pago de las poblaciones beneficiarias.
- El cálculo de la disposición a pagar de las familias es una aproximación a la fijación de tarifas, que en zonas urbanas y rurales son administradas por Juntas Administradoras de Servicios de Saneamiento JASS, las cuales sirven para cubrir costos de operación y mantenimiento del servicio, eventualmente y de serlo necesario las tarifas deben ir incrementando progresivamente para garantizar la continuidad del servicio, en ese sentido, se debe concientizar a la población en cuanto a la importancia que tiene el aporte monetario para garantizar el mantenimiento del servicio que son beneficiarios.
- De implementarse el proyecto el componente Sensibilidad Social (educación sanitaria y talleres de capacitación al JASS) se debe concientizar a los beneficiarios sobre este recurso natural su uso racional del agua, valor y su escasez en la naturaleza.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Ardila Sergio. (1993), *Guía para la Utilización de Modelos Econométricos en Aplicaciones del Método de Valoración Contingente*. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington D.C., Diciembre, 1993.
- Barzev Radoslav D. (1988), “*Economía de Recursos Naturales y del Medio Ambiente*”, *Tesis para optar el Título de Magister*, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.
- Bishop & Heberlein, (1979) “*Measuring values of extra-market goods*”: are indirect measures biased. *American journal of agricultural economics*.
- CARE (2010) *Estudio “Política Tarifaria y demanda potencial de agua para uso doméstico en servicios de agua potable y alcantarillado, con propuesta de un fondo de conservación/ protección de fuentes de agua y disposición de pago como estrategia para mitigar los efectos del cambio climático”* Lima - Perú. 2011: Impresión: CARE.
- ENAH0 (2007). *Encuesta Nacional de Hogares sobre población y condiciones de vida y pobreza* (ENAH0).
- Gómez (1994), “*Experimentos de elección: una metodología para hacer valoración económica de bienes de no mercado*”. *Ensayos de economía*.
- Guía metodológica básica del SNIP; sector saneamiento básico.
- Hanemann, W. M. (1984). “*Las evaluaciones de bienestar en los experimentos de valoración contingente con las respuestas discretas*”. *American Journal of Agricultural Economics*. USA.
- INEI. (2007). Instituto Nacional de Estadística e Informática, *Censos nacionales XI de Población y VI de vivienda 2007*.
- Mendieta J. C. (2001) “*Economía del Bienestar Aplicado*”, *Notas de Clase*. Bogotá. Enero del 2007.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Programa Nacional de Agua y Saneamiento Rural, (2003). “*Estudio de base para la implementación de proyectos de agua y saneamiento en el área rural y estudio de sostenibilidad en 104 sistemas de agua rural*”, Lima - Perú. 2003: Impresión: INDEART.
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, (2012, p.38) *R.M. N° 184-2012*, Lima –Perú. 2012: Impresión diario el Peruano.

- MIDEPLAN, (2006), *“Guía General para la Preparación y Presentación de Estudios de Evaluación Socioeconómica de Proyectos de Agua Potable Urbana”*, Santiago – Chile. 2006: Impresión MIDEPLAN.
- Mitchell, R. y Carson R. (1989). *“Uso de encuestas para valorar los bienes públicos: El Método de Valoración Contingente. Recursos para el Futuro”*, Washington D.C. USA.
- Mokate, K. & Castro, R., (1998). *“Evaluación económica y social de proyectos de inversión”*, Santafé de Bogotá - Colombia: Corcas Ltda
- Organización Panamericana de la Salud, (2005). *“Guías para el diseño de estaciones de bombeo de agua potable”*, Lima-Perú. 2005: impresión: OPS.
- Organismo Supervisión de las Contratación del Estado (OSCE), (2013, p. 25) *“Contratación de Obras Públicas”*, Lima-Perú. 2013: Impresión OSCE. Paquete estadístico, N-Logit versión 11
- Parodi, C. (2001). *“El lenguaje de los proyectos”*. Gerencia social. Diseño, monitoreo y evaluación de proyectos sociales. Lima-Perú: Departamento de Economía. Universidad del Pacífico.
- Quiñones Toledo Jorge y Q. T. F. (2010). *“Propuesta de aplicación de la metodología beneficio costo (B/C) para la evaluación economía de proyectos de planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR): caso PTAR del Cusco”*, Lima-Perú. 2010: Tesis Ing. Económica UNI, Lima, Perú.
- Revilla Vergara Ana T. (2004, p. 06). *“Normas para consultoría y ejecución de obras”*, Extraído el 01 Enero 2015 de <https://es.scribd.com/doc/38832366/Normas-Para-Consultorias-y-Ejecucion-de-Obras>.
- Rodríguez Limachi O. M. (2012). *“Disponibilidad a pagar por el mejoramiento del servicio de agua potable en la ciudad Ilave”*. Tesis para optar al Título de Ingeniero Economista, Escuela Profesional de Ingeniería Económica, UNA, Perú.
- Semyraz, D. (2006); *“Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión”*. Editorial Osmar D. Buyati. Argentina.
- SEN, Amartya K. (2000). *Desarrollo y libertad*.
- Suarez Salazar (2014, p. 14). *“Apuntes de construcción II”*. Extraído el 20 Diciembre 2014 de <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/10527/Capitulo2.pdf>

- Tarback Edward J., Lutgens Frederick K. (2005), “*Ciencias de la Tierra*” (8va ed.). España: Pearson Educación S. A.
- Tudela Mamani, J. Walter. (2007, p.). “*Disponibilidad a pagar de los habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas*”, Semestre Económico, Vol.3 N°1 (Noviembre, 2009).
- Venero Hildegardi y Pacheco Herbert (2013). “*Opciones Tecnológicas en Agua y Saneamiento para el Sector Rural*”: Instituto de Estudios Peruanos, Lima – Perú. 2013.
- Uribe B. Eduardo, Mendieta L. Juan Carlos, Jaime R. Haider y Carriazo O. Fernando. “*Introducción a la valoración ambiental, y estudios de casos*”. Universidad de los Andes, Facultad de Economía, CEDE: Ediciones Uniandes. Bogotá– Colombia, Diciembre de 2003.





**ANEXO N° 01  
ENCUESTA SOCIOECONÓMICA**

<b>ENCUESTA SOCIAL Y ECONÓMICA DE LA POBLACION SOBRE EL AGUA POTABLE</b>	
<b>LA INFORMACIÓN RECOPIADA ES ESTRICTAMENTE CON FINES DE INVESTIGACION</b>	Encuesta N°: _____ Localidad : _____
<b>ANTES DE EMPEZAR LA ENCUESTA, EXPLICAR LAS RAZONES DE SU VISITA</b> Señor(a) muy buenos (días, tardes), mi nombre es Sebastián Gutiérrez H. estamos realizando un estudio para determinar la percepción económica y social sobre el agua potable en su Localidad, la cual tiene un carácter netamente confidencial y su uso es con fines académicos.	
<b>I.- INFORMACIÓN SOBRE EL ENTREVISTADO</b>	
1) Rango de edad 1. 18-25 años [ ] 2. 26-35 años [ ] 3. 36-45 años [ ] 4. 46-55 años [ ] 5. 56 a más años [ ]  2) Sexo: Femenino [ ]; Masculino [ ] 3) Lugar de nacimiento del entrevistado: 4) Nivel de Educación: Sin nivel educativo [ ] Primaria [ ] Secundaria [ ] Superior <u>No Universitaria</u> [ ] Superior <u>Universitaria</u> [ ]	5) Número de miembros en la familia: _____  6) ¿Cuál es el ingreso económico total familiar por mes? 1. Menos de 600 nuevos soles [ ] 2. Entre 601 y 1000 nuevos soles [ ] 3. Entre 1001 y 1500 nuevos soles [ ] 4. Entre 1501 y 2000 nuevos soles [ ] 5. Entre 2001 y 2500 nuevos soles [ ]  7) Ocupación principal del entrevistado:
<b>II.- INFORMACIÓN SOBRE EL ABASTECIMIENTO DE AGUA</b>	
8) ¿Cuál es la principal fuente de abastecimiento de agua que utiliza en su vivienda? 1. Rio/Lago 2. Manantial. 3. Pozo artesanal. 4. Otro (especificar) _____  9) ¿A qué distancia de la vivienda está la fuente de abastecimiento? _____ metros  10) ¿Paga usted alguna cuota mensual por usar el agua de esta fuente? si [ ] no [ ] Si es no, pasar a la pregunta N° 13  11) Si es si, ¿Con qué frecuencia lo paga?: 1. Diario [ ] 2. Semanal [ ] 3. Mensual [ ] 4. Anual [ ] 5. Otro _____  12) ¿Cuánto paga? S/. _____  13) ¿Quién acarrea el agua normalmente?	15) ¿En qué tipo de recipiente acarrea el agua: 1. Balde [ ] 2. Bidones [ ] 3. Tinas [ ] 4. Cilindro [ ] 5. Otros _____  16) ¿Cuántas veces al día acarrea agua? _____  17) En cuanto al agua que consume. Ud considera: 1. No está contaminada 2. Presenta polvo e insectos 3. Está muy contaminada  18) ¿El agua que se abastece antes de ser consumida le da algún tratamiento?: 1. Hierve [ ] 2. Usa lejía [ ] 3. Otros _____  19) El agua la usa para: 1. Preparación de alimentos [ ] 2. Lavado de menajes de cocina [ ] 3. Bebidas [ ] 4. Higiene personal [ ] 5. Lavado de ropa [ ] 6. Servicios higiénicos [ ]

<p>1. El padre [ ]</p> <p>2. La madre [ ]</p> <p>3. Hijos mayores de 18 años [ ]</p> <p>4. Hijos menor de 18 años [ ]</p> <p>14) Durante el año se presentan en su familia enfermedades como diarrea, parasitosis o alguna similar Si [ ] No [ ]</p>	<p>7. Otros usos _____</p> <p>20) ¿cuál es la percepción del servicio de agua potable con mejoramiento? 0=Bueno 1=Malo</p>
<p><b>III.- DISPOSICIÓN A PAGAR POR EL RECURSO</b></p>	
<p>21) ¿Valora Ud. el recurso agua? Si [ ] No [ ]</p> <p>22) En importancia el agua es para Ud.:</p> <p>1. Muy importante [ ]</p> <p>2. Medianamente importante [ ]</p> <p>3. No es importante [ ]</p> <p>23) Estaría Ud. dispuesto a pagar por la mejora en la calidad de agua que actualmente consume; es decir contar con agua potable Si [ ] No [ ] Si es No, pasar a la pregunta N° 25</p> <p>24) Si es si y teniendo en cuenta sus ingresos, gastos y preferencias personales, ¿estaría usted dispuesto a pagar la suma de S/____ mensuales por la mejora en la calidad de agua que actualmente consume; es decir contar con agua potable? Si [ ] No [ ]</p>	<p>25) ¿Por qué no estaría dispuesto a pagar por una mejora en la calidad de agua?</p> <p>1. Estoy satisfecho con la forma como me abastezco. [ ]</p> <p>2. No tengo dinero para pagar cuota Mensual [ ]</p> <p>3. El gobierno debe encargarse de pagar por los servicios [ ]</p> <p>4. Otro especificar _____</p> <p>26) De no realizar ningún tipo de pago monetario: ¿Cuántos días al mes estuviera dispuesto a trabajar por mantener o mejorar la calidad y cantidad de agua a través de restaurar, proteger y mantener el área de nacimiento de agua y el sistema de distribución que abastecerá a su comunidad? _____</p>

Fuente: Elaboración propia

**ANEXO N° 02**  
**BASE DE DATOS PARA ESTIMAR DAPI – C.P. SUCASCO**

N°	PSI	PREC	ING	EDU	GEN	TAH	EDA	PAM	DIS
	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
1	0	5	1	2	1	6	1	1	1
2	0	5	1	3	0	4	2	0	1
3	0	5	2	3	0	9	2	1	1
4	0	5	2	2	0	5	2	1	1
5	0	5	1	3	0	4	4	1	1
6	0	5	2	4	1	1	3	0	1
7	1	5	3	4	0	3	2	1	1
8	0	5	2	3	1	3	1	0	1
9	0	5	2	1	1	2	4	1	2
10	0	5	1	1	1	5	5	0	2
11	1	5	2	2	0	5	2	1	4
12	0	5	1	2	1	8	5	1	2
13	1	5	1	3	0	3	3	1	4
14	0	5	2	3	1	8	1	1	2
15	0	5	3	4	1	9	1	0	1
16	0	5	4	4	1	2	1	1	2
17	0	5	2	4	0	4	3	1	2
18	0	5	1	2	1	6	1	1	2
19	0	5	1	3	1	4	2	0	2
20	0	5	2	3	0	9	2	1	2
21	0	5	2	2	1	5	2	1	2
22	0	5	1	3	0	4	4	1	1
23	1	5	2	4	1	1	3	0	4
24	1	5	3	4	0	3	2	1	4
25	0	5	2	3	1	3	1	0	2
26	0	5	2	1	1	2	4	1	2
27	0	5	1	1	0	5	5	0	2
28	1	5	2	2	0	5	2	1	4
29	0	5	1	2	1	8	5	1	2
30	1	5	1	3	0	3	3	1	4
31	0	5	2	3	1	8	1	1	2

32	0	5	3	4	1	9	1	0	2
33	1	5	4	4	1	2	1	1	4
34	0	5	2	4	0	4	3	1	2
35	1	5	1	3	0	3	3	1	4
36	0	5	2	3	1	8	1	1	2
37	0	5	3	4	1	9	1	0	2
38	0	5	4	4	1	2	1	1	1
39	1	5	2	4	0	4	3	1	4
40	0	5	3	4	0	4	2	0	1
41	1	6	4	4	1	3	1	1	4
42	1	6	4	4	0	5	4	1	4
43	0	6	2	2	1	5	5	1	2
44	1	6	5	5	1	5	2	1	4
45	1	6	3	3	0	4	2	1	4
46	1	6	2	2	1	5	5	1	4
47	0	6	1	2	0	4	5	1	1
48	1	6	3	3	1	5	2	1	4
49	0	6	3	3	0	4	2	0	2
50	0	6	2	3	1	5	3	1	2
51	0	6	3	2	1	5	4	1	1
52	0	6	1	1	0	3	5	1	1
53	0	6	4	4	1	4	3	1	2
54	0	6	1	2	1	7	1	1	2
55	1	6	3	4	1	5	1	1	4
56	0	6	2	2	1	7	2	0	2
57	1	6	4	4	0	5	4	1	4
58	0	6	2	2	1	5	5	1	2
59	1	6	3	5	1	5	2	1	4
60	1	6	3	3	0	4	2	1	4
61	1	6	2	2	1	5	5	1	4
62	0	6	1	2	0	4	5	1	2
63	1	6	3	3	1	5	2	1	4
64	0	6	3	3	0	4	2	0	1
65	1	6	2	3	1	5	3	1	4
66	1	6	3	2	0	5	4	1	4

67	0	6	1	1	0	3	5	1	2
68	1	6	4	4	1	4	3	1	4
69	0	6	1	2	0	4	5	1	1
70	1	6	3	3	1	5	2	1	4
71	0	6	3	3	0	4	2	0	1
72	1	6	2	3	1	5	3	1	4
73	1	6	3	2	0	5	4	1	4
74	0	6	1	1	0	3	5	1	2
75	1	6	4	4	0	4	3	1	4
76	0	6	1	2	0	4	5	1	2
77	1	6	3	3	1	5	2	1	4
78	1	6	3	3	0	4	2	0	4
79	1	6	2	3	0	5	3	1	4
80	1	6	3	2	0	5	4	1	4
81	0	6	1	1	0	3	5	1	1
82	1	6	4	4	1	4	3	1	4
83	0	7	2	2	0	4	5	0	1
84	1	7	3	4	0	4	2	1	4
85	1	7	4	3	0	2	1	1	4
86	1	7	3	4	0	4	3	1	4
87	1	7	3	3	1	3	3	1	4
88	1	7	2	2	0	4	2	1	4
89	1	7	3	4	0	1	1	1	4
90	1	7	7	3	1	4	3	1	4
91	1	7	2	2	0	5	3	1	4
92	1	7	3	2	0	3	4	1	4
93	1	7	4	2	0	4	3	0	4
94	1	7	2	3	1	5	4	1	4
95	1	7	4	3	0	4	2	1	4
96	0	7	2	2	1	6	3	1	1
97	0	7	2	3	1	7	5	1	1
98	1	7	4	3	0	2	1	1	4
99	1	7	1	3	1	2	2	1	4
100	0	7	2	2	0	4	5	0	1
101	1	7	3	4	0	4	2	1	4

102	0	7	2	3	0	2	1	1	1
103	1	7	4	4	0	4	3	1	4
104	1	7	4	3	1	3	3	1	4
105	1	7	4	2	0	4	2	1	4
106	1	7	3	4	0	1	1	1	4
107	1	7	2	3	1	4	3	1	4
108	1	7	4	2	0	5	3	1	4
109	0	7	3	2	0	3	4	1	1
110	0	7	1	2	0	4	3	0	1
111	1	7	2	3	1	5	4	1	4
112	1	7	3	3	0	4	2	1	4
113	1	7	2	2	1	6	3	1	4
114	1	7	2	3	0	7	5	1	4
115	0	7	2	3	0	2	1	1	2
116	1	7	1	3	1	2	2	1	4
117	0	7	1	2	0	4	3	0	2
118	1	7	4	3	1	5	4	1	4
119	1	7	3	3	0	4	2	1	4
120	0	7	2	2	1	6	3	1	2
121	0	7	2	3	1	7	5	1	2
122	0	7	2	3	0	2	1	1	2
123	1	7	1	3	1	2	2	1	4
124	1	8	4	4	1	6	4	1	4
125	0	8	1	3	0	5	4	1	2
126	1	8	4	4	1	8	2	1	4
127	0	8	1	2	0	5	2	1	3
128	0	8	1	2	1	8	4	1	3
129	0	8	2	3	0	5	2	1	3
130	1	8	3	4	0	4	4	1	4
131	0	8	4	4	0	5	1	1	3
132	0	8	2	3	0	4	3	1	3
133	1	8	4	3	0	2	3	1	4
134	0	8	1	1	0	5	2	1	3
135	0	8	3	2	1	4	2	1	3
136	0	8	7	3	0	4	4	1	3

137	0	8	6	5	1	5	4	1	3
138	0	8	1	2	0	5	1	0	3
139	0	8	4	3	0	4	4	1	3
140	1	8	2	3	0	3	1	1	4
141	0	8	4	4	1	6	4	1	3
142	0	8	1	3	0	5	4	1	3
143	1	8	4	4	1	8	2	1	4
144	0	8	1	2	0	5	2	1	3
145	0	8	1	2	1	8	4	1	3
146	1	8	2	3	0	5	2	1	4
147	0	8	3	4	1	4	4	1	3
148	0	8	4	4	1	5	1	1	3
149	0	8	2	3	1	4	3	1	3
150	0	8	4	3	1	2	3	1	3
151	0	8	1	1	0	5	2	1	3
152	0	8	3	2	1	4	2	1	3
153	0	8	7	3	0	4	4	1	3
154	0	8	6	5	1	5	4	1	3
155	0	8	1	2	0	5	1	0	3
156	0	8	4	3	0	4	4	1	3
157	1	8	2	3	0	3	1	1	4
158	0	8	4	3	0	2	3	1	3
159	0	8	1	1	0	5	2	1	3
160	1	8	3	2	1	4	2	1	4
161	0	8	7	3	0	4	4	1	3
162	0	8	6	5	1	5	4	1	3
163	0	8	1	2	0	5	1	0	3
164	1	8	4	3	0	4	4	1	4
165	0	9	2	2	1	6	2	1	3
166	0	9	2	2	1	5	2	1	3
167	0	9	2	3	0	3	1	1	3
168	0	9	3	4	1	5	5	1	3
169	0	9	6	4	0	4	1	1	3
170	0	9	2	2	0	7	2	1	3
171	0	9	2	2	1	4	3	1	3

172	0	9	3	3	1	7	1	1	3
173	1	9	3	4	0	4	3	1	4
174	0	9	2	4	0	3	4	1	4
175	0	9	1	2	1	8	1	0	4
176	0	9	1	2	0	4	2	1	4
177	0	9	2	2	1	3	4	1	4
178	0	9	1	2	0	4	4	1	4
179	0	9	2	2	1	9	2	1	4
180	0	9	2	2	0	6	2	1	4
181	0	9	2	2	1	5	2	1	4
182	0	9	2	3	0	3	1	1	4
183	0	9	3	4	1	5	5	1	4
184	1	9	6	4	0	4	1	1	4
185	0	9	2	2	0	7	2	1	4
186	0	9	2	2	1	4	3	1	4
187	0	9	3	3	1	7	5	1	4
188	1	9	3	4	0	4	3	1	4
189	0	9	2	4	0	3	4	1	4
190	0	9	1	2	1	8	1	0	4
191	0	9	1	2	0	4	2	1	4
192	0	9	2	2	1	3	4	1	4
193	0	9	1	2	0	4	4	1	4
194	0	9	2	2	1	9	2	1	4
195	0	9	2	2	1	5	2	1	4
196	0	9	2	3	0	7	5	1	4
197	0	9	3	4	1	5	5	1	4
198	0	9	6	4	0	4	1	1	4
199	0	9	2	2	0	7	2	1	4
200	0	9	2	2	1	4	3	1	4
201	0	9	3	3	1	7	1	1	4
202	0	9	3	4	1	4	3	1	4
203	0	9	2	4	1	7	4	1	4

Fuente: Elaboración Propia

**ANEXO N° 03**  
**BASE DE DATOS PARA ESTIMAR DAP2 – C.P. ALMOZANCHE**

N°	PSI	PREC	ING	EDU	GEN	TAH	EDA	PAM	DIS
	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
1	1	4	1	2	1	6	1	1	4
2	1	4	1	3	0	4	2	0	4
3	1	4	2	3	0	9	2	1	4
4	1	4	2	2	0	5	2	1	4
5	0	4	1	3	0	4	4	1	2
6	1	4	9	4	1	1	3	0	4
7	1	4	3	4	0	3	2	1	4
8	1	4	2	3	1	3	1	0	4
9	0	4	2	1	1	2	4	1	2
10	0	4	1	1	1	5	5	0	2
11	1	4	2	2	0	5	2	1	4
12	0	4	1	2	1	8	5	1	2
13	1	4	1	3	0	3	3	1	1
14	1	4	2	3	0	8	1	1	1
15	1	4	3	4	0	9	1	0	1
16	1	4	4	4	1	2	1	1	4
17	1	4	2	4	0	4	3	1	4
18	1	5	3	4	0	4	2	0	4
19	1	5	4	4	1	3	1	1	4
20	1	5	4	4	0	5	4	1	4
21	0	5	2	2	0	5	5	1	2
22	1	5	7	5	1	5	2	1	4
23	1	5	3	3	0	4	2	1	4
24	1	5	2	2	1	5	5	1	4
25	0	5	1	2	0	4	5	1	2
26	1	5	3	3	1	5	2	1	4
27	0	5	3	3	0	4	2	0	2
28	1	5	2	3	1	5	3	1	4
29	1	5	3	2	0	5	4	1	4
30	0	5	1	1	0	3	5	1	2
31	1	5	4	4	1	4	3	1	4

32	0	5	1	2	1	7	1	1	2
33	1	5	3	4	1	5	1	1	4
34	1	5	2	2	0	7	2	0	4
35	0	6	2	2	0	4	5	0	2
36	1	6	3	4	0	4	2	1	4
37	0	6	2	3	0	2	1	1	2
38	1	6	3	4	0	4	3	1	1
39	1	6	3	3	1	3	3	1	4
40	1	6	2	2	0	4	2	1	1
41	1	6	3	4	0	1	1	1	1
42	1	6	2	3	1	4	3	1	4
43	1	6	2	2	0	5	3	1	4
44	0	6	3	2	0	3	4	1	1
45	0	6	1	2	0	4	3	0	1
46	1	6	2	3	1	5	4	1	4
47	1	6	3	3	0	4	2	1	4
48	1	6	2	2	1	6	3	1	4
49	1	6	2	3	0	7	5	1	1
50	1	6	2	3	0	2	1	1	1
51	1	6	1	3	1	2	2	1	4
52	0	7	4	4	1	6	4	1	3
53	0	7	1	3	0	5	4	1	3
54	1	7	4	4	1	8	2	1	4
55	0	7	1	2	0	5	2	1	3
56	0	7	1	2	0	8	4	1	3
57	1	7	2	3	0	5	2	1	1
58	1	7	3	4	0	4	4	1	1
59	1	7	4	4	0	5	1	1	1
60	0	7	2	3	0	4	3	1	3
61	1	7	4	3	0	2	3	1	1
62	0	7	1	1	0	5	2	1	3
63	0	7	3	2	1	4	2	1	3
64	1	7	7	3	0	4	4	1	1
65	1	7	6	5	1	5	4	1	4
66	0	7	1	2	0	5	1	0	3

67	0	7	4	3	0	4	4	1	3
68	0	7	2	3	0	3	1	1	3
69	0	8	2	2	0	6	2	1	3
70	0	8	2	2	1	5	2	1	3
71	0	8	2	3	0	3	1	1	3
72	0	8	3	4	1	5	5	1	3
73	1	8	6	4	0	4	1	1	1
74	0	8	2	2	0	7	2	1	3
75	0	8	2	2	1	4	3	1	3
76	0	8	3	3	0	7	1	1	3
77	0	8	3	4	0	4	3	1	3
78	0	8	2	4	0	3	4	1	3
79	0	8	1	2	1	8	1	0	3
80	0	8	1	2	0	4	2	1	3
81	0	8	2	2	1	3	4	1	2
82	0	8	1	2	0	4	4	1	1
83	0	8	2	2	1	9	2	1	2

Fuente: Elaboración Propia

**ANEXO N° 04**  
**BASE DE DATOS PARA ESTIMAR DAP3 – LOCALIDAD DE COATA**

N°	PSI	PREC	ING	EDU	GEN	TAH	EDA	PAM	DIS
	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
1	1	4	1	2	1	6	1	1	4
2	1	4	1	3	0	4	2	0	4
3	1	4	2	3	0	9	2	1	4
4	1	4	2	2	1	5	2	1	4
5	0	4	3	3	0	4	1	1	1
6	1	4	9	4	1	1	3	0	4
7	1	4	3	4	0	3	2	1	4
8	1	4	2	3	1	3	1	0	4
9	0	4	2	1	1	2	3	1	1
10	0	4	1	1	1	5	5	0	1
11	1	4	2	2	1	5	2	1	4
12	0	4	1	2	1	8	5	1	1
13	1	4	4	3	1	3	3	1	4
14	1	4	2	3	0	8	1	1	4
15	1	4	3	4	0	9	1	0	4
16	1	4	4	4	1	2	1	1	4
17	1	4	2	4	0	4	3	1	4
18	1	5	2	2	1	6	3	1	4
19	1	5	2	3	0	2	4	1	4
20	1	5	2	3	1	3	1	1	4
21	1	5	2	2	1	5	2	1	4
22	1	5	4	5	0	3	4	1	4
23	1	5	4	4	1	4	3	1	4
24	1	5	3	4	0	4	2	0	4
25	1	5	4	4	1	3	1	1	4
26	1	5	4	4	1	5	4	1	4
27	1	5	4	2	0	5	1	1	4
28	1	5	7	5	1	5	2	1	4
29	1	5	3	5	0	4	2	1	4
30	1	5	2	2	1	5	5	1	4
31	1	5	3	4	0	4	5	1	4

32	1	6	3	3	1	5	2	1	4
33	0	6	3	3	0	4	2	0	1
34	1	6	2	3	1	5	3	1	4
35	1	6	3	2	1	5	4	1	4
36	0	6	1	1	0	3	5	1	1
37	1	6	4	4	1	4	3	1	4
38	0	6	4	2	1	7	1	1	1
39	1	6	3	4	1	5	1	1	4
40	1	6	2	2	0	7	2	0	4
41	1	6	3	4	1	5	4	1	4
42	1	6	4	4	0	4	2	1	4
43	1	6	2	3	1	4	4	1	4
44	1	6	2	3	1	5	1	1	4
45	1	6	5	3	0	4	4	1	4
46	0	6	2	3	1	4	2	1	1
47	1	6	2	4	0	5	4	1	4
48	1	6	2	3	1	5	4	1	4
49	1	6	2	3	1	3	3	1	4
50	0	6	2	2	0	4	2	0	1
51	1	6	3	4	0	4	2	1	4
52	0	6	2	3	0	2	1	1	3
53	1	6	3	4	0	4	3	1	4
54	1	6	3	3	1	3	3	1	4
55	1	6	2	2	0	4	2	1	2
56	1	6	3	4	0	1	1	1	2
57	1	6	2	3	1	4	3	1	2
58	1	6	2	2	1	5	3	1	4
59	0	6	3	2	0	3	4	1	1
60	0	6	1	2	0	4	3	0	1
61	1	6	2	3	1	5	4	1	4
62	1	6	3	3	0	4	2	1	4
63	0	6	2	2	1	6	3	1	1
64	0	6	2	3	1	7	5	1	1
65	0	6	2	3	0	2	1	1	1
66	0	6	1	3	1	2	2	1	1

67	1	6	7	4	0	5	3	1	4
68	0	6	1	2	0	12	3	0	1
69	0	6	4	4	1	7	4	1	1
70	0	6	1	2	1	4	3	1	1
71	0	6	2	3	1	5	2	1	1
72	0	6	3	3	1	6	5	1	1
73	0	6	3	2	1	7	5	1	1
74	1	6	5	3	0	3	3	1	4
75	0	7	4	4	1	6	2	1	2
76	0	7	1	3	0	5	3	1	3
77	1	7	4	4	1	8	2	1	4
78	0	7	1	2	0	5	2	1	3
79	0	7	1	2	0	10	4	1	3
80	0	7	2	3	0	5	2	1	3
81	0	7	3	4	0	4	4	1	3
82	0	7	4	4	0	5	1	1	3
83	0	7	2	3	0	4	3	1	3
84	1	7	4	3	0	2	3	1	3
85	0	7	1	1	0	5	2	1	1
86	0	7	3	2	1	4	2	1	1
87	0	7	3	3	0	4	4	1	1
88	0	7	3	5	1	5	4	1	1
89	0	7	3	2	1	5	1	0	2
90	0	7	4	3	1	4	4	1	2
91	1	7	2	3	0	3	1	1	4
92	0	8	2	2	1	6	3	1	2
93	1	8	5	4	1	5	1	1	4
94	0	8	3	4	1	1	4	1	1
95	0	8	1	2	1	4	2	1	1
96	0	8	3	3	1	4	3	0	1
97	0	8	2	3	1	5	3	1	1
98	0	8	2	2	1	5	3	1	2
99	1	8	2	2	1	2	1	1	4
100	0	8	1	3	0	4	2	1	2
101	0	8	2	2	0	6	2	1	2

102	0	8	2	2	1	5	2	1	2
103	0	8	2	3	0	3	1	1	2
104	1	8	3	4	1	5	5	1	4
105	0	8	2	4	1	4	1	1	1
106	0	8	2	2	0	7	2	1	2
107	0	8	2	2	0	4	3	1	1
108	1	8	3	3	1	7	1	1	4
109	0	8	3	4	1	4	3	1	2
110	0	8	2	4	0	3	4	1	2
111	0	8	3	2	1	8	1	0	2
112	0	8	1	2	1	4	2	1	1
113	0	8	2	2	1	3	4	1	2
114	0	8	1	2	0	4	4	1	3
115	0	8	2	2	1	9	2	1	2
116	0	8	2	3	1	2	4	1	2
117	0	8	2	3	0	5	4	1	3
118	0	9	3	1	1	4	4	1	2
119	0	9	1	3	1	4	2	0	2
120	0	9	2	3	1	2	2	1	2
121	0	9	2	4	0	3	2	1	2
122	1	9	4	4	1	4	5	1	4
123	0	9	2	2	1	4	1	1	3
124	1	9	4	4	1	5	3	1	4
125	0	9	3	3	0	5	2	0	3
126	0	9	3	4	1	4	1	1	2
127	0	9	3	4	1	1	2	0	3
128	0	9	3	4	1	4	3	1	3
129	0	9	7	4	1	5	3	1	3
130	0	9	3	4	1	4	2	1	3
131	0	9	1	2	1	10	2	1	3
132	0	9	1	1	0	2	5	1	3
133	1	9	4	3	0	3	4	1	4
134	0	9	1	1	1	5	5	1	2
135	1	9	4	4	0	2	1	1	4
136	0	9	3	2	1	2	3	0	2

137	0	9	1	2	0	4	2	1	3
138	0	9	4	4	0	5	3	1	3
139	0	9	4	4	0	3	2	1	3
140	0	9	4	4	0	9	3	1	3
141	0	9	3	2	1	4	3	1	3
142	0	9	3	4	1	4	4	1	3
143	0	9	3	3	0	7	2	0	3
144	0	9	1	1	1	3	4	1	3
145	0	9	1	2	0	10	2	0	3
146	0	9	3	4	1	3	5	1	3
147	0	9	2	1	0	6	3	0	3
148	0	9	3	2	0	2	2	1	3
149	0	9	1	2	0	6	3	1	3
150	0	9	4	5	1	4	2	1	3
151	0	9	3	3	0	7	2	0	3
152	0	9	1	1	1	3	4	1	3
153	0	9	1	2	0	10	2	0	3
154	0	9	3	4	1	3	5	1	3
155	0	9	2	1	0	6	3	0	3
156	0	9	3	2	0	2	2	1	3
157	0	9	1	2	0	6	3	1	3
158	0	9	4	5	1	4	2	1	3
159	0	9	3	4	1	3	5	1	2
160	0	9	2	1	0	6	3	0	4
161	0	9	3	2	0	2	2	1	4
162	0	9	1	2	0	6	3	1	4

Fuente: Elaboración Propia

**ANEXO N° 05**  
**BASE DE DATOS PARA ESTIMAR DAP4 – ZONA RURAL**

N°	PSI	PREC	ING	EDU	GEN	TAH	EDA	PAM	DIS
	Y	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8
1	0	3	1	2	1	6	1	1	2
2	0	3	1	3	0	4	2	0	1
3	0	3	2	3	0	9	2	1	1
4	0	3	2	2	0	5	2	1	1
5	0	3	1	3	0	4	4	1	1
6	1	3	3	4	1	1	3	0	4
7	1	3	3	4	0	3	2	1	4
8	0	3	2	3	1	3	1	0	1
9	0	3	2	1	1	2	4	1	1
10	0	3	1	1	1	5	5	0	1
11	1	3	2	2	0	5	2	1	4
12	0	3	1	2	1	8	5	1	1
13	1	3	1	3	0	3	3	1	1
14	1	3	2	3	0	8	1	1	1
15	1	3	3	4	0	9	1	0	1
16	1	3	4	4	1	2	1	1	1
17	0	3	2	4	0	4	3	1	1
18	0	3	1	2	1	6	1	1	1
19	0	3	1	3	1	4	2	0	1
20	0	3	2	3	1	9	2	1	1
21	0	3	2	2	1	5	2	1	1
22	0	3	1	3	1	4	4	1	1
23	1	3	9	4	1	1	3	0	4
24	1	4	3	4	0	3	2	1	4
25	0	4	2	3	1	3	1	0	1
26	0	4	2	1	1	2	4	1	1
27	0	4	1	1	1	5	5	0	1
28	1	4	2	2	0	5	2	1	4
29	0	4	1	2	1	8	5	1	1
30	1	4	1	3	0	3	3	1	4
31	0	4	2	3	0	8	1	1	1

32	0	4	3	4	0	9	1	0	1
33	1	4	4	4	1	2	1	1	4
34	0	4	2	4	0	4	3	1	1
35	1	4	3	3	0	3	3	1	4
36	0	4	2	3	0	8	1	1	1
37	0	4	3	4	1	9	1	0	1
38	0	4	4	4	1	2	1	1	1
39	1	4	3	4	0	4	3	1	4
40	0	4	3	4	0	4	2	0	1
41	1	4	4	4	1	3	1	1	4
42	1	4	4	4	0	5	4	1	4
43	0	4	2	2	0	5	5	1	1
44	1	4	7	5	1	5	2	1	4
45	1	4	3	3	0	4	2	1	4
46	1	4	2	2	1	5	5	1	4
47	0	4	3	2	0	4	5	1	1
48	1	4	3	3	1	5	2	1	4
49	1	4	3	3	0	4	2	0	4
50	0	4	2	3	1	5	3	1	1
51	0	4	3	2	0	5	4	1	1
52	1	4	3	1	0	3	5	1	1
53	1	4	4	4	1	4	3	1	1
54	1	4	3	2	1	7	1	1	1
55	1	4	3	4	1	5	1	1	1
56	0	4	2	2	0	7	2	0	1
57	1	4	4	4	0	5	4	1	4
58	0	4	5	2	0	5	5	1	1
59	1	4	7	5	1	5	2	1	4
60	1	4	3	3	0	4	2	1	4
61	0	4	2	2	1	5	5	1	1
62	0	5	1	2	0	4	5	1	1
63	1	5	3	3	1	5	2	1	4
64	0	5	3	3	0	4	2	0	1
65	1	5	2	3	1	5	3	1	4
66	1	5	3	2	0	5	4	1	4

67	0	5	3	1	0	3	5	1	1
68	1	5	4	4	1	4	3	1	4
69	0	5	2	2	0	4	5	1	1
70	1	5	3	3	1	5	2	1	4
71	1	5	3	3	0	4	2	0	4
72	1	5	2	3	1	5	3	1	4
73	1	5	3	2	0	5	4	1	4
74	1	5	2	1	0	3	5	1	4
75	1	5	4	4	1	4	3	1	4
76	0	5	1	2	0	4	5	1	1
77	1	5	3	3	1	5	2	1	4
78	0	5	3	3	0	4	2	0	1
79	1	5	2	3	1	5	3	1	4
80	1	5	3	2	0	5	4	1	4
81	0	5	1	1	0	3	5	1	1
82	1	5	4	4	1	4	3	1	4
83	0	5	2	2	0	4	5	0	2
84	1	5	3	4	0	4	2	1	4
85	0	5	2	3	0	2	1	1	2
86	1	5	3	4	0	4	3	1	1
87	1	5	3	3	1	3	3	1	1
88	1	5	2	2	0	4	2	1	1
89	1	5	3	4	0	1	1	1	1
90	1	5	2	3	1	4	3	1	1
91	1	5	2	2	0	5	3	1	1
92	0	5	3	2	0	3	4	1	2
93	1	5	1	2	0	4	3	0	4
94	0	5	2	3	1	5	4	1	2
95	1	5	3	3	0	4	2	1	4
96	0	5	2	2	1	6	3	1	2
97	1	5	2	3	0	7	5	1	4
98	1	5	2	3	0	2	1	1	4
99	1	5	1	3	1	2	2	1	4
100	0	5	2	2	0	4	5	0	2
101	1	5	3	4	0	4	2	1	4

102	0	5	2	3	0	2	1	1	2
103	1	5	3	4	0	4	3	1	4
104	0	5	3	3	1	3	3	1	2
105	0	5	2	2	0	4	2	1	2
106	1	5	3	4	0	1	1	1	4
107	0	5	2	3	1	4	3	1	2
108	0	5	2	2	0	5	3	1	2
109	0	5	3	2	0	3	4	1	2
110	0	5	1	2	0	4	3	0	2
111	1	5	2	3	1	5	4	1	4
112	0	5	3	3	0	4	2	1	2
113	0	5	2	2	1	6	3	1	2
114	1	5	2	3	1	7	5	1	4
115	0	5	2	3	0	2	1	1	2
116	1	5	1	3	1	2	2	1	4
117	0	6	1	2	0	4	3	0	2
118	0	6	2	3	1	5	4	1	2
119	1	6	3	3	0	4	2	1	4
120	0	6	2	2	1	6	3	1	2
121	1	6	2	3	1	7	5	1	4
122	0	6	2	3	0	2	1	1	2
123	1	6	1	3	1	2	2	1	4
124	0	6	4	4	1	6	4	1	2
125	0	6	1	3	0	5	4	1	2
126	0	6	4	4	1	8	2	1	2
127	0	6	1	2	0	5	2	1	2
128	0	6	1	2	1	8	4	1	2
129	0	6	2	3	1	5	2	1	2
130	0	6	3	4	0	4	4	1	2
131	0	6	4	4	1	5	1	1	2
132	0	6	2	3	1	4	3	1	1
133	0	6	4	3	1	2	3	1	1
134	0	6	1	1	1	5	2	1	4
135	0	6	3	2	1	4	2	1	4
136	0	6	7	3	0	4	4	1	4

137	0	6	6	5	1	5	4	1	4
138	0	6	1	2	0	5	1	0	4
139	0	6	4	3	0	4	4	1	4
140	0	6	2	3	0	3	1	1	4
141	0	6	4	4	1	6	4	1	4
142	0	6	1	3	0	5	4	1	4
143	0	6	4	4	1	8	2	1	4
144	0	6	1	2	0	5	2	1	3
145	0	6	1	2	0	8	4	1	3
146	1	6	2	3	0	5	2	1	4
147	0	6	3	4	1	4	4	1	3
148	0	6	4	4	1	5	1	1	3
149	0	6	2	3	1	4	3	1	3
150	0	6	4	3	1	2	3	1	3
151	0	6	1	1	0	5	2	1	3
152	0	6	3	2	1	4	2	1	3
153	1	6	7	3	0	4	4	1	4
154	1	6	6	5	1	5	4	1	4
155	0	6	1	2	0	5	1	0	3
156	0	6	4	3	0	4	4	1	3
157	1	6	2	3	0	3	1	1	4
158	0	6	4	3	0	2	3	1	3
159	0	6	1	1	0	5	2	1	3
160	0	6	3	2	1	4	2	1	3
161	0	6	1	3	0	4	4	1	3
162	1	7	6	5	1	5	4	1	4
163	0	7	1	2	0	5	1	0	3
164	1	7	4	3	0	4	4	1	4
165	0	7	2	2	0	6	2	1	3
166	0	7	2	2	1	5	2	1	3
167	0	7	2	3	0	3	1	1	3
168	0	7	3	1	1	5	5	1	3
169	1	7	3	1	0	4	1	1	4
170	0	7	2	2	0	7	2	1	3
171	0	7	2	2	1	4	3	1	3

172	0	7	3	3	0	7	1	1	3
173	1	7	3	4	0	4	3	1	1
174	0	7	2	1	0	3	4	1	3
175	0	7	1	2	1	8	1	0	3
176	0	7	1	2	0	4	2	1	3
177	0	7	2	2	1	3	4	1	3
178	0	7	1	2	0	4	4	1	3
179	0	7	2	2	1	9	2	1	3
180	0	7	2	2	0	6	2	1	3
181	0	7	2	2	1	5	2	1	3
182	0	7	2	3	0	3	1	1	3
183	0	7	3	1	1	5	5	1	3
184	0	7	4	1	0	4	1	1	3
185	0	7	2	2	0	7	2	1	3
186	0	7	2	2	1	4	3	1	3
187	0	7	3	3	0	7	5	1	3
188	0	7	3	4	0	4	3	1	3
189	0	7	2	4	0	3	4	1	3
190	0	7	1	2	1	8	1	0	3
191	0	7	1	2	0	4	2	1	3
192	0	7	2	2	1	3	4	1	3
193	0	7	1	2	0	4	4	1	3
194	0	7	2	2	1	9	2	1	3
195	0	7	2	2	1	5	2	1	3
196	0	7	2	3	0	7	5	1	3
197	0	7	1	4	1	5	5	1	3
198	0	7	1	1	0	4	1	1	3
199	0	7	2	2	0	7	2	1	3
200	0	7	2	2	1	4	3	1	3
201	0	7	3	3	1	7	1	1	3

Fuente: Elaboración Propia

**ANEXO N° 06**  
**FOTOGRAFÍAS DE LAS ENCUESTAS**  
**ENCUESTAS REALIZADAS EN LA LOCALIDAD DE SUCASCO**



Pobladores del CCPP Sucasco y área rural reunidos y preocupados por el agua.



Encuestas realizadas a la población del CCPP Sucasco y área rural.



Pobladores del CCPP Sucasco y área rural satisfechos por la encuesta socioeconómica sobre el agua.



Pobladores del CCPP Sucasco y área rural firman el acta de la encuesta realizada.



**ANEXO N° 07**  
**FOTOGRAFÍAS DE LAS ENCUESTAS**  
**ENCUESTAS REALIZADAS EN LA LOCALIDAD DE ALMOZANCHE**



Pobladores del Urb. Almozanche y zona rural reunidos y preocupados por el consumo de agua no tratada.



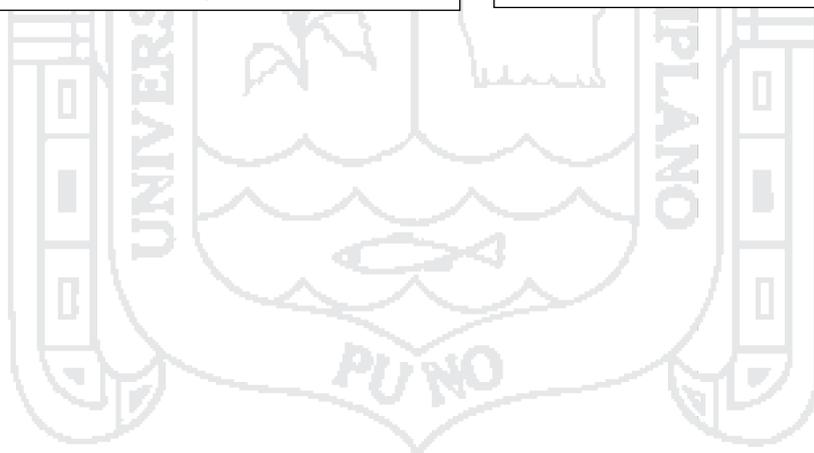
Encuesta Socioeconómica es realizado con normalidad a los pobladores de la Urb. Almozanche y zona rural.



Encuesta Socioeconómica es realizado a padres y madres de la Urb. Almozanche y zona rural.



Población de la Urb. Almozanche y Zona rural firman y acuerdan en el acta satisfactoriamente.



**ANEXO N° 08**  
**FOTOGRAFÍAS DE LAS ENCUESTAS**  
**ENCUESTAS REALIZADAS EN LA LOCALIDAD DE COATA**



Pobladores de la localidad de Coata preocupados por el proyecto de agua v saneamiento básico.



Encuesta Socioeconómica es realizado con normalidad a los pobladores de la localidad de Coata.



Pobladores de la localidad de Coata satisfecho con la encuesta socioeconómica.



Población de la localidad de Coata y dirigentes firman el acta, dando fe a la encuesta socioeconómica del agua.



**ANEXO N° 09**  
**FOTOGRAFÍAS DE LAS ENCUESTAS**  
**ENCUESTAS REALIZADAS EN COORDINACIÓN CON EDUCACIÓN**



Población estudiantil es participe de la encuesta socioeconómica.



Encuesta Socioeconómica es realizado a los estudiantes y población en general.



Estudiantes preocupados por el consumo de agua contaminada del río Coata.



Estudiantes y jóvenes aportan a la encuesta socioeconómica del agua.

