

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL

CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA



**VALORACIÓN ECOLÓGICA Y ECONÓMICA DEL
HUMEDAL DE LAS COMUNIDADES DE YUNGAQUI E
INQUILPATA, PROVINCIA ANTA – CUSCO**

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO
PROFESIONAL DE BIÓLOGO
PRESENTADO POR:

Br. Cesar Augusto Guerra Rodríguez

Br. Geovani Edward Durand Torres

ASESORA:

Dra. Greta Margot Paiva Prado

CUSCO – PERÚ

2019

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirnos llegar a este momento tan especial en nuestras vidas y por permitirnos luchar día a día para alcanzar nuestras metas y objetivos de vida.

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencias, Escuela Profesional de Biología, por todos los conocimientos impartidos durante nuestra formación profesional.

A nuestra Asesora, Dra. Greta Margot Paiva Prado por su asesoría y guía, por sus ideas, pautas y sugerencias sin cuyo apoyo constante este trabajo no hubiera podido salir adelante, muchas gracias por la confianza otorgada.

Al Bgto. Eliseo Espinoza Becerra quien nos dio facilidades para trabajar en el laboratorio, a la Dra. Hedy Y. Espinoza Carrasco por su apoyo con los análisis bacteriológicos y a cada uno de los docentes de la Escuela Profesional de Biología por impartir sus enseñanzas durante el periodo universitario.

A la Municipalidad Distrital de Anta por brindarnos facilidades para la toma de información necesaria y a los pobladores de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata por su colaboración y confianza.

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a quienes hicieron posible la realización de esta tesis.

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	ii
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	iii
JUSTIFICACIÓN	iv
OBJETIVOS	v

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES	1
1.2. MARCO TEÓRICO	7
1.2.1. Los Humedales	7
1.2.1.1. Tipos de Humedales	8
1.2.1.2. Características de los Humedales	9
1.2.1.3. Funciones de los Humedales	9
1.2.1.4. Importancia de los Humedales	11
1.2.2. Línea Base Ambiental	12
1.2.2.1. Recurso Agua	12
1.2.2.2. Recurso Suelo	15
1.2.2.3. Recurso Flora.....	19
1.2.2.4. Recurso Fauna	20
1.2.3. Valoración Ecológica Ambiental	20
1.2.3.1. Importancia Ecológica de los Humedales	20
1.2.4. Valoración Económica	23
1.2.4.1. Fundamento Teórico.....	24
1.2.4.2. Consideraciones para el uso del Método de Valoración Contingente	29

CAPITULO II

ÁREA DE ESTUDIO

2.1. UBICACIÓN	46
2.2. ACCESIBILIDAD	48
2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO	48
2.3.1. Características del Humedal	48
2.3.2. Geología	50

2.3.3. Geomorfología.....	51
2.3.4. Hidrología.....	53
2.3.5. Biogeográfica	54
2.3.6. Clima	55
2.3.7. Ecología.....	57
2.3.7.1. Zona de Vida	57
2.3.7.2. Flora	57
2.3.7.3. Fauna	58
2.4. Aspecto Socioeconómico de la población	58
2.4.1. Fuerza laboral	58
2.4.2. Desarrollo humano	58
2.4.3. Educación	59
2.4.4. Salud.....	59
2.4.5. Costumbres	59
2.4.6. Actividad económica	59

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES	61
3.2. MÉTODOS Y FUNDAMENTOS.....	62
3.2.1. Estudio de Línea Base Ambiental del Humedal de las Comunidades de Yungaqui e Inquilpata.	62
3.2.1.1. Suelo	62
3.2.1.2. Agua.....	68
3.2.1.3. Flora	76
3.2.1.4. Fauna.....	78
3.2.1.5. Aspecto Social	80
3.2.2. Valoración Ecológica de recursos naturales del Humedal.	80
3.2.2.1. Recurso suelo, flora, fauna y paisaje	80
3.2.2.2. Recurso Agua.....	83
3.2.3 Valoración Económica de Bienes y Servicios del Humedal	85
3.2.3.1. Formulación de las encuestas	85
3.2.3.2. Definición de la Muestra.....	85
3.2.3.3. Análisis estadístico de la Muestra.....	87

3.2.3.4. Análisis estadístico de los datos.....	87
3.2.3.5. Estimación econométrica.....	88

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE LAS COMUNIDADES DE YUNGAQUI E INQUILPATA.....	90
4.1.1. Suelo.....	90
4.1.2. Agua.....	91
4.1.3. Flora.....	97
4.1.4. Fauna.....	99
4.1.5. Aspecto Social.....	101
4.2. VALORACIÓN ECOLÓGICA DE RECURSOS NATURALES DEL HUMEDAL.....	104
4.2.1. Recurso Suelo.....	104
4.2.2. Recurso Agua.....	104
4.2.3. Recurso Flora.....	104
4.2.4. Recurso Fauna.....	105
4.2.5. Paisaje.....	105
4.3. VALORACION ECONOMICA DE LOS BIENES Y SERVICIOS DEL HUMEDAL.....	106
4.3.1. Análisis e interpretación de las encuestas.....	102
4.3.2. Disposición a Pagar (DAP), Media y Mediana de la Variación Compensada.	123
4.3.3. Consistencia con la Teoría Económica.....	123

CONCLUSIONES

SUGERENCIAS

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Servicios ambientales y funciones ecosistémicos de los humedales.	22
Tabla 2: Servicios ecosistémicos de los humedales.	22
Tabla 3: Formas funcionales para la función indirecta de utilidad.	34
Tabla 4: Medidas de cambio de utilidad.	35
Tabla 5: Ejemplo de formato dicotómico.	39
Tabla 6: Ejemplo de formato dicotómico doble.	40
Tabla 7: Datos de temperatura y precipitación de la Estación Meteorológica Anta – Ancachuro 2006 – 2012.	56
Tabla 8: Puntos de muestreo de suelo alrededor del humedal.	65
Tabla 9: Puntos de muestreo de agua.	68
Tabla 10: Parámetros fisicoquímicos analizados de cuerpos de agua.	69
Tabla 11: Clases de agua para riego.	73
Tabla 12: Establecimiento de la calidad de agua a partir del puntaje del Índice Biótico Andino (ABI).	74
Tabla 13: Puntuación del Índice Biótico Andino (ABI) para familias.	74
Tabla 14: Modelo del muestreo para la evaluación de flora.	76
Tabla 15: Puntos de muestreo flora.	76
Tabla 16: Puntos de muestreo fauna.	78
Tabla 17: Matriz de Faggi y Cagnoni, 1994. Valoración Ecológica del recurso suelo, flora, fauna y paisaje.	82
Tabla 18: Matriz de Valoración Ecológica del recurso hídrico (Modificado de Faggi y Cagnoni).	84
Tabla 19: Estimación de muestras de jefes de familia.	86
Tabla 20: Afijación de muestras para jefes de familia.	86
Tabla 21: Criterios en la aplicación del muestreo.	88
Tabla 22: Parámetros y características del Humedal de Yungaqui e Inquilpata.	90
Tabla 23: Uso actual de suelos (UAS).	90
Tabla 24: Análisis físico químico de suelo.	91
Tabla 25: Análisis textural de suelo.	91
Tabla 26: Principales fuentes de abastecimiento de agua en temporada de lluvias.	91
Tabla 27: Principales fuentes de abastecimiento de agua en temporada de secas.	92
Tabla 28: Análisis físico - químico de agua para riego.	93
Tabla 29: Interpretación de la dureza de las principales fuentes de agua de riego.	95
Tabla 30: Grados Hidrotimétricos Franceses.	95
Tabla 31: Riesgo de Acumulación de Sodio (RAS).	96
Tabla 32: Parámetros para Riesgo de Acumulación de Sodio.	96
Tabla 33: Análisis bacteriológico del agua para riego.	96
Tabla 34: Bioindicadores acuáticos del humedal.	97
Tabla 35: Cobertura vegetal.	97
Tabla 36: Inventario de flora presente en el humedal.	98
Tabla 37: Índices de diversidad para flora.	99
Tabla 38: Inventario de anfibios presentes en el humedal.	99
Tabla 39: Inventario de reptiles presentes en el humedal.	99
Tabla 40: Inventario de aves presentes en el humedal.	100
Tabla 41: Índices de diversidad para aves.	100

Tabla 42: Datos poblacionales de las comunidades en estudio.....	101
Tabla 43: Nivel de instrucción de la población de las comunidades en estudio.	101
Tabla 44: Servicios educativos ofrecidos en las comunidades.	102
Tabla 45: Servicios de saneamiento en las comunidades en estudio.	102
Tabla 46: Actividad económica de la población en estudio.....	103
Tabla 47: Valoración ecológica del recurso suelo.	104
Tabla 48: Valoración ecológica del recurso agua.	104
Tabla 49: Valoración ecológica del recurso flora.	104
Tabla 50: Valoración ecológica del recurso fauna.	105
Tabla 51: Valoración ecológica del paisaje.	105
Tabla 52: Lugares donde se realizó la encuesta.	106
Tabla 53: Frecuencia con que visitan el humedal.	107
Tabla 54: Utilidad del humedal.....	108
Tabla 55: Recursos naturales más importantes en el humedal.....	109
Tabla 56: Problemas que presenta el humedal.....	110
Tabla 57: Disposición a colaborar y contribuir.....	111
Tabla 58: Disposición a pagar para conservar el humedal.....	112
Tabla 59: Cantidades que estarían dispuestos a pagar.	113
Tabla 60: Por qué motivo no está dispuesto a pagar.....	114
Tabla 61: Sexo del encuestado.....	115
Tabla 62: Edad del encuestado por intervalos.....	116
Tabla 63: Número de miembros de familia.	117
Tabla 64: Nivel de educación del encuestado.....	118
Tabla 65: Situación laboral del encuestado.....	119
Tabla 66: Nivel de ingresos del encuestado.....	120
Tabla 67: Modelo Econométrico de la DAP para los bienes y servicios del humedal de Yungaqui e Inquilpata.....	121
Tabla 68: Medidas de cambio de la utilidad (en nuevos soles).....	123
Tabla 69: Cantidades propuestas de Disposición a Pagar (DAP)	124

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de Ubicación.....	47
Figura 2: Mapa Batimétrico.....	49
Figura 3: Climatodiagrama	56
Figura 4: Mapa de Uso Actual de Suelos	63
Figura 5: Método de cuarteo.....	64
Figura 6: Mapa de puntos de muestreo de suelo.....	67
Figura 7: Procedimiento para el análisis de OD Y DBO	71
Figura 8: Normas Riverside para evaluar la calidad de las Aguas de Riego.	72
Figura 9: Mapa de puntos de muestreo de agua.....	75
Figura 10: Mapa de puntos de muestreo de aves y flora.....	79
Figura 11: Lugares donde se realizó la encuesta.	106
Figura 12: Frecuencia con que visita el humedal.....	107
Figura 13: Utilidad del humedal.	108
Figura 14: Recursos naturales más importantes en el humedal.	109

Figura 15: Problemas que presenta el humedal.	110
Figura 16: Disposición a colaborar y contribuir.	111
Figura 17: Disposición a pagar para conservar el humedal.	112
Figura 18: Cantidades que estarían dispuestos a pagar.	113
Figura 19: Por qué motivo no está dispuesto a pagar.	114
Figura 20: Sexo del encuestado.	115
Figura 21: Edad del encuestado por intervalos.	116
Figura 22: Número de miembros de familia.	117
Figura 23: Nivel de educación del encuestado.	118
Figura 24: Situación laboral del encuestado.	119
Figura 25: Nivel de ingresos del encuestado.	120
Figura 26: Disposición a pagar.	125
Figura 27: Vista panorámica del humedal de Yungaqui e Inquilpata.	148
Figura 28: Vista panorámica del humedal de Yungaqui e Inquilpata.	148
Figura 29: Muestreo de suelo.	149
Figura 30: Muestreo de suelo.	149
Figura 31: Muestreo de suelo.	149
Figura 32: Muestreo de suelo.	149
Figura 33: Muestras de agua.	150
Figura 34: Captura de bioindicadores.	150
Figura 35: Selección de bioindicadores.	151
Figura 36: Identificación de bioindicadores.	151
Figura 37: Aeshnidae.	152
Figura 38: Athericidae.	152
Figura 39: Dytiscidae (larva).	152
Figura 40: Physidae.	152
Figura 41: Hydracarina.	152
Figura 42: Coenagrionidae.	152
Figura 43: Staphylinidae.	153
Figura 44: Hirudinea.	153
Figura 45: Planorbidae.	153
Figura 46: Hyalellidae.	153
Figura 47: Physidae.	153
Figura 48: Dytiscidae (adulto).	153
Figura 49: Clase Oligochaeta.	153
Figura 50: Baetidae.	154
Figura 51: Ceratopogonidae.	154
Figura 52: Hydraenidae.	154
Figura 53: Sphaeriidae.	154
Figura 54: Hirudinea.	154
Figura 55: Dytiscidae (adulto).	154
Figura 56: Clase Oligochaeta.	155
Figura 57: Coenagrionidae.	155
Figura 58: Área de muestreo de flora.	156
Figura 59: <i>Hydrocotyle bonariensis</i>	156
Figura 60: <i>Baccharis chillca</i>	156
Figura 61: <i>Cirsium vulgare</i>	156

Figura 62: <i>Plantago australis</i>	156
Figura 63: <i>Lemna gibba</i>	157
Figura 64: <i>Peperomia ppucu ppucu</i>	157
Figura 65: <i>Rorippa nasturtium</i>	157
Figura 66: <i>Polygonum hydropiperoides</i>	157
Figura 67: <i>Rumex coneifolius</i>	158
Figura 68: <i>Cotula coronopifolia</i>	158
Figura 69: <i>Acalypha sp.</i>	158
Figura 70: Vista panorámica de aves del humedal.	159
Figura 71: <i>Plegadis rigwayi</i>	159
Figura 72: <i>Egretta thula</i>	159
Figura 73: <i>Anas cyanoptera</i>	159
Figura 74: <i>Ardea alba</i>	159
Figura 75: <i>Anas flavirostris</i>	160
Figura 76: <i>Tringa melanoleuca</i>	160
Figura 77: <i>Gallinula galeata</i>	160
Figura 78: <i>Lessonia oreas</i>	160
Figura 79: <i>Agelastticus thilius</i>	160
Figura 80: <i>Hymantopus mexicanus</i>	160
Figura 81: <i>Anas puna</i>	161
Figura 82: <i>Nycticorax nycticorax</i>	161
Figura 83: <i>Bubulcus ibis</i>	161
Figura 84: <i>Vanellus resplendens</i>	161
Figura 85: <i>Liolaemus versicolor</i>	161
Figura 86: <i>Bufo espinulosus</i>	161
Figura 87: Exposición sobre el proyecto de tesis.....	162
Figura 88: Encuestas para la valoración económica.....	162
Figura 89: Llenado de encuestas para la valoración económica.....	163
Figura 90: Llenado de encuestas para la valoración económica.....	163

RESUMEN

El presente trabajo de investigación “Valoración ecológica y económica del humedal de las Comunidades de Yungaqui e Inquilpata ubicado en la Región Cusco, Provincia y Distrito de Anta” se desarrolló durante los meses de agosto del 2017 a diciembre del 2018.

El objetivo del trabajo fue determinar el valor ecológico y económico del humedal para lo cual se hizo estudio de línea base ambiental aplicando metodologías estandarizadas de análisis físico químico del suelo y bacteriológico del agua, área mínima del cuadrado para estimar flora y observación directa para fauna y paisaje; para valoración ecológica de los recursos naturales suelo, agua, flora, fauna y paisaje se utilizó la matriz de Faggi y Cagnonni y para valoración económica se utilizó el método de valoración contingente mediante la estimación del modelo Logit.

Obteniendo los siguientes resultados: capacidad de uso actual de suelos es de 67.04% pastizales, cultivos de maíz 14.94%, alfalfa 7.48%, papa 6.28% y cebada 2.55%; la textura del suelo es franco limoso; de acuerdo a los análisis físico químico del agua esta indica que si es apta para riego con una dureza clasificada como aguas blandas, respecto al RAS resulta 9.59 en el afluente, 4.09 en la parte media y 6.44 en el efluente indicando que el riesgo de acumulación de sodio es aceptable; de acuerdo al análisis bacteriológico, el agua no es apta para riego en el afluente reportando un valor de 21×10^2 , mientras que en la parte media y en el efluente si es apta para riego, reportando valores entre 11×10^2 y 2×10^2 de coliformes termotolerantes/100ml respectivamente; los bioindicadores acuáticos indican que la calidad de agua es regular, el índice de Shannon da un valor de 2.286 indicando que existe diversidad media y el índice de Simpson da un valor de 0.849 indicando que existe dominancia de especies; se determinó 20 especies de flora, 3 especies de anfibios, 3 especies de reptiles y 17 especies de aves. Concluyendo que la valoración ecológica de los recursos naturales agua y flora alcanzan a un puntaje de 8.0 y 7.65 respectivamente indicando que han sufrido escasa modificación antrópica y los recursos suelo, fauna y paisaje alcanzan un valor de 5.6, 6.6, y 5.2 respectivamente indicando que sufrieron una regular modificación antrópica, la valoración económica de los bienes y servicios ambientales, la disposición a pagar (DAP), para la conservación, protección y recuperación del humedal es en promedio de S/.3.00 soles por jefe de familia.

INTRODUCCIÓN

Los humedales se encuentran entre los ecosistemas más productivos del planeta y son fuentes de diversidad biológica, aportan agua y la productividad primaria de la que innumerables especies vegetales y animales dependen para su supervivencia (Blanco et al., 2001). Albergan diversidad de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces e invertebrados (Ramsar, 1998). Así como también proveen de una serie de productos para la subsistencia del poblador rural. Desafortunadamente los humedales también se encuentran entre los ecosistemas más amenazados del mundo. El aumento de la población y la necesidad de utilizar una mayor extensión de tierra para satisfacer sus requerimientos, la ampliación de la frontera agrícola, la contaminación por desagües domésticos e industriales, y el pastoreo de ganado; son las principales amenazas a la conservación de estos ecosistemas (Pulido et al., 1992).

Los humedales cumplen funciones indispensables como: reguladores del micro-clima, son fuentes de manantes, depósito de sedimentos, albergan gran biodiversidad, especies como: insectos, anfibios, peces, aves y es el soporte de la cadena alimenticia de diversos consumidores (Ramsar. 2010).

Las intervenciones humanas han provocado la pérdida de muchos humedales, Anta fue un humedal desde tiempos remotos, luego por acciones geofísicas paso a ser una llanura abierta; en la década de 1980 se vieron afectados algunos sectores del humedal debido a que los pobladores abrieron drenes con el propósito de ampliar la frontera agrícola originándose así la pérdida del humedal. (Torres, 2009).

Es así el caso del humedal de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata, comunidades donde todavía se puede apreciar este ecosistema que en la actualidad está siendo reducido por el crecimiento poblacional y las acciones antrópicas, de allí parte la importancia del estudio de su línea base para así darle un valor ecológico y económico a esta zona donde los bienes y servicios que nos ofrecen son gratuitos y de libre acceso no teniendo un precio en el mercado para realizar un intercambio benéfico a favor del humedal.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de la importancia de los humedales, en la actualidad son los ecosistemas más amenazados y se han perdido o alterado debido al deterioro de los procesos naturales como consecuencia de la agricultura intensiva, ganadería, la urbanización, la contaminación, la adecuación de tierra para infraestructura turística, la desecación y otras formas de intervención en el sistema ecológico e hidrológico, siendo uno de ellos el humedal de las Comunidades Campesinas de Yungaqui e Inquilpata de la Provincia de Anta, donde la población se beneficia de los bienes y servicios que brinda el humedal sin retribuir nada a cambio para su conservación, protección y recuperación.

El humedal presenta una biodiversidad que está siendo sometido a una fuerte y desmesurada acción antropogénica, corriendo el riesgo que este medio natural desaparezca y futuras generaciones no gocen de los beneficios y servicios ecosistémicos.

Considerando esta problemática se plantea las siguientes interrogantes:

- ¿Cuál es la situación actual del humedal de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata?
- ¿Cuál es el valor ecológico de los recursos naturales del humedal?
- ¿Cuál es el valor económico de los bienes y servicios ambientales del humedal?

JUSTIFICACIÓN

El humedal de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata está siendo afectado por las actividades antrópicas sin poder regular sus acciones en favor del humedal y que en un futuro estos puedan ser conservados y protegidos, cabe destacar que los pocos estudios sobre la biodiversidad del humedal hacen posible la ejecución del presente trabajo. En la actualidad nadie valora ni paga por los servicios, beneficios y funciones que brindan estos ecosistemas.

La finalidad del presente trabajo de investigación es realizar un estudio de línea de base ambiental del humedal; valorar ecológicamente los recursos naturales suelo, agua, flora, fauna y paisaje; y valorar económicamente los bienes y servicios ambientales del humedal.

Esta información será de mucha utilidad para la toma de decisiones de los pobladores, para la conservación, protección y restauración del humedal.

Con el estudio se dará mayor información de la razón de existencia de este medio natural, dando importancia a la biodiversidad y su función.

Posible utilidad de la investigación para organizaciones defensoras de humedales que deseen conocer con mayor claridad el valor del patrimonio natural que defienden.

La valoración de estos ecosistemas es de mucha ayuda a la hora de calcular el precio de las indemnizaciones que se deben pagar por ocasionar daños y perjuicios a los humedales.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Determinar el valor ecológico y económico del Humedal de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata, Provincia Anta, Región Cusco.

Objetivos Específicos

- a. Realizar el estudio de línea base ambiental del humedal de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata.
- b. Valorar ecológicamente los recursos naturales del humedal (suelo, agua, flora, fauna y paisaje).
- c. Valorar económicamente los bienes y servicios ambientales del humedal en estudio.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Internacionales.

Martínez, P. et al (2012). *Valoración Contingente y Experimento de Elección.* Trabajo realizado para el congreso de la asociación Hispano- Portuguesa de Economía de los Recursos Naturales y Ambientales llegaron a la conclusión de que los resultados de los dos ejercicios de valoración presentados en este trabajo muestran que las políticas de actuación dentro del Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila (España). Deseables desde un punto de vista social no están vinculadas con acciones orientadas a atraer más visitantes, tal y como podría esperarse, sino con el mantenimiento y la conservación del entorno, se opta por una opción de reserva del ecosistema más que por una opción de uso y disfrute del espacio. La disposición a pagar (DAP) media que se obtiene de los 265 encuestados que participan en el mercado hipotético diseñado en este trabajo, de los cuales 20,95 euros al año se corresponden con el valor de no uso. El valor de uso obtenido de restar el valor de no uso a la DAP media de usuarios (28 euros), es de 7,05 euros al año.

Barreiro J. (1998). *Valoración Contingente de Espacios Protegidos en España.* Utiliza cuatro formatos de pregunta para estudiar el valor de uso recreativo del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (España). Se realizaron 882 encuestas y como vehículo de pago se optó por la adquisición de una entrada. En la modelización de la pregunta dicotómica se obtuvo una tasa de no respuestas y de respuestas protesta del 2,8% y una DAP de 1.175 pesetas/visita. La tasa de respuestas protestas en la pregunta doble dicotómica fue de 4.2% y la DAP de 1.147 pesetas/vista.

En la pregunta mixta se obtuvo una DAP de 1.133 pesetas/visita y una tasa de respuestas protesta del 26.1%. Por último, en la modelización Tobit de la pregunta mixta obtuvo una tasa de respuesta protesta del 5.2% y una DAP de 897 pesetas/vista.

Pérez y Pérez et al (1998). *Tipología de Visitantes y Valoración Ambiental del Parque Natural Posets-Maladeta.* Han aplicado el método de valoración contingente - MVC al Parque Natural de Posets Maladeta (Aragón España). Se hicieron 695 encuestas personales utilizando un formato mixto de pregunta y utilizando el pago de una entrada como vehículo de pago. La tasa de no respuestas y respuestas protesta fue del 45% y la DAP fue de 824 pesetas/visita.

Saz, S. (1998). *El Valor de Uso Recreativo del Parque Natural de l'Albufera.* Analiza el valor de uso del Parque Natural de L'Albufera (Valencia, España). Mediante el método de valoración contingente se realizaron 508 encuestas para estimar los valores de uso y opción del parque. Para el primero se utilizó un formato mixto de pregunta y el vehículo de pago considerado fue la adquisición de una entrada por visitante.

Dicho vehículo parece el más neutral para valorar este tipo de bienes ambientales en España. Los resultados obtenidos del valor de uso fueron de 759 pesetas/visita para el formato dicotómico y 590 pesetas/visita para el formato mixto. En cuanto al valor de opción, se utilizó una pregunta abierta que proporcionó un valor de 488 pesetas/visita.

Pérez & Pérez et al (1996). *Valoración Contingente al Parque Natural del Señorío de Bértiz (Navarra).* En el ejercicio, el formato de pregunta elegido fue el mixto para estimar el valor de uso. También en este caso se realizaron encuestas personales y se eligió el pago de una entrada como vehículo de pago. Se realizaron 402 encuestas y se obtuvo una tasa de no respuesta y respuestas protesta del 0,7% para la pregunta dicotómica y del 7,2% para la pregunta abierta. Las estimaciones con ambas preguntas fueron de 1.029 pesetas /visita y 734 pesetas/visita, respectivamente.

Nacionales.

Tudela, M. (2008). *Estimación de la Disponibilidad a Pagar de los Habitantes de la Ciudad de Puno por el Tratamiento de Aguas Servidas Investigación.* Efectuada utilizando el método de valoración contingente a determinar el DAP por los pobladores de la zona (Puno), se realizó 390 encuestas en toda la ciudad, estas encuestas revelan que el 57,18% de la población están dispuestos a pagar S/. 4,21 mensual/familia para viabilizar e impulsar la construcción y puesta en marcha el sistema de tratamiento de aguas servidas. Esta cantidad a pagar asigna al servicio y beneficio que el proyecto le

generaría. Para el cálculo de la DAP se utilizó el modelo logit, según este las variables que inciden en esta decisión son el precio hipotético a pagar.

Galarza y Gómez (2005). *Valorización Económica de Servicios Ambientales: el Caso de Pachacamac, Lurín.* El Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico realizó una primera experiencia en el 2005 de valoración de los servicios ambientales del área verde del valle de Río de Lurín- Lima en la zona de Pachacamac aplicando 436 encuestas a jefes de familias residentes y visitantes de la zona, encontró que el 76% está dispuesto a pagar (DAP), en promedio, S/.10.9/mes, para destinarlos a la conservación y mejora del área verde de Pachacamac y disfrutar del aire limpio, belleza escénica y otros atributos ambientales. Considerando el tamaño y la estructura familiar de la población del área de estudio se tiene un valor aproximado de \$475 194 anuales y un valor presente de \$ 5 279 931.

Buendía, B. (1999). *Valor económico del área turística de la Cueva de las Lechuzas (Tingo María) capital del distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, departamento de Huánuco.* Trabajo realizado entre junio y agosto de 1998, estima el valor económico aplicando el método de valoración de contingente (MVC) con el propósito de estimar un nuevo valor de ingreso al Parque. Al inicio aplicó una encuesta piloto a 26 visitantes al azar para estimar el rango de disponibilidad a pagar (DAP) de los turistas, entre 0-15 nuevos soles y orientar el formato de subasta de la encuesta final. Finalmente se aplica 92 encuestas, la mayoría de los visitantes a la Cueva de las Lechuzas están dispuestos a pagar US\$ 2.87 (s/. 7.61) por ingreso, superior en 52% a la tarifa vigente a julio de 1998 US\$ 1.89 (s/. 5.00). Con el promedio anual de visitantes el PNTM estaría dejando de percibir US\$ 7933. De corregirse la tarifa del ingreso adicional por 10 años y a una tasa del 8% sería de US\$ 91 817.

Crispín, M. (2015). *Valoración Económica Ambiental de los Bofedales del Distrito de Pilpichaca, Huancavelica, Perú.* Donde el valor del servicio ambiental de provisión de agua es mayor a la del servicio de almacenamiento de agua y carbono. Es así que se analizó tres escenarios: un escenario real, un escenario de intervención con reducción de área de bofedal y un escenario de intervención sin reducción de área de bofedal sin ser afectados ningún parámetro ambiental. El valor de provisión de agua para el escenario real asciende a US\$. 33,418.866, para el escenario de intervención donde disminuye el área del bofedal y varían los parámetros ambientales asciende a US\$. 33,418.866 y para

un escenario de intervención donde solo disminuye el área de bofedal el valor asciende a US\$. 30,076.979 como puede apreciarse para los dos primeros escenarios el valor es el mismo, esto es porque el valor del agua para este servicio ambiental es el mismo considerando que la población ganadera para actividad pecuaria es la misma en comparación que para el último escenario.

El valor de almacenamiento de agua para el escenario real asciende a US\$. 22,969.667, para el escenario de intervención con variación de área de bofedal y parámetros ambientales es igual a US\$. 16,240.758 y para el escenario donde solo varía el área de bofedal es igual a US\$. 18,375.733, del cual se puede concluir que el efecto de una variación de área de bofedal.

En relación al valor de almacenamiento de carbono el escenario real asciende a US\$. 1,346.068, mientras que para un escenario de intervención con reducción de área de bofedal y parámetros ambientales es igual a US\$. 626,824 y para el escenario de solo una variación en área de bofedal el valor asciende a US\$. 1,076.854. Es el de menor valor económico, esto debido a que el precio de carbono utilizado para el presente análisis es bastante menor, esto obedece que actualmente los derechos de emisión (CER) es bastante menor en comparación con años anteriores.

Moreno, A. et al (2004). *Compensación por los servicios Ecosistémicos en las Microcuencas Rumiyacu – Mishquiycu, Almendra y las subcuencas Avisado y Yuracyacu.* Proyecto que busca establecer una compensación por los servicios del ecosistema incluyendo dicha tarifa en el recibo de pago de agua potable por cada ciudadano en Moyobamba - Tarapoto y Cajamarca.

Locales.

Surco, L. et al (2014) *Valoración Ecológica y Económica Contingente de la Cuenca Pumamarca, San Sebastián – Cusco.* Valora ecológicamente los recursos, para la flora alcanza a un valor de 8 demostrando un alto porcentaje de diversidad cerca al óptimo, en lo que corresponde a fauna es 6.8 esto demuestra que está siendo afectado por los ruidos aproximándose a la mitad de lo óptimo; con respecto al recurso hídrico es 7 esto debido a la remoción de suelos afectando la naturaleza física y química del agua. De la valoración económica de los servicios ambientales, a mayor disposición a pagar (DAP) disminuye la intención de pago por parte de los visitantes (relación inversa), se obtuvo

una media de S/.1.53 promedio, considerando S/.2.00 por persona, los que serán destinados a la conservación, protección y mejora de la cuenca.

Gil, N. (2011). *Valoración Ecológica – Económica de Recurso Hídrico en La Comunidad Campesina de Pillco Grande Paucartambo - Cusco.* Logra valorar ecológicamente la conservación del bosque de cabecera de la comunidad de Pillco Grande, distrito de Challabamba Provincia de Paucartambo Región Cusco, logrando obtener como resultado 8,6 para este bien, en lo que se refiere a suelo y paisaje obtuvo como resultado 7,6. En cuanto al recurso hídrico obtuvo 9,2. Los resultados de esta valoración económica fue muy importante, para el consumo del recurso hídrico que fue de 0,33 soles/L/día, de semejante forma fue para el uso agrícola cuyo valor fue de 2, 371,68 soles por hectárea de riego.

Pantia & Paño (2010). *Valoración Económica del Humedal Lucre – Huacarpay.* En este trabajo de investigación utilizaron el método de valoración contingente logrando estimar una tarifa de pago para el mejoramiento de la calidad de los bienes y servicios ecológicos ofrecidos por el humedal Lucre- Huacarpay, se tomó una muestra de 214 entrevistados donde presentaron distintas propuestas para mejorar los servicios ambientales dentro del humedal. Si todo los cambios propuestos se realizaran, los visitantes estarían dispuestos a pagar S/. 5.00 (4.94) por persona para conservar el Humedal.

Coacalla, (2002). *Diagnóstico Ambiental en La Comunidad de Equeco Chacán – Anta.* Trabajo donde tomo en consideración los recursos naturales como: suelo, agua, flora y fauna con los adecuados análisis fisicoquímicos – donde resalta el sobre uso de los suelos. Menciona que las aguas de las dos lagunas lo utilizan para riego, pero una de ellas no es apto para tal uso, además también las aguas de los manantes no son aptos para consumo humano.

Paiva, M. et al (2007). *Valoración Ecológica del Circuito de las Cuatro Lagunas.* Trabajo de investigación elaborada en ecosistemas acuáticos que muestra potencialidades mayores del recurso hídrico, sobre las características ecológicas, servicios ambientales estableciendo su autosostenibilidad. La valoración ecológica de los recursos presenta un alto valor (7.4 y 8 pastizales, suelo y paisaje respectivamente) los cuales resultan proporcionar la riqueza a la naturaleza.

Argandoña, F. et al (2008). *Diagnóstico Ambiental de la Comunidades de Pacca, Inquilpata y Yungaqui del Distrito de Anta – Cusco.* Trabajo realizado las 3 comunidades en cuyo diagnóstico menciona que: según la capacidad de uso mayor de suelos, es de protección, la fertilidad de los suelos en las comunidades atraviesa por un proceso de disminución de capacidad productiva, a la vez indica que el recurso agua en estas comunidades es apta para el consumo humano, en el aspecto socioeconómica menciona que la población de las comunidades se dedican a la ganadería y agricultura, el estudio de diagnóstico indica que se percibe un acelerado proceso de deterioro de los recursos naturales como: el suelo, agua, flora y fauna por la presión antrópica en su medio ambiente.

1.2. MARCO TEÓRICO

1.2.1 Los Humedales

Los humedales son zonas donde el agua es el principal factor controlador del medio y la vida vegetal y animal asociada a él. Los humedales se dan donde la capa freática se halla en la superficie terrestre o cerca de ella o donde la tierra está cubierta por aguas poco profundas. Dicho de otro modo, es una zona de tierras, generalmente planas. En la que la superficie se inunda de manera permanente o intermitentemente. Al cubrirse regularmente de agua, el suelo se satura, quedando desprovisto de oxígeno y dando lugar a un ecosistema híbrido entre los puramente acuáticos y los terrestres. (Crispin, 2015).

Los humedales comprende zonas de propiedades geológicas diversas: bañados (tierras bajas inundables), ciénagas, esteros, marismas, pantanos, turberas, así como las zonas de costa marítima que presentan anegación periódica por el régimen de mareas (manglares). Antiguamente, eran drenados por ser considerados una simple inundación de los terrenos, pero hoy se sabe que representan un ecosistema único, los mismos que en todo el mundo se encuentran amenazados por la conversión intensiva a la agricultura, ganadería, acuicultura, desarrollo industrial, cambios hidrológicos artificiales y la explotación minera, especialmente en las cabeceras de cuenca de nuestro país. (Crispin, 2015).

La Convención de Ramsar

La Convención de Ramsar define como humedales, *"las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros"*. (Ramsar, 2010)

Cabe precisar, "la Convención Ramsar considera humedales marinos los que alcanzan una profundidad de hasta seis metros en marea baja (se considera esta cifra por corresponder a la profundidad máxima a la que se pueden sumergir los patos marinos en busca de alimento), pero el tratado prevé también la inclusión dentro de los límites de los humedales protegidos de aguas de una profundidad superior a seis metros, e islas". Asimismo, cabe subrayar también que se entiende que "los lagos y ríos en su totalidad quedan comprendidos en la definición de humedales de Ramsar, cualquiera que sea su profundidad". (Ramsar, 2010)

El Perú es uno de los países integrantes del Convención de RAMSAR la cual busca preservar aquellos humedales que son de suma importancia a nivel mundial. Hasta febrero de 2011, el país lleva declarados un total de 13 sitios RAMSAR, sumando así un total de 6784042 ha, entre los que se cuentan varias zonas que se tiene consideradas como reservas nacionales. De esta forma se busca de manera conjunta la meta de la Convención RAMSAR, que es que se incluya en su lista el mayor número posible de humedales más representativos de todo el mundo. (Ramsar, 2010).

1.2.1.1 Tipos de Humedales

En su intento de clasificar los humedales comprendidos en la definición de la Convención, Scott (1989), identificó 30 grupos de humedales naturales y nueve artificiales. Con todo, a título ilustrativo se pueden identificar cinco grandes sistemas de humedales, a saber:

- **Estuarios:** Es decir, donde los ríos desembocan en el mar y el agua alcanza una salinidad equivalente a la media del agua dulce y salada (por ejemplo, deltas, bancos fangosos y marismas);
- **Marinos:** Los que no resultan afectados por los caudales fluviales (por ejemplo, litorales y arrecifes de coral);
- **Fluviales:** Las tierras anegadas periódicamente como resultado del desbordamiento de los ríos (por ejemplo, llanuras de inundación, bosques anegados y lagos de meandro);
- **Palustres:** los que contienen aguas relativamente permanentes (por ejemplo, pantanos de papiro, marismas y ciénagas);
- **Lacustres:** Zonas cubiertas de aguas permanentes caracterizadas por una baja circulación (lagunas, lagos glaciales y lagos de cráteres de volcanes). (Scott, 1989).

Adoptado un Sistema Ramsar de Clasificación de Tipos de Humedales que incluye 42 tipos, agrupados en tres categorías: humedales marinos y costeros, humedales continentales y humedales artificiales. (Ramsar, 2010).

1.2.1.2 Características climáticas de los Humedales

- **Temperatura ambiental**

Esta podría variar depende la ubicación del humedal. Por lo general estos se caracterizan por poseer un clima lluvioso o frío, con temperaturas entre 25 o 30 grados centígrados. (Crispin, 2015).

- **Humedad**

La humedad indica la cantidad de vapor de agua presente en el aire. Depende, en parte, de la temperatura, ya que el aire caliente contiene más humedad que el frío. En el caso de los humedales esta se manifiesta más ya que en la zona predomina el agua. (Crispin, 2015).

- **Radiación solar**

Se ha determinado científicamente por expertos químicos y botánicos que la incidencia de la radiación solar es otro de los factores que contribuyen al deterioro de los humedales, ríos, lagunas, entre otros. (Crispin, 2015).

- **Evaporación**

Esta no solo se encuentra en los humedales, sino que también en océanos y lagos. Se manifiesta debido a la influencia de la luz del sol sobre el agua produciendo el calentamiento de esta. Como resultado de esto se evaporará y será transportada de nuevo a la atmósfera. Allí formará las nubes que con el tiempo causarán la precipitación devolviendo el agua otra vez a la tierra. La evaporación de los océanos es la clase más importante de evaporación. (Crispin, 2015).

- **Precipitación**

La precipitación es unos de los eventos climáticos que no solo se encuentran en los humedales sino que también en aquellos espacios geográficos donde el Transporte de agua hacia el interior de las nubes provoque el movimiento circular y que como resultado de la gravedad cae en la tierra condensada como agua. Este fenómeno se llama lluvia o precipitación. (Crispin, 2015).

1.2.1.3 Funciones de los Humedales

La función principal del humedal, aparte de ser un gran ecosistema y un importante hábitat para muchos seres vivos, es que actúan como filtradores naturales de agua, esto se debe a que sus plantas hidrofitos, gracias a sus tejidos, almacenan y liberan agua, y de esta forma hacen un proceso de filtración. Antiguamente los humedales eran drenados

por ser considerados una simple inundación de los terrenos, pero hoy en día se sabe que los humedales representan un gran ecosistema y se los valora más. Por la alta capacidad de absorción de agua, hasta la saturación, los humedales retienen agua durante la temporada lluviosa, amortiguando las inundaciones y manteniendo reservas para la temporada seca. Además son trampas naturales para la retención de sedimentos; aportan agua a los acuíferos; surten agua a riachos y manantiales; mejoran la calidad del agua gracias a su capacidad filtradora. Constituyen hábitats especiales para varias especies de la diversidad biológica; por lo tanto, tiene un alto valor ecológico, científico, recreacional y paisajístico. (Crispin, 2015).

Entre las funciones ecológicas que prestan los humedales está la recarga de acuíferos, cuando el agua acumulada en el humedal desciende hasta las napas subterráneas. Las funciones ecológicas que desarrollan los humedales favorecen la mitigación de las inundaciones y de la erosión del suelo. Además, a través de la retención, transformación y/o remoción de sedimentos, nutrientes y contaminantes juegan un papel fundamental en los ciclos de la materia y en la calidad de las aguas. La obtención de agua se evidencia como uno de los problemas ambientales más importantes de hoy, y de los próximos años; puesto que la existencia de agua está relacionada con el mantenimiento de ecosistemas sanos; por lo tanto, la conservación y el uso sustentable de los humedales es una necesidad impostergable. (Crispin, 2015).

Además de utilizar los humedales de forma directa, los seres humanos se benefician de sus funciones o servicios. A su paso por una llanura de aluvión, el agua se almacena temporalmente, lo que reduce el caudal máximo de los ríos y retrasa el momento en que el caudal alcanza ese nivel, lo que puede favorecer a las poblaciones ribereñas asentadas aguas abajo. Dado que los manglares reducen la energía de las olas, protegen a las comunidades costeras, y como los humedales reciclan el nitrógeno, mejoran la calidad del agua corriente abajo. Quienes se benefician de esta manera están aprovechando las funciones de los humedales indirectamente. Estas funciones pueden ser desempeñadas por obras de ingeniería como represas, escolleras o plantas de tratamiento de aguas, pero los humedales suelen hacerlo a un costo menor que estas soluciones técnicas. (Crispin, 2015).

Sin embargo, no todos los humedales desempeñan la totalidad de estas funciones hidrológicas en igual grado, y puede ocurrir que no desempeñen ninguna de ellas. De

hecho, algunos humedales desempeñan funciones hidrológicas que pueden ser incompatibles con las necesidades del ser humano, como ocurre cuando crean zonas de aceleración de la escorrentía que incrementan el peligro de inundación aguas abajo. (Crispin, 2015).

1.2.1.4 Importancia de los Humedales

La importancia de los humedales ha variado con el tiempo. En el período carbonífero, es decir, hace 350 millones de años, cuando predominaban los ambientes pantanosos, los humedales produjeron y conservaron muchos combustibles fósiles (carbón y petróleo) de los que hoy dependemos. Más tarde, los humedales situados a orillas de los grandes ríos del mundo, con inclusión del Tigris, el Éufrates, el Níger, el Nilo, el Indo y el Mekong, nutrieron a las grandes civilizaciones de la historia. Estos humedales aportaron pescado, agua de beber, tierras de pastoreo, vías de transporte, y como ocupaban un lugar central en la mitología, el arte y la religión, llegaron a formar parte integrante de la vida cultural de los primeros pueblos. (Mitsch & Gosselink, 1993).

El progreso del conocimiento científico de los humedales ha puesto en evidencia unos bienes y servicios más sutiles. Los humedales han sido descritos a la vez como los riñones del medio natural, a causa de las funciones que pueden desempeñar en los ciclos hidrológicos y químicos, y como supermercados biológicos, en razón de las extensas redes alimentarias y la rica diversidad biológica que sustentan. (Mitsch & Gosselink, 1993).

Los sistemas de humedales sustentan directamente a millones de seres humanos y aportan bienes y servicios al mundo exterior a ellos. Los seres humanos cultivan los suelos de los humedales, capturan peces de humedales para consumirlos, talan árboles de humedales para obtener madera de construcción, leña y cortan sus cañizos para fabricar esteras y construir techos. Su utilización directa puede revestir también la forma de actividades recreativas, como la observación de aves y la navegación, o de estudios científicos. (Crispin, 2015).

Para algunas personas la mera existencia de un humedal puede ser muy importante, quienes se han criado en un humedal y han migrado a una ciudad, pueden tenerle mucho aprecio, pues forma parte de su patrimonio cultural, aunque no lo visiten. (Crispin, 2015).

1.2.2 Línea Base Ambiental

La línea base ambiental permite conocer a través de la caracterización de los elementos del medio ambiente presentes, la situación actual del área de estudio, así como del área de influencia, lo anterior considerando los atributos de cada factor ambiental establecido. (ASEA, 2015)

Para la caracterización de la línea base ambiental se debe considerar en su ejecución, la aplicación de estudios, investigaciones, Normas Oficiales, especificaciones, métodos, etc., que servirán para elaborar el plan de desarrollo y sus programas de trabajo para realizar los muestreos en suelo, agua, flora, fauna, población humana, entre otros. (ASEA, 2015)

Con relación a los daños ambientales y preexistentes, se determinó el grado de alteración que presentan los elementos del medio ambiente en el área de estudio, evaluando de forma separada las derivadas por actividades naturales y las generadas por las actividades humanas, conforme aplique. (ASEA, 2015)

1.2.2.1 Recurso Agua

El recurso agua constituye uno de los recursos naturales renovables más importante para la vida, se encuentra en la naturaleza en distintas formas: nevados, lagunas, cursos de aguas superficiales (riachuelos y ríos) y agua subterránea, todas ellas listas para sustentar la naturaleza, las actividades productivas y la vida misma de las personas. El agua es también fuente de diversidad natural. La presencia del agua, acumulándose en grandes o pequeñas masas, da origen a ecosistemas unidos con multitud de organismos que viven en ella, sea en el mar o en tierra firme. “El agua no es un motor clave para muchos ecosistemas sino la sustancia que sostiene la vida misma”. (UICN 2006).

Su formación y renovación está regida por el ciclo hidrológico y las condiciones fisiográficas, que a su vez distribuye el agua de forma irregular en toda la superficie terrestre ya que hay regiones con mejor disponibilidad y más fácil acceso a las fuentes de abastecimiento; y otras que tienen serias dificultades para garantizar volúmenes suficientes para la población. (ANA 2009). El agua cubre tres cuartas partes de la superficie de la Tierra. Del volumen total del agua que hay en el mundo, el 97.5 % es salada y está contenida en los mares y los océanos. El 2.5 % restante es agua dulce y casi toda se encuentra almacenada en los casquetes polares y como agua subterránea fósil; la

más accesible está concentrada en ríos, lagos y embalses, y representa el 0.007 de toda el agua de la tierra disponible para el consumo. De esta porción, el 87 % se emplea para la agricultura. (Brack, 2000)

El agua es uno de los recursos cuya demanda se está incrementando bajo la presión de los diferentes usos que se le da, afectando la calidad y cantidad disponible del recurso (UICN & FAO 2006). Entre 1990 y 1995, la demanda mundial de agua se ha incrementado seis veces (ANA 2009). La escasez de agua constituye uno de los principales desafíos del siglo XXI al que se están enfrentando ya numerosas sociedades de todo el mundo. A lo largo del último siglo, el uso y consumos de agua creció a un ritmo dos veces superior al de la tasa de crecimiento de la población y aunque nos puede hablar de escasez hídrica a nivel global, va en aumento el número de regiones con carencia crónica del recurso hídrico. (ANA, 2009).

Se necesita tener acceso a una cantidad suficiente de agua pura para mantener la buena salud y la vida. Sin embargo, no todo se reduce a los 15 o 20 litros de agua por día que se necesita para mantenerse vivo y sano. Si no que también el agua debe ser de buena calidad que sea física, química y bacteriológica apta para consumo humano. (OMS, 1995)

La OMS recomienda: "Que en una población se requiere de 40 a 50 litros/persona/día y el requerimiento mínimo para consumo humano es de 2.5 litros/persona/día es sólo con la intención de sobrevivir. (OMS, 1995)

Según Sans (1999). Existen diferentes fuentes de abastecimiento de agua entre las que se menciona:

- **Aguas Meteóricas:** Para el caso de las comunidades rurales o pequeñas poblaciones aparece como posible fuente de provisión la captación de aguas de lluvia, la que debe ser recogida sobre el terreno preparado adecuadamente. En cuanto a la calidad de esta agua, tiene sólidos disueltos en baja cantidad, muy baja turbiedad, químicamente se considera de baja alcalinidad y dureza, y a su vez de alto contenido de CO₂ (Las aguas de lluvia, al caer, disuelven el CO₂ de la atmósfera).
- **Aguas Superficiales:** Se denomina así a las aguas provenientes de los ríos, arroyos, lagos etc. En nuestro país las aguas superficiales proveen a más del 7%

de la población servida. Son en general aguas turbias y con color y además, por ser superficiales están sujetas a contaminarse. Por estas causas exigen tratamiento potabilizador, incluido desinfección previa a su entrega al consumo.

- **Aguas Subterráneas:** Son las aguas que se encuentran en el subsuelo. Podemos distinguir 3 tipos de fuentes subterráneas distintas según la posición del agua en el suelo.
 - a) Aguas Subterráneas
 - b) Aguas freáticas o de primera napa
 - c) Manantiales

1.2.2.1.1. Calidad de Agua para Riego

Según las directrices de FAO, (1976) la calidad de agua de riego tratan de cubrir la amplia gama de condiciones existentes en la agricultura, plantea criterios más amplios de juzgamiento de las aguas para utilizarlas en el riego.

La calidad del agua, aunque evidentemente es un factor muy importante, no es suficiente para evaluar la posible utilización de agua para riego, lo ideal y razonable es encontrar el punto clave de "equilibrio" entre la salinidad de agua y del suelo de tal manera que sea factible el cultivo de una o más especies. (FAO, 1976)

Las sales arrastradas desde la parte superior de la zona radicular se acumula en cierta manera en la parte baja de las mismas, aunque en último término es arrastrada por los sucesivos lavados por debajo de la zona radicular. Los cultivos responden a la salinidad media de la zona radicular. El elevado grado de salinidad en la parte inferior de la zona radicular no tiene gran importancia si la parte alta de dicha zona, que es la parte más activa, se mantiene en condiciones adecuadas de humedad.(FAO, 1976)

La calidad de agua usada para irrigación es determinante para la producción y calidad en la agricultura, mantenimiento de la productividad del suelo de manera sostenible y protección del medio ambiente. Por ejemplo, las propiedades físico- químicas del suelo, (ex. estructura del suelo, estabilidad de los agregados) y permeabilidad son características del suelo muy susceptibles al tipo de iones intercambiables que provengan del agua de riego. (FAO, 1976).

La calidad del agua de regadío puede ser determinada mediante análisis de laboratorio, los factores más importantes a tener en cuenta para determinar la validez del agua usada

para los fines agrícolas específicos son los siguientes: pH, riesgo de salinidad, riesgo de sodio (relación de absorción de sodio o RAS, riesgo de carbonato y bicarbonato en relación al contenido, elementos traza, elementos tóxicos, nutrientes, cloro libre, cationes y aniones. (FAO, 1976).

Según. Blasco y de la Rubia (1973), Los principales problemas de calidad de agua de riego son:

- **Salinidad:** Las sales del suelo y del agua reducen la disponibilidad del agua en las plantas a tal punto que afectan los rendimientos.
- **Infiltración de Agua:** Contenidos relativamente altos de sodio, o bajos de calcio en el suelo y agua reducen la velocidad con que el agua de riego atraviesa la superficie del suelo. Esta reducción puede alcanzar tal magnitud, que las raíces de los cultivos no reciben suficiente agua entre los riegos.
- **Toxicidad de iones específicos:** Ciertos iones (sodio, cloro y boro) contenidos en el suelo o agua, se acumulan en los cultivos en concentraciones suficientemente altas para causar daños y reducir los rendimientos en los cultivos sensibles.
- **Parámetros Físico – Químicos:** que definen la calidad de agua para riego, la relación de adsorción de sodio, un parámetro empleado para evaluar el riesgo de dosificación o alcalinización del suelo por acción del agua, que puede afectar las condiciones físicas e hidrodinámicas de los suelos especialmente la velocidad de infiltración.

Si la concentración de sales es alta será menor el rendimiento en relación a la nutrición de los cultivos.

Con este cálculo se puede hacer la clasificación de las aguas de riego tomando en cuenta el RASaj (modificado) y la conductividad eléctrica. De acuerdo a éstos índices se establecen categorías o clases de agua simbolizadas por las letras C y S con sub índices que varía de 1 a 6 tanto para la conductividad eléctrica como para el RAS. (Blasco, 1973)

1.2.2.2 Recurso Suelo

La palabra suelo se ha utilizado anteriormente en sentido muy amplio; no obstante el sentido ecológicamente válido abarca cualquier parte de la corteza terrestre donde las

plantas se fijan: los fondos lodosos de las lagunas, las superficies porosas de las rocas, a través de las cuales las criptógamas introducen sus rizoides, la turba, la grava, en bruto depositada por los glaciares, etc. (Daubenmire, 1996).

En términos más conservadores el suelo puede definirse como la capa superficial de la corteza terrestre expuesta a la intemperie a la cual se incorporan los organismos vivos y sus productos de desecho. Comúnmente el suelo está formado por el material de base (cimiento inorgánico o esqueleto mineral) al cual se ha incorporado un incremento orgánico así como organismos vivientes, y cuyos espacios restantes entre las partículas sólidas; están llenas de gases. (Daubenmire, 1996).

El suelo es definido como un sistema altamente complejo y dinámico, constituido por una capa superficial, relativamente delgada, de material más o menos disperso que se encuentra sobre la litosfera. De ese material depende en buena parte el crecimiento de las plantas y la alimentación de los seres vivos que habitamos la superficie terrestre. (Narro, 1994)

Es un recurso básico y un elemento de enlace entre los factores abióticos y bióticos. Debido a que puede considerarse para fines prácticos un recurso no renovable, su pérdida y degradación constituyen una de las mayores preocupaciones de cualquier país. Esto reviste mayor trascendencia si se considera que el suelo está asociado con factores como la producción de biomasa (alimentos energéticos), ciclos hidrológicos, fijación de energía, biodiversidad y amortiguamiento de cambios climáticos entre muchos otros. (Enkerlin, 1997).

1.2.3.1. Componentes Químicos del Suelo

- **Materia orgánica**

Influye en las características físicas, químicas y biológicas del suelo. En suelos arenosos los residuos parcialmente descompuestos llenan los poros no capilares y los hacen capilares, incrementando la capacidad de retención del agua.

La importancia que se reconoce a la materia orgánica deriva de su intervención en procesos de tanta trascendencia para el comportamiento del suelo y crecimiento de las plantas y organismos del suelo como son: Formación y estabilización de los agregados del suelo, absorción e intercambio iónico y suministro de energía. (Yúfera, 1981).

- **Nitrógeno**

El Nitrógeno es uno de los elementos más ampliamente distribuidos en la naturaleza. La mayor cantidad se presenta fijada por las rocas y sedimentos de la corteza terrestre. Por lo tanto no es cierta la creencia común de que la atmósfera es el más grande reservorio de nitrógeno. (Davelouis, 1991).

El nitrógeno natural en los suelos se encuentran principalmente: a) formando parte de la materia orgánica; b) fijado, de modo estable, en la red de los silicatos; c) en forma de ion amonio, y d) en forma de nitratos.

La mayor parte está en combinación con la materia orgánica y solo una pequeña fracción se encuentra en formas utilizables por las plantas, tales como nitratos y amonio intercambiable.

El nitrógeno asimilado por las plantas es principalmente, el inorgánico y sobre todo, el de los nitratos. También pueden asimilar algún nitrógeno orgánico en forma de compuestos de bajo peso molecular como por ejemplo aminoácidos. (ASEA, 2015)

- **Fósforo**

El fósforo se encuentra en el suelo casi exclusivamente como ion orto fosfato. Una parte importante del fósforo está asociado a la materia orgánica y en los suelos minerales, el fósforo orgánico varía del 20 al 80% del fósforo total. (Davelouis, 1991).

El fósforo en el suelo se encuentra en su mayor parte en forma inorgánica, algunos suelos muy orgánicos pueden contener la mayoría de su fósforo formando parte de la materia orgánica. La cantidad que se encuentra en este estado disminuye rápidamente con la profundidad. (Yúfera, 1981).

- **Potasio**

El contenido promedio de Potasio de la corteza terrestre es de alrededor de 2.3%. La mayor parte de este potasio está enlazado a los minerales primarios o está presente en los minerales secundarios de arcilla. Por ello suelos ricos en arcilla, generalmente también son ricos en potasio y los suelos arcillosos tienen a menudo 4% más de potasio que los no arcillosos. (Davelouis, 1991).

El potasio puede encontrarse en el suelo en formas fácilmente solubles o en formas insolubles ligado a los minerales primarios o parcialmente transformados.

En la solución del suelo la concentración de potasio es generalmente de unas pocas partes por millón, los valores más frecuentes son de 2 - 10 ppm., aunque en ocasiones pueden encontrarse más de 100 ppm. (Yúfera, 1981).

- **pH**

Es una característica de la solución suelo condicionada por la concentración de iones H⁺ (Hidrógeno) y OH⁻ (hidroxilo). La proporción de iones H⁺ a OH⁻ en la solución suelo determina el grado de acidez o alcalinidad. Si hay mayor concentración de iones H⁺, se dice que la reacción es acida, pero si hay más iones OH⁻, la reacción es alcalina; pero si la concentración de iones H⁺ es igual a la de los iones OH⁻, la reacción es neutra. (Zavaleta, 1992).

- **Conductividad eléctrica**

Este parámetro se puede determinar de acuerdo a la cantidad de sales solubles que tienen la característica del suelo (Vittorino, 1981)

- **Capacidad de intercambio catiónico**

Los suelos poseen una Capacidad de Intercambio Iónico que depende de su composición que fundamentalmente de las arcillas y de la materia orgánica. En las arcillas la CIC reside en los grupos silicato y aluminato ionizables. La materia orgánica posee una gran CIC por los grupos carboxílicos y demás grupos de carácter negativo. Los grupos positivos actúan como puntos de intercambio de aniones pero son mucho menos abundantes.

Se llama Capacidad Total de Cambio de los suelos a la cantidad de iones que puedan colocarse en las posiciones de intercambio expresadas en meq. /100gr de suelo. La Capacidad de Cambio que se considera, fundamentalmente es la de cationes (Yúfera, 1981).

1.2.3.2 Textura del Suelo

La textura del suelo actúa en el crecimiento de las plantas por su influencia sobre la aireación, infiltración, capacidad de agua disponible, capacidad de cationes de cambio, permeabilidad, erodabilidad y laborabilidad. (Zavaleta, 1992).

1.2.3.3 Clases de Suelo

Son una categoría establecida sobre la base de la calidad agrológica del suelo y que refleja la potencialidad y grado de amplitud de las limitaciones para uso agrícola. Es la síntesis

que comprende la fertilidad, condiciones físicas del suelo, relaciones suelo-agua y las características climáticas dominantes. Se consideran tres clases de capacidad de uso:

- Clase de calidad agrológica alta (1)
- Clase de calidad agrológica media (2)
- Clase de calidad agrológica baja (3)

Subclases

Categoría establecida en función de los factores limitantes y riesgos que restringen el uso del suelo por largo tiempo.

Se han reconocido seis factores limitantes:

- Limitación por suelo (s)
- Limitación por sales (1)
- Limitación por inundación (i)
- Limitación por topografía -erosión (e)
- Limitación por drenaje (w)
- Limitación por clima(c)

(ONERN, 1982)

1.2.2.3 Recurso Flora

El conjunto de plantas de la tierra o región es denominado flora, las plantas según su distribución y abundancia caracterizan el paisaje de una zona. (Brack, 2000).

La flora es un recurso natural renovable que se regenera por la propagación de las especies mediante la reproducción vegetativa o sexual, todo tipo de vegetación cumple una función importante en el medio ambiente como el de servir de refugio y fuente de vida a la fauna silvestre hasta el de regular los recursos hídricos y el clima a nivel local. (Brack, 2000).

La flora en todo el mundo se ve amenazado por prácticas y usos perniciosos que resultan de la creciente presión de la actividad antrópica, entre otros cabe mencionar la expansión agrícola, el exceso de pastoreo, la tala insostenible, la falta de medidas para prevenir y combatir incendios, etc. El deterioro de este recurso provoca la destrucción del hábitat

de la vida silvestre y de la biodiversidad, la degradación de fuentes de agua y otros productos que de ellos derivan que contribuyen al desarrollo. (Keating, 1993).

1.2.2.4 Recurso Fauna

Entendemos como fauna, el conjunto de especies animales que habitan en una zona determinada. Los estudios del medio físico, han de enfocarse hacia la fauna silvestre, en la que, obviamente, no se incluyen los animales domésticos, estos estudios han de partir del estudio taxonómico y de la distribución de especies, distinguiendo entre los ambientes terrestres, el de aguas continentales y el de las aguas marinas, hay que destacar que la fauna está fuertemente ligada a la cubierta vegetal, y a la presencia de agua y otros factores del medio. (Brack, 2000).

Las causas del deterioro de la fauna silvestre son:

- Caza y pesca excesiva
- Contaminación
- Tala y quema de la vegetación
- Introducción de especies exóticas
- Falta de educación a la población
- Caza y comercio ilegal

1.2.3 Valoración Ecológica Ambiental

Los humedales son ecosistemas extremadamente ricos en cuanto a especies de plantas y animales. Por estar ubicados en zonas de transición entre ambientes acuáticos y terrestres, son zonas de alta productividad pues son lugar de desarrollo de infinidad de especies marinas y de agua dulce. Esta riqueza de nutrientes y de larvas de peces y crustáceos atrae otras especies de peces mayores así como reptiles y una enorme cantidad de aves.

Los humedales se caracterizan por la gran diversidad de especies que viven en ellos. Pese a que los ecosistemas de agua dulce sólo cubren el 1% de la superficie de la Tierra, alojan a más del 40% de las especies del mundo y al 12% de todas las especies animales. (Romero, 1997)

1.2.3.1 Importancia Ecológica de los Humedales

Los humedales son los ecosistemas más productivos del mundo y desempeñan diversas funciones como control de inundaciones, puesto que actúan como esponjas almacenando

y liberando lentamente el agua de lluvia; protección contra tormentas; recarga y descarga de acuíferos (aguas subterráneas); control de erosión; retención de sedimentos y nutrientes; recreación y turismo. La relación del suelo, el agua, las especies animales, los vegetales y los nutrientes permiten que los humedales desempeñen estas funciones y generen vida silvestre, pesquería, recursos forestales, abastecimiento de agua y fuentes de energía. La combinación de estas características permite que los humedales sean importantes para la sociedad. (Dávila, 2002).

Entre los procesos hidrológicos que se desarrollan en los humedales se encuentra la recarga de los acuíferos, cuando el agua acumulada desciende a las capas subterráneas. Ayudan a la mitigación de las inundaciones, controlan la erosión del suelo. Estabilizan los terrenos mediante el mantenimiento de drenaje y el control de sedimentación en las zonas costeras. La retención, transformación de sedimentos, nutrientes y contaminantes juegan un papel fundamental en los ciclos de la materia y en la calidad de las aguas. Actúan como zona de amortiguamiento contra contaminantes en el agua y absorben nitrógeno y fósforo provenientes de fertilizantes agrícolas. Por otro lado sustentan una importante diversidad biológica y en muchos casos constituyen hábitat crítico para especies migratorias, amenazadas o en peligro de extinción. Muchas especies de peces de importancia económica, pasan parte del ciclo de vida en los humedales, especialmente los manglares y las praderas marinas, antes de llegar al arrecife de coral. (Dávila, 2002).

Tabla 1: Servicios ambientales y funciones ecosistémicos de los humedales.

Servicios ambientales	Funciones	Ejemplos
Regulación de Gases	Regulación de composición química atmosférica	Balance CO2 y O2
Regulación de Clima	Regula la temperatura global, precipitaciones y otros procesos climáticos locales	Regulación de gases de efecto invernadero
Regulación de Disturbios	Capacidad del ecosistema de dar respuestas y adaptarse a fluctuaciones ambientales	Protección de sequías, respuestas del hábitat a cambios ambientales
Oferta de Agua	Almacenamiento y retención de agua	Provisión de agua provenientes de acuíferos y ríos
Retención de Sedimentos	Detención del suelo dentro del ecosistema	La cobertura del humedal previene la pérdida de suelo por vientos
Refugio de Especies	Hábitat para poblaciones residentes y migratorias	Semillero de hábitat de especies migratorias y locales
Recreación	Proveer oportunidades para actividades recreacionales	Ecoturismo
Cultural	Proveer oportunidades para actividades no comerciales	Estética, artística, educacional, espiritual y valores científicos de los ecosistemas

Fuente: Arenas y Pinedo. 2013

Tabla 2: Servicios ecosistémicos de los humedales.

Servicio de provisión	Servicios de Regulación	Servicios Culturales	Servicios de Soporte
<ul style="list-style-type: none"> • Alimento • Fibra • Recursos genéticos • Combustibles • Productos bioquímicos • Medicinas naturales • Productos farmacéuticos • Agua 	<ul style="list-style-type: none"> • Regulación de la calidad del aire • Regulación del clima • Regulación del agua • Regulación de la erosión • Purificación del agua y tratamiento de aguas de desecho • Regulación de enfermedades • Regulación de pestes • Polinización • Regulación de riesgos naturales 	<ul style="list-style-type: none"> • Valores espirituales • Valores religiosos • Valores estéticos • Recreación y ecoturismo 	<ul style="list-style-type: none"> • Ciclo de los nutrientes • Formación del suelo • Producción primaria

Fuente: Millenium Ecosystem Assessment. 2005

De acuerdo al PNUMA, define cuatro servicios Ecosistémicos:

- Servicio de aprovisionamiento (también mencionados como de provisión): son los productos obtenidos de los ecosistemas como alimentos, agua limpia, combustibles, madera, fibra, recursos genéticos, medicinas naturales y otros.
- Servicio de regulación: son los beneficios que se derivan de la regulación de los Procesos ecosistémicos. Aquí se incluyen la calidad del aire, regulación climática e hídrica (inundaciones), control de erosión, mitigación de riesgos, regulación de la frecuencia y magnitud de enfermedades, control biológico, tratamiento de desechos (por la filtración y descomposición de desechos orgánicos), polinización.
- Servicio culturales: Son beneficios no materiales que las personas obtienen de los ecosistemas por medio del enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, reflexión, recreación. Estos están fuertemente ligados con los valores humanos y el comportamiento, por lo que las percepciones de estos servicios difieren entre individuos y comunidades.
- Servicio de soporte: son los procesos ecosistémicos, y estructuras, que son necesarias para que sea posible la generación de los otros servicios ecosistémicos (regulación, aprovisionamiento y culturales).

1.2.4 Valoración Económica

El patrimonio natural proporciona bienestar a la sociedad a través de sus diferentes funciones ecosistémicas, que ayudan a mantener y satisfacer las necesidades de la vida humana. (Dávila, 2002)

En este contexto, y considerando las preferencias individuales, la valoración económica intenta asignar valores cuantitativos a los bienes y servicios ecosistémicos, independientemente de si estos cuentan o no con un precio o mercado. La valoración económica estima el valor en términos monetarios de los cambios en los bienes y servicios a través de los cambios en el bienestar de la sociedad. (Dávila, 2002)

1.2.4.1 Fundamento Teórico

1.2.4.1.1 Valor Económico y Precio

El valor económico es un concepto que expresa la importancia económica que un bien o servicio pueda tener. Es un valor establecido en unidades monetarias que se basa en las preferencias individuales de las personas. (Dávila, 2002).

- **Valor Económico:** Es un concepto antropocéntrico o utilitario. Es el bienestar que se genera a partir de la interacción del sujeto (individuo o sociedad) y el objeto (bien o servicio) en el contexto donde se realiza esta interrelación.
- **Precio:** Es la cantidad de dinero que un comprador da a un vendedor a cambio de un bien o un servicio. Se determina en el mercado en el proceso de interacción entre la oferta y la demanda. (Dávila, 2002)

1.2.4.1.2 Demanda y Oferta

- **Función de Demanda:** Se denomina función de demanda a la que depende entre otros factores de: precio del bien, precio de los demás bienes, ingreso y gustos de los consumidores.
- **Función de Oferta:** Función que expresa la relación existente entre la cantidad ofertada de un bien y cualquier otra variable (factores). La teoría económica considera, entre otros factores esenciales que inciden en la oferta de un bien, los siguientes: precio del bien, costos de producción y expectativas empresariales. (Dávila, 2002)

1.2.4.1.3 Valor Económico de los Bienes y Servicios Ecosistémicos

Los bienes y servicios ecosistémicos pueden tener distintos tipos de valor para cada individuo. El valor económico total (VET) comprende el valor de uso (VU) y el valor de no uso (VNU). El valor de uso está constituido por el valor de uso directo (VUD) y el valor de uso indirecto (VUI); mientras que el valor de no uso comprende el valor de existencia (VE) y el valor de legado (VL). (Dávila, 2002)

1. Valor de Uso

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

- **Valor de Uso Directo (VUD):** Este valor se refiere a los beneficios que obtiene un individuo o la sociedad por el uso o consumo de bienes y servicios ecosistémicos. Se caracterizan generalmente por la alta exclusión y rivalidad en su consumo, asemejándose a un bien privado.
- **Valor de Uso Indirecto (VUI):** Este valor se refiere a los beneficios que no son exclusivos de un individuo en particular, sino que se extienden hacia otros individuos de la sociedad. Se relaciona usualmente con caracterización de baja exclusión y rivalidad en su consumo. (Dávila, 2002)

2.- Valor de No Uso

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

- Valor de Legado (VL): es aquel valor de dejar los beneficios de los ecosistemas, directa o indirectamente, a las generaciones futuras, ya sea por vínculos de parentesco o altruismo.
- Valor de Existencia (VE): es el valor que los individuos atribuyen a los ecosistemas por el simple hecho de que existan, incluso si los individuos no realizan ningún uso actual, o en el futuro, o no reciben ningún beneficio directo o indirecto de ellos. (Dávila, 2002)

3.- Métodos de Valoración Económica

Se han desarrollado diversos métodos de valoración económica con el objeto de cuantificar de forma parcial o integral el valor económico de un bien o servicio ecosistémico. La elección del método de valoración depende generalmente del objetivo de la valoración, la información disponible, el bien o servicio ecosistémico, el tipo de valor económico, los recursos financieros, el tiempo, entre otros. (Figuroa, 2010).

A. Métodos basados en valores de mercado

- Precios de mercado (MPM)** Es el método más sencillo para asignar valor a muchos bienes y servicios provistos por los ecosistemas, para ello, utiliza los precios de un mercado nacional o internacional ya existentes.

Los precios son definidos por la interacción entre productores y consumidores a través de la oferta y la demanda (Figuroa, 2010).

B. Métodos basados en preferencias reveladas

- a. Cambios en la Productividad (MCP)** Permite estimar el valor de uso indirecto de un atributo ambiental (servicio ecosistémico) a través de su contribución a las actividades de mercado, estimando el impacto de este atributo en la producción de un bien o servicio que cuenta con mercado. (IUCN-TNC-WB, 2004).
- b. Costo de Viaje (MCV)** Es un método indirecto de valoración que sirve para estimar el valor económico de servicios utilizados por la sociedad en actividades de recreación que no tienen un mercado definido del cual obtener información sobre precios y cantidades demandadas. Ello bajo el supuesto que la importancia económica está dada por los gastos de dinero y tiempo en que se incurre por visitar un determinado lugar. (Figueroa, 2010).
- c. Precios Hedónicos (MPH)** Este método se usa para estimar los valores económicos de los servicios ecosistémicos que directamente afectan los precios de bienes de mercado. La hipótesis de partida es que las distintas características o atributos que componen un bien o servicio ecosistémico se reflejan en su precio de mercado. Por ello, se asume que el precio de dicho bien puede ser descompuesto en función de sus características o atributos y, una vez que se haya estimado la función de precios hedónicos, es posible asignar un precio implícito o un precio sombra a cada una de dichas características (Gracia et al., 2004).
- d. Costos Evitados (MCE)** Se utiliza para medir los gastos en que incurren los agentes económicos - gobiernos, empresas e individuos - para reducir o evitar los efectos ambientales no deseados, cuando los bienes o servicios son sustitutos. Entre las condiciones necesarias para la aplicación de este método, debe existir la evidencia de que las personas o la sociedad tienen intención de efectuar el gasto, así como las propuestas sean factibles a ser implementadas. (Figueroa, 2010).

C. Métodos basados en preferencias declaradas

- a. Valoración Contingente (MVC)** Este método de construcción de mercados hipotéticos busca averiguar el valor que asignan los individuos a un bien o servicio ecosistémico a partir de la respuesta a preguntas de máxima disponibilidad a pagar (DAP) por conseguir un bien o servicio ecosistémico

proveído por los ecosistemas, o alternativamente la mínima disposición a aceptar (DAA) en compensación por una disminución de dicho bien o servicio ecosistémico. Si un bien es de interés para el individuo, este estará dispuesto a sacrificar el consumo de otros bienes que le sean menos prioritarios (Figueroa, 2010).

- b. Experimentos de Elección (MEE)** Es un método de preferencias declaradas que presenta mercados hipotéticos para analizar cambios en el bienestar en los individuos por la implementación de alternativas de elección. Este método permite desagregar el bien de no mercado en las diferentes características específicas que posee para analizar el valor que la sociedad le otorga a cada uno de sus atributos y estimar de esta forma las medidas del bienestar ocasionado por cambios en estos atributos. (Figueroa, 2010).

D. Otros enfoques de valoración económica

- a. Transferencia de beneficios (TB)** Se basa en la transferencia de los valores estimados por otros estudios a uno nuevo. Es decir, utiliza información de estudios existentes en otra área de estudio similar a la que se desea valorar económicamente. Asimismo, utiliza factores de ajuste, con la finalidad de evitar sesgos en la estimación. (Figueroa, 2010).

3.1. Método de Valoración Contingente (MVC)

El método de valoración contingente intenta averiguar, a través de la pregunta directa, el valor que otorgan las personas a los cambios en el bienestar que les produce la modificación en las condiciones de oferta de un bien ambiental no transado en el mercado. El hecho de que la valoración finalmente obtenida dependa de la opinión expresada por la persona a partir de la información recibida, es lo que explica el nombre que se le da a este método (Barzev, 2002).

Este método es uno de los más usados para estimar los beneficios derivados de los bienes y servicios no mercadeables. Su aplicación es factible cuando el bien o servicio a evaluar no se asocia con ningún otro que posea mercado. Dada esta imposibilidad, es necesario recolectar información a través de preguntas directas a usuarios del bien, con lo cual se crea un mercado hipotético por medio del cual se busca la estimación de un precio para el bien en cuestión. (MVADT, 2003).

El objetivo del método es averiguar y construir las preferencias de las personas, a través de lo que ellas mismas respondan en encuestas o entrevistas, a partir de las cuales se intenta determinar el valor del bien ambiental. No obstante, la complicación de esta metodología estriba en la alta dependencia que surge de la honestidad de las respuestas de los individuos, es decir, los resultados que se obtienen pueden o no ser confiables según la sinceridad y compromiso, por el bien a evaluar, con que los entrevistados respondan. (MVADT, 2003).

En este mismo sentido es en donde se revelan las desventajas y críticas de la metodología, pues aunque es una de las más populares y aplicadas, igualmente es de las más controvertidas, hasta el punto que muchos profesionales no aceptan sus resultados. (MVADT, 2003).

El hecho que las personas se enfrenten a la situación hipotética que se les presenta en la entrevista y adicionalmente a elegir un precio para el consumo de un bien, son escenarios que dan pie a que los individuos actúen de maneras muy diferentes, por diversos motivos, que darán a la valoración económica poca veracidad; sin embargo, los esfuerzos por detectar y corregir las posibles circunstancias que pueden sesgar la información han sido enormes, haciendo de esta una buena herramienta en el ejercicio de valorar los bienes o servicios ambientales. (MVADT, 2003).

El MVC pretende estimar la máxima disponibilidad a pagar por la provisión o mejoramiento de un bien ambiental, o de manera análoga la compensación mínima que un individuo estaría dispuesto a recibir por un deterioro del bien ambiental. Su fin es medir en términos monetarios, el cambio de bienestar ante un aumento o disminución de la calidad ambiental, preguntando directamente a los afectados cuanto pagarían por el aumento de su beneficio. (MVADT, 2003).

Este método es el único que mide la pérdida de bienestar ante un cambio en la calidad ambiental de un no-usuario del bien ambiental o de consumidores que no van a disfrutar inmediatamente de él, pero si estarían dispuestos a pagar por disfrutarlo en un futuro. (MVADT, 2003).

En otras palabras, es el único capaz de estimar el valor económico total, incluyendo los valores de no-uso, así como valores de existencia, opción y legado. El MVC ha sido

aplicado para estimar virtualmente el valor de cualquier bien ambiental. (MVADT, 2003).

Una de las aplicaciones más importantes del MVC es que permite valorar hechos que aún no han pasado, mientras que para efectuar valoración mediante un método indirecto, es necesario que el bien ambiental haya sido consumido. (MVADT, 2003).

1.2.4.2 Consideraciones para el uso del Método de Valoración Contingente

El método de valoración contingente constituye un caso particular dentro de los procedimientos de construcción de mercados, dicha construcción puede ser real o hipotética, por ello a través del desarrollo empírico de la metodología se han evidenciado los aspectos que se deben tomar en cuenta a la hora de realizar una investigación diseñando un estudio de valoración contingente. Estos aspectos son:

a) Medición

El método de valoración contingente intenta medir en soles los cambios en el nivel de bienestar de las personas debido a un incremento o disminución de la cantidad o calidad de un bien. Esta medida, en unidades monetarias, suele expresarse en términos de la cantidad máxima que una persona pagaría por un bien. Es decir, lo que se suele conocer por la expresión disposición o disponibilidad a pagar o al pago (DAP). En el caso de bienes que no implican un coste monetario directo para el consumidor, esta disposición a pagar por el bien equivale al beneficio que tal consumidor obtiene. Por ejemplo, el vecino que disfruta de la plaza pública cercana a su domicilio, en la que no se hace pagar entrada, tendrá como beneficio para cada visita el equivalente a lo que estaría dispuesto a pagar como máximo en concepto de precio de entrada. (Riera, 1993).

Alternativamente, el método de valoración contingente permite también hallar la máxima disposición a ser compensado (DAC) por la pérdida de un bien. Por ejemplo, cuánto dinero, como mínimo, nos deberían pagar para que nos quedáramos indiferentes entre perder la plaza pública y obtener dicha cantidad de dinero. (Riera, 1993).

Existen además valores estrictamente de no uso, presente o futuro, del cual podemos obtener bienestar con el simple conocimiento de que un determinado recurso este protegido; es decir podemos reconocer un valor de existencia por el que estaríamos dispuestos a pagar, algo dado que nos aporta cierto bienestar. Los valores de no uso, no

pueden detectarse con otros métodos diferentes al de la valoración contingente. (Riera, 1993).

Otra característica importante de la medición de valores de forma contingente está relacionado con el momento en que ésta puede realizarse; ya que permite valorar los cambios en el bienestar de las personas antes de que se lleve a cabo una acción de política como puede ser la conservación de un espacio natural por ejemplo. (Riera, 1993).

b) Disposición a pagar o a ser compensado

Ligada a la discusión de los fundamentos de medición, se encuentra la controversia entre planteamientos en términos de la disposición a pagar (DAP) o de disposición a ser compensado (DAC). Es decir, la diferencia entre medir la cantidad máxima de dinero que una persona estaría dispuesta a pagar para consumir una determinada cantidad de un bien y la mínima cantidad de dinero que estaría dispuesta a aceptar en compensación por dejar de consumir tal bien. La polémica sobre cuál de las dos medidas utilizar en las valoraciones contingentes ha centrado el debate durante muchos años y constituye uno de los aspectos polémicos en el informe de la aludida comisión NOAA. La relevancia práctica de esta polémica radica en que los valores que se obtienen son distintos cuando la pregunta se formula en unos términos o en otros: las cantidades son mayores cuando se pide lo que se cobraría en compensación que cuando se pide lo que se pagaría por disfrutar del bien, aunque, como veremos, teóricamente las diferencias no deberían ser grandes. (Riera, 1993).

c) Agregación

En el caso que se aplique un tipo de encuesta con formato abierto, es decir preguntando a una muestra de la población su disposición a pagar (o a ser compensado) por el incremento o mejora de un bien determinado, la encuesta aporta un conjunto de valores, uno por cada persona que haya contestado a la pregunta de valoración. Para que pueda manejarse el valor correspondiente para el conjunto de la población, se suele optar o bien por la media o bien por la mediana del valor obtenido en la muestra, luego se multiplica el valor de la media o mediana por el número de personas que componen la población relevante. Cuando la distribución de las respuestas presenta una forma aproximadamente normal o simétrica, los valores de la media y la mediana son muy próximos. (Riera, 1993).

En la mayoría de este tipo de estudios con formato abierto, se opta por utilizar la media como medida de agregación. Utilizándose la media como estimador de lo que la persona tipo estaría dispuesta a pagar por obtener una mayor cantidad o calidad de un bien-y, a su vez, puede multiplicarse por la población relevante para estimar el valor total del cambio en el bien. (Riera, 1993).

Por otro lado en el caso de la aplicación de encuestas con formato discreto (dicotómico si/no), que consiste en preguntar simplemente si la persona estaría dispuesta o no a pagar un precio que el investigador indica; reproduciéndose una situación muy similar a la del mercado, el consumidor observa el precio del artículo y decide si lo adquiere o no. De esta forma se obtiene la proporción de personas que pagarían el precio dado. (Riera, 1993).

Dicho precio varía a lo largo de la muestra. Se puede esperar que cuanto menor haya sido el precio indicado, mayor será la proporción de personas que dirán sí. Y a medida que vaya aumentado el valor, aparecerá seguramente una proporción menor. (Riera, 1993).

En este caso, la discusión entre la media y la mediana se deriva hacia un formato de referéndum, donde la posición relevante es la del votante medio, es decir, mediante modelos econométricos de Máximo Verosimilitud, donde un individuo con ciertas características elige una determinada alternativa, para ello se suelen utilizar modelos Logit o Probit que se ajustan a los datos obtenidos en la muestra, estimando el valor en unidades monetarias al que teóricamente la mitad de la población diría sí y la mitad no. Este valor del votante medio sería el relevante para la agregación y puede calcularse también como media o mediana. El modelo econométrico al que se hace referencia encaja en el método de valoración contingente a través del modelo de Hanemann. (Riera, 1993).

d) Comportamiento estratégico en la Valoración Contingente

Uno de los problemas a los que se ha venido enfrentando la valoración contingente es el llamado comportamiento estratégico o sesgo estratégico por la naturaleza hipotética del mercado simulado. Este tipo de comportamiento se muestra cuando una persona que está interesada en que se proteja una determinada área natural puede afirmar que su disposición a pagar es mucho mayor de la verdadera si cree que así va a ayudar a tomar una decisión favorable para proteger aquel espacio, sabiendo que en realidad no tendrá que pagar la cantidad que revele en la encuesta. En el mercado real, la persona

contribuiría a un fondo para la protección de esta importante área, como máximo en la cantidad con la que valora tal protección, naturalmente dadas sus preferencias y limitaciones económicas no se daría la posibilidad de introducir un sesgo estratégico en su comportamiento real. Como se ha mencionado anteriormente, Samuelson (1954) ya llamó la atención sobre este hecho, lo que fue tomado por muchos investigadores del momento como un argumento definitivo para no utilizar la simulación de mercados hipotéticos en la valoración de bienes sin mercado. Sin embargo, estudios posteriores mostraron que en la práctica tal comportamiento estratégico tiende a ser mínimo. En parte, quizás, porque es ya bastante complicado para la persona entrevistada el expresar sus preferencias en una entrevista rápida y casi por sorpresa, y las personas no solemos tener suficientes reflejos o ser tan "racionales", o poco honrados si se prefiere. (Riera, 1993).

Una solución práctica al problema del sesgo estratégico, sugerida en los años ochenta y que ha encontrado un mayor consenso, es la de plantear la pregunta en términos de referéndum donde la persona entrevistada debe decidir con un "sí" o un "no" si pagaría la cantidad que se le propone en la encuesta. (Samuelson, 1954)

Tomando en cuenta las consideraciones mencionadas se puede despejar algunas dudas a la hora de realizar una investigación que implique aplicar la metodología de la valoración contingente. (Riera, 1993).

e) Estructura del modelo de Hanemann - Modelo utilitario para el Método de Valoración Contingente (MVC)

Este modelo es una forma de especificación del tipo referéndum (Cerdeña, 2007) es utilizado para la estimación de las medidas de bienestar a partir de la diferencia en las funciones de utilidad indirecta. En la aplicación del formato de referéndum se produce respuestas de parte de los entrevistados de forma SI/NO como una medida monetaria, de ahí que surge la necesidad de emplear algunos modelos teóricos de utilidad por medio de elección. Este escenario es mucho más cercano al real en el que existe un conjunto de bienes disponibles para todos los individuos, de los cuales elige aquella canasta de bienes que satisface su nivel de utilidad sujeto a su restricción presupuestaria. Por consiguiente el modelo se presenta de la siguiente manera:

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

Dónde:

U = El nivel de utilidad

J = Bien y/o servicio ambiental

Y = Nivel de ingreso

S = Aspecto social del consumidor.

La conservación del Humedal, se puede indicar asignándole valores a J; siendo J = 1 cuando el individuo está dispuesto a pagar por la conservación y J = 0, cuando no está dispuesto a pagar por la conservación.

Dado que la función descrita tiene componentes que son desconocidos por quien realiza la investigación, entonces la función de utilidad se puede expresar de la siguiente forma:

$$V = V_j (J, Y, S) + \varepsilon_j$$

Donde ε es el componente aleatorio que puede incorporar tanto características del individuo como alternativas por ser evaluadas.

Un modelo de valoración contingente enfrenta al individuo a una elección entre una mejora en la calidad ambiental (de q^0 a q^1), por la cual se debe pagar una cantidad S . A nuevos soles donde debe cumplirse:

$$V_1 (1, 1 - A, S) - V_0 (0, 1, S) > \varepsilon_0 - \varepsilon_1$$

Por lo tanto la probabilidad de una respuesta afirmativa está dada por la siguiente expresión:

$$P (SI=1) = P (V, (1, 1-A, S) + \varepsilon, > V_0 (0, 1, S) + \varepsilon_0)$$

$$P (SI=1) = P (V_1 (1, 1-A, S) - V_0 (0, 1, S) > \varepsilon_0 - \varepsilon_1)$$

$$P (SI=1) = P (\Delta V > \varepsilon_0 - \varepsilon_1)$$

$$P (SI=1) = P (\Delta V > \eta)$$

$$P (SI=1) = F (\Delta V)$$

Tabla 3: Formas funcionales para la función indirecta de utilidad.

Función V	Forma funcional ΔV
Si V es lineal en el ingreso I $V_j = \alpha_j + \beta I + \epsilon_j$	$\Delta V = \alpha - \beta A V_0$
Si V se aproxima a una función logarítmica II $V_j = \alpha_j + \beta \log I + \epsilon_j$	$\Delta V = \alpha - \beta \log\left(1 - \frac{A}{I}\right)$
III $V_0 = 1 + \delta; V_1 = 1 + \delta + \exp\left(\frac{\alpha + \epsilon}{\beta}\right)$	$\Delta V = \alpha - \beta \log A$

Asumimos que lo que interesa es encontrar una medida de bienestar como la variación compensada, la cual toma el valor C, para cualquier individuo, para la cual se sabe que:

$$V_1(1, 1 - C, S) + \epsilon_1 = V_0(0, 1, S) + \epsilon_0$$

Además utilizando la función de gasto se tiene que:

$$V_1(1, 1 - C, S) \text{ es igual a: } E = E_1(1, V_1, S)$$

De donde se deduce que: $C = 1 - E_1(1, V_1, S)$.

Por otra parte, $V_1(1, 1 - C, S) = V_0(0, 1, S) + \epsilon_0 - \epsilon_1$

Reemplazando la expresión anterior en C, ésta se define como:

$$C = 1 - E(1, V(0, 1, S) + \eta, S)$$

Dado que C es una variable aleatoria, la probabilidad de una respuesta afirmativa está dada por:

$$P(SI=1) = P(C > A) = F(\Delta V).$$

Mediante este procedimiento es factible derivar para cada forma funcional de ΔV una expresión de C.

En consecuencia, es posible definir tres medidas de cambio en el bienestar asociado con la conservación del Humedal. Asumiendo que la probabilidad de obtener una respuesta

positiva (Q=1), sigue una función de distribución de propiedad logística, se tienen distintas formas funcionales para ΔV , a partir de las cuales se derivan medias y medianas:

Tabla 4: Medidas de cambio de utilidad.

Forma funcional de ΔV	Media	mediana
$\Delta V = \alpha - \beta A V_0$	$\frac{\alpha}{\beta}$	$\frac{\alpha}{\beta}$
$\Delta V = \alpha - \beta \log\left(1 - \frac{A}{l}\right)$	$l = \left[1 - e^{\alpha/\beta} \left(\frac{\pi}{\beta \text{sen}\left(\frac{\pi}{\beta}\right)} \right) \right]$	$l(1 - e^{\alpha/\beta})$
$\Delta V = \alpha - \beta \log A$	$e^{\alpha/\beta} \left[\frac{\pi}{\beta \text{sen}\left(\frac{\pi}{\beta}\right)} \right]$	$e^{\alpha/\beta}$

Fases del estudio de Valoración Contingente

Para llevar a cabo una investigación donde se vaya a utilizar el método de valoración contingente es necesario tener en cuenta un buen procedimiento, para ello Pere Riera 1994 en su libro "Manual de Valoración Contingente" propone nueve pasos para un adecuado diseño de estudio de valoración contingente.

- Definir con precisión lo que se desea valorar en unidades monetarias
- Definir la población relevante
- Concretar los elementos de simulación del mercado
- Decidir la modalidad de entrevista
- Seleccionar la muestra
- Redactar el cuestionario
- Realizar las entrevistas Explotar estadísticamente las respuestas
- Presentar e interpretar los resultados

Cada uno de estos pasos es descrito a continuación:

a) Definir con precisión lo que se desea valorar en unidades monetarias o definición del objeto de estudio

En primer lugar, se debe tener claro que es lo que exactamente se quiere medir en unidades monetarias. Por ejemplo, cual es el beneficio que obtiene el poblador por proteger un determinado área natural respecto a la alternativa de que no tenga la posibilidad de disfrutarlo; o en cuanto disminuye el bienestar de las personas, expresado en soles al saberse afectadas por un desastre ecológico que ha mermado en una determinada medida la calidad del espacio, respecto a la alternativa de que no hubiera sucedido tal desastre. (Riera. 1994).

En muchas ocasiones cuesta definir sin ambigüedades el bien que se desea valorar y, en particular, su cantidad o calidad. Porque dejar en la ambigüedad las magnitudes citadas sería dejar a las personas entrevistadas con un alto grado de autonomía en la interpretación, (Riera. 1994).

b) Definir la población relevante

Tomar la decisión sobre la población relevante para la encuesta, es una cuestión que muchas veces dificulta. Además que constituye una fase crucial para la Habilidad del estudio toda vez que este factor interviene de manera directa en el resultado final. De hecho, los resultados agregados pueden variar según como ésta se halle definida; por ejemplo, la disposición a pagar puede expresarse en forma individual o agregada. La forma más común de globalizar los resultados consiste en multiplicar la media de las disposiciones a pagar individuales por el tamaño de la población relevante. Un elemento influyente y restrictivo para definirla población relevante lo constituye el costo de la encuesta, si la restricción del coste de las entrevistas no es demasiado relevante, una solución a este problema puede consistir en escoger unos límites más amplios de los esperados y decidir la población verdaderamente relevante; otra opción es conducir una pequeña encuesta piloto para definir de mejor manera la población relevante. La edad también influye para definir la población relevante. Parecería absurdo preguntar por la disponibilidad a pagar de un niño de tres años por una determinada política de gestión ambiental. Lo más habitual, dependiendo del bien a valorar, es incluir solamente la población mayor de edad, o en edad laboral, o en edad de votar, o de la edad que el entrevistador considere razonable. (Riera. 1994)

c) Concretar los elementos de simulación del mercado

La simulación del mercado constituye una fase compleja y de central importancia en el ejercicio de valoración contingente, se debe procurar que la simulación se aproxime lo más posible a los escenarios de mercados reales. La simulación del mercado se realiza mediante el procedimiento de encuesta, para lo cual debe quedar claro qué cantidad de este bien es la que se valora, la forma de provisión del mismo, la forma de pago (o cobro, si opta por la disposición a ser compensado) y debe optar por alguna de las varias fórmulas de presentación de la pregunta sobre disposición a pagar. (Riera. 1994).

Al presentar en el hipotético mercado el bien a valorar, debe quedar claro qué cantidad de este bien es la que se valora. Ello no siempre es sencillo. A menudo, el planteamiento del estudio lleva a valorar el bien en una cantidad determinada. (Riera. 1994).

Además de la cantidad y calidad, las personas entrevistadas deberían enfrentarse a una simulación del mercado que dejase claro, cuál es la alternativa a la provisión del bien. En la mayoría de los casos, la alternativa planteada por las aplicaciones del método de valoración contingente es la de mantener el estado actual de las cosas. (Riera. 1994).

Otro aspecto importante en la simulación del mercado es la forma de provisión del bien. Por lo que el mercado hipotético se debe diseñar de manera que quede definido el momento de provisión del bien, quien va a responsabilizarse de proveerlo y cómo va a realizarse tal provisión. (Riera. 1994).

Por consiguiente, el mercado hipotético es básicamente la descripción del proyecto que garantizaría la calidad ambiental deseada. El vehículo de pago es la forma de cobrar el dinero que los beneficiados por los servicios ambientales revelaron que iban a pagar en la encuesta. Y finalmente, la pregunta sobre la DAP es el corazón de la encuesta, siendo que es la pregunta que permite rescatar la valoración económica del individuo encuestado sobre la calidad ambiental analizada. (Barzev, 2002).

Los aspectos antes mencionados se deben plasmar en la pregunta de disposición a pagar (o en la disposición a aceptar). Dentro de la literatura del método de valoración contingente existen diferentes Formatos para la pregunta de valoración.

- Formato Abierto.
- Formato Múltiple.

- Formato Subasta.
- Formato Dicotómico o Referéndum.
- Formato Dicotómico Doble

Cada formato implica una pequeña diferencia en la forma de preguntar a los encuestados sobre su disposición a pagar (o disposición a aceptar), lo que resulta en diferencias en la percepción de los individuos y por ende diferencias en los montos estimados. Pero antes de analizar cuál de los formatos es más recomendable utilizar, a continuación se explica de manera breve cada uno de estos formatos:

Formato Abierto: Se pregunta de manera abierta al encuestado sobre su DAP a contribuir al proyecto que garantiza la calidad ambiental. No se ofrece ninguna cantidad de referencia en particular, ejemplo: Teniendo en cuenta sus ingresos, gastos y preferencias personales hacia las actividades recreativas, ¿Cuánto estaría Dispuesto a Pagar s/. (Soles) adicionales a la tarifa de entrada para contribuir a la mejora de los servicios turísticos? (Riera, 1994)

Formato Múltiple: Se ofrece al encuestado un rango de cantidades previamente establecidas, de las cuales puede seleccionar la más apropiada para sus gustos. (Riera, 1994)

Formato Subasta: Similar al Formato Múltiple, se ofrece al encuestado un rango de cantidades previamente establecidas, de las cuales puede seleccionar la más apropiada para sus gustos y preferencias, ejemplo:

S/. 2, s/. 4, s/. 6, s/. 8, s/. 10, s/. 12, s/. X

Sin embargo, si el encuestado selecciona por ejemplo s/.60, se le pregunta (se negocia) si pagaría una mayor cantidad como s/.80. Si responde positivamente se le pregunta por s/. 100, etc. En caso de responder negativamente al s/. 60, se le pregunta si pagaría entonces s/. 2 etc. La idea es aproximarse al verdadero valor que el encuestado estaría dispuesto a pagar. (Riera, 1994)

Formato Dicotómico: Este formato también se conoce como formato referéndum. A diferencia de los formatos anteriores, la característica principal de este formato es que la muestra se sub divide en sub- muestras (sub grupos) y a cada grupo se le ofrece una

cantidad previamente diseñada. Así, los encuestados se enfrentan a una situación más parecida a un mercado real. O sea, en un mercado real existen precios definidos y el consumidor tiene que tomar una decisión dicotómica: o compra el artículo o no lo compra. De la misma manera, en este formato se le presenta una cantidad para cada sub grupo y los encuestados deben responder SI o NO están dispuestos a pagar esta cantidad Xi ejemplo:

Teniendo en cuenta sus ingresos, gastos, gustos y preferencias hacia la Calidad Ambiental “Y”, ¿estaría Usted dispuesto a pagar s/. Xi adicional al valor de su factura? (Riera, 1994)

Un ejemplo de sub dividir una muestra de 100 encuestados se presenta a continuación:

Tabla 5: Ejemplo de formato dicotómico.

Muestra n=100 Personas	Cantidad Original Propuesta	DAP
n1= 25 personas	S/. 2	SI/NO
n2= 25 personas	S/. 4	SI/NO
n3= 25 personas	S/. 6	SI/NO
n4= 25 personas	S/. 8	SI/NO

El modelo de regresión que se utiliza para este formato es probabilístico siendo que las respuestas son de tipo SI/NO y la única información que rescatamos es la Probabilidad de una Respuesta Positiva que esta principalmente en función de que la DAP verdadera esté mayor o igual a la Cantidad Propuesta. (Riera, 1994)

Formato Dicotómico Doble: El formato dicotómico doble tiene la misma lógica que el formato Dicotómico. La única diferencia consiste que en este formato se introduce una segunda pregunta (repregunta). Como se explicó en el punto anterior, el formato dicotómico se asemeja más a una situación de mercado real. Sin embargo, es un formato donde se puede perder bastante información, ósea, si preguntamos un individuo por s/. 4 dice que SI cuando su verdadera DAP es s/.6 significa que estamos dejando de percibir s/.2 adicionales. En el caso contrario, el mismo individuo puede decir que NO a la cantidad propuesta de s/. 4, pero a la vez su verdadera DAP puede ser de s/. 3. En este caso perderíamos un contribuyente por haberle preguntado un monto que supera su verdadera DAP en s/.1. (Riera, 1994)

Entonces, para incrementar la cantidad de información sobre cada encuestado se diseña una repregunta que pretende justamente rescatar los detalles adicionales sobre la verdadera DAP de los encuestados. El procedimiento es el siguiente (ver el ejemplo de abajo): Se le pregunta al sub-grupo n: si están dispuestos a pagar s/. 4; Si responden negativamente se les re-pregunta por una cantidad inferior de s/. 2; en caso contrario, si ellos responden positivamente se les re-pregunta por una cantidad superior de s/. 6. Los encuestados igualmente tienen que responder SI/NO a la repregunta planteada. (Riera, 1994)

Tabla 6: Ejemplo de formato dicotómico doble.

Muestra n=100 personas	Cantidad originales propuestas	Repregunta para respuesta SI	Repregunta para respuesta NO
n1= 25 personas	S/. 2	S/. 4	S/. 1
n2= 25 personas	S/. 4	S/. 6	S/. 2
n3= 25 personas	S/. 6	S/. 8	S/. 4
n4= 25 personas	S/. 8	S/. 10	S/. 6

Cuando se hace uso del formato dicotómico, la DAP se deriva hacia un formato de referéndum. (Riera. 1994).

d) Decidir la modalidad de entrevista

Existen distintas formas de llevar a cabo las encuestas. A continuación se exponen las características principales de estos.

- Entrevistas personales; suelen ser la manera más común de encuestar con este tipo de entrevista es posible ofrecer información más detallada, es posible apoyarse de material visual y responder a las dudas del encuestado.
- Entrevistas telefónicas; estas suelen ser las de menor costo, pero por obvias razones posee algunas limitaciones como la ayuda visual o la duración de la misma.
- Entrevistas por correo, tienen como principal ventaja el bajo costo y la inclusión de ayuda visual, pero no se puede llevar un control de las preguntas para la aclaración dudas y claro, quizá el problema más grande es que no hay manera de asegurar que se enviaran las respuestas de regreso.

La elección entre una y otra dependerá, entre otras cosas, de la complejidad de las preguntas, del tiempo y del presupuesto con el que se cuenta. Es importante que

indistintamente del tipo de encuesta, se ensaye previamente para su correcta aplicación, alcanzando los objetivos que se hayan planteado previamente a estudio. (Riera, 1994)

e) Seleccionar la muestra

Como la población suele ser demasiado grande para ser entrevistada en su totalidad, se selecciona sólo una parte, que suele ser relativamente pequeña. El tamaño de la muestra viene dado por el grado de habilidad y ajuste que se desee para los valores que se vayan a obtener. (Riera, 1994).

Pero depende también de la variante que se escoja en la forma de preguntar el valor, si será la forma continua o discreta, dado que la forma discreta precisa de un número mayor de observaciones. Igual que en el apartado anterior, el tiempo y, sobretodo, el dinero son restricciones que tienen influencia al tomar la decisión de a cuantas personas entrevistar. (Riera, 1994).

f) Redactar el cuestionario

Esta es una de las fases que precisa de mayor tiempo y atención. La buena redacción del cuestionario es esencial para obtener valores poco sesgados. Se describen a continuación los pasos habituales en la redacción y prueba del cuestionario, para luego detallar los sesgos más importantes que puede ocurrir.

Un cuestionario estándar suele estructurarse en tres partes:

- Descripción del bien que se pretende valorar.
- Valoración del bien.
- Información sobre la persona entrevistada
- Descripción del bien que se pretende valorar

Esta parte sirve para familiarizar a la persona entrevistada con el llamado escenario de evaluación. Por lo tanto, la descripción no debe ser demasiado larga, básicamente por dos motivos; primero, por el riesgo de que la persona entrevistada pierda interés por todo el cuestionario; segundo, porque el exceso de información puede conducir a la persona entrevistada a dar valores distintos de los verdaderos. (Riera, 1994).

Por consiguiente, la descripción debe ser precisa e informativa, de forma tal que la persona que va a dar un valor a un bien de no mercado, lo haga teniendo en cuenta todas las opciones relevantes. Además, la descripción del escenario debe estar redactada de manera que toda persona encuestada entienda lo mismo y que no sea distinto del significado que el investigador deseaba darle, para ello, el cuestionario puede realizarse mediante párrafos descriptivos, mediante preguntas o utilizando una combinación de ambos. Pero siempre teniendo en cuenta la credibilidad del escenario que se propone en la encuesta. (Riera, 1994).

- **Valoración del bien**

Esta constituye la parte central e imprescindible en todo ejercicio de valoración contingente. La pregunta sobre la disposición a pagar (o a ser compensado) lleva a menudo alguna concreción sobre las condiciones de valoración. Es en esa pregunta o en el párrafo inmediatamente anterior donde se suelen especificar el método, condiciones y vehículo de pago, así como las cantidades y forma de provisión del bien que se propone valorar. Por ejemplo si el pago debería efectuarse cada vez que se consumiese el bien, de una vez por todas o en este punto se debe tener muy en cuenta los cuestionarios de algunas personas encuestadas que rechazan dar una respuesta a la pregunta de disposición a pagar (o a ser compensado) o dan cero como valor, cuando en realidad éste es distinto de cero, estas son conocidas como "respuestas de protesta" para estos casos lo que se plantea es realizar una pregunta en la cual el encuestado indique el motivo por los cuales no responde o responde cero o un valor extremadamente alto. (Riera, 1994)

- **Información sobre la persona entrevistada**

La parte final de la encuesta suele dedicarse a recoger información sobre la persona entrevistada. Se trata de recoger datos como la edad, nivel de renta, profesión, ocupación, nivel de estudios y similares. Las preguntas concretas a incluirse están directamente relacionadas con el tipo de bien que se pretenda valorar y la utilización que de estos datos quiera hacerse es, por lo menos, doble. (Riera, 1994).

En primer lugar, sirve para entender mejor las razones de las respuestas, principalmente las de valoración, y, en particular, para poder comprobar de alguna forma la coherencia de las respuestas. En segundo lugar, si los resultados del ejercicio de valoración deben

servir para la toma de decisiones, puede ser interesante indagar las características de las personas que constituyen la población beneficiaría o perjudicada con alguna política de intervención. (Riera, 1994)

La encuesta que logre redactar tiene que pasar versiones piloto, las cuales se prueban con un reducido número de personas, hasta llegar a un texto final satisfactorio. (Cerde, 2007)

g) Realizar las entrevistas

Este paso consiste ya en la realización de las entrevistas. Para ello se aconseja que las lleven a cabo un equipo de encuestadores profesionales o que tengan experiencia, además de ello la persona que realiza la investigación deberá realizar una reunión previa con los encuestadores y otra de posterior a las entrevistas para lograr tener una imagen más clara de este proceso. (Riera, 1994)

En las encuestas por correo no exigen tales reuniones. En este caso, se debe proceder a llevar un seguimiento de los cuestionarios devueltos y los que no se han recibido. (Riera, 1994).

h) Explotar estadísticamente las respuestas

Una vez confeccionado el cuestionario definitivo y realizado las entrevistas correspondientes, el siguiente paso es la explotación de los resultados. Para ello, lo primero que se realiza es el traslado de la información contenida en los cuestionarios a una base de datos manejable con programas estadísticos. Esta es la etapa que suele prolongarse más y a la que se dedica mayor esfuerzo puesto que es aquí donde aflorarán los resultados. (Riera, 1994)

El resultado central del estudio, es decir, la disposición a pagar (o la disposición a aceptar), es relativamente breve, en su presentación. Pero no por ello exento de difíciles opciones. Y a que del tipo de formato a aplicar dependerá la decisión que se tome con respecto al modelo, tal es el caso del formato discreto donde se decide si usar el modelo Logit o el Probit. Sin embargo en todos los estudios de valoración contingente se incluye el cruce de los datos de la última parte del cuestionario (información sobre la persona entrevistada) con los de la disposición a pagar. (Riera, 1994)

Cuando se obtienen modelos, generalmente econométricos, que pueden explicar bastante bien estas variaciones, se está en condiciones de predecir el valor aproximado que una persona de determinadas características pagaría por el bien. (Riera, 1994)

i) Presentar e interpretar los resultados

Finalmente, los resultados obtenidos deben interpretarse de acuerdo con el contexto de la investigación. Dada la complejidad del ejercicio, el valor obtenido debe considerarse sólo como una aproximación al valor del bien, que de otra forma, al tratarse de un bien sin mercado no sería posible conocer dicho valor. (Riera, 1994).

Como la investigación generalmente se realiza con una muestra de la población relevante, y no con toda ella, los valores de disponibilidad al pago estarán sujetos a un margen de error para un nivel de confianza determinado. (Riera, 1994).

Para una mejor interpretación, es conveniente saber si se han incluido o excluido las respuestas de protesta y a qué porcentaje del total de respuestas afecta. Ya que; un porcentaje demasiado alto, o incluso demasiado bajo, de respuestas de protesta y no respuestas va en detrimento de la fiabilidad del ejercicio. (Riera, 1994).

Al obtener mediante la encuesta mucha más información que la disposición a pagar, se debe presentar toda la que sea relevante en el estudio, principalmente si esta será útil para la toma de decisiones. (Riera, 1994).

Limitaciones del Método de Valoración Contingente (MVC)

La complejidad de este método comporta distintos tipos de sesgos en los que se puede incurrir. Los sesgos, y la dificultad de contrastarlos con valores verdaderos, son una de las principales limitaciones de la valoración hipotética, así se tiene las siguientes limitaciones:

- **Muestreo**

Se puede causar sesgos de muestreo en forma de seleccionar la muestra. La forma más habitual es la selección aleatoria. (Riera, 1994).

- **Derechos de propiedad**

Puede venir dado por una apreciación incorrecta de los derechos de propiedad sobre el bien que se quiere evaluar. Las dos alternativas de base son que las

personas a las que se solicita una valoración posean los derechos de propiedad sobre un bien, o que no los posean. (Riera, 1994).

- **Disposición a pagar o disposición a ser compensado**

La divergencia entre teoría y aplicación en este punto se hace evidente. Los esfuerzos se dirigen en los dos sentidos: revisar la teoría y evitar el sesgo en la aplicación. (Riera, 1994).

- **Estrategia**

El sesgo de estrategia es el que resulta de un comportamiento intencionado de la persona encuestada, la cual puede querer influir sobre el resultado del estudio de acuerdo a sus intereses. (Riera, 1994).

- **Complacencia con el promotor de la encuesta**

El sesgo de complacencia aparece cuando la persona entrevistada no revela su disposición a pagar, sino la que cree que complacerá más a alguien. (Riera, 1994).

- **Interpretación de las medidas**

Se da cuando la persona entrevistada responde a la pregunta de determinación del valor utilizando, implícitamente, una escala de medida distinta a la pretendida al redactar el cuestionario, o que difiere de una persona a otra. (Riera, 1994).

- **Restricciones presupuestarias**

Podemos cometer un sesgo de restricción presupuestaria al tomar como restricción la renta familiar en lugar de la personal, o viceversa. (Riera, 1994).

- **Importancia**

La persona entrevistada puede responder sesgadamente debido a que crea que la importancia del bien que tiene que valorar es mayor de la que realmente piensa, simplemente porque se realiza un estudio sobre el mismo. (Riera, 1994).

CAPITULO II

ÁREA DE ESTUDIO

2.1. UBICACIÓN

El humedal se encuentra entre las Comunidades Campesinas de Yungaqui e Inquilpata, Distrito y Provincia Anta, Región Cusco.

Geográficamente al Nor-Oeste del distrito de Anta capital, provincia de Anta, por la carretera asfaltada Cusco – Abancay.

En un valle interandino, a una altitud de 3,323 a 3,326 y ocupa una extensión de 159.365 Ha. Con un perímetro de 6643.09 m, entre las coordenadas geográficas:

- Latitud Sur : 13° 29' 18''
- Longitud oeste : 72° 11' 38''
- Latitud Sur : 13° 29' 38''
- Longitud oeste : 72° 11' 33''
- Zona: 18L

Límites:

Por el Norte : Con la comunidad campesina de Haparquilla.

Por el Sur : Con la comunidad campesina de Yungaqui e Inquilpata.

Por el Este : Con la comunidad campesina de Yungaqui.

Por el Oeste : Con la comunidad campesina de Inquilpata.

MAPA DE UBICACIÓN

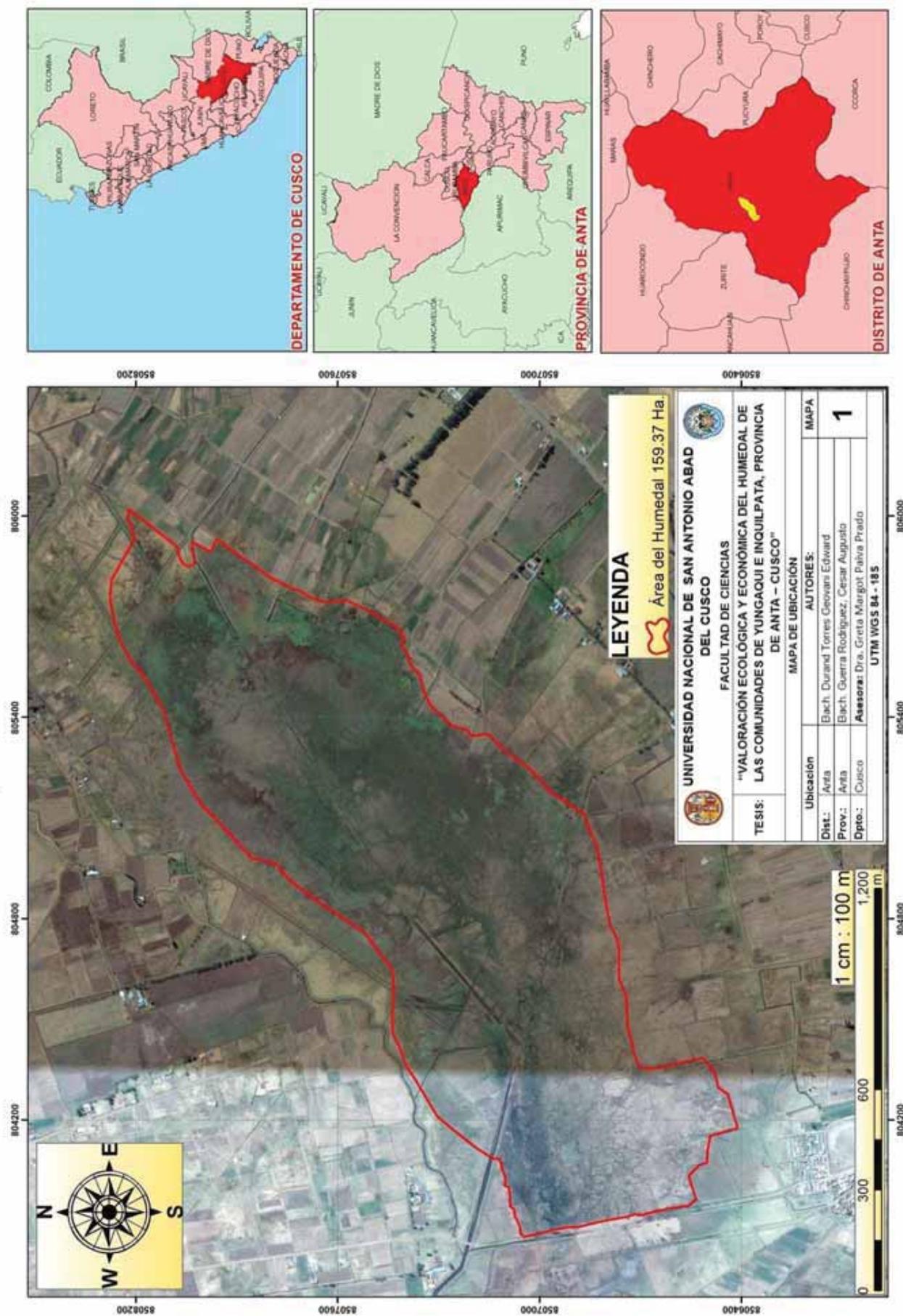


Figura 1: Mapa de ubicación.

En la Ubicación Hidrográfica el humedal se encuentra en la margen izquierda del Río Cachimayo o Hatunmayu (Izcuchaca – Anta) pertenecientes a la Cuenca del Vilcanota y Microcuenca del Río Cachimayo.

2.2. ACCESIBILIDAD

El humedal tiene un acceso por la carretera asfaltada de la ciudad de Cusco hasta el Distrito de Anta y a 2km de la vía Cusco - Abancay se encuentra la Comunidad de Yungaqui, en el km 28 existe un desvío carrozable hacia el Nor-Oeste que conduce directamente al humedal.

2.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.3.1 Características del Humedal

El humedal se encuentra en la parte Norte de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata, con una longitud de: 2643.18m y un ancho de: 689.59m con un área total de: 159.365ha y perímetro de: 6643.08m con una profundidad máxima de 1.20m y una mínima de 0.4m. En temporadas de lluvias los niveles de agua aumentan; es alimentado por pequeños ríos, manantes, en ocasiones inundando terrenos agrícolas de su alrededor, existe una zanja de drenaje de 300m de longitud desde suelo firme con un ancho de 2m realizados por la población con fines de expandir suelos para la agricultura. El área natural alberga flora acuática y flotante en la parte noroeste presenta praderas emergentes, espejos de agua, se presencia fauna como: bioindicadores acuáticos, anfibios, reptiles y aves. La mayor presencia de aves se encuentra en las partes menos profundas con espejos de agua. Este humedal recibe aguas servidas de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata tanto como residuos sólidos generados por la población.

MAPA BATIMÉTRICO

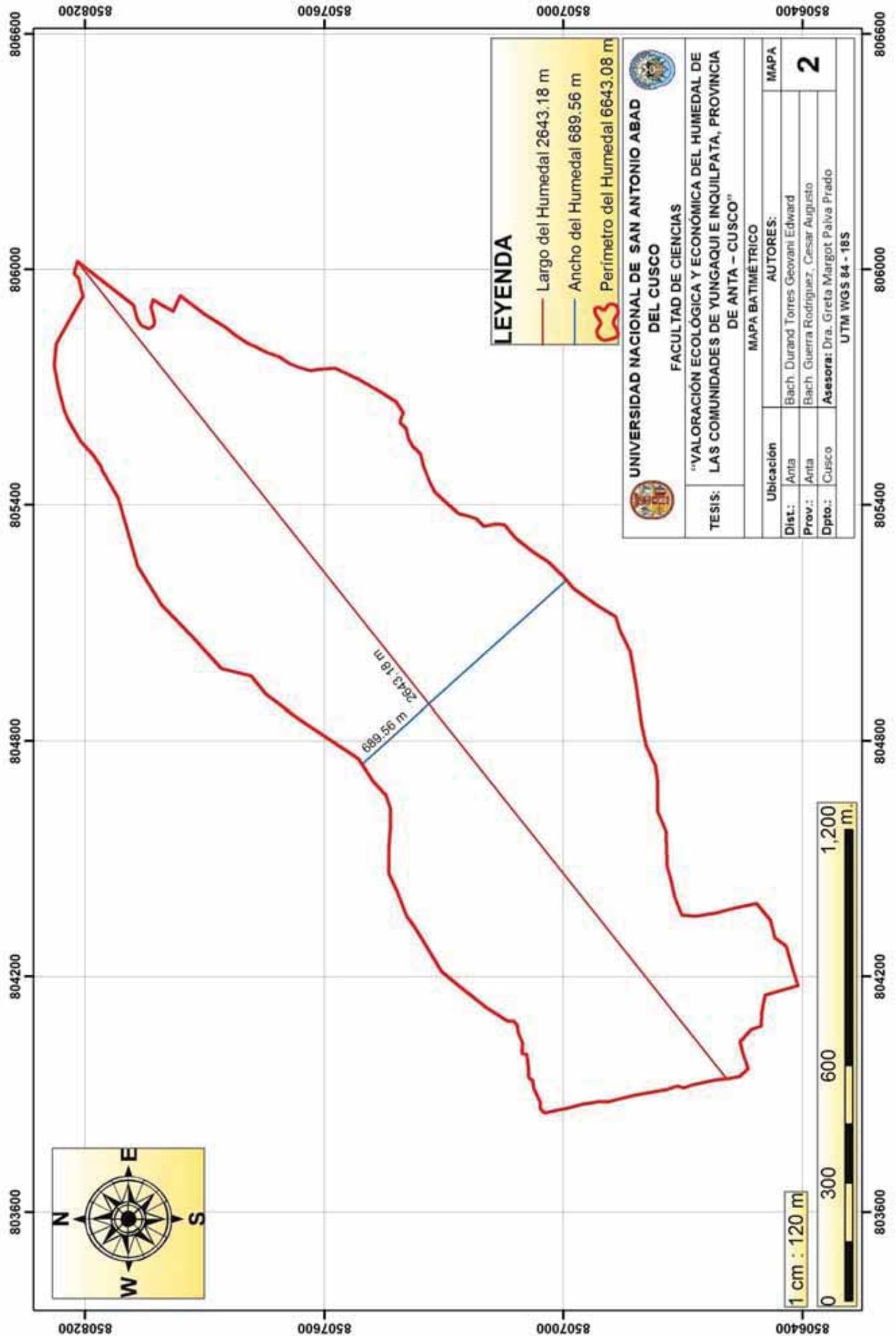


Figura 2: Mapa batimétrico.

2.3.2. Geología

Según Marocco (1978). La geología de la zona pertenece a:

Era Cenozoica

Periodo Cuaternario

Época Pleistocena

Formación San Sebastián

Era Cenozoica

Periodo Neógeno

Época Miocena

Formación Anta

- **Formación San Sebastián**

Gregori (1916). En la depresión del Cusco cubre la parte inferior de la subcuenca los estratos de esta formación alcanza un espesor de hasta 200m. Existe también en la depresión Anta presentado una superficie bastante plana sobre yaciendo generalmente la formación Chincheros, esta unidad se caracteriza por formar dos secuencias: la primera constituidas por areniscas fluviales de canales entrelazados deltaicos y lutitas lacustres o palustres y un nivel diatomítico y calcáreo en la parte superior. La segunda compuesta por conglomerados y areniscas de conos – terrazas y fluvio – torrenciales.

- **Formación Anta**

Denominación dada por Carlotto (en preparación) para describir los afloramientos conglomerádicos de la región de Anta – Limatambo que infrayacen al “Grupo Tacaza” (Marocco, 1978).

Aflora ampliamente en el borde norte de la meseta de Chinchaypujio, entre Anta y Limatambo y se prolonga más al sur, en los cuadrángulos de Cotabambas y Cusco. Esta unidad sobre yace en discordancia indistintamente sobre el Grupo Yuncaypata, las formaciones Quilque y Chilca, el Grupo San Jerónimo o sobre intrusivos del Batolito Andahuaylas Yauri.

Esta formación está compuesta por conglomerados con clastos esencialmente volcánicos, intercalados con areniscas feldespáticas, limolitas rojas y además algunos niveles de brechas y aglomerados volcánicos. Está dividida en 4 secuencias.

La primera secuencia (170m) es decreciente y está compuesta por conglomerados de cono aluviales con clastos volcánicos, que llegan a los 40cm. La segunda secuencia (400m) es gran decreciente y esta compuestas de conglomerados en la base de secuencias menores, que gradan a areniscas feldespáticas; se trata de depósitos fluviales. La tercera secuencia (500m) y la cuarta secuencia (250m) son también decrecientes muy parecidas a la segunda secuencia. La particularidad de estas tres últimas secuencias, es que globalmente se hacen crecientes hacia el techo. Internamente se han encontrado discontinuidades y discordancias, que son interpretados como efectos tectónicos sin sedimentarios. El espesor total de la unidad es mayor a 1300m. Respecto a la edad esta formación no ha proporcionado fósiles y sus relaciones con las rocas suprayacentes e infrayacentes son relativamente claras, pero estas últimas tampoco se hallan bien datadas o el espacio de tiempo es amplio, por lo que trataremos de inferir a partir de correlaciones regionales. La Formación Anta muy posiblemente es posterior a la Formación Punacancha, por lo que su edad sería del Mioceno medio y estaría en relación con efecto tectónico Inca Quechua I. Encima de las secuencias sedimentarias, aparecen coladas volcánicas que han sido asumidas al Grupo Tacaza en el cuadrángulo de Cotabambas. Sin embargo, estas coladas deben ser más recientes (Mioceno media – superior), posiblemente correlacionables con los volcánicos de la Formación Tinaji inferior (parte superior) (Au- debaud & Vatin Perignon, 1974), con la Formación Maure (parte media), los volcánicos Chuntacala y la parte superior del Grupo Tacaza sol. (Vatin Perignon et al., 1982).

2.3.3. Geomorfología

Indispensable para los análisis e interpretaciones del relieve para la localización de los centros poblados y su dinámica, conocimiento de los riesgos naturales, siendo elemento de interpretación y análisis de los entornos medioambientales, físico ambientales, ecológicos, los sistemas bióticos, climáticos, paisajísticos, eventos de geodinámica, entre otros; entonces, “clasifica los paisajes o geo formas del relieve, principalmente en base a su morfología, origen geológico, edad geológica y composición litológica, y también

pretende explicar y describir a los agentes y procesos geomorfológicos modeladores de estas formas”. (EDZ Provincia de Anta, 2016).

Para esta área de estudio se presentan las siguientes unidades geomorfológicas:

- **Vertientes de montaña allanada:** Son estructuras fisiográficas moderadamente empinadas de altitudes que superan los 300 metros de la base del río a la cima, estos ocupan una superficie de 139,51 Km² que representa el 2.73% del área total de la provincia. (EDZ Provincia de Anta, 2016).
- **Fondos de valle aluvial montañoso:** Se caracterizan por tener un relieve plano, con suelos de reciente formación sin embargo en su proceso de su deposición existe diversa formas de sedimentación fluvial, aluvial de litología semi consolidada hasta sueltos de materiales heterogéneos (gravas, conglomerados, limos hasta arcillas y horizontes de turbas). El área total dentro de la provincia es de 119.94 km². (EDZ Provincia de Anta, 2016).
- **Fondos de valle glaciar y aluvial:** Las huellas de glaciaciones antiguas alcanzan hasta los 3300 msnm de altitud ubicadas mayormente en río Apurímac. Por otra parte, hacia la región de la Selva las huellas de acción glaciar se presentan muy por debajo de 3300 msnm. La presencia de algunas áreas hidromórficas conocidas como “oconales” o “bofedales” se debe a éstas formas de valle del tipo morrénico, donde el coeficiente de evaporación es relativamente bajo. (EDZ Provincia de Anta, 2016).
- **Llanura de valle aluvial** Las huellas de glaciaciones antiguas alcanzan hasta los 3600 msnm ubicadas mayormente en las cabeceras de los ríos. Por otra parte, hacia la región de la Selva las huellas de acción glaciar se presentan muy por debajo de 3300 msnm. Es un relieve joven predominan los valles en V, con vertientes poco modeladas por la erosión que convergen en un fondo muy estrecho. Por el contrario, un estado avanzado de la erosión de lugar a los valles aluviales, de fondo plano y amplio, constituidos por depósitos aluviales entre los cuales puede divagar el curso de agua. Esta unidad geomorfológica se halla en el mayor extensión en el Distrito de Anta con 8.86 km² de los 10.32 km² que se encuentra dentro de la provincia. (EDZ Provincia de Anta, 2016).

2.3.4. Hidrología

Fuentes de Agua del Humedal de las Comunidades de Yungaqui e Inquilpata

El humedal de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata tiene 5 pequeños tributarios y un manante del cual se provee de aguas.

a) El tributario denominado “Pacca mayu” nace de un manante llamado “Motoque” que se encuentra en la parte alta de la comunidad campesina de Pacca. Este tributario cursa por toda la comunidad hasta la parte baja (norte), llegando a la comunidad campesina de Yungaqui para finalmente descargar sus aguas en el humedal.

b) El tributario que abastece con mayor caudal el humedal, se denomina “Chaupimayu,” nace de un manante llamado “Pumahuasi,” en todo su recorrido es alimentado por riachuelos y cursa toda la comunidad campesina de Yungaqui hasta afluir sus aguas en el humedal.

c) De manera semejante el tributario de Yungaqui chico (sector de la C.C.Yungaqui) afluye sus aguas desde manantes denominados “Maranniyuq y Pincuhuaycco”, que se localizan en la parte alta de la comunidad, recorre todo el sector y drena sus aguas en el humedal.

d) El tributario Huamantauca nace de un manante llamado “Hatunpunku” que se encuentra en la parte alta (Este) de la comunidad de Inquilpata, cerca al límite con la comunidad de Yungaqui, abastece de agua al humedal en temporadas de lluvias, ya que en seco es escaso.

e) El tributario (manante) denominado “Huamantauca” que pertenece a la comunidad de Yungaqui efluye sus aguas al humedal en pequeña cantidad y permanente durante todo el año.

f) El tributario Inquilpata, pasa por medio de la comunidad mencionada hasta descargar sus aguas en el humedal.

g) En la parte Noroeste y baja del humedal existe un drenaje de 300m de largo por 12m de (Huarcoondo), para luego este unirse al Rio Vilcanota (Urubamba).

El humedal presenta 0.40m de profundidad en la parte más superficial (aguas claras) y 1.20m en la parte profunda (aguas lodosa), en una parte del humedal se encuentran las

denominadas “Praderas emergentes” que indican que este humedal a un tiempo será suelo firme, si la población no considera las funciones que cumple este medio ecológico, el suelo alrededor del humedal son utilizados para agricultura y pastoreo.

2.3.5. Biogeográfica

El humedal de las comunidades campesinas de Yungaqui e Inquilpata presenta el siguiente esquema fitogeografico.

- **Dominio Andino Patagónico**

La zona de estudio presenta las características del dominio Andino Patagónico ya que se encuentra a grandes altitudes, por encima de los bosques templados a más de 3200m de altitud.

Este dominio comprende la mayor parte de nuestro país incluyendo los desiertos costeros del Perú.

- **Provincia Serrana o Puneña**

La provincia serrana o Puneña se extiende desde el sur hasta el centro del país, más o menos por el departamento de Ancash, continuando por el norte en el páramo compuesta por mesetas, altiplanos, quebradas, y cerros; se encuentra entre una altitud de 3220 a 4400m.

A pesar de las notables variaciones climáticas, la composición de la vegetación es uniforme conformado por arbustos, subarbustos y plantas herbáceas.

En el territorio de esta provincia se encuentran los cultivos agrícolas de mayor extensión del dominio andino, por lo general en el centro y sur del Perú. Es la región agrícola por excelencia, el trigo, el maíz, la papa, cebada y haba los cuales constituyen los cultivos de gran volumen. (Marín F., 1946 en revista Universitaria N°120, 1961). De acuerdo a las regiones zoogeograficas del departamento del Cusco se encuentra dentro de:

- **Distrito de Vilcanota**

Este distrito se encuentra entre los 2300m hasta los 3700m. Comprende provincias de: Paucartambo, Canchis, Calca, Anta, Urubamba y Paruro.

La fauna característica está representada por géneros como: Hipocamelus, Conepatus, Felis entre los mamíferos. Galenomys, Andynomys, Neotomys, etc. Algunos batracios como: Telmatobius, Hyla, Bufo; aves numerosas entre ellas Nicticorax, Anas, Ardeola, turdus, zonotrichia, etc. (Torres, 2009).

Pendiente

La zona de estudio presenta una pendiente plana con un área: 159 ha Descripción de Rango de Pendientes 0-2% Plano.

2.3.6. Clima

El factor clima ejerce una influencia de gran importancia en el suelo, flora, fauna y escena del paisaje de la zona de estudio, siendo así que las temperaturas y precipitaciones más bajas empiezan en el mes de mayo hasta agosto, es más intenso en los meses de junio, julio hasta las primeras semanas de agosto, llegando a temperaturas promedios de 10.2°C y precipitaciones promedios de 4.3mm. Los meses que presentan mayores precipitaciones inician desde octubre hasta mediados del mes de abril presentando una precipitación media anual de 927.34mm. No obstante los meses más lluviosos son diciembre, enero y febrero, y la temperatura promedio más alta es de 13.2°C. En el mes de noviembre. El clima de esta zona de estudio presenta dos periodos bien definidos, el periodo de lluvias inicia el mes de setiembre y culmina en el mes de marzo, posteriormente empieza el periodo de secas hasta mediados del mes de setiembre.

Tabla 7: Datos de temperatura y precipitación de la Estación Meteorológica Anta – Ancachuro 2006 – 2012.

Meses	PP(mm)	T(°C)
Enero	172.61	12.9
Febrero	171.06	12.5
Marzo	128.01	12.5
Abril	49.4	11.9
Mayo	10.06	10.4
Junio	4.77	10.4
Julio	5.56	10.2
Agosto	4.31	10.6
Setiembre	21.36	10.5
Octubre	71.83	12.3
Noviembre	129.04	13.2
Diciembre	159.33	12.7
Total	927.34	-
Promedio	-	11.67

Fuente: SENAMHI 2012

2.5.4.2. Climatodiagrama

El diagrama nos permite determinar el clima de la zona de estudio, en base a datos de precipitación y temperatura obtenidos de la estación meteorológica de Ancachuro – Zurite –Anta.

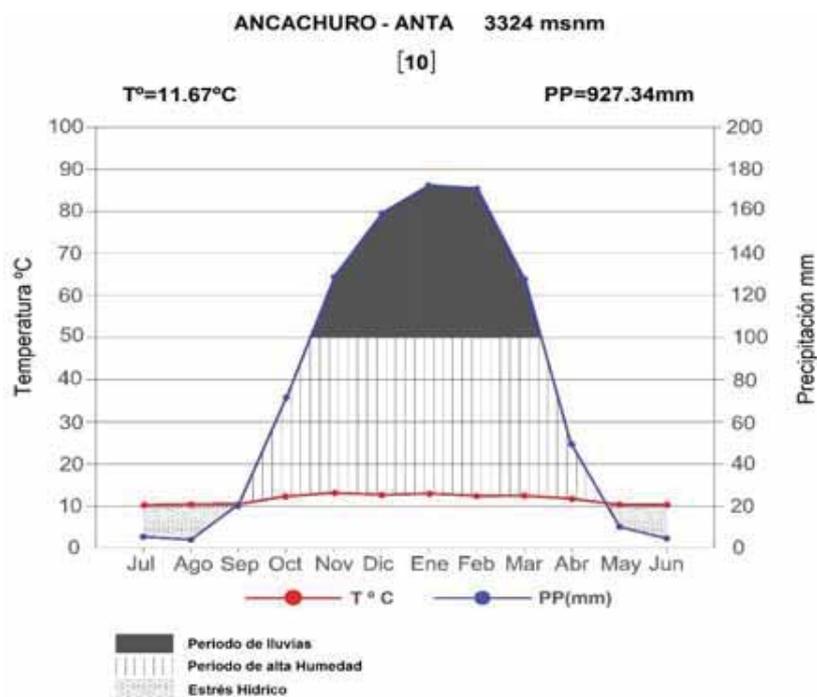


Figura 3: Climatodiagrama

De acuerdo a lo observado en el climatodiagrama las temperaturas más altas se registran en los meses de octubre a marzo siendo más intenso en el mes de noviembre que llega a 13.2° C. mientras que la temperatura más bajas se registra en el mes de junio y julio con 10.3°C, con una temperatura promedio anual de 11.67°C y con 0.74 de Evapotranspiración Potencial.

La precipitación para la zona de estudio presenta como valores mínimos los 4.77, 5.56 y 4.31mm en los meses de junio, julio y agosto. Registrándose precipitaciones más intensas en los meses de: diciembre, enero y febrero con valores máximos de 172.61, 171,06 y 159.33mm. Variando el clima en dos épocas el de sequías y lluvias. Siendo la precipitación media anual de 927.34mm.

2.3.7. Ecología

2.3.7.1. Zona de Vida

La zona de vida del área estudiada se determinan considerando datos climatológicos como: temperatura promedio anual y precipitación promedio anual, altitud como también las características fisionómicas de la composición vegetal, uso de suelos con estos datos se determinan las zonas de vida natural descritas por Holdridge (1978) y el mapa ecológico de la ONERN presenta:

- **Bosque Húmedo Montano Sub Tropical (bh – MS)**

Geográficamente se distribuye a lo largo de la cordillera de norte a sur, entre 2800 a 3800msnm y a veces llega a 4000m. De altitud, la temperatura media anual máxima es de 12.9°C., y la media anual mínima es de 6.50°C., el promedio máximo de precipitación al año es de 1119mm. Y el promedio mínimo de 410mm., por lo general aquí dominan suelos profundos, arcillosos de reacción acida, tono de rojizos a pardos, así mismo donde predominan materiales litológicos calcáreos. (Holdridge, 1978).

La vegetación natural presenta los siguientes géneros: Escallonia, Polylepis, Podocarpus, Senna, Gynoxis, Berberís, Eugenia, Senecio, Baccharis, Orepanax, Solanum, Stipa, Calamagrostis, Festuca, Poa, etc. (Mapa Ecológico del Perú: guía explicativa.)

2.3.7.2. Flora

La flora presente en el humedal en estudio es herbácea, con especies de plantas acuáticas y flotantes, que cubren densamente parte del humedal y sirven de alimentos para

animales que pastan alrededores de este ambiente, de igual forma esta vegetación es utilizada por las aves para su nidificación. (Torres, 2009).

2.3.7.3. Fauna

La importancia de este tipo de ecosistemas naturales como son los humedales permite la existencia de diversas especies de animales vertebrados e invertebrados, destacando principalmente la presencia de aves, tanto nativas como migrantes.

Se observó también la presencia de algunos reptiles, anfibios y arácnidos. (Torres, 2009).

2.4. Aspecto Socioeconómico de la población

Los individuos que conforman estas comunidades en gran mayoría son personas adultas y niños ya que los jóvenes al terminar sus estudios del nivel secundario, tienden a emigrar a otros lugares del país, quedando solo algunos en su lugar natal por razones de estudio o familia. (EDZ Provincia de Anta, 2016).

2.4.1 Fuerza laboral

La Población en edad de Trabajar, es aquella, que está potencialmente disponible para desarrollar actividades productivas, mayores de 14 años y 29 años y entre 30 y 59 años, siendo mucho menor en el grupo de 60 a más. En la comunidad de Yungaqui los niños desde los 7 años ya colaboran con el cuidado de ganados vacunos, llegado a los 12 años ayudan en trabajos de labranza de terrenos de cultivo e independientemente ya desde la edad de 15 años laboran en las chacras por un jornal o el trabajo en ayni, a la edad de 18 – 20 años algunos se dedican al cultivo de productos y otros al estudio superior en institutos o universidades. (EDZ Provincia de Anta, 2016).

2.4.2 Desarrollo humano

El nivel de desarrollo humano se puede observar que en él, existe una relación inversa, entre el nivel educativo y pobreza; menos nivel educativo mayor pobreza, mayor nivel educativo menor pobreza. En Las comunidades en estudio no hay personas en extrema pobreza, pero si personas en condición de pobreza que cabe indicar que ellos han alcanzado solo educación primaria, trabajan en el sector informal y/o primario de la economía y son los que tienen mayor número de hijos. (EDZ Provincia de Anta, 2016).

2.4.3 Educación

En las comunidades de Yungaqui e Inquilpata existen centros de estudio inicial y primario y el programa de alfabetización para personas adultas, estos centros educativos cuentan con poca cantidad de alumnos por razones a que los padres de familia, matriculan a sus hijos menores en los centros de estudio de la localidad de Izcuchaca – Anta. (EDZ Provincia de Anta, 2016).

2.4.4 Salud

En cuanto a servicios de salud la población de estas comunidades acuden al único centro de salud CLASS - Anta de la Provincia de Anta. Actualmente no existe ningún hospital. (EDZ Provincia de Anta, 2016).

2.4.5 Costumbres

En la comunidad de Yungaqui las costumbres más resaltantes son las celebraciones de la fiesta patronal “san isidro labrador” que se celebra cada 15 de mayo, las fiestas del señor de Coylloritti y San José en fiesta de pascua.

Mientras que en la comunidad de Inquilpata la celebración de fiestas patronales más importantes son: señor de Exaltación que se celebra cada 14 de setiembre. (EDZ Provincia de Anta, 2016).

2.4.6. Actividad económica

Agricultura

Esta actividad es de gran importancia ya que estas comunidades generalmente dan uso al recurso suelo para producir según orden de importancia productos como: papa, maíz, habas, arvejas, zanahoria, trigo, cebada quinua y tarwi ; para el autoconsumo y venta, sin embargo por razones climáticas estos productos siembran una vez al año en temporada de lluvias (setiembre – abril) en ocasiones las lluvias son muy intensas e inundan sus cultivos, de similar forma hay años que las heladas y granizos son frecuentes e intensas malogrando y ocasionando pérdidas económicas de cultivos. (EDZ Provincia de Anta, 2016).

Ganadería

La segunda actividad de importancia económica que realizan los pobladores de estas comunidades; es la crianza de ganados (Criollo, Brown Swis, Holstein), ovinos, caprinos,

cuyes, porcinos, caballos. Estos animales que crían, no es de forma extensiva ya que los dueños lo pastan en sus parcelas, para luego comercializar en la tablada ganadera de la comunidad de Inquilpata los días viernes (EDZ Provincia de Anta, 2016).

Comercio

En la comunidad de Inquilpata existen 7 tiendas de abarrotería y un grifo. La gran actividad comercial que existe en esta comunidad es la feria o tablada ganadera que se lleva a cabo todo los días viernes durante el año, donde realizan la compra y venta de ganados vacunos, porcinos, equinos, cuyes y venta de comidas como: truchada, pollada, chicharrones, etc. (EDZ Provincia de Anta, 2016).

En la comunidad de Yungaqui existen 13 tiendas de abarrotería, 2 carpinterías. La principal actividad comercial que se realiza en dicha comunidad es la feria de mistura que se lleva a cabo una vez al año en el día de la madre, platos a base de porcinos, ovinos y productos de chacra de la zona. (EDZ Provincia de Anta, 2016).

CAPITULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES

Material de Campo

- GPS.
- Cuestionario de entrevista.
- Cámara fotográfica.
- Bolsas de polietileno.
- Binoculares.
- Carta nacional.
- Marcadores.
- Libreta de campo.
- Frascos de vidrio y plástico.
- Estacas.
- Cordel.
- Pala.
- Malla para macro-invertebrados.

Material de Gabinete

- Laptop.
- Bibliografías.
- Fotografías panorámicas.
- Software Google Earth.
- Software ArcGis 10.1.
- Software Eviews 7.
- Estereoscopio.
- Reactivos para OD Y DBO.
- Triangulo de textura de suelo.

Material Biológico

- Flora.
- Fauna.
- Bioindicadores acuáticos.

3.2 MÉTODOS Y FUNDAMENTOS

3.2.1 Estudio de Línea Base Ambiental del Humedal de las Comunidades de Yungaqui e Inquilpata.

3.2.1.1. Suelo

a) Delimitación del área de estudio

La delimitación del humedal de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata se realizó mediante el método cartográfico, observación y medición in situ con GPS y su debida delimitación de cartas nacionales obtenidas en con la ayuda de Google Earth y programa ArcGis 10.3 y las cartas nacionales obtenidas en COFOPRI (1:25000). Llegándose a determinar una extensión de 159.365 Ha

b) Mapas temáticos

Los mapas temáticos se realizaron con el método de marcado de puntos con GPS y la observación directa desde puntos críticos del área en estudio. Logrando identificar en forma estructurada las características particulares del humedal, como el recurso suelo, agua, flora, fauna, cultivos de influencia alrededores del humedal, pastoreo y otras actividades.

c) Uso actual de los suelos

Para determinar el uso actual de los suelos de alrededor del humedal se realizó mediante observación directa desde puntos críticos de la zona en estudio, de datos obtenidos en campo, entrevistas, fotografías in situ, imágenes satelitales y demás referencias complementarias.

MAPA DE USO ACTUAL DE SUELOS

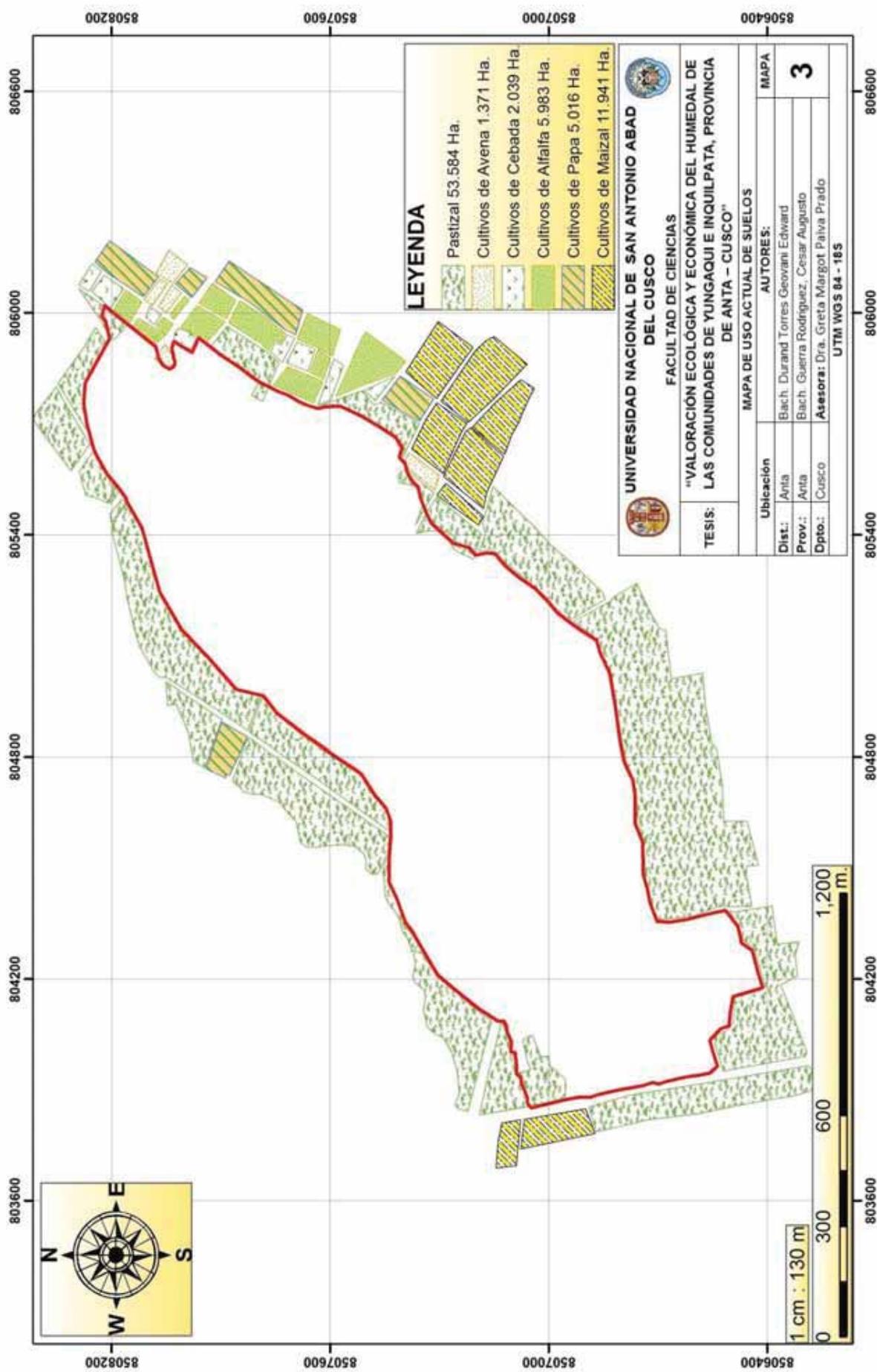


Figura 4: Mapa de Uso Actual de Suelos.

d) Toma de muestra de suelo

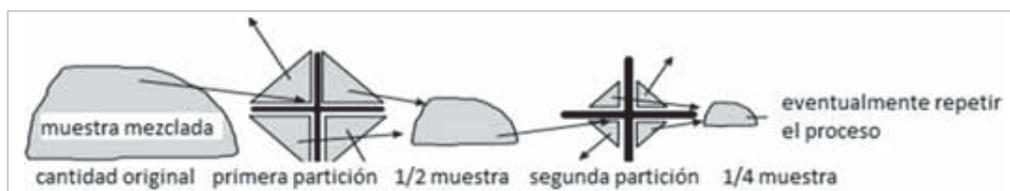
Con la finalidad de determinar las características físico-químicas y mecánicas del suelo de alrededores del humedal en estudio, se obtuvo 05 muestras a 15 m de distancia del humedal.

La toma de muestras de suelo, se realizó siguiendo la técnica indicada por Vittorino, (1982). Previa observación y ubicación de puntos en el mapa, se seleccionó la zona a ser muestreada los que deben ser áreas con condiciones representativas considerando aspectos como: tipo de suelo, uso actual, humedad, etc.

Se seleccionó 05 parcelas al azar, de los cuales se obtuvo una muestra de cada parcela aleatoriamente en puntos representativos.

Con la ayuda de una pala se realizó la limpieza de la cobertura vegetal del punto a muestrear, en un área de 50 cm X 50 cm y se cavó con una pala, hasta obtener una capa arable de 20 cm aproximadamente.

Recogida las 05 muestras se secaron al aire libre y se eliminaron las impurezas, presencia de raicillas y hojarascas para luego mezclar las 05 muestras de cada zona (alrededor del humedal) y en seguida se aplicó el método de cuarteo, la cual consiste en someter las muestras mezcladas a partición, para reducirlas y obtener una muestra compuesta representativa, para esto se recomienda cuartear la muestra mezclada y repetir el proceso hasta que llegue a la cantidad de material de 1kg. (LFU-MERKBLATT, 2010.)



Fuente: LFU-MERKBLATT, 2010.

Figura 5: Método de cuarteo.

Para el análisis en laboratorio, se etiqueto cada muestra, marcando el punto de muestreo en el mapa con la clave correspondiente de dicha muestra, llenado la hoja de registro con la información y se llevó las muestras al Laboratorio de Química - UNSAAC.

Tabla 8: Puntos de muestreo de suelo alrededor del humedal.

Puntos de muestreo de suelo	Coordenadas UTM
Punto de muestreo N° 1	805931.38 E 8507880.38 N
Punto de muestreo N° 2	805452.88 E 8507225.34 N
Punto de muestreo N° 3	804690.99 E 8506681.80 N
Punto de muestreo N° 4	804077.77 E 8507308.96 N
Punto de muestreo N° 5	805146.27 E 8508084.79 N

Fuente: Elaboración propia, 2019.

e) Análisis Físico – Químico de suelo

El análisis físico químico del recurso suelo se extrajo una muestra representativa 1kg de suelo de cada zona (alrededor del humedal) siendo en total 05 muestras mezcladas para la obtención de 1kg de suelo que se hizo analizar en el Laboratorio de Química - UNSAAC.

Parámetros analizados

- **pH:** método de determinación directa: se pesa 20 gr de suelo seco, tamiza en mallas de 2mm. Se satura con agua destilada, para luego reposarlo durante 15 minutos con un pH metro calibrado con buffer pH 4.00, 7.00 y 10.00, posteriormente introducir el electrodo de vidrio y luego leer (Laboratorio de química – UNSAAC).
- **C.E:** método de determinación directa: se pesa 20 gr de suelo seco, tamizado en malla de 2mm, y se satura con agua destilada, se reposa introduce por 15 minutos, se calibra con solución estándar el conductímetro, introducir el electrodo y leer directamente en un recipiente con agua. (Laboratorio de Química - UNSAAC).
- **Materia Orgánica:** método volumétrico: se pesa 1gr de muestra, se añade 10ml de Dicromato de Potasio 1N (oxidando la materia orgánica), se añade 230ml de ácido sulfúrico concentrado, agitar por 30 segundos y reposar por 30 minutos. Luego se añade 200ml de agua, 10ml de ácido fosfórico, dejar enfriar para luego añadir Difenilamina y solución sulfato ferroso (indicador) y se valora hasta que vire al color verde. (Laboratorio de Química - UNSAAC).
- **Nitrógeno:** método Kjeldahl se hidroliza 1gr de suelo con un catalizador SeO₂, ácido sulfúrico a 140° indicador mixto destilar y recoger el Nitrógeno en ácido

bórico a 2.5% y valorar con solución de ácido sulfúrico 0.01N y calcular la temperatura.

- **Potasio:** método colorímetro: extraer 2gr de suelo seco con solución con solución extracto (Acetato de Sodio y Ácido Acético) 12ml. Reposar y filtrar, tomar una alícuota y construir una curva de concentraciones crecientes con reactivo Cloruro de Potasio y leer en un espectrofotómetro. (Laboratorio de Química - UNSAAC).
- **Fosforo:** método colorímetro: utilizar la solución extractora para suelo (Acetato de Sodio y Ácido Acético) de los 12ml. Se toma una alícuota y se añaden los reactivos, Cloruro Estanoso, luego el reactivo Fosfomolibdato de Amonio y agua (leer a 160 nanómetros. Posteriormente calentar sin llegar a hervir para que se dé el color y luego leer en el espectrofotómetro a 660 nanómetros (Laboratorio de Química - UNSAAC)
- **Textura del Suelo:** se utilizó el triángulo textural, según los datos obtenidos en el laboratorio de Química de la UNSAAC.

PUNTOS DE MUESTREO DE SUELO

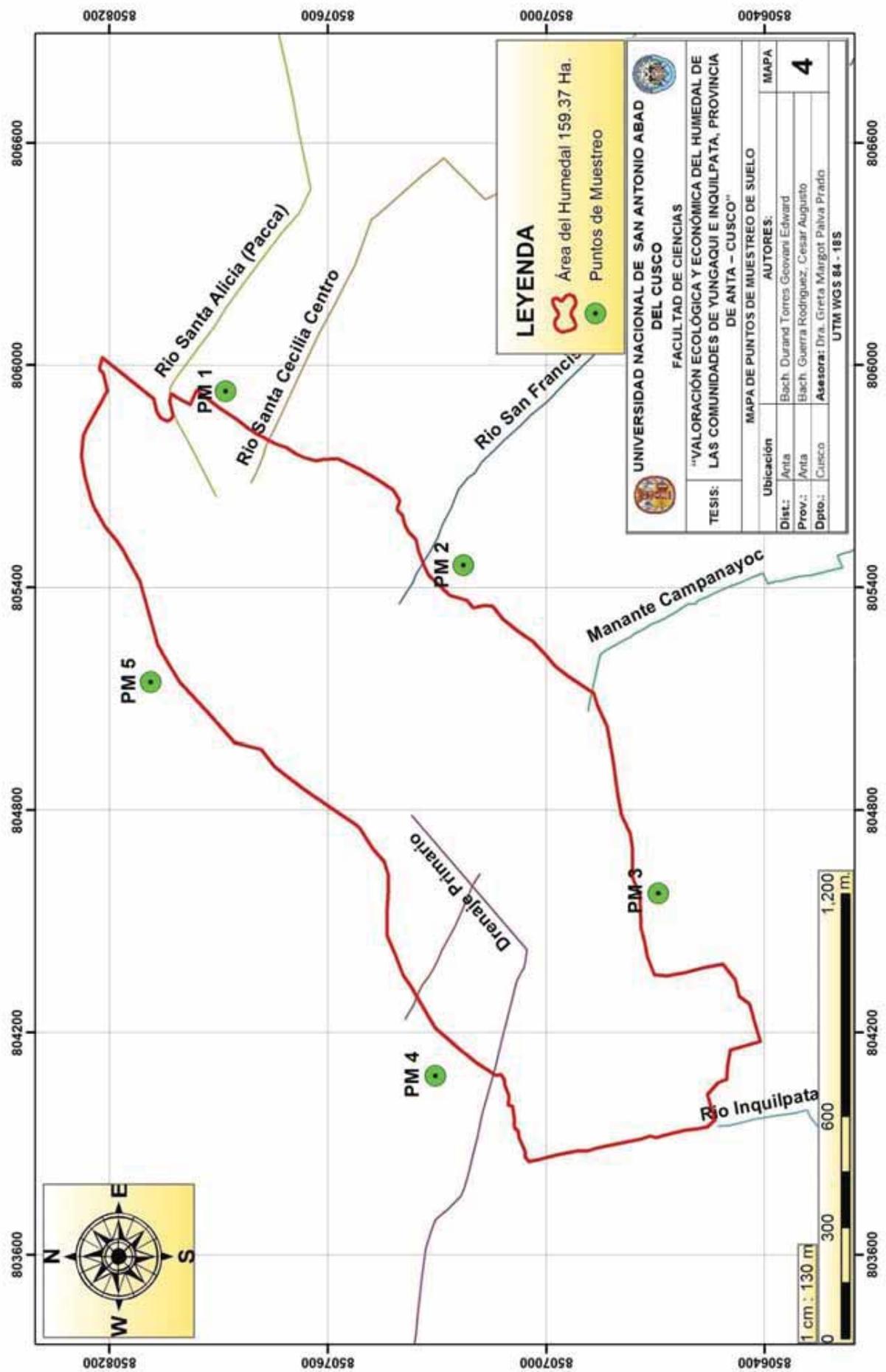


Figura 6: Puntos de muestreo de suelo.

3.2.1.2. Agua

3.2.1.2.1. Calidad de agua para riego.

a) Toma de Muestras de Agua para Análisis Físico - Químico

La toma de muestras de agua se hizo directamente en tres puntos (afluente, parte media y efluente) en frascos y botellas de 1litro, en seguida se llevó al laboratorio de control de calidad de aguas y alimentos de SEDACUSCO en un lapso de 8 horas.

Tabla 9: Puntos de muestreo de agua.

Puntos de muestreo de agua	Coordenadas UTM
Afluente	805767.79 E 8507778.18 N
Parte media	804774.62 E 8506983.77 N
Efluente	804096.35 E 8507141.72 N

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Parámetros Analizados

Para los análisis físicos químicos de la calidad de agua para riego se tomaron en cuenta los siguientes parámetros:

- **pH:** método de determinación directa: con un pH metro calibrado con buffer pH 4.00, 7.00 y 10.00. Introducir el electrodo y leer
- **Conductibilidad Eléctrica:** método de determinación directa: se calibra con solución estándar el conductímetro, introducir el electrodo y leer directamente en un recipiente con agua.
- **Dureza total:** método volumétrico: valorado con EDTA 0.01M a un pH 10. indicador negro de Eriocromo T al 1% en agua, valorar un volumen de agua de 50ml.
- **Calcio:** método volumétrico: valorado con EDTA 0.01M a un pH 12. Indicador Murexida y Cloruro de Sodio 1: 500, valorar un volumen de agua de 50ml.
- **Magnesio:** método volumétrico: eliminar el Calcio con Oxalato de Sodio con EDTA 0.01M a un pH 10 con Negro de Eriocromo T, valorar un volumen de 50ml de agua.
- **Sodio:** método directo: con electrodo específico de Sodio, calibrada con solución de Cloruro de Sodio qp. En soluciones de: 0.1ppm, 1ppm, 2ppm y 5ppm, en un

vaso libre de Sodio se sumerge el electrodo lavada con agua destilada y leer directamente.

- **Sulfatos:** Método gravimétrico: a 50ml de agua se elimina los carbonatos y bicarbonatos y se añade 2ml de cloruro de bario al 10%, luego el precipitado se seca y pesa.
- **Cloruros:** Método volumétrico: a un 50ml de muestra de agua se añade unas gotas de Cromato de Potasio y valorar con Nitrato de Plata 0.1M hasta virar un cambio de amarillo ha precipitado anaranjado.
- **Solidos Disueltos:** Método gravimétrico: en un peso sustancia sin pérdida de peso por temperatura se obtiene 25ml de agua y seca sin ebullición, se mantiene en estufa a 100°C durante una hora, se deja enfriar y se pesa expresado en ppm.
- **Dureza:** Este parámetro se calcula con la siguiente formula Grados Hidrotimétricos franceses.

$$Dureza = \frac{(Ca * 2.5) + (Mg * 4.12)}{10}$$

Tabla 10: Parámetros fisicoquímicos analizados de cuerpos de agua.

Parámetros	Método
Cloruros	Argentométrico
Color UCV	Comparación visual
Conductividad	Conductimétrico
DBO	Winkler
Nitratos	Colorimétrico
OD	Winkler
pH	Potenciométrico
Sulfatos	Turbidimétrico
Temperatura	Termométrico
Sodio	Directo con electrodo específico
Calcio	Volumétrico EDTA
Magnesio	Volumétrico EDTA
Salidos disueltos	Gravimétrico
Salinidad	Refractométrico
Turbiedad	Nefelómetro

Fuente: ECAS. MINAM 2017

- **Oxígeno Disuelto.**- para este análisis se utilizó el método de Winkler modificado, donde se tomó una muestra de 250ml en frascos Winkler y se hizo la fijación con sulfato manganoso, álcali yoduro y ácido sulfúrico (1ml c/u) en cada muestra de

los tres puntos (afluente, parte media y del efluente). Todo este proceso se realizó in situ, Luego se hizo la titulación; donde se separó 100ml de la muestra y se tituló con almidón y tiosulfato de sodio, este proceso se realizó en el laboratorio de Biología - UNSAAC y los respectivos cálculos se hizo con la fórmula:

$$O.D. \left(\frac{mg}{litro} \right) = \frac{(8000)(N)(Vg)}{Vu - \frac{R * Vu}{Vb}}$$

Donde:

- N : Normalidad del tiosulfato de sodio (0.025)
- Vg : Mililitros de tiosulfato de sodio utilizados en la titulación (volumen gastado)
- Vu : Volumen utilizado o muestra valorada
- R : Volumen de reactivos agregados (1ml sulfato manganoso + 1 ml de yoduro)
- Vb : Volumen de la botella

- **Demanda Bioquímica de Oxígeno.-** para este análisis se tomó muestras sin causar burbujeo en botellas de vidrio, se rotulo y se cubrió con papel aluminio posteriormente fueron llevados a incubación durante 5 días a 20° C, luego de ese tiempo se procedió con la determinación de oxígeno disuelto por el método de Winkler modificado.

$$O.D. \left(\frac{mg}{litro} \right) = \frac{(8000)(N)(Vg)}{Vu - \frac{R * Vu}{Vb}}$$

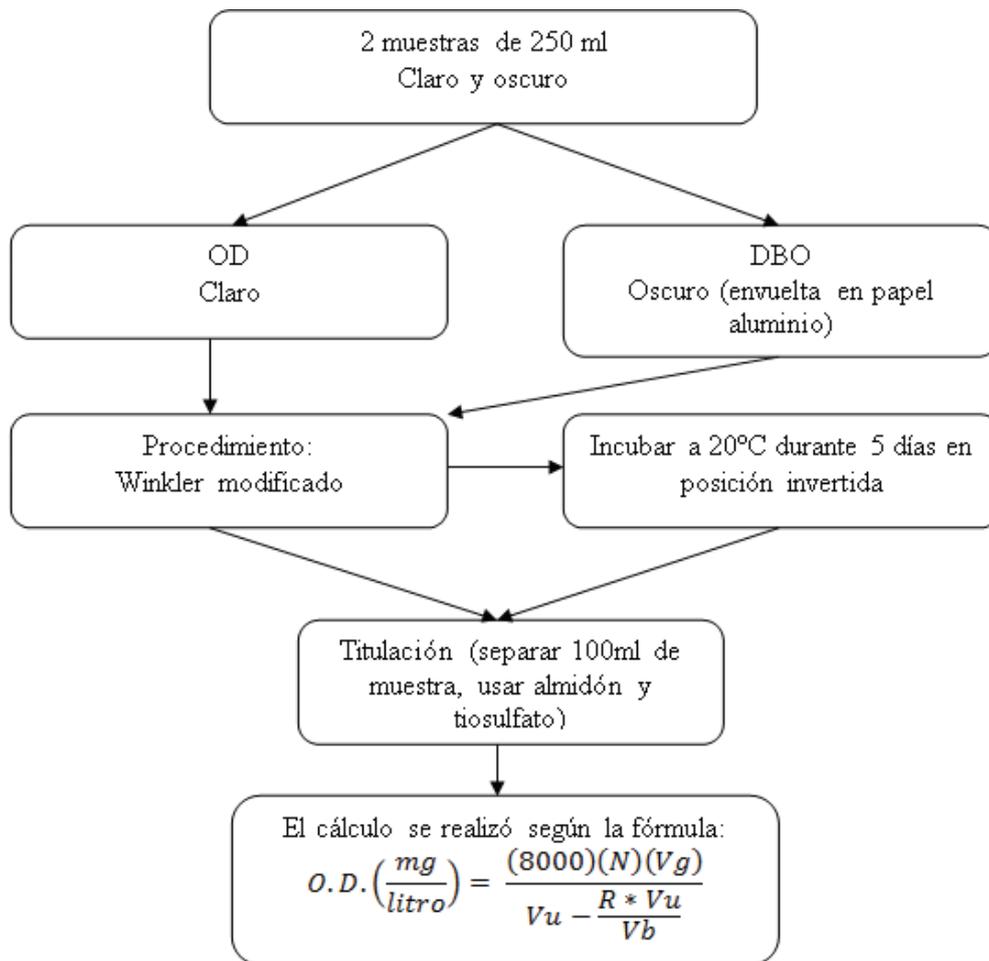


Figura 7: Procedimiento para el análisis de OD Y DBO

b) Análisis bacteriológico

Para el análisis bacteriológico se tomó muestras de agua en tres puntos (afluente, parte media y efluente) en frascos debidamente esterilizados, se extrajo una cantidad de 100 ml cada muestra, en seguida se llevó al laboratorio de bacteriología de la Escuela Profesional de Biología – UNSAAC.

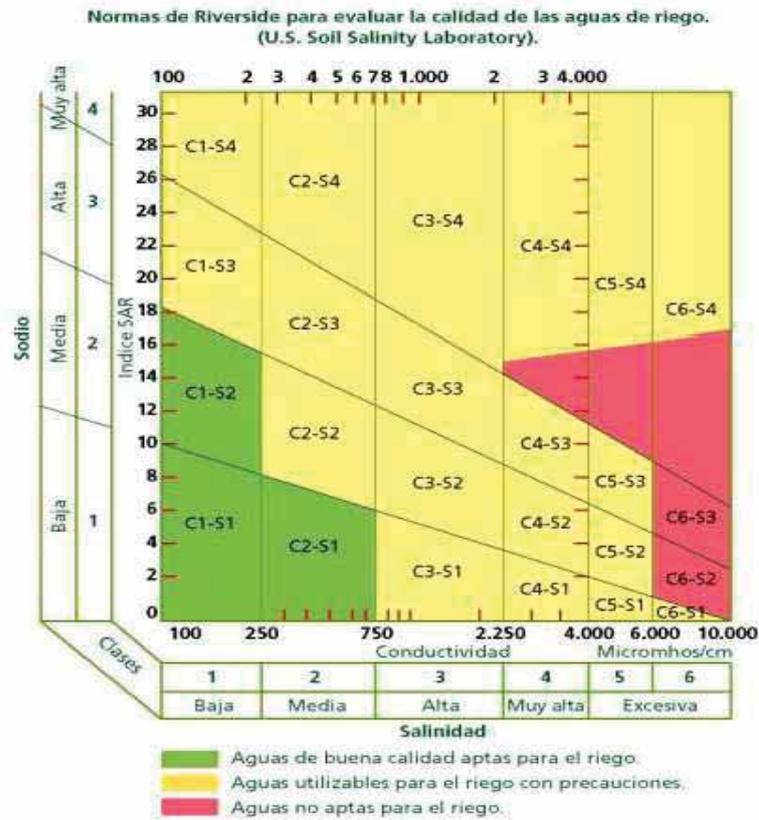
Parámetros analizados

NMP de coliformes totales/100ml	(método CEPIS Y OPS)
NMP de coliformes termotolerantes/100ml	(método CEPIS Y OPS)

3.2.1.2.2. Determinación de Riesgo de Acumulación de Sodio (RAS)

El RAS es utilizado para estimar el problema de permeabilidad esperado en el suelo después de un período de uso del agua de riego de un RAS alto. (Pizarro, 1990)

$$RAS = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$$



Fuente: Riegos localizados (Pizarro, 1990)

Figura 8: Normas Riverside para evaluar la calidad de las Aguas de Riego.

Tabla 11: Clases de agua para riego.

CLASES DE AGUA PARA RIEGO			
Clase	Conductividad ($\mu\text{mhos/cm}$)	RAS	
C1 – S1	<250	0 – 10	Aguas de buena calidad aptas para riego
C1 – S2	<250	10 – 18	Aguas de buena calidad aptas para riego
C1 – S3	<250	18 – 26	Aguas utilizables para el riego con precauciones
C1 – S4	<250	26 – 31	Aguas utilizables para el riego con precauciones
C2 – S1	250 – 750	0 – 8.2	Aguas de buena calidad aptas para riego
C2 – S2	250 – 750	8.3 – 15.3	Aguas utilizables para el riego con precauciones
C2 – S3	250 – 750	15.4 – 22.5	Aguas utilizables para el riego con precauciones
C2 – S4	250 – 750	22.6 – 31	Aguas utilizables para el riego con precauciones
C3 – S1	750 – 2250	0 – 6.1	Aguas utilizables para el riego con precauciones
C3 – S2	750 – 2250	6.2 – 12.2	Aguas utilizables para el riego con precauciones
C3 – S3	750 – 2250	12.3 – 18.2	Aguas utilizables para el riego con precauciones
C3 – S4	750 – 2250	18.3 – 31	Aguas utilizables para el riego con precauciones
C4 – S1	2251 – 5000	0 – 4	Aguas utilizables para el riego con precauciones
C4 – S2	2251 – 5000	4.1 – 9	Aguas utilizables para el riego con precauciones
C4 – S3	2251 – 5000	9.1 – 14	Aguas utilizables para el riego con precauciones
C4 – S4	2251 – 5000	14.1 – 31	Aguas utilizables para el riego con precauciones

Fuente: Elaboración propia en base a la figura N° 8.

3.2.1.2.3. Determinación de Bioindicadores Acuáticos

Se realizó utilizando la técnica de biomonitoreo a partir del análisis de la respuesta y sensibilidad de distintas especies o grupos de especies, llamadas bioindicadores, las unidades muestrales se realizaron en 2 cursos de agua, loticas (afluente y efluente) y una muestra en agua lenticas (parte media del humedal). Se tomaron las muestras entomológicas removiendo el sustrato, para luego capturar con la ayuda de una red de arrastre la fauna acuática presente; se procedió al tamizado en una bandeja para capturar las especies de bioindicadores.

Luego se colocó las muestras en un frasco de boca ancha y se llevó al laboratorio de entomología de la Escuela Profesional de Biología de la UNSAAC, donde se identificaron las especies con la ayuda de un estereoscopio, del docente y claves de clasificación taxonómica, se interpretó los resultados mediante el Índice Biótico Andino:

Tabla 12: Establecimiento de la calidad de agua a partir del puntaje del Índice Biótico Andino (ABI)

Calidad	Puntaje
Excelente	>70
Buena	45-70
Regular	27-44
Mala	11-26
Muy mala	<11

Fuente: Acosta et al Prat, 2009

Tabla 13: Puntuación del Índice Biótico Andino (ABI) para familias.

Familias	Puntaje	
Siphonuridae, Heptageniidae, Leptophlebiidae, Potamanthidae, Ephemeridae, Taeniopterygidae, Leuctridae, Capniidae, Perlodidae, Perlidae, Chloroperlidae, Aphelocheiridae, Phryganeidae, Molannidae, Beraeidae, Odontoceridae, Leptoceridae, Goeridae, Lepidostomatidae, Brachycentridae, Sericostomatidae, Athericidae, Blephariceridae	10	
Astacidae, Lestidae, Calopterygidae, Gomphidae, Cordulegasteridae, Aeshnidae, Corduliidae, Libellulidae, Psychomyiidae, Philopotamidae, Glossosomatidae	8	
Ephemerellidae, Prosopistomatidae, Nemouridae, Rhyacophilidae, Polycentropodidae, Limnephilidae, Ecnomidae	7	
Neritidae, Viviparidae, Ancylidae, Thiaridae, Hydroptilidae, Unionidae, Corophiidae, Gammaridae, Atyidae, Platycnemididae, Coenagrionidae, Hyalellidae	6	
Oligoneuriidae, Polymitarcidae, Dryopidae, Elmidae, Helophoridae, Hydrochidae, Hydraenidae, Clambidae, Hydropsychidae, Tipulidae, Simuliidae, Planariidae, Dendrocoelidae, Dugesiiidae	5	
Baetidae, Caenidae, Haliplidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Tabanidae, Stratiomyidae, Empididae, Dolichopodidae, Dixidae, Ceratopogonidae, Anthomyidae, Limoniidae, Psychodidae, Sciomyzidae, Rhagionidae, Sialidae, Piscicolidae, Hidracarina	4	
Mesoveliidae, Hydrometridae, Gerridae, Nepidae, Naucoridae, Pleidae, Veliidae, Notonectidae, Corixidae, Helodidae, Hydrophilidae, Hygrobiidae, Dytiscidae, Gyrinidae, Valvatidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Physidae, Planorbidae, Bithyniidae, Bythinellidae, Sphaeridae, Glossiphoniidae, Hirudidae, Erpobdellidae, Asellidae, Ostracoda, Staphylinidae.	3	
Chironomidae, Culicidae, Ephydriidae, Thaumaleidae	2	
Oligochaeta (toda la clase), Syrphidae	1	

Fuente: Acosta et al Prat, 2009

PUNTOS DE MUESTREO DE AGUA

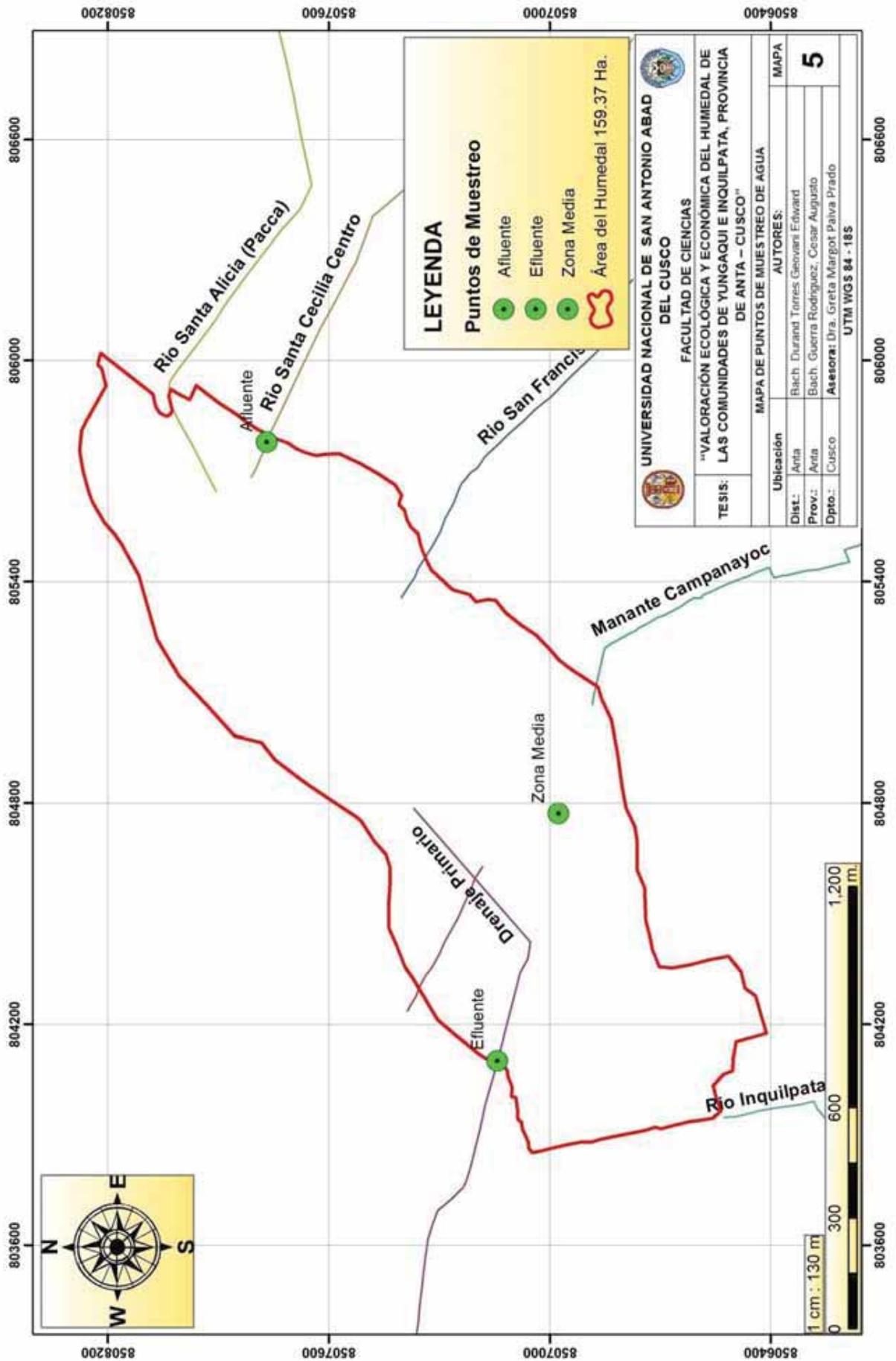
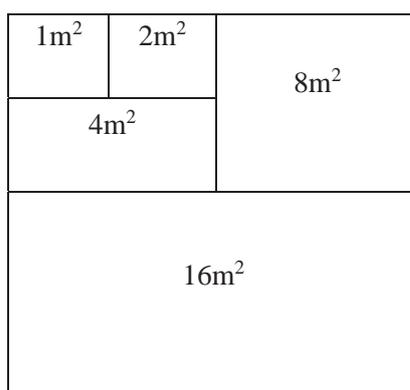


Figura 9: Puntos de muestreo de agua.

3.2.1.3. Flora

Para estimar este recurso en el humedal se realizó utilizando el método del área mínima del cuadrado muestral representativa de la comunidad vegetal, el cual demuestra que el número de especies de una fracción de una comunidad está relacionada directamente con el tamaño de la misma. En consecuencia, al aumentar la superficie de muestreo aumenta el número de especies de tal manera que en un momento la presencia de especies se mantiene constante. Se designaron 5 puntos de muestreo de forma preferencial. Empezando de 1 m², para luego contar con el número de especies presentes, y luego se duplicará hasta alcanzar un número constante de especies (ver tabla 14) y la superficie en la que se logra expresarse la unidad florística. (Matteucci S. Colma A. 1982). Estas muestras se tomaron en temporada de lluvias (setiembre - abril) ya que la presencia de vegetación en esta época es abundante.

Tabla 14: Modelo del muestreo para la evaluación de flora.



Fuente: Matteucci S. Colma A. 1982.

Las muestras botánicas colectadas y descritas fueron determinadas por los tesisistas con ayuda de un especialista botánico Blgo. Manuel Marca Zevallos.

Tabla 15: Puntos de muestreo flora.

Puntos de muestreo flora	Coordenadas UTM
PM 1	805559.73 E 8507857.15 N
PM 2	805025.48 E 8507643.45 N
PM 3	805076.58 E 8507183.53 N
PM 4	804528.40 E 8507127.78 N
PM 5	804342.57 E 8506807.83 N

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Diversidad de Especies

Se empleó el índice de diversidad de Shannon-Wiener y el índice de Simpson, por la consideración del número de especies, distribución y abundancia de especies.

Índice de Diversidad de Shannon-Wiener

Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra, mide el grado promedio de incertidumbre a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar. Cuanto mayor sea el número de especies, incrementa la diversidad así como la uniformidad, en la mayoría de los ecosistemas varía entre 0.5 y 5, aunque su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. (Matteucci S., Colma A. 1982).

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Dónde:

H' = Diversidad (Bits/individuo)

Pi = Proporción del número de individuos de la especie y respecto al total (ni/Ni).

Índice de diversidad de Simpson

Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie, es decir, cuanto más se acerca el valor de este índice a la unidad existe una mayor posibilidad de dominancia de una especie; y cuanto más se acerca el valor de este índice a 0 mayor es la diversidad de un hábitat. (Matteucci S., Colma A. 1982).

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Dónde:

pi = abundancia proporcional de la especie i, es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra.

3.2.1.4. Fauna

El estudio de la fauna existente en la zona se realizó mediante el método de observación directa en tres puntos críticos del humedal, de 6:00 am a 7:00 am una vez por semana durante 2 meses, con la ayuda de una especialista en aves, Blga. Norma Jara Moscoso.

Tabla 16: Puntos de muestreo fauna.

Puntos de muestreo fauna	Coordenadas UTM
PM 1	805457.53 E 8507750.30 N
PM 2	805220.60 E 8507332.19 N
PM 3	804584.14 E 8506993.06 N

Fuente: Elaboración propia, 2019

PUNTOS DE MUESTREO AVES Y FLORA

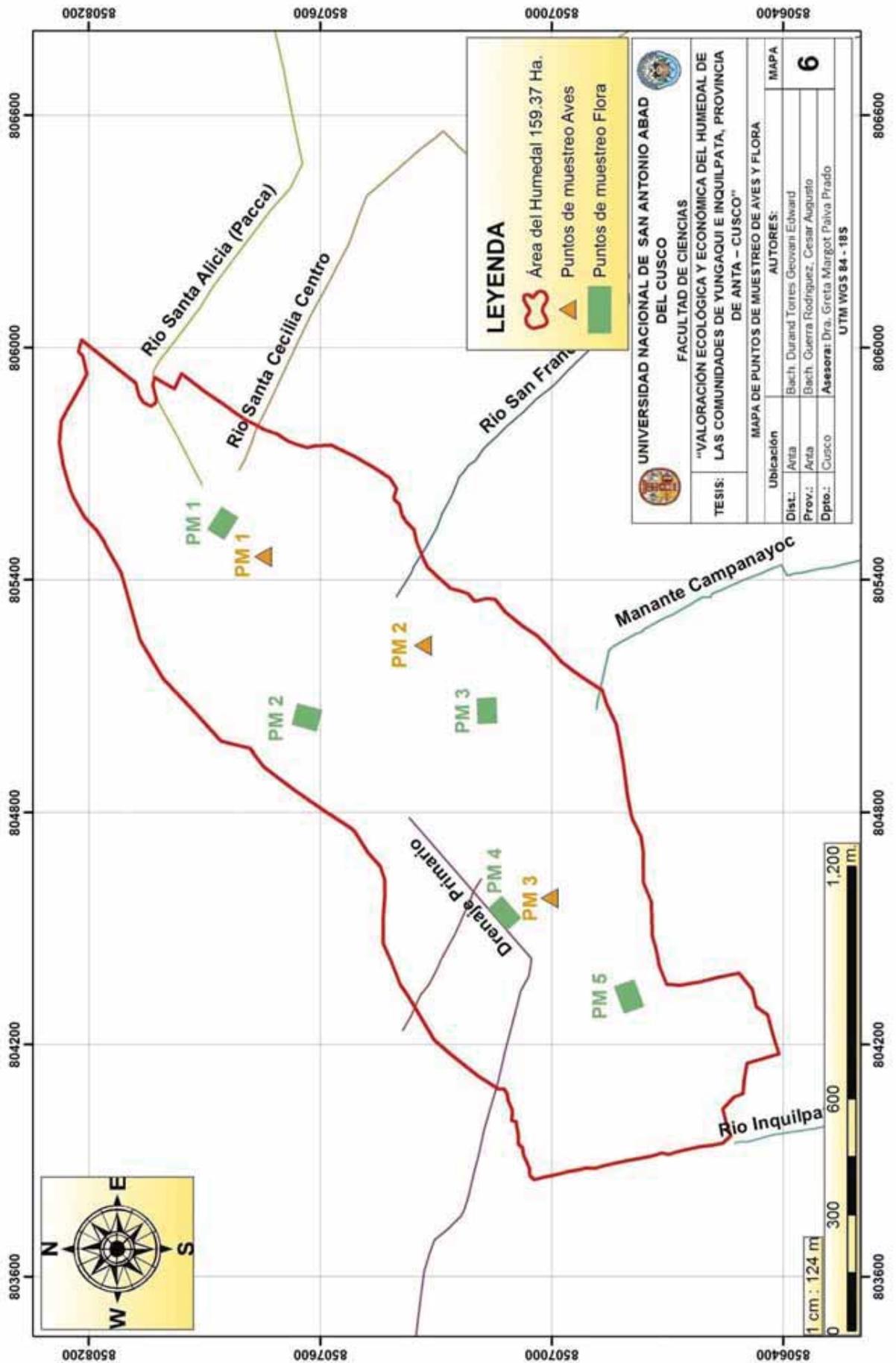


Figura 10: Puntos de muestreo de aves y flora.

3.2.1.5. Aspecto Social

El estudio socioeconómico se realizó por medio de encuestas, entrevistas, observación directa e información recogida de la Municipalidad Provincial de Anta, de la junta directiva y de los pobladores de las comunidades en estudio, en donde se tomaron en cuenta aspectos como: población de cada comunidad, educación, salud, servicios básicos y actividad económica basado en función al tamaño de muestra relacionado al número de familias de las 2 comunidades.

3.2.2 Valoración Ecológica de recursos naturales del Humedal.

3.2.2.1 Recurso suelo, flora, fauna y paisaje

Para la valoración ecológica, se usó la matriz de Faggi y Cagnonni (1987 – 1994), cuyo proceso pone en relieve aspectos naturales como: suelo, agua, flora, fauna, paisaje y población, así como las modificaciones humanas en el sitio y áreas cercanas a la zona donde se realiza la investigación o evaluación. Tiene una escala que va de 1 a 5 (Ver tabla 17) los que sumados y procesados dan un valor ecológico – ambiental óptimo o de conformidad de 10, con la cual se puede realizar la valoración según los aspectos evaluados. Incluido el factor de corrección de 0.4 con lo cual se puede realizar la valoración.

La matriz considera 7 Escalas de las variables que son:

- **Madurez:** referida a las asociaciones climáticas de los ecosistemas, evaluando el grado de asociaciones secundarias existentes y presentes en un área como resultado dado por la dinámica de un proceso de sucesión ya concluido.
- **Naturalidad:** este aspecto otorga una ponderación a un estado a un ecosistema según la intervención que este haya podido sufrir, ya sea por acción antrópica o por efecto de acciones climáticas.
- **Diversidad:** referido a la presencia de especies diferentes de flora y fauna que habitan en un medio acuático, superficial o terrestre en totalidad.
- **Riqueza específica:** Referido al número de especies que pueden ser halladas en una parcela de 30x30m.
- **Peligrosidad:** Esta variable hace referencia al grado de peligro que enfrenta un ecosistema en referencia a factores externos que puedan alterar la naturalidad del mismo.

- **Presencia:** Indica la distancia que separa las comunidades vegetales de otras similares, es decir si hay presencia de ecosistemas semejantes cercanos al área de estudio.
- **Densidad de la población:** Esta variable ha sido estimada, tomando en cuenta que la presencia de seres humanos ejerce influencia directa en los ecosistemas, pudiendo tener como consecuencia pérdida o conservación de hábitats y ecosistemas. Por lo tanto sea ponderada la densidad de las poblaciones por kilómetro cuadrado para un área de estudio.

Tabla 17: Matriz de Faggi y Cagnonni, 1994. Valoración Ecológica del recurso suelo, flora, fauna y paisaje.

	Variables	Valor
Naturalidad	Natural	5
	Próximo a natural	4
	Próximo a natural condicionado	3
	Distante a natural	2
	Artificial	1
Madurez	Asociaciones climaxicas o finales	5
	Asociaciones permanentes	4
	Asociaciones naturales intermedias y secundarias de larga vida	3
	Asociaciones naturales pioneras y secundarias de corta vida	2
	Estadios iniciales de asociaciones pioneras o secundarias de corta vida	1
Diversidad	Más de 100 especies	5
	De 51 a 100 especies	4
	De 21 a 50 especies	3
	De 6 a 20 especies	2
	De 1 a 5 especies	1
Riqueza específica	2 Estratos arbóreos	5
	1 Estrato arbóreo	4
	2 Estratos arbustivos	3
	1 Estrato arbustivo	2
	Estrato herbáceo	1
Peligrosidad	Peligra mucho y no se recupera	5
	Peligra mucho y se recupera lentamente.	4
	Peligra mucho y se recupera rápidamente.	3
	Peligra medianamente.	2
	No peligra.	1
Presencia	Hasta 499m.	5
	500 – 999m.	4
	1000 – 1999m.	3
	2000 – 3999m.	2
	Más de 4000m	1
Densidad de la Población	Más de 1000 hab/km ²	5
	500 – 999 hab/km ²	4
	250 – 499 hab/km ²	3
	160 – 249 hab/km ²	2
	Hasta 159 hab/km ²	1

Fuente: Faggi, A. M, y M. Cagnonni. 1994

3.2.2.2 Recurso Agua

Para la valoración ecológica del recurso hídrico se utilizó la matriz de Faggi y Cagnoni modificado por Gil N. 2011, entendiendo que este recurso es un componente importante de todo ecosistema y paisaje además es de vital importancia para el desarrollo y presencia de flora, fauna y para todas las formas de acciones antrópicas que interaccionen con los ecosistemas. Para tal fin se planteó la siguiente matriz para la valoración ecológica del recurso agua, considerando los siguientes parámetros cuyos índices van de valores de 1 a 5 (Ver tabla 18), procesados estos valores, el valor ecológico óptimo es de 10.

- **Naturalidad:** referido a las condiciones ambientales en las que se encuentra un cuerpo de agua, es decir si estos cuerpos de agua mantiene las condiciones naturales o ha sido modificado por algún agente contaminante o modificado por acciones antrópicas.
- **Calidad física y biológica:** relacionados a las condiciones físico químicas y biológicas de un cuerpo de agua, considera que sus parámetros están dentro de los estándares de calidad óptima ya sea para consumo humano, animales, riego u otros.
- **Volumen y Caudal:** referido a la cantidad de agua o altura del agua desde la parte de suelo firme, puede interpretarse como la oferta hídrica de un cuerpo de agua.
- **Cantidad de Cuerpos de Agua:** respecto a la oferta hídrica pero referido a la disponibilidad y número de cuerpos de agua dulce de una localidad o zona determinada en cuanto a ríos, quebrada, manante, lagunas y lagos.
- **Bioindicadores:** tiene que ver directamente con las especies indicadoras de calidad de agua, las que otorgan de una manera rápida las condiciones en las que se encuentran un cuerpo de agua.
- **Peligrosidad:** se refiere a los riesgos y amenazas que puede tener un cuerpo de agua como la cercanía a fuentes contaminantes y la capacidad de regeneración que pueda tener.
- **Densidad de la población:** es necesario tener en cuenta la población en relación a un cuerpo de agua, puesto que esto también ejerce una presión por la demanda de recurso hídrico y amenaza de contaminación para las fuentes de agua. Basado

en todo lo anunciado se propone la siguiente matriz para la valoración ecológica del recurso hídrico

Tabla 18: Matriz de Valoración Ecológica del recurso hídrico (Modificado de Faggi y Cagnoni).

	Variables	Valor
Naturalidad	Natural	5
	Próximo a natural	4
	Próximo a natural condicionado	3
	Distante a natural	2
	Artificial	1
Índice de calidad	Alto OD, bajo DBO y coliformes	5
	Medio OD, bajo DBO y coliformes	4
	Bajo OD, medio DBO y coliformes	3
	Nulo OD, media DBO y coliformes	2
	Nulo OD, alto DBO y coliformes	1
Bioindicadores	Excelente	5
	Buena	4
	Regular	3
	Mala	2
	Muy mala	1
Volumen y caudal	Más de 400 l/s	5
	400 l/s	4
	152 – 300l/s	3
	50 – 150l/s	2
	Menos de 50l/s	1
Cantidad de cuerpos de agua	Más de 20	5
	10 a 20	4
	5 a 9	3
	2 a 5	2
	Solo 1	1
Peligrosidad	Peligra mucho y no se recupera	5
	Peligra mucho y se recupera lentamente	4
	Peligra mucho y se recupera rápidamente	3
	Peligra medianamente	2
	No peligra	1
Población H.	Más de 1000 hab/km ²	1
	500 a 999 hab/km ²	2
	250 a 499 hab/km ²	3
	160 a 249 hab/km ²	4
	Hasta 159 hab/km ²	5

Fuente: Faggi Cagnoni – Modificado por Gil, N. (2011).

3.2.3 Valoración económica de bienes y servicios del humedal.

Para la valoración económica se utilizó el Método de Valoración Contingente (MVC) Se basa en el desarrollo de un mercado hipotético, en el que los habitantes de la zona del humedal pagaran para conservar, proteger y mejorar los bienes y servicios ambientales. Las encuestas se realizaron de forma conjunta y centralizada en cada comunidad y a personas ajenas a la zona de estudio, previa información general, explicación y exposición del escenario de valoración con diapositivas actuales de la zona de estudio, Para lograr mayor comprensión e importancia del tema de investigación.

3.2.3.1. Formulación de las encuestas

El método de valoración contingente utiliza encuestas para estimar el valor económico que los usuarios otorgan al referido servicio. En este caso se diseñó un instrumento de encuesta que consta de tres bloques. En el primero se incluyeron preguntas generales para ganar la confianza de los encuestados, a través de estas se determinó el conocimiento del humedal y la Disposición a Contribuir o Colaborar. En el segundo se expone la disposición a pagar frente al escenario posible de conservar, proteger y mejorar las condiciones ambientales de la zona (vías de acceso, mejores servicios y la protección de la biodiversidad) (Riera, 1994).

Tercero se postula preguntas en relación a las características socioeconómicas de los encuestados de la zona.

3.2.3.2. Definición de la Muestra

Se define a partir de la muestra piloto cuyos resultados fueron mayoritarios los habitantes de la población de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata del distrito y provincia de Anta que se benefician del servicio ambiental que brinda el humedal, se estiman en un total de 379 familias, haciendo uso de la siguiente formula.

Tamaño de Muestra

Yungaqui (N₁)= 264 jefes de familia

Inquilpata (N₂)= 115 jefes de familia

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

$$n = \frac{1.96^2(0.5)(0.5)379}{(0.05)^2(379 - 1) + 1.96^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 191$$

Donde:

N = Tamaño Muestral de la Población

p = Probabilidad de Éxito

q = Probabilidad de Fracaso

e = Error

Z = Nivel de Confianza

n = Tamaño Muestral

Tabla 19: Estimación de muestras de jefes de familia.

Estimación de muestra para jefes de familia	
Población (N)	379
Prob. Éxito (p)	50%
Prob. Fracaso (q)	50%
Error (e)	5%
Nivel de Confianza (Z)	95%
Valor de Z	1.96
Muestra (n)	191

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Tabla 20: Afijación de muestras para jefes de familia.

Afijación de la muestra para jefes de familia en el área de estudio n/N=0.504		
Comunidades	Jefes de familia	Muestra
Yungaqui	264	133
Inquilpata	115	58
Total	379	191

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Si bien el tamaño de muestra resulta un total de 191, con una afijación de 133 familias en la comunidad de Yungaqui y 58 familias en la comunidad de Inquilpata, también se consideró pobladores ajenos que desean visitar dicho humedal de influencia en un total de 60 por lo que se llegó a encuestar a un total de 251 familias, por consiguiente en el análisis páginas más abajo se está trabajando con una muestra total de 251 encuestas.

3.2.3.3. Análisis estadístico de la Muestra

El análisis estadístico de la información obtenida en la encuesta se realizó con el paquete estadístico SPSS Versión 18. Para la estimación econométrica del modelo Logit y la obtención de las medidas de tendencia central de la disposición a pagar se utilizó el programa E-Views Versión 7. Las variables analizadas son:

1. Variables relacionadas sobre el humedal de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata

- a) Frecuencia de visita al humedal a realizar alguna actividad
- b) Utilidad que se le está dando al humedal
- c) Existencia de Recursos en el humedal
- d) Problemas que se presentan en el humedal
- e) Necesidad de colaborar y contribuir para la conservación, protección, y recuperación del humedal

2. Variables relacionadas con la DAR

- a) Disposición a contribuir o colaborar.

3. Variables relacionadas con la DAP

- a) Disposición a Pagar en nuevos soles para la conservación del humedal.
- b) Cantidad que estaría dispuesto a pagar
- c) Razones por la que no está dispuesto a pagar

4. Características de los encuestados

- a) Sexo del encuestado
- b) Edad del encuestado
- c) Número de miembros de su familia
- d) Grado de estudios
- e) Ocupación actual
- f) Ingreso mensual actual

3.2.3.4. Análisis estadístico de los datos

El siguiente procesamiento de datos permite identificar al grupo que se desea encuestar, en este caso a los pobladores de la zona de estudio por ser estos los directos involucrados con este espacio natural, para lo cual, según las estimaciones pertinentes se tomó como tamaño de muestra un total de 191 encuestas adicionando 60 encuestas a personas ajenas a las comunidades de estudio, haciendo un total de 251 encuestas.

Tabla 21: Criterios en la aplicación del muestreo.

Concepto	Valores
Total de familias existente en la zona	379
Error de muestreo	5%
Nivel de confianza	95%=1.96
Tamaño de la muestra	191 + 60 = 251 Encuestas

Fuente: Elaboración propia mediante la aplicación de la estimación de la muestra.

De esta forma el método de valoración contingente, permite conocer la valoración económica de un sitio o ecosistema que se encuentra en un estado de “no conservación”, mientras que el desarrollo de encuestas “técnica del referéndum” nos arroja información importante sobre el perfil de las personas que habitan en el área y a personas que desean visitar el humedal que, a su vez, influyen en dicha valoración.

3.2.3.5. Estimación econométrica

La medición del DAP se llevó a cabo luego de la aplicación de las encuestas.

La estimación econométrica se realizó mediante el método de máximo verosimilitud, haciendo uso del modelo Logit, para lo cual se utilizó el software E-VIEWS 7. Mediante este modelo, el método de máxima verosimilitud, estima los parámetros α , β etc., maximizando la función de verosimilitud con respecto a estos parámetros. Es decir, se encuentran los valores de los parámetros que maximizan la probabilidad de encontrar las respuestas sí o no, obtenidas en la encuesta para estimar el valor económico de bienes y servicios del humedal basado en que los pobladores y posibles visitantes están dispuestos a pagar para la protección y conservación de los bienes y servicios ambientales y así evitar la contaminación, eutrofización y muerte del humedal de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata. Para efectuar la disposición a pagar (DAP), se tomara el formato dicotómico; es decir se pregunta si la persona está dispuesta a pagar o no por la conservación, protección y mejora del humedal, tomando como referencia fundamental las preguntas dicotómicas del modelo de Hanemann, este tipo de formato debe predeterminarse en forma de función que se va a utilizar en el cálculo. Siguiendo las pautas metodológicas, presentamos el caso de la forma funcional lineal de $\Delta V = \alpha - \beta A$.

Especificación Del Modelo

$$DAP = \beta_0 + \beta_1 PAGO + \beta_2 EDAD + \beta_3 NMF + \beta_4 NE + \beta_5 NI + \beta_6 DAR$$

DONDE:

Variable Dependiente:

DAP : Disposición a Pagar

VARIABLES INDEPENDIENTES

PAGO : Monto de pago propuesto

EDAD : Edad del encuestado

NMF : Número de miembros de familia.

NE : Nivel de Educación.

NI : Nivel de ingreso (nuevos soles).

DAR : Disposición a compensar y recibir

COEFICIENTES

β_0 : Es el intercepto que representa el término constante para todas las determinantes.

$\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5, \beta_6$: es el cambio de las variables independientes en función a la variable dependiente.

Interpretación de los coeficientes:

- **Si β_i es positivo**

Incrementos en la variable independiente (PAGO, EDAD, NMF, NE, NI, DAR), incrementa la probabilidad de la variable dependiente (DAP).

- **Si β_i es negativo**

Incrementos en la variable independiente (PAGO, EDAD, NMF, NE, NI, DAR), disminuye la probabilidad de la variable dependiente (DAP).

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL HUMEDAL DE LAS COMUNIDADES DE YUNGAQUI E INQUILPATA

Tabla 22: Parámetros y características del Humedal de Yungaqui e Inquilpata.

Parámetros	Valor
Superficie (Área)	159.365 Ha
Perímetro	6643.08 m
Longitud	2643.18 m
Ancho	689.59 m

Fuente: Elaboración propia, 2019

4.1.1. Suelo

Tabla 23: Uso actual de suelos (UAS).

Uso Actual de suelos alrededor del Humedal	Ha.	%
Cultivos de maíz	11.941	14.94
Cultivos de avena	1.371	1.72
Cultivos de papa	5.016	6.28
Cultivos de alfalfa	5.983	7.48
Cultivos de cebada	2.039	2.55
Pastizales	53.584	67.04
Total	79.934	100

Fuente: Elaboración propia en base al estudio de línea de base.

De acuerdo a la tabla 23 El uso actual de suelos alrededor del humedal generalmente son de uso agrícola teniendo como productos: maíz, papa, alfalfa, cebada y avena; así como pastizales para la ganadería ocupando mayor área con 53.584 Ha del área total seguidas, por las tierras de cultivo de maíz con 11.941 Ha, así mismo los cultivos de avena ocupan un área mínima de 1.371 Ha.

Tabla 24: Análisis físico químico de suelo.

Parámetros	Alrededores del humedal
pH	7.8
C.E. mmhos/cm	1.1
Materia Orgánica %	6.21
Nitrógeno %	0.29
Fosforo ppm P O	19.4
Potasio ppm K O	466.2
C.I.C. meq/100	22.8
C.C. %	31.8
H.E. %	35.38
P.M.P. %	17.16
Carbonatos %	0.05
Densidad aparente. g/cc	1.281
Densidad real g/c	1.906
Textura:	Franco Limoso
Arena %	26
Limo %	68
Arcilla %	6

Fuente: Elaboración propia en base a análisis físico químico de suelo.

Tabla 25: Análisis textural de suelo.

Ubicación	Análisis mecánico			
	% Arena	% Limo	% Arcilla	Textura
Alrededor del Humedal	26	68	6	Franco Limoso

Fuente: Elaboración propia en base a análisis físico químico de suelo.

De acuerdo a la tabla 25, se puede indicar que la textura del suelo es franco limoso, posee elevada productividad agrícola debido a su textura relativamente suelta, fertilidad aportada por el limo y adecuada retención de humedad favorecida por la arcilla.

4.1.2 Agua

Tabla 26: Principales fuentes de abastecimiento de agua en temporada de lluvias.

Yungaqui	Caudal
Rio Santa Alicia	80 L/s.
Rio Centro o Santa Cecilia	94 L/s.
Rio Yungaqui Chico o San Francisco	53 L/s.
Manante la Granja	5 L/s.
Inquilpata	Caudal
Rio Inquilpata	38 L/s.
Rio Huamantauca	24 L/s.

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos en campo.

De acuerdo a la tabla 26 se puede observar que el mayor número de ríos se encuentra en la comunidad de Yungaqui y la mayor fuente de agua que abastece al humedal es el río de Santa Cecilia con 94 l/s, en temporada de lluvias (setiembre - abril), mientras que el río de Huamantauca que se encuentra en la comunidad de Inquilpata abastece al humedal de forma temporal en épocas de lluvias. El total de caudal del afluente en temporada de lluvias es de 294 L/s y el efluente (drenaje) tiene un caudal de salida de 127 L/s.

Tabla 27: Principales fuentes de abastecimiento de agua en temporada de secas.

Yungaqui	Caudal
Río Santa Alicia	45 l/s
Río Centro o Santa Cecilia	68 l/s
Río Yungaqui Chico o San Francisco	23 l/s
Manante la Granja	4 l/s
Inquilpata	Caudal
Río Inquilpata	18 L/s
Río Huamantauca	10 L/s

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos en campo.

De acuerdo a la tabla 27, En la comunidad de Yungaqui la mayor fuente de agua que abastece al humedal en temporadas de secas (mayo - agosto) es el río Santa Cecilia con 68l/s, mientras que el río de Huamantauca que se encuentra en la comunidad de Inquilpata abastece al humedal con un caudal mínimo de 10 L/s. El total de caudal del afluente es de 168 L/s y efluye sus aguas con un caudal de 77 L/s.

Tabla 28: Análisis físico - químico de agua para riego.

Parámetros	Zonas de Muestreo			ECA (D.S. N° 004-2017-MINAM) Categoría 3: Subcategoría D1
	Afluente	Zona Media	Efluente	
Cloruros mg/L	12.3	43.01	18.45	500
Color UCV	30	15	35	100
Conductividad uS/cm	126	346	629	2500
DBO	1.6	6.6	3.8	15
Nitratos mg/L	0.09	0.04	0	100
OD	6.3	3.4	4.7	≥ 4
pH	7.87	7.19	7.4	6.5 – 8.5
Sulfatos mg/L	1.36	1.47	1.13	1000
Temperatura °C	14.9	15.1	14.9	Δ 3
Sodio	36.4	19.4	31.6	200
Calcio mg/L Ca ⁺⁺	24.92	40.2	46.63	250
Magnesio mg/L Mg ⁺⁺	3.91	4.88	1.47	-
Solidos disueltos mg/L	90	246	452	1000
Salinidad %	0	0.1	0.2	-
Turbiedad NTU	16	179	2.04	100

Fuente: Elaboración propia en base a análisis físico químico de agua para riego.

De la tabla 28 se tiene:

- **pH:** Las muestras presentan un pH que varían entre 7.87, 7.19 y 7.40 lo que indica un pH próximo a la neutralidad encontrándose dentro de los valores establecidos por el MINAM dado para las aguas de riego que es de (6.5-8.5).
- **Conductividad Eléctrica (CE):** Son los encargados de otorgar la capacidad conductora de electricidad, en función al contenido de sales lo que indica calidad, de acuerdo a los análisis se determinó que las muestras del afluente, zona media y efluente del humedal, se encuentran dentro de los parámetros establecidos por el MINAM.
- **Cloruros:** Las principales formas de cloro en aguas son el HCl, Cl⁻, CL₂ y otros iones, sin embargo los valores registrados para las distintas zonas del humedal como afluente 12.30, parte media 43.01 y efluente 18.45 no representan un problema para riego puesto que se encuentran por debajo del valor 500 mg/l. según el MINAM.
- **Sulfatos:** El ion sulfato es uno de los más comunes en aguas naturales se encuentran contribuyendo a la salinidad del agua de riego, así mismo contribuye

a la conductividad de sólidos disueltos. Los valores registrados son: afluente 1.36, parte media 1.47 y efluente 1.13 la presencia de sulfatos en las aguas es muy bajo.

- **Los Sólidos Disueltos:** para las muestras dan valores de: 90.00, 246.00 y 452.00.
- **Dureza:**

$$G.H.F. = \frac{(Ca \times 2.5) + (Mg \times 4.12)}{10}$$

Donde:

G.H.F.: Grados Hidrométricos Franceses.

Afluente

$$G.H.F. = \frac{(24.92 \times 2.5) + (3.91 \times 4.12)}{10}$$

$$G.H.F. = 7.84$$

Zona media

$$G.H.F. = \frac{(40.20 \times 2.5) + (4.88 \times 4.12)}{10}$$

$$G.H.F. = 12.06$$

Efluente

$$G.H.F. = \frac{(46.63 \times 2.5) + (1.47 \times 4.12)}{10}$$

$$G.H.F. = 12.26$$

Tabla 29: Interpretación de la dureza de las principales fuentes de agua de riego.

Zona de muestreo	Muy blanda	Blanda	Medianamente Blanda	Medianamente Dura	Dura	Muy Dura
Resultados en G.H.F.						
Afluente	-	7.84	-	-		
Zona Media	-	12.06	-	-		
Efluente	-	12.26	-	-		

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Tabla 30: Grados Hidrotimétricos Franceses.

Tipo de Agua	G.H.F.
Muy Blanda	Menor de 7
Blanda	7 a 14
Semi Blanda	14 a 22
Semi Dura	22 a 32
Dura	32 a 54
Muy Dura	Mayor de 54

Fuente: Junta de Extremadura (1992).

De acuerdo a la tabla 29, se puede observar que las aguas del humedal según grados hidrotimétricos franceses, son blandas (afluente, Parte media y el efluente)

- **RAS**

$$RAS = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$$

Afluente

$$RAS = \frac{36.4}{\sqrt{\frac{24.92 + 3.91}{2}}}$$

$$RAS = 9.59$$

Zona media

$$RAS = \frac{19.4}{\sqrt{\frac{40.2 + 4.88}{2}}}$$

$$RAS = 4.09$$

Efluente

$$RAS = \frac{31.6}{\sqrt{\frac{46.63 + 1.47}{2}}}$$

$$RAS = 6.44$$

Tabla 31: Riesgo de Acumulación de Sodio (RAS).

Zona de Muestreo	C.E. $\mu\text{S}/\text{CM}$	RAS	Clase
Afluente	126	9.59	C1-S2
Zona Media	346	4.09	C2-S1
Efluente	629	6.44	C2-S1

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Tabla 32: Parámetros para Riesgo de Acumulación de Sodio.

Parámetros	No hay Problema	Hay Problema Creciente	Hay Problema Grave
RAS	0 – 10	11 – 17	18 – 26

Fuente: Elaboración propia, 2019.

De acuerdo a los valores hallados para el RAS (Riesgo de acumulación de sodio), tabla 31, se tiene que los niveles de sodio son aceptables.

Tabla 33: Análisis bacteriológico del agua para riego.

Parámetros (MNP)	Afluente	Zona Media	Efluente	ECA (D.S. N° 004-2017-MINAM) Categoría 3: Subcategoría D1
Coliformes totales / 100ml	170x10 ²	14x10 ²	12x10 ²	1000 - 2000
Coliformes termotolerantes / 100ml	21x10 ²	11x10 ²	2x10 ²	1000 - 2000

Fuente: Elaboración propia en base al análisis bacteriológico.

La tabla 33 muestra los valores de los análisis bacteriológicos realizados en los diferentes puntos del humedal, cuyo informe indica que la muestra del afluente sobrepasa las concentraciones de 1000 a 2000 por lo tanto no es agua apta para riego, mientras que las concentraciones de la zona media y efluente si son aguas aptas para riego ya que los valores se encuentra dentro de los parámetros establecidos por el MINAM.

Tabla 34: Bioindicadores acuáticos del humedal.

Orden	Familia	Afluyente	Zona Media	Efluente
		Puntaje	Puntaje	Puntaje
Coleóptera	Dytiscidae	3	3	3
	Staphylinidae	-	3	-
	Hydraenidae	-	-	5
Díptera	Athericidae	10	-	-
	Ceratopogonidae	-	-	4
Basommatophora	Planorbidae	-	3	-
	Physidae	3	3	-
	Lymnaeidae	-	3	3
Ephemeroptera	Baetidae	-	-	4
Amphipoda	Hyaellidae	-	6	-
Hirudinea		-	3	3
Trombidiforme	Hydracarina	4	-	-
Odonata	Aeshnidae	8	-	-
	Coenagrionidae	6	-	-
Oligochaeta		-	1	1
Veneroida	Sphaeriidae	-	-	3
Total		34	25	26

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos en campo.

De acuerdo a la tabla 34, se observa que en el afluyente del humedal se obtuvo un puntaje de 34, valor que se encuentra en el rango de 27 a 44 lo que indica que la calidad de agua es regular; en la zona media se obtuvo un puntaje de 25, valor que se encuentra en el rango de 11 a 26 lo que indica que la calidad de agua es mala y en el efluente del humedal se obtuvo un puntaje de 26, valor que se encuentra en el rango de 11 a 26 lo que indica que la calidad de agua es mala.

4.1.3 Flora

Tabla 35: Cobertura vegetal.

Descripción	Ha	%
Cultivos	26.350	11.58
Pastizal	53.584	23.32
Vegetación acuática	149.128	65.10
Total	229.062	100

Fuente: Elaboración propia en base al estudio de línea de base.

En la tabla 35 muestra la cobertura vegetal, así se tiene que para cultivos tenemos un área de 26.35 Ha (11.58%); pastizal 53.584 Ha. (23.32%) y vegetación acuática con 149.128 Ha. (65.10%).

Tabla 36: Inventario de flora presente en el humedal.

Familia	Especies	P1	P2	P3	P4	P5	Nº. de Individuos	Abundancia (%)
Apiaceae	<i>Petroselinum sp.</i>	10	126	-	72	-	208	2.65
	<i>Hydrocotyle bonariensis</i>	27	95	-	83	845	1050	13.40
Araceae	<i>Gorgonidium sp.</i>	-	577	765	328	826	2496	31.84
Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i>	5	-	-	-	-	5	0.06
	<i>Cotula coronopifolia</i>	227	-	-	-	-	227	2.90
Brassicaceae	<i>Rorippa nasturtium aquaticum</i>	366	-	-	-	-	366	4.67
	<i>Draba sp.</i>	192	-	96	-	22	310	3.96
	<i>Descurainia sp.</i>	-	-	-	199	672	871	11.11
Cyperaceae	<i>Scyrpus rigidus</i>	-	-	427	27	-	454	5.79
	<i>Cyperus seslerioides</i>	171	159	128	20	-	478	6.10
Euphorbiaceae	<i>Acalypha sp.</i>	-	15	-	-	-	15	0.19
Fabaceae	<i>Trifolium sp.</i>	3	-	-	-	-	3	0.04
	<i>Trifolium repens</i>	-	3	-	-	-	3	0.04
Lemnaceae	<i>Lemna gibba</i>	15	-	210	-	-	225	2.87
Piperaceae	<i>Peperomia sp.</i>	-	465	-	-	-	465	5.93
	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	-	-	-	-	125	125	1.59
Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>	49	-	-	-	-	49	0.63
Poaceae	<i>Polygon sp.</i>	-	70	6	-	-	76	0.97
Polygonaceae	<i>Rumex cuneifolius</i>	29	-	-	-	-	29	0.37
	<i>Polygonum hydropiperoides</i>	122	77	184	-	-	383	4.89
Total de Individuos		1216	1587	1816	729	2490	7838	100

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos en campo.

En la tabla 36 se observa que se registró 20 especies de flora, donde la especie más abundante es *Gorgonidium sp.* con 31.84% perteneciente a la familia Araceae y las especies menos abundantes son *Trifolium sp.* y *Trifolium repens* con 0.04% pertenecientes a la familia Fabaceae.

Tabla 37: Índices de diversidad para flora.

Índice de diversidad	Valores
Simpson_1-D	0.849
Shannon_H	2.286

Fuente: Elaboración propia, 2019.

La tabla 37 muestra que el Índice de Shannon con un valor de 2.286 indica que el humedal posee una diversidad media y de acuerdo al Índice de Simpson con un valor de 0.849 indica que existe dominancia de especies en el humedal ya que este valor está próximo a la unidad.

4.1.4 Fauna

Tabla 38: Inventario de anfibios presentes en el humedal.

Familia	Especie	Nombre Común
Leptodactylidae	<i>Telmatobius marmoratus</i>	Kaira
Hemiphractidae	<i>Gastrotheca marsupiata</i>	Checla
Bufonidae	<i>Rhinella spinulosa</i>	Hamp'ato

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos en campo.

Tabla 39: Inventario de reptiles presentes en el humedal.

Familia	Especie	Nombre Común
Tropiduridae	<i>Liolaemus alticolor</i>	Lagartija
Gymnophthalmidae	<i>Proctoporus bolivianus</i>	Lagartija
Colubridae	<i>Tachymenis peruviana</i>	Culebra, Machac'huay

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos en campo.

Tabla 40: Inventario de aves presentes en el humedal.

Familia	Especie	Nombre Local	Nº. de Individuos	Abundancia (%)
Anatidae	<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón	164	12.88
	<i>Anas puna</i>	Pato de la puna	193	15.16
	<i>Anas cyanoptera</i>	Coripato	154	12.10
	<i>Anas geórgica</i>	Pato jergón	119	9.35
Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	Tacacho Tiqui tiqui	103	8.09
Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garceta grande	15	1.18
	<i>Egretta thula</i>	Chusmita	63	4.95
	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza bruja	32	2.51
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita bueyera	113	8.88
Theskiornithidae	<i>Plegadis rigwayi</i>	Ibis de la puna	157	12.33
Scolonacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Chorlo mayor	25	1.96
Laridae	<i>Chroicocephalus serranus</i>	Gaviota andina	10	0.79
Charadriidae	<i>Vanellus resplendens</i>	Leque leque	23	1.81
Recurvirostridae	<i>Hymantopus mexicanus</i>	Cigüeñuela de cuello negro	58	4.56
Tyrannidae	<i>Lessonia oreas</i>	Negrito andino	16	1.26
Icteridae	<i>Agelasticus thilius</i>	Trile	23	1.81
Tadorninae	<i>Chloephaga melanoptera</i>	huallata	5	0.39
Total de Individuos			1273	100

Fuente: Elaboración propia en base a datos obtenidos en campo.

En la tabla 40 se registró 17 especies de aves de los cuales la especie más abundante es *Anas puna* con 15.16% perteneciente a la familia Anatidae y la especie menos abundante es *Chloephaga melanoptera* con 0.39% perteneciente a la familia Tadorninae.

Tabla 41: Índices de diversidad para aves.

Índice de diversidad	Valores
Simpson_1-D	0.725
Shannon_H	1.931

Fuente: Elaboración propia, 2019.

La tabla 41 muestra que el Índice de Shannon con un valor de 1.931 indica que el humedal posee una diversidad regularmente baja y de acuerdo al Índice de Simpson con un valor de 0.725 indica que existe dominancia de especies en el humedal ya que este valor está próximo a la unidad.

En cuanto a la fauna del humedal se determinó: 3 especies de anfibios, 3 especies de reptiles, y 17 especies de aves pertenecientes a 10 familias.

4.1.5 Aspecto Social

Tabla 42: Datos poblacionales de las comunidades en estudio.

Comunidad	Familias	Población	Varones	%	Mujeres	%
Yungaqui	264	713	483	67.7	230	32,3
Inquilpata	115	333	174	52.2	159	47.8
Total	379	1046	657	63	389	37.2

Fuente: Elaboración propia en base al estudio de línea de base (MPA, 2017).

Con los datos proporcionados de la Municipalidad Provincial de Anta se elaboró la tabla 42, donde se observa que existe mayor número de varones en ambas comunidades con 67.7% y 52.2% respectivamente, mientras que el número de mujeres es menor con 32.3% y 47.8% respectivamente.

Tabla 43: Nivel de instrucción de la población de las comunidades en estudio.

Nivel de Instrucción	Sexo					
	Masculino		Femenino		Total	
	Nº Ind.	%	Nº Ind.	%	Nº Ind.	%
Sin nivel	66	10.04	44	11.31	110	10.51
Inicial	15	2.29	12	3.08	27	2.59
Primaria incompleta	106	16.14	84	21.6	190	18.17
Primaria completa	67	10.19	35	8.99	102	9.76
Secundaria incompleta	90	13.69	83	21.34	173	16.53
Secundaria completa	156	23.76	68	17.48	224	21.41
Super. No Univ. Incompleta	26	3.95	11	2.84	37	3.54
Super. No Univ. Completa	43	6.54	24	6.16	67	6.41
Super. Univ. Incompleta	28	4.26	8	2.06	36	3.44
Super. Univ. Completa	54	8.22	18	4.63	72	6.88
Post grado	6	0.92	2	0.51	8	0.76
Total	657	100	389	100	1046	100

Fuente: Elaboración propia en base al trabajo de campo del estudio de línea de base.

Según tabla 43 de nivel de instrucción por sexo en las dos comunidades y sus anexos se tiene: entre primaria incompleta y completa para el sexo femenino se tiene un 30.59% y para el sexo masculinos 26.33%; mientras que para el nivel secundario incompleto y

completo, el sexo masculino alcanza un 37.45% frente a un 38.82% del sexo femenino; a nivel de instrucción superior el porcentaje para el sexo femenino es 15.69% y para el sexo masculino es de 22.97%, esto nos indica que existe menor oportunidad para que puedan realizar estudios superiores debido a la falta de centros de educación superior cercanos y los bajos ingresos económicos.

Tabla 44: Servicios educativos ofrecidos en las comunidades.

Comunidad	Inicial	Primaria	Secundaria
Yungaqui	1	1	0
Inquilpata	1	1	0

Fuente: Elaboración propia en base al trabajo de campo del estudio de línea de base

De acuerdo a la tabla 44 sobre los servicios educativos se observa que en ambas comunidades se ofrecen educación de nivel inicial y primario.

4.1.5.1 Servicios de saneamiento

Tabla 45: Servicios de saneamiento en las comunidades en estudio.

Comunidad	Tipo de Abastecimiento de Agua (%)			Sistema de Eliminación de excretas			
	Total Viviendas	familias con Servicio de Agua Potable	familias sin Servicio de Agua Potable	Letrinas	Arrastre Hidráulico	Biodigestor	A Campo Abierto
Yungaqui	268	261	3	30	193	32	9
Inquilpata	117	113	2	13	83	14	5
Total	375	374	5	43	276	46	14

Fuentes: SIAS 2017 MPA.

Las comunidades en estudio según información y observación directa cuentan con servicios de luz, agua potable y desagüe (letrinas, tanque séptico mejorado y arrastre hidráulico), las aguas residuales generadas llegan a una PTAR (lagunas de oxidación) con un desfogue hacia el humedal, el recojo de los residuos sólidos lo realiza semanalmente la Municipalidad Provincial de Anta y el debido tratamiento de estos residuos en el relleno sanitario de dicha municipalidad. El control de la calidad de agua para consumo humano, lo realizan el centro de salud CLASS – Anta, y la administración lo realiza las Juntas

Administradoras de Servicio de Saneamiento (JASS) de cada comunidad. El total de familias que gozan de servicios de agua en la comunidad de Yungaqui son 261; Alcantarillado 255. En la comunidad de Inquilpata con servicios de agua potable se benefician 113 familias, y de alcantarillado 110. Mientras que 5 familias en total carecen de servicios de agua potable y 14 familias no tienen desagüe.

Tabla 46: Actividad económica de la población en estudio.

Comunidad	Profesionales %	Agricultura %	Ganadería %	Comercio %
Yungaqui	10	51	27	12
Inquilpata	9	30	34	27

Fuente: Junta Directiva de la Comunidad de Yungaqui e Inquilpata, 2017.

Según la tabla 46 en la comunidad de Yungaqui el 51% de la población son agricultores, el 27% son ganaderos, el 12 % son comerciantes y el 10% son profesionales, en cuanto a la comunidad de Inquilpata el 30% de la población son agricultores, el 34% son ganaderos, el 27 % son comerciantes y el 9% son profesionales, teniendo como actividades económicas en mayor proporción la agricultura y ganadería.

4.2. VALORACIÓN ECOLÓGICA DE RECURSOS NATURALES DEL HUMEDAL

4.2.1 Recurso Suelo

Tabla 47: Valoración ecológica del recurso suelo.

Naturalidad	Madurez	Peligrosidad	Presencia	Densidad Poblacional
4	2	5	2	1

$$VET = 4+2+5+2+1$$

$$VET = 14 \times 0.4$$

$$VET = 5.6$$

El valor ecológico es igual a 5.6 lo que indica que los suelos alrededor del humedal no tienen un buen manejo y presentan un grado de intervención antrópica debido a las actividades agrícolas.

4.2.2 Recurso Agua

Tabla 48: Valoración ecológica del recurso agua.

Naturalidad	Índice de calidad	Bioindicadores	Volumen y caudal	Cantidad de cuerpos de agua	Peligrosidad	Densidad poblacional
3	$(4+3)/2$	$(3+2)/2$	3	3	4	1

$$VET = 3+3.5+2.5+3+3+4+1$$

$$VET = 20 \times 0.4$$

$$VET = 8.0$$

El valor ecológico para el recurso agua es 8.0, indicando que el estado de conservación de este recurso es óptimo,

4.2.3 Recurso Flora

Tabla 49: Valoración ecológica del recurso flora.

Naturalidad	Madurez	Diversidad	Presencia	Densidad Poblacional	Peligrosidad
4	3	$(2.286+2)/2$	5	1	4

$$VET = 4+3+2.143+5+1+4$$

$$VET = 20.143 \times 0.4$$

$$VET = 7.65$$

El valor hallado para el recurso flora es 7.65, valor que pone el relieve la modificación antrópica.

4.2.4. Recurso Fauna

Tabla 50: Valoración ecológica del recurso fauna.

Naturalidad	Diversidad	Peligrosidad	Presencia	Densidad Poblacional
4	$(1.931+3)/2$	4	5	1

$$\text{VET} = 4+2.47+4+5+1$$

$$\text{VET} = 16.47 \times 0.4$$

$$\text{VET} = 6.6$$

El valor obtenido para el recurso fauna es de 6.6, lo que indica que este recurso ha sufrido modificación antrópica.

4.2.5 Paisaje

Tabla 51: Valoración ecológica del paisaje.

Naturalidad	Diversidad	Peligrosidad	Presencia	Densidad poblacional
3	3	5	1	1

$$\text{VET} = 3+3+5+1+1$$

$$\text{VET} = 13 \times 0.4$$

$$\text{VET} = 5.2$$

El valor ecológico para paisaje es 5.2, indicando que ha sufrido modificaciones debido a las acciones antrópicas.

4.3. VALORACION ECONOMICA DE LOS BIENES Y SERVICIOS DEL HUMEDAL

4.3.1. Análisis e interpretación de las encuestas.

Tabla 52: Lugares donde se realizó la encuesta.

Lugares donde se realizó la encuesta	Frecuencia	Porcentaje
Yungaqui	133	53.0%
Inquilpata	58	23.1%
Otros	60	24.9%
Total	251	100%

Fuente: Elaboración propia, 2019.

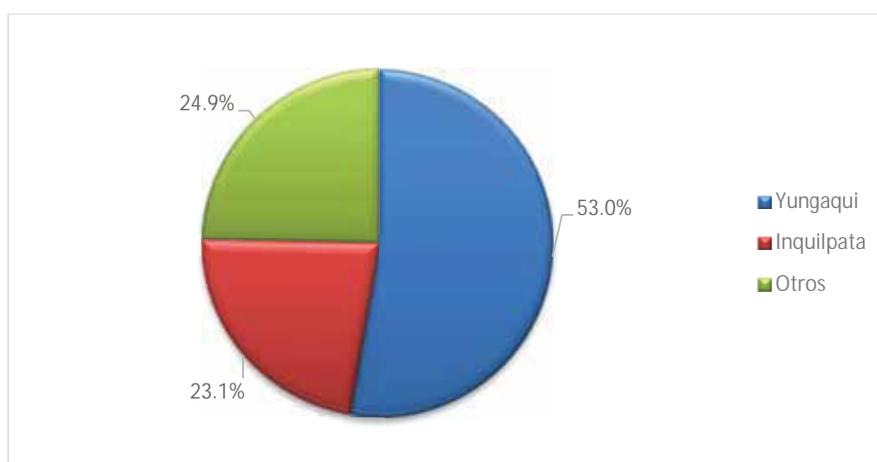


Figura 11: Lugares donde se realizó la encuesta.

Según la tabla 52, 133 de jefes de familias fueron encuestados en la comunidad de Yungaqui, 58 jefes de familia en la comunidad de Inquilpata y 60 personas corresponden a otras zonas, haciendo un total de 251 jefes de familia, tal como se muestra en la figura 11 con sus respectivos porcentajes.

Pregunta n° 1:

¿Con que frecuencia visita el Humedal de Yungaqui e Inquilpata a realizar alguna actividad?

Mediante esta pregunta podemos determinar con qué frecuencia los pobladores visitan el humedal.

Tabla 53: Frecuencia con que visitan el humedal.

Frecuencia con que visita el humedal	Frecuencia	Porcentaje
Diario	50	19.9%
Una vez a la semana	58	23.1%
Una vez al mes	46	18.3%
2 o más veces al mes	21	8.4%
2 o más veces al año	76	30.3%
Total	251	100%

Fuente: Elaboración propia, 2019.

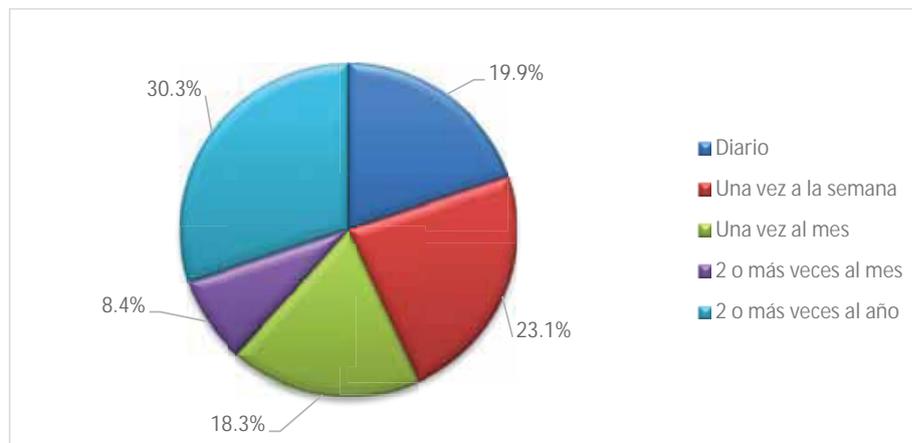


Figura 12: Frecuencia con que visita el humedal.

Según el tabla 53, el 30.3% de encuestados visitan el humedal de 2 a más veces al año, seguido del 23.1% de los que visitan una vez a la semana, así como también los que visitan diario y una vez al mes con porcentajes de 19.9% y 18.3% respectivamente, así mismo tenemos que el porcentaje más bajo de visitas es de 2 o más veces al mes con un porcentaje de 8.4%.

Pregunta n° 2:

¿Qué utilidad le da al humedal?

Con esta pregunta buscamos identificar las utilidades que los pobladores le dan al Humedal.

Tabla 54: Utilidad del humedal.

Utilidad del humedal	Frecuencia	Porcentaje
Pastoreo	100	39.8%
Agua para riego	48	19.1%
Investigación	5	2.0%
Turismo	3	1.2%
Recreación	55	21.9%
Otros	30	12.0%
En blanco	10	4.0%
Total	251	100%

Fuente: Elaboración propia, 2019.

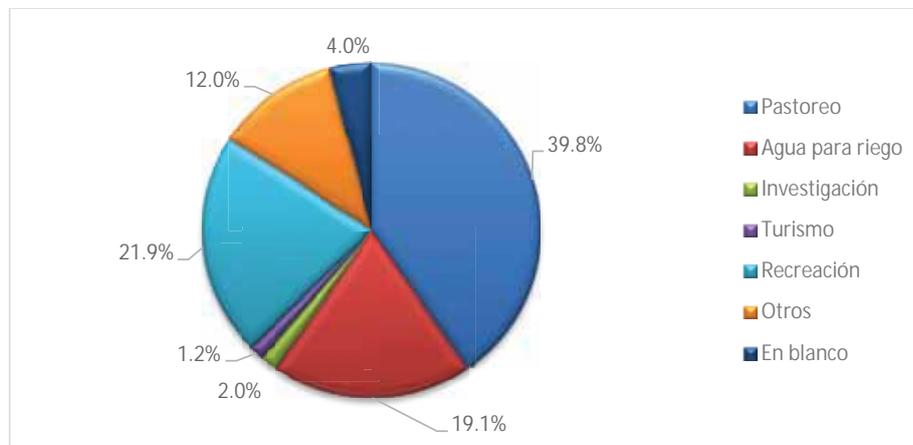


Figura 13: Utilidad del humedal.

En el tabla 54, se observa que la utilidad con mayor porcentaje es el pastoreo con un 39.8%, seguida por la recreación con un 21.9%, así como también la utilización de agua para riego, investigación y turismo con 19.1%, 2.0% y 1.2% respectivamente.

Pregunta n° 3:

¿Qué recursos naturales son más importantes en el humedal?

En esta pregunta seleccionamos los recursos más importantes del Humedal, como son: el agua, el suelo, el aire y la vegetación del lugar, para determinar el grado de importancia por parte de la población encuestada calificada del muy importante al menos importante.

Tabla 55: Recursos naturales más importantes en el humedal.

Recursos naturales más importantes en el humedal.	Frecuencia	Porcentaje
Recurso Agua	93	37.1%
Recurso Suelo	32	12.7%
Recurso Aire	38	15.1%
Fauna	50	19.9%
Flora	38	15.1%
Total	251	100%

Fuente: Elaboración propia, 2019.

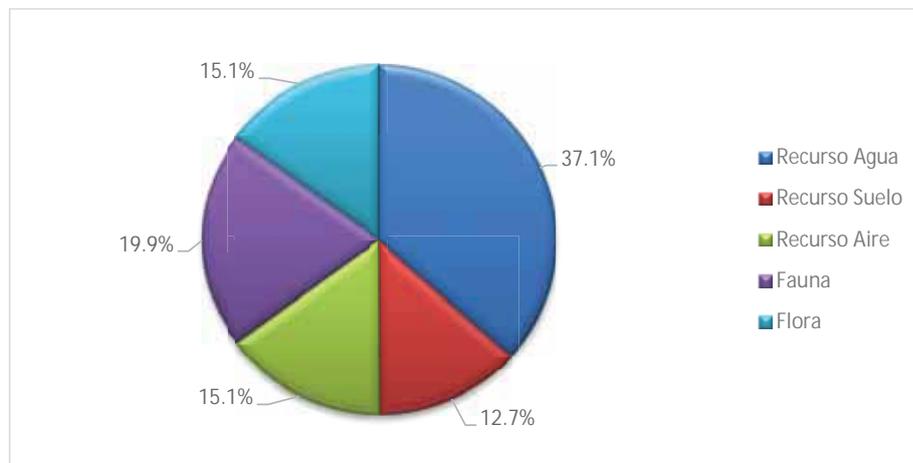


Figura 14: Recursos naturales más importantes en el humedal.

Según la tabla 55, se puede observar que el recurso natural considerado más importante para los encuestados es el agua con un porcentaje de 37.1%, seguido por la fauna, flora y recurso aire con 19.9%, 15.1% y 15.1% respectivamente; y por último el recurso suelo con un menor porcentaje de 12.7%.

Pregunta n° 4:

¿Qué problemas presenta el humedal?

Tabla 56: Problemas que presenta el humedal.

Problemas que presenta el humedal	Frecuencia	Porcentaje
Contaminación	103	41.0%
Extinción de especies	53	21.1%
Sobre-explotación de recursos	13	5.2%
Invasión del humedal	74	29.5%
En blanco	8	3.2%
Total	251	100

Fuente: Elaboración propia, 2019.

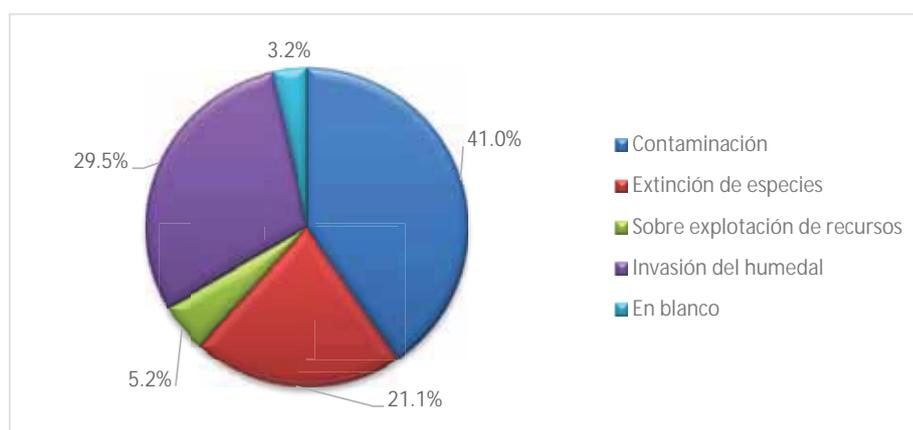


Figura 15: Problemas que presenta el humedal.

En la tabla 56, se puede observar que el 41.0% de las personas encuestadas menciona que el principal problema del humedal es la contaminación, el 29.5% es la invasión del humedal, un 21.1% mencionan que es la extinción y migración de especies un problema que presenta el humedal y un 5.2% menciona la sobre explotación de recursos.

Pregunta n° 5:

¿Estaría dispuesto a colaborar y contribuir para conservar, proteger y recuperar el humedal?

Esta pregunta busca identificar la disposición a colaborar y contribuir en beneficio de la conservación, protección y recuperación del Humedal.

Tabla 57: Disposición a colaborar y contribuir.

Disposición a colaborar y contribuir	Frecuencia	Porcentaje
Si	235	93.6%
No	16	6.4%
Total	251	100%

Fuente: Elaboración propia, 2019.

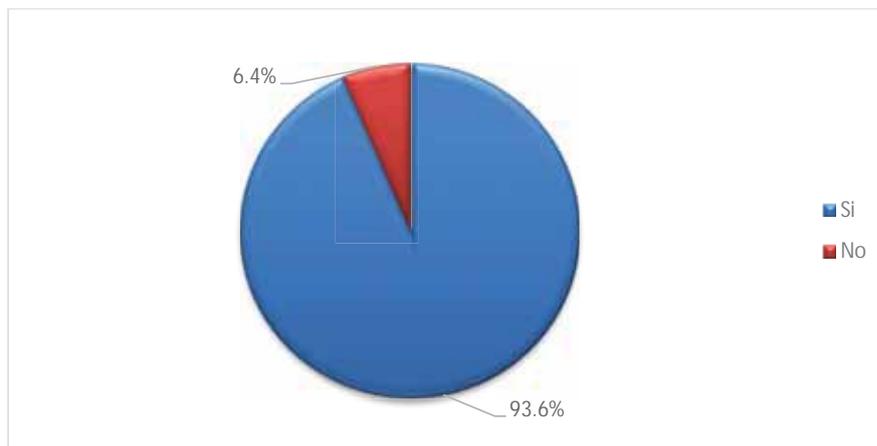


Figura 16: Disposición a colaborar y contribuir.

En la tabla 57, se observa que del total de encuestados que están dispuestos a colaborar y contribuir en beneficio de la conservación, protección y recuperación del humedal el 93.6% están de acuerdo, mientras que un 6.4% no están de acuerdo.

DISPOSICIÓN A PAGAR

Pregunta n° 6:

Disposición a pagar en nuevos soles para conservar el humedal.

En esta pregunta veremos la disposición a pagar en nuevos soles para conservar el Humedal.

Tabla 58: Disposición a pagar para conservar el humedal.

Disposición a pagar para conservar el humedal	Frecuencia	Porcentaje
Si	195	77.7%
No	56	22.3%
Total	251	100%

Fuente: Elaboración propia, 2019.

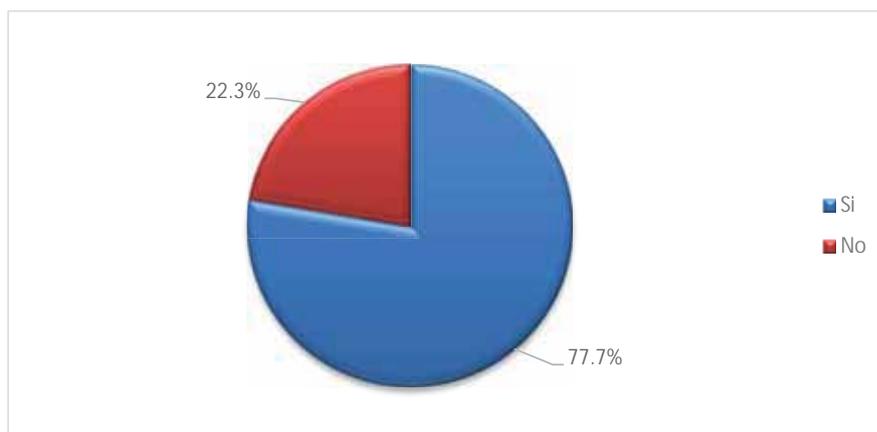


Figura 17: Disposición a pagar para conservar el humedal.

Según la tabla 58, existe un porcentaje del 77.7% de encuestados que si estarían dispuestos a pagar por la conservación del humedal, un porcentaje del 22.3% que no están dispuestos a pagar.

Pregunta n° 7:

Cantidad que estaría dispuesto a pagar.

En esta pregunta veremos las cantidades que están dispuestos a pagar para conservar el Humedal.

Tabla 59: Cantidades que estarían dispuestos a pagar.

Cantidades que estarían dispuestos a pagar.	Frecuencia	Porcentaje
10 soles	2	0.8%
9 soles	5	2.0%
8 Soles	8	3.2%
7 Soles	5	2.0%
6 soles	5	2.0%
5 soles	55	21.9%
4 soles	8	3.2%
3 soles	38	15.1%
2 soles	45	17.9%
1 sol	55	21.9%
0 soles	25	10.0%
Total	251	100%

Fuente: Elaboración propia, 2019.

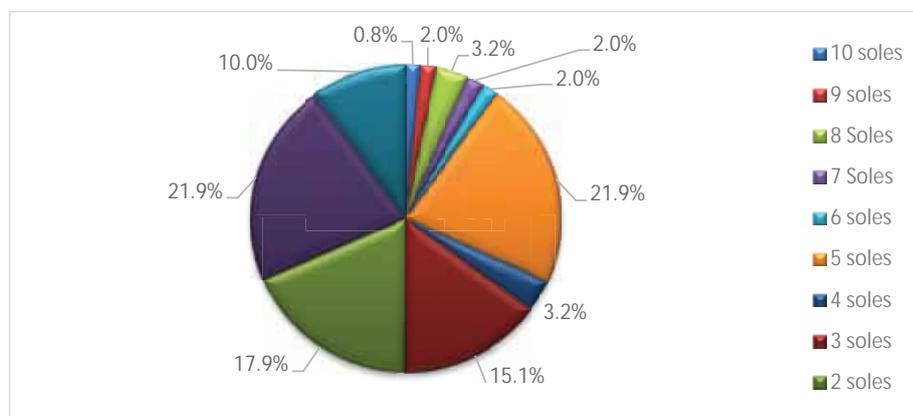


Figura 18: Cantidades que estarían dispuestos a pagar.

Según la tabla 59, se observa que el 21.9% y otro 21.9% de encuestados están dispuestos a pagar 1 y 5 soles, el 17.9% y 15.1% están dispuestos a pagar 2 y 3 soles respectivamente; también se observa que el 3.2%, 2.0% y 0.8% están dispuestos a pagar 8, 5 y 10 soles respectivamente; por último tenemos un 10.0% de encuestados que no están dispuestos a pagar ni un sol para la conservación del humedal.

Pregunta n° 8:

Por qué motivo no está dispuesto a pagar

En esta pregunta los motivos por que no está dispuesto a pagar por la conservación del Humedal.

Tabla 60: Por qué motivo no está dispuesto a pagar.

Porque Motivo no está Dispuesto a Pagar	Frecuencia	Porcentaje
No puede pagarlo	21	8.4%
No creo que se lleve a cabo la conservación	18	7.2%
Necesito más información	12	4.8%
No se necesita dinero	12	4.8%
En blanco	188	74.9%
Total	251	100%

Fuente: Elaboración propia, 2019.

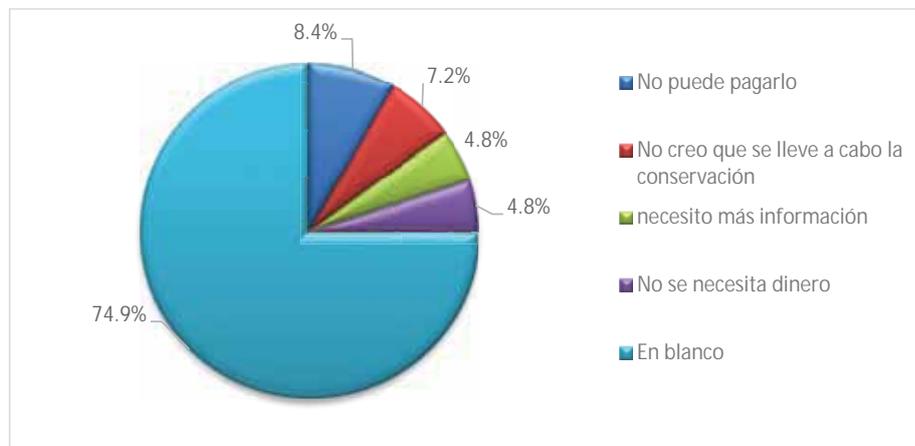


Figura 19: Por qué motivo no está dispuesto a pagar.

De acuerdo a la información de la tabla 60, se observa que un 8.4% no puede pagar por la conservación del humedal, por otra parte el 7.2% no cree que se lleve a cabo la conservación y el 5% de los encuestados mencionan que no se necesita dinero.

CARACTERÍSTICAS SOCIO ECONÓMICAS

Pregunta n° 9:

Sexo del encuestado

Esta pregunta busca determinar, el total de personas encuestadas de ambos sexos.

Tabla 61: Sexo del encuestado.

Sexo del Encuestado	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	148	59%
Femenino	103	41%
Total	251	100%

Fuente: Elaboración propia, 2019.

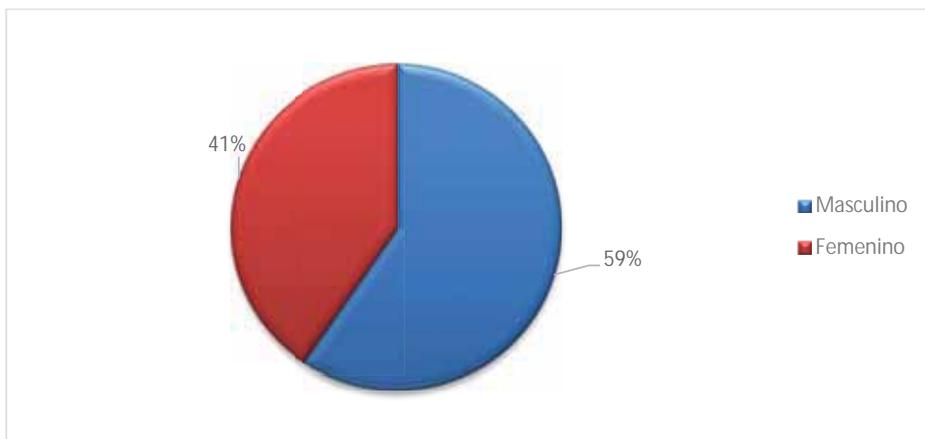


Figura 20: Sexo del encuestado.

De acuerdo a la tabla 61, en el ámbito socio-económico, se puede ver que existe una mayoría de encuestados de sexo masculino con un 59% y con 41% de encuestados de sexo femenino.

Pregunta n° 10:

Edad del encuestado

Mediante esta pregunta buscamos ver con intervalos la proporción de edades de los encuestados, para lo cual se muestra de la siguiente forma.

Tabla 62: Edad del encuestado por intervalos

Edad del Encuestado por Intervalos	Frecuencia	Porcentaje
18 a 25 Años	38	15.1%
26 a 35 Años	30	12.0%
36 a 45 Años	120	47.8%
46 a 55 Años	40	15.9%
55 Años a mas	23	9.2%
Total	251	100%

Fuente: Elaboración propia, 2019.

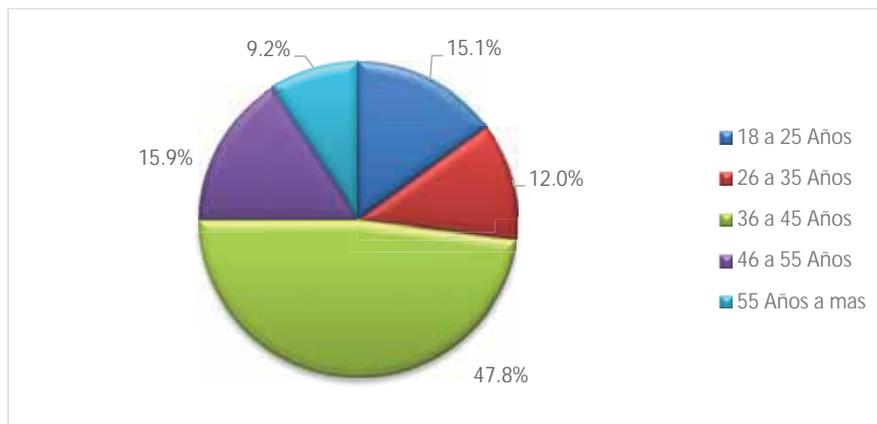


Figura 21: Edad del encuestado por intervalos

De acuerdo a la tabla 62, se observa que existe mayor porcentaje de encuestados entre 36 a 45 años de edad con un 47.8%, seguido por el 15.9% de encuestados entre 46 a 55 años de edad, así como el 15.1%, 12.0% y 9.2% de encuestados entre 18 a 25, 26 a 35 y 55 años a mas respectivamente.

Pregunta n° 11:

Número de miembros de familia

Tabla 63: Número de miembros de familia.

Número de miembros de familia	Frecuencia	Porcentaje
1	34	13.5%
2	62	24.7%
3	77	30.7%
4	27	10.8%
5	13	5.2%
6	13	5.2%
7	25	10.0%
Total	251	100%

Fuente: Elaboración propia, 2019.

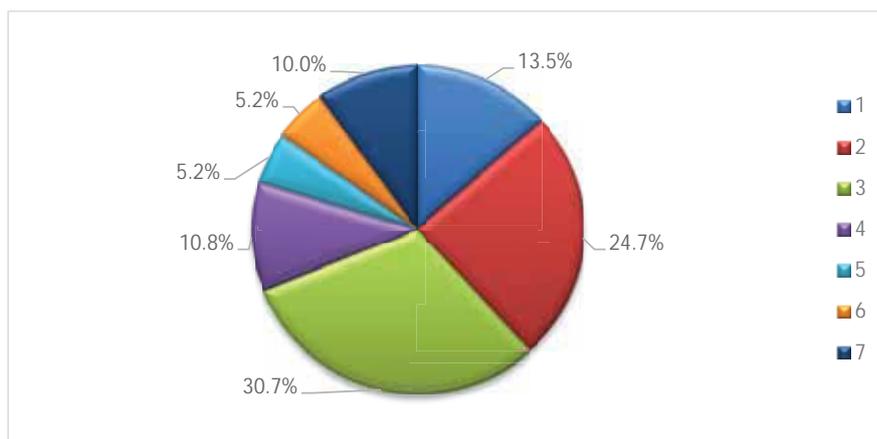


Figura 22: Número de miembros de familia.

Según la tabla 63, se observa que el 30.7% de encuestados cuentan con 3 miembros de familia, seguido por el 24.7%, 13.5%, 10.8% y 10.0% de encuestados que cuentan con 2, 1, 4 y 7 miembros de familia respectivamente; por último se tiene que el 5.2% cuentan con 5 y 6 miembros de familia.

Pregunta n° 12:

Nivel de educación del encuestado

Con la siguiente pregunta podemos analizar el nivel de educación correspondiente de cada encuestado.

Tabla 64: Nivel de educación del encuestado.

Nivel de Educación del Encuestado	Frecuencia	Porcentaje
Primaria incompleta	12	4.8%
Primaria completa	24	9.6%
Secundaria incompleta	66	26.3%
Secundaria completa	80	31.9%
Otras carreras cortas	5	2.0%
Carrera técnica	23	9.2%
Universitaria incompleta	14	5.6%
Universitaria completa	26	10.4%
Maestría	1	0.4%
Total	251	100%

Fuente: Elaboración propia, 2019.

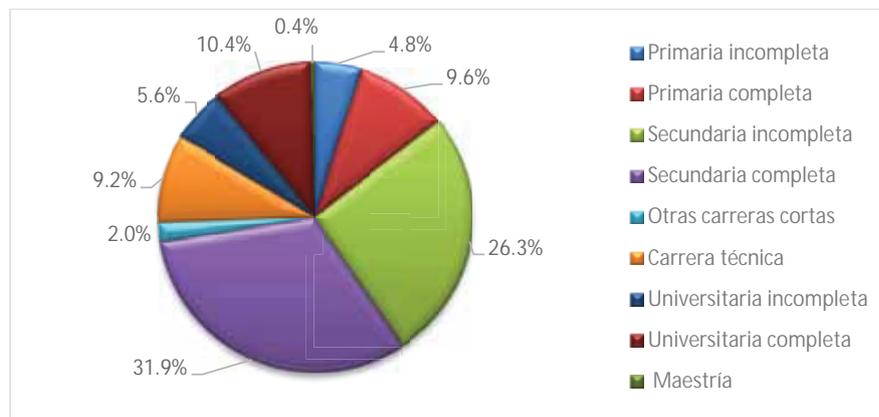


Figura 23: Nivel de educación del encuestado.

Como se observa en la tabla 64, existe mayoría de los encuestados con secundaria completa con un 31.9%, mientras que el 26.3% tiene secundaria incompleta, así como también se observa un 10.4% de encuestados con estudios universitarios completos, y

otros grupos como primaria completa, carreras técnicas, primaria incompleta, carreras cortas y universitaria incompleta con 9.6%, 9.2%, 4.8%, 2.0% y 5.6% respectivamente, por último se observa que existe un grupo muy reducido del 0.4% con maestría.

Pregunta n° 13:

Ocupación actual del encuestado

Mediante la siguiente pregunta se obtuvo, la situación laboral que ocupa cada uno de los encuestados, teniendo como resultado la siguiente gráfica.

Tabla 65: Situación laboral del encuestado.

Situación Laboral del Encuestado	Frecuencia	Porcentaje
Trabajador dependiente	42	16.7%
Trabajador independiente	130	51.8%
Su casa	37	14.7%
Estudia	30	12.0%
Trabajo eventual	7	2.8%
Jubilados	5	2.0%
Total	251	100%

Fuente: Elaboración propia, 2019.

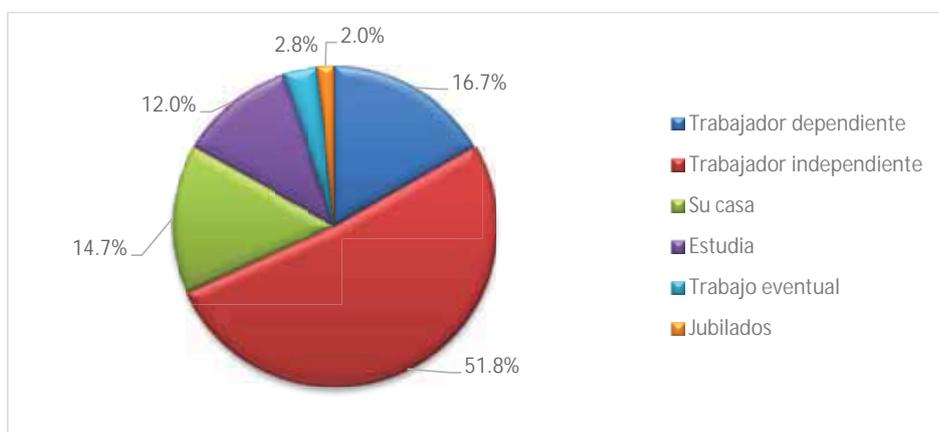


Figura 24: Situación laboral del encuestado.

En la tabla 65, se puede ver que existe una mayoría considerable de personas como trabajadores independientes y dependientes con el 51.8% y 16.78% respectivamente, mientras que el 14.7% y 2.8% de encuestados realizan actividades de casa y trabajos eventuales, el 12% son estudiantes y finalmente el 2.0% de los encuestados son jubilados.

Pregunta n° 14:

Nivel de ingresos del encuestado

Con la siguiente pregunta se obtuvo el nivel de ingresos mensuales de los encuestados, para lo cual se tiene en la siguiente tabla.

Tabla 66: Nivel de ingresos del encuestado.

Nivel de Ingresos del Encuestado	Frecuencia	Porcentaje
Menos de 480 soles	30	12.0%
De 481 a 600 soles	20	8.0%
De 601 a 750 soles	25	10.0%
De 751 a 900 soles	58	23.1%
De 901 a 1000 soles	38	15.1%
De 1001 a 1200 soles	43	17.1%
De 1201 a 1500 soles	13	5.2%
De 1501 a 2000 soles	17	6.8%
De 2001 a 3000 soles	7	2.8%
De 3001 a 4000 soles	0	0.0%
Total	251	100%

Fuente: Elaboración propia, 2019.

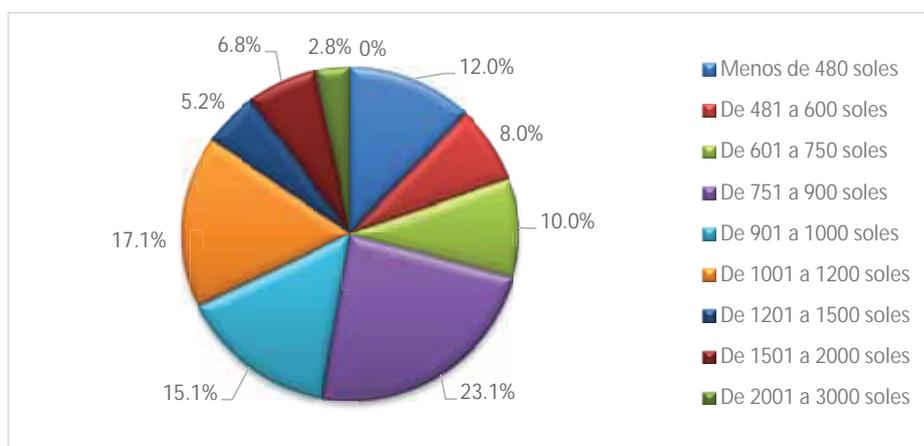


Figura 25: Nivel de ingresos del encuestado.

En la tabla 66 se puede ver que el 23.1% de los encuestados tienen ingresos de 751 a 900 soles, seguido por el 17.1% de encuestados que cuentan con ingresos de 1001 a 1200 soles, un 15.1% con ingresos de 901 a 1000 soles, mientras que un 12.0 % con ingresos menores a 480 soles, por último se tiene un menor porcentaje de 2.8% de encuestados con ingresos de 2001 a 3000 soles.

4.3.2. Estimación de la DAP mediante el modelo de Logit.

Modelo Econométrico:

$$DAP = \beta_0 + \beta_1 PAGO + \beta_2 EDAD + \beta_3 NMF + \beta_4 NE + \beta_5 NI + \beta_6 DAR$$

$$DAP = (1.279458) + (-0.152116)PAGO + (-0.009628)EDAD + (-0.055119)NMF + (0.126309)NE + (0.000555)NI + (-0.014351)DAR$$

Tabla 67: Modelo Econométrico de la DAP para los bienes y servicios del humedal de Yungaqui e Inquilpata.

Dependent Variable: DAP Method: ML - Binary Logit (Quadratic hill climbing) Sample: 1 251 Included observations: 251				
Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
PAGO	-0.152116	0.094864	-1.603518	0.1088
EDAD	-0.009628	0.012251	-0.785928	0.4319
NMF	-0.055119	0.083905	-0.656928	0.5112
NE	0.126309	0.127601	0.989874	0.3222
NI	0.000555	0.000631	0.879301	0.3792
DAR	-0.014351	0.616638	-0.023273	0.9814
C	1.279458	0.911668	1.403426	0.1605
Mean dependent var	0.776892	Marginal effects after logit		0.783760
Schwarz criterion	1.192216	Log likelihood		-130.2841
Obs with Dep=0	56	Total obs		251
Obs with Dep=1	195			

Fuente: Elaboración propia - Eviews versión 7, 2019.

De acuerdo a la tabla 67, donde se muestra el resultado del modelo econométrico, se menciona que el valor de $\beta_0 = 1.279458$ es un intersepto o termino constante de todas las determinantes.

Por otra parte la variable independiente “PAGO” que representa el monto de pago, tiene un coeficiente de $\beta_1 = -0.152116$ lo que significa que al incrementar el monto de pago, disminuye la probabilidad de la disposición a pagar (DAP) por la conservación del humedal.

En cuanto a la variable “EDAD” del encuestado que tiene un coeficiente de $\beta_2 = -0.009628$ indica que a mayor edad del encuestado, disminuye la probabilidad de la disposición a pagar (DAP).

Otra variable independiente en el modelo a interpretar es “NMF” (número de miembros por familia), esta variable cuenta con un coeficiente de $\beta_3 = -0.055119$, que indica que a mayor número de los miembros de familia del encuestado, la disposición a pagar disminuirá por las mismas necesidades requeridas por los miembros de la familia.

La nivel de educación, constituye una de las variables sociales más importantes en la valoración económica del humedal, en este sentido el coeficiente de “NE” (nivel de educación) obtenido $\beta_4 = 0.126309$ indica que a mayor nivel educativo de los encuestados, se incrementa la probabilidad de la disposición a pagar para lograr la conservación del Humedal.

La variable económica analizada en el modelo de estudio lo representa el “NI” (nivel de ingreso) de los encuestados el cual tiene un coeficiente de $\beta_5 = 0.000555$ lo que indica que al incrementar el ingreso monetario del encuestado, incrementa la probabilidad de la disposición a pagar.

La variable relacionada a la disposición de colaborar y contribuir a la conservación, protección y recuperación del humedal, “DAR” tiene un coeficiente de $\beta_6 = -0.014351$, lo que indica que en un inicio existe una disposición moderada a colaborar, la misma que disminuye cuando se considera como DAP.

Por otra parte el modelo econométrico prevé que el 77.69% de la observación son correctas, de acuerdo al efecto marginal la probabilidad de que se lleve a cabo la disposición a pagar para esta modelo econométrico en específico es del 78.37%.

En este modelo, los coeficientes presentan los signos esperados y son estadísticamente significativos al 5%. El valor positivo del ingreso, se traduce en una mayor probabilidad de un “SI” con un mayor ingreso, por lo que el modelo correspondiente es aceptado. Así también el Logaritmo de Máxima Verosimilitud (Log Likelihood) es el de mayor valor absoluto, no obstante, el modelo no presenta mucha diferencia en el valor absoluto de este parámetro

De la misma forma el coeficiente de Schwartz se mantiene entre los parámetros adecuados, según la teoría econométrica deja de ser significativo cuando es mayor a 2.

4.3.3. Disposición a Pagar (DAP), Media y Mediana de la Variación Compensada.

En base a los resultados obtenidos en la estimación, Se obtienen las medidas de tendencia central de la variación compensada (media y mediana).

Tabla 68: Medidas de cambio de la utilidad (en nuevos soles).

Medida de Bienestar	Lineal $\Delta V = \alpha - \beta A$
Media	3.03
Mediana	3.0

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Como se observa en la tabla 68, se puede indicar que una vez procesados los reportes de la disposición a pagar declaradas por los encuestados se obtuvo una media de 3.03 nuevos soles, que aproximando resultaría siendo 3 nuevos soles al igual que la mediana que es de 3.00 nuevos soles, es así que se toma la media como medida de bienestar ya que es la medida más utilizada en las investigaciones con aplicación del método de valoración contingente y a su vez puede multiplicarse por la población relevante para estimar el valor total del cambio propuesto.

Cabe indicar que el resultado obtenido es relativo; primero porque el objeto de valoración hace referencia solo al valor de no uso, segundo debido a que el método de valoración contingente presenta muchos sesgos en el momento de establecer las encuestas por ejemplo, los encuestados si están dispuestos a contribuir, colaborar (DAR), más difieren en el momento de la disposición a pagar un monto (DAP).

4.3.3 Consistencia con la Teoría Económica.

Para que el modelo analizado sea consistente con la teoría económica, este debe cumplir: primero que los individuos estén dispuestos a pagar más, frente a mejor calidad del bien en cuestión; segundo, que el porcentaje de individuos dispuestos a pagar un determinado precio disminuya a medida que el precio aumenta

Para demostrar esto, lo que se hizo es realizar el levantamiento de encuestas en submuestras representativas como en el tabla adjunta.

Tabla 69: Cantidades propuestas de Disposición a Pagar (DAP)

Cantidad original propuesta	Muestra n = 251
10 soles	2
9 soles	5
8 Soles	8
7 Soles	5
6 soles	5
5 soles	55
4 soles	8
3 soles	38
2 soles	45
1 sol	55
0 soles	25
Total	251

Fuente: Elaboración propia, 2019.

Con respecto a la tabla 69, el primer punto de la consistencia económica los encuestados que están dispuestos a pagar por la conservación de los bienes y servicios del humedal del total de 251 encuestados, tenemos que 55 encuestados están dispuestas a pagar 1 nuevo sol y otros 55 encuestados están dispuestos a pagar 5 nuevos soles, 45, 38 y 25 encuestados están dispuestos a pagar un valores de 2, 3 y 0 nuevos soles respectivamente, 8 encuestados están dispuestos a pagar 4 nuevos soles y otros 8 están dispuestas a pagar 8 nuevo soles, mientras que tres grupos de 5 encuestados cada uno están dispuestos a pagar 6,7 y 9 nuevos soles respectivamente y por ultimo tenemos 2 encuestados que están dispuestas a pagar 10 nuevos soles.

Además esta forma de aplicar la encuesta, sirve para analizar el comportamiento racional del individuo y por consiguiente la función de demanda por los bienes servicios ambientales.

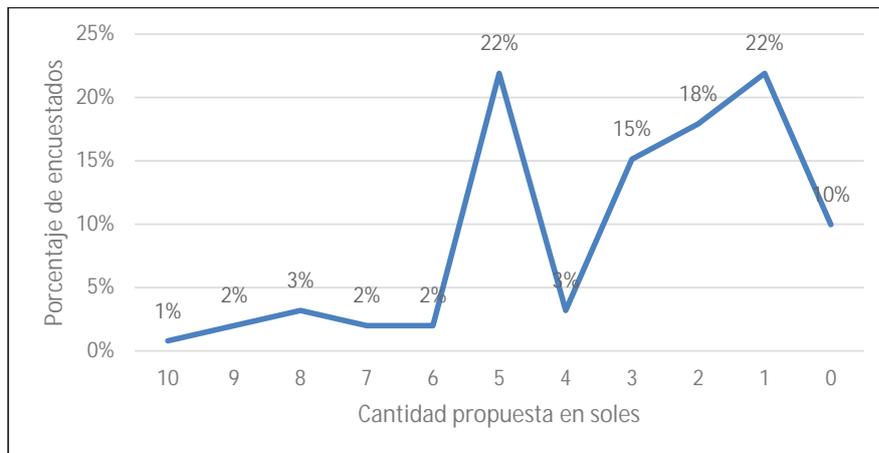


Figura 26: Disposición a pagar.

De acuerdo a la figura 26 en el que se ofrece una mejor calidad de los bienes y servicios ambientales a diferentes precios, se observa que existen dos grupos de encuestados con un 22% cada grupo que están dispuestos a pagar montos de 1 y 5 nuevos soles respectivamente, mientras que la aumentar el monto a 10 nuevos soles se observa que solo un 1% de los encuestados está dispuesto a pagar, así mismo se tiene un porcentaje del 10% que no está dispuesto a pagar ni un sol por la conservación, protección y recuperación del humedal.

CONCLUSIONES

- Referente al estudio de línea base ambiental del humedal de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata, la capacidad de uso actual de suelos es de 67.04% pastizales, cultivos de maíz 14.94%, alfalfa 7.48%, papa 6.28% y cebada 2.55%; la textura del suelo es franco limoso; de acuerdo al análisis físico químico del agua esta indica que si es apta para riego con una dureza clasificada como aguas blandas; respecto al RAS resulta 9.59 clase C1S2 en el afluente, 4.09 clase C2S1 en la parte media y 6.44 clase C2S1 en el efluente indicando que el riesgo de acumulación de sodio es aceptable; de acuerdo al análisis bacteriológico, el agua no es apta para riego en el afluente reportando un valor de 21×10^2 , mientras que en la parte media y en el efluente si es apta para riego, reportando valores entre 11×10^2 y 2×10^2 de coliformes termotolerantes/100ml respectivamente; los bioindicadores acuáticos indican que la calidad de agua es regular, el índice de Shannon da un valor de 2.286 indicando que existe diversidad media y el índice de Simpson da un valor de 0.849 indicando que existe dominancia de especies; se determinó 20 especies de flora, 3 especies de anfibios, 3 especies de reptiles y 17 especies de aves.
- En cuanto a la valoración ecológica de los recursos naturales, el agua y la flora llegan a un puntaje de 8.0 y 7.65 respectivamente indicando que han sufrido escasa modificación antrópica y los recursos suelo, fauna y paisaje tiene un valor de 5.6, 6.6, y 5.2 respectivamente indicando que sufrieron una regular modificación antrópica.
- En la valoración económica de los bienes y servicios ambientales, la disposición a pagar (DAP), para la conservación, protección y recuperación del humedal es en promedio de S/3.00 nuevos soles por jefe de familia.

SUGERENCIAS

- Convocar a las comunidades de Yungaqui e Inquilpata para darles a conocer los resultados del presente trabajo con el fin de resarcir los problemas que se están dando.
- Sensibilizar a los pobladores de las comunidades en temas de funciones y servicios ecosistémicos de los humedales y la importancia para los seres vivos mediante programas de uso y manejo de humedales.
- Continuar con estudios similares en esta Zona ya que son directamente afectados por la creciente actividad antropogénica.
- Promover investigaciones sobre los impactos causados en los recursos: suelo, agua, flora, fauna y paisaje de otros humedales de la Región del Cusco.
- La Municipalidad Distrital de Anta debe contar con programas de conservación adecuando metodologías existentes de valoración según la realidad de la zona de estudio.

BIBLIOGRAFÍA.

Acosta, R., Ríos, B., Rieradevall, M., & Prat, N. (2009). Propuesta de un protocolo de evaluación de la calidad ecológica de ríos andinos (CERA) y su aplicación a dos cuencas en Ecuador y Perú. *Limnetica* 28(1), 35–64.

ANA, (2009). Autoridad Nacional del Agua- Definiciones, Funciones y Disposiciones Generales.

Arenas, F. & Pinedo, P. (2013). Valoración Económica Ambiental de los Bofedales de la Subcuenca del Rio Ferrobamba – Apurímac. Tesis Mag. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima.

ASEA (2015). Guía para definir la línea base ambiental.

Ardila, S. (1993). Guía para la utilización de modelos econométricos en aplicaciones del método de valoración contingente, Documento de trabajo ENP 101. Banco Interamericano de Desarrollo. Sub departamento de sectores productivos y medio ambiente. División de protección del medio ambiente, 15p.

Argandoña, F. & Ramirez, F. (2008). Diagnóstico Ambiental de las Comunidades de Pacca, Inquilpata y Yungaqui del Distrito de Anta – Cusco. Tesis para optar al Título Profesional de Biólogo. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco.

Azpeytia, E. (2013). Desarrollo sustentable. Diseño gráfico. México.

Azqueta, D. (1994). Valoración Económica de la Calidad Ambiental. Madrid: McGraw-Hill.

Barbier E., Acreman M., & Knowler D. (1997). Valoración económica de los humedales: Guía para decisores y planificadores. York: Gland.

Barreiro, J. (1998). El problema de los sesgos en valoración contingente. Aplicación a la estimación de los valores ambientales del Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Doctoral dissertation, Tese de doutoramento. Departamento de Estructura e Historia Económica e Economía Pública, Facultade de Ciencias Económicas. Universidade de Zaragoza).

Barzev, R. (2002). Guía metodológica de valoración económica de bienes, servicios e impactos ambientales. Oficina Regional de Coordinación, Managua - Nicaragua.

Blasco de La Rubia (1973). Clasificación de Agua Para Riego. Laboratorio de Suelos Yridia.

Brack, A., & Mendiola, C. (2000). Ecología del Perú. Editorial Bruño. Lima-Perú, 495.

Buendía, B. (1999). Valoración económica del Parque Nacional Tingo María-cueva de las Lechuzas, a partir del método de valoración contingente (No. P01 B8-T). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima (Perú). Escuela de Post-Grado. Especialidad en Conservación de Recursos Forestales.

Carlotto, V., Jaillard, E., & Mascle, G. (1992). Relación entre Sedimentación, Paleogeografía y Tectónica de la Región de Cusco (Sur del Perú) entre el Jurásico superior-Paleoceno. Boletín Sociedad Geológica del Perú, 83, 01-20.

Carlotto, V., Gil, W., Cárdenas, J. & Chavez, R. (1996). Geología de los cuadrángulos de Urubamba y Calca. INGEMMET. Boletín, Serie A: Carta Geol. Nac, 65, 245.

Carlotto, V., Fernandez Baca, C. & Casos, G. (2003). Estudio Geológico, Geodinámica, Análisis de estabilidad, Predicción y Riesgos de la Quebrada de Saphy. Cusco: Centro Guamán Poma de Ayala; 47 p.

Cerda C. (2007). Valoración Económica del medio ambiente. Chile: Universidad de Talca.

Coacalla, (2002). Diagnóstico Ambiental en La Comunidad de Equeco Chacán – Anta. Tesis para optar al grado académico de Biólogo. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Cusco.

Crispín, M. (2015). Valoración Económica Ambiental de los Bofedales Del Distrito de Pilpichaca, Huancavelica, Perú. Tesis para optar el grado de magister scientiae en ciencias ambientales.

Cristeche, P. (2008). La Valoración de Servicios Ambientales: “Diferentes Paradigmas”, Estudios Socio Económicos de Sustentabilidad de los Sistemas de Producción y de los Recursos Naturales Argentina: INTA; (Vol. 02).

Davelouis, M. (1991). Fertilidad del Suelo. II Edición Universidad Nacional Agraria (U.N.A) La Molina Lima – Perú.

Dávila, A. (2002). Valoración Económica del Recurso Agua en la Comunidad Frijolares. Honduras.

Daubenmire, R.F. (1996). Ecología Vegetal Edición Limusa, México.

De Groot, R.S., Stuij, M.A.M., Finlayson, C.M. & Davidson, N. (2007). Valoración de humedales: Lineamientos para valorar los beneficios derivados de los servicios de los ecosistemas de humedales, Informe Técnico de Ramsar núm. 3/núm. 27 de la serie de publicaciones técnicas del CDB. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza), y Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal (Canadá). ISBN 2-940073-31-7.

Estudio de Diagnóstico y Zonificación de la Provincia de Anta (EDZ) (2016). Proyecto: Mejoramiento del Servicio de Demarcación Territorial del Ámbito Regional Cusco.

Enkerlin., Cano., Garza., & Vogel, (1997). Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible Internacional. Thompson Editores México.

Faggi, A. M. y M. Cagnoni. (1994). Valoración ecológica de la vegetación en áreas costeras bajo protección, región metropolitana. Universidad de las flores. Facultad de Ingeniería. Buenos Aires; (Informe inédito).

FAO. (1976). Directrices de la Calidad de Agua para Riego.

Figuerola, E. (2010). Valoración económica detallada de las áreas protegidas de Chile. Proyecto GEFMMAPNUD - Creación de un Sistema Nacional Integral de Áreas Protegidas para Chile: Estructura Financiera y Operacional.

Franco-López, J., De La Cruz, G., Cruz, A., Rocha, A., Navarrete, N., Flores, G. & Winfield, I. (1985). Manual de ecología. Trillas. México.

Freeman, A. (1993). The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods-Resources for the Future, Washington, D.C; (second edition).

- Galarza & Gomez. (2005).** Valorización económica de servicios ambientales: El caso de Pachacamac, Lurín. Lima: Centro de Investigación de la Universidad del Pacífico, (Documento de Trabajo; 68).
- Gil, N. (2011).** Valoración Ecológica-Económica del recurso hídrico en la comunidad campesina de Pillco Grande Paucartambo – Cusco. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Facultad de Ciencias Biológicas. Cusco. Perú.
- Giraldo, L. & Gudiel, C. (2014).** Valoración Ecológica y Económica Contingente de la Cuenca Pumamarca, San Sebastián – Cusco. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. Facultad de Ciencias Biológicas. Cusco. Perú.
- Gracia et al. (2004).** Análisis hedónico de los precios de la tierra en la provincia de Zaragoza. Estudios Agrosociales y Pesqueros, No 202, 2004 (pp. 51-69).
- Greene, William H. (1999).** Análisis Econométrico. Madrid: Pearson Educación 3ra Edition.
- Hanemann, M. (1984).** “Welfare Evaluation in Contingent Valuation Experiments with Discrete Responses”, American Journal of Agricultural Economics; Vol. 66, pp. 222-241.
- INRENA, (1994)** “Guía explicativa del mapa Ecológico del Perú” p. 4.
- IUCN-TNC-WB. (2004).** How much is an ecosystem worth? The World Bank, W.D.C.
- Jimenez, S. H. (1993).** Anatomía del Sistema de Ecología Basada en Zonas de Vida de L.R. Holdridge (inédito). Curso Internacional de Ecología Basada en Zonas de Vida, Costa Rica.
- Junta de Extremadura. (1992).** Interpretación de análisis de suelo, Foliar y agua de riego. España: Edición Mundi.
- Kalafatovich, C. (1957).** Edad de las Calizas de la formación Yuncaypata. Cusco: Boletín Sociedad Geológica del Perú; 32: 125-139.
- Keating, M. (1993).** Cumbre para la tierra – Programa para el cambio” Copyright Centre for our Common Future. Ginebra – Suiza.

Lambert, A. (2005). Valoración económica de los humedales: un componente importante de las estrategias de gestión de los humedales a nivel de las cuencas fluviales.

LFU-MERKBLATT 3.8/4 (2010): Probenahme von Boden und Bodenluft bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Gewässer, Stand: 15. Alemania.

Lopez, F. (1985). Manual de ecología. México: Trillas press.

Lozano, F. (2009). EIA “Mejoramiento de la carretera Santutis Chico, CC Pumamarca, Abra de San Martín Puerto del distrito de San Sebastián. Cusco; Plan COPESCO.

Marocco, R. (1978). Estudio geológico de la Cordillera de Vilcabamba. Bol. Nro. 4. Serie D. INGEOMIN; 157p.

Martínez Paz, J.M. Esteve Selma, M. A.; y Soro Mateo, B. (2012). Políticas de Gestión y Valoración Económica del Parque Regional de Calblanque, Monte de las Cenizas y Peña del Águila. Los Espacios Naturales Protegidos de la Región de Murcia: Estudio de casos desde una Perspectiva Interdisciplinar. España Murcia: p 385.

Matteucci, S. Colma, A. (1982). Metodología para el estudio de la vegetación. Washington: Secretaria general de la organización de los estados americanos, Programa regional de desarrollo científico y tecnológico.

Millenium Ecosystem Assessment. (2005). Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Boletín nro. 05.

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial (2003). Guía metodológica para la valoración económica de bienes, servicios ambientales y recursos naturales.

Ministerio de Vivienda, Ambiente y Desarrollo Territorial (MVADT). 2003. Metodología para la valoración de bienes, servicios ambientales y recursos naturales. MAVDT. Bogotá.

Mitsch, W. & Gosselink, J. (1993). Mangrove wetlands, wetlands, 1993. Vol. 2, p. 293-328.

Moreno, A. et al (2004) “Pago por los Servicios Ambientales en las Microcuencas cuencas Rumiyacu – Mishquiyacu y Almendra” Revista Caoba.

- Mottocanchi, Y. (1996).** Fertilidad de los suelos en diferentes pisos altitudinales de la microcuenca de Jabonmayo – Canas. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, Facultad de Ciencias Biológicas.
- Naredo, J.M. (2007).** Raíces económicas del deterioro ecológico y social. Más allá de los dogmas, Siglo XXI, Madrid, (segunda edición).
- Narro, Farias E. (1994).** Física de los Suelos con Enfoque Agrícola. Editorial Trillas México.
- OMS, (1995).** Informe sobre la salud en el mundo. Reducir las desigualdades.
- OMS, (1985).** Guía OMS de la Calidad de Agua de Bebida. Vol. 1 Publicación Científica OPS Nx 481.
- ONERN, (1982).** Clasificación de tierras del Perú. Publicado por la Oficina Nacional de Recurso Naturales Lima Perú.
- Paiva, M. et al (2007).** “Valoración Ecológica del Circuito de las Cuatro Lagunas”.
- Pearce, D. W. & Turner, R. K. (1995).** Economía de los recursos naturales y del medio ambiente. Madrid: Colegio de Economistas de Madrid y celeste ediciones.
- Pantia, H. y Paño, A. (2010).** Valoración Económica del Humedal Lucre – Huacarpay Cusco: universidad nacional san Antonio abab del cusco Facultad de Economía.
- Peñaherrera, C. (1969).** Geografía General del Perú. Tomo I. Aspectos Físicos.
- Pérez y Pérez, L.; Barreiro, J.; Sánchez. & Azpilicueta, M. (1996).** “Comparación de los gastos de viaje y Metodologías de valoración contingente aplicado a " Señorío de Bertiz " Parque Natural. España: Cahiers d’Economie et Sociologie Rurales, (en prensa).
- Perez y Perez. L; Saz Salazar. S. y Barreiro Hurlé. J. (1998).** El Parque Posets-Maladeta. Aproximación Económica a su Valor de Uso Recreativo. Publicaciones del Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón, Serie, Investigación: N° 8. 114 pp.
- Peteán, J. & Cappato, J. (2005).** Humedales fluviales de América del Sur: hacia un manejo sustentable. Santa Fe: Fundación PROTEGER. p. 561.

- Pérez, O. (2008).** Valoración Económica de los Recursos Naturales y del Ambiente. Lima: Auto y editor. p 204.
- Pizarro, F. (1990).** Riesgos Localizados de alta frecuencia, goteo, exudación .2da Edición. Ed. Mundi-Prensa.
- PNUMA (2005).** Evaluación de los ecosistemas del milenio. Informe técnico. 17p.
- Proyecto FOT (2012).** Del Gobierno Regional de Cusco. 1º Edición.
- Pulgar Vidal, (1985).** Geografía del Perú. Las Ocho Regiones Naturales. Novena edición. Editorial PEISA. Lima.
- Pulido V. & Myers J. (1992).** Las poblaciones de aves de orilla arenosa marina de Mejía: una propuesta para su conservación. III Congreso Ornitología Neotropical. Cali, 1987.
- Rainfall. A (1994).** Compendium of data on global change, ORNL/CDIAC-65, carbon dioxide information analysis center, Oak Ridge National Laboratory. USA; 952-962 pp.
- Ramsar. (2010).** Manual Ramsar 12. Manejo de las zonas costeras. Cuestiones concernientes a los humedales y manejo integrado de las zonas costeras. Manual Ramsar 4ª Edición. Secretaría de la Convención Ramsar. Gland, Suiza. 53 p.
- Randall, A. Ives, B. & Eastman, C. (1974).** Bidding Games for Valuation of Aesthetic Environmental Improvements. United States. Journal of Enviromental economics and Managemet; one, 132-149.
- Riera P. (1994).** Manual de Valoración Contingente. España: Instituto de Estudios Fiscales.
- Riera, P. (1993).** Rentabilidad Social de las Infraestructuras: Las Rondas de Barcelona. Un Análisis Coste-Beneficio. Madrid: Cívitas.
- Romero. R. M. (1997).** Investigación Educativa en materia de ambiental. México: Universidad Pedagógica Nacional (UPN), Baja California Sur.
- Ruiz R. & Torres H. (2008).** Manual de Procedimientos de Delimitación y Codificación de Unidades Hidrográficas aplicando metodología Pfasftetter. Caso América de Sur: UICN SUR.

- Samuelson, Paul. A. (1954).** "Pure Theory of Public Expenditure" The Review of Economics and Statistics; Vol. 36, pp. 387-389.
- Sans, F. (1999).** Ingeniería Ambiental Contaminación y Tratamiento. Editorial Alfa Omega – España.
- Saz Salazar. S. (1998).** El valor de uso recreativo del Parque Natural de L´Albufera a través del método indirecto del coste de viaje. España: Universidad de Valencia, Universidad de Zaragoza y servicios de Investigación Agroalimentaria del Gobierno de Aragón. Estudios de Economía Aplicada; documento de trabajo N° 11 Págs. 41 – 62.
- Schulenberg, T, S., STOTZ, D., D. F Lane, J. P. ONEILL & Parker, T. (2014).** Bird of Perú. Princeton Univ. Press. New. Jersey. Sudeste de los Estados Unidos.
- Scott, D.A. (1989).** Design of Wetland Data Sheet for Database on Ramsar Sites. Informe mimeografiado para la Oficina de la Convención de Ramsar, Gland, Suiza. p. 41.
- Stolk, M. E., P. A. Verweij, M. Stuip, C. J. Baker & W. Oosterberg (2006).** Valoración Socioeconómica de los Humedales en América Latina y el Caribe. Wetlands International. Los Países Bajos.
- Tevez. (1983).** Microzonificación sísmica cualitativa del valle del Cusco. Cusco.
- Tomasini, D. (1999).** Valoración económica del ambiente. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Agronomía; p 1-26.
- Thomson Shareprinters Stevens, (2003).** Manual de Identificación e Macroinvertebrados en Ambientes Acuáticos.
- Torres V. (2009).** Uso y Manejo del Humedal de Antapampa. Cusco: Qosqo - Perú.
- Tudela M. (2008).** Estimación de la disponibilidad a pagar de la habitantes de la ciudad de Puno por el tratamiento de aguas servidas. Revista económica y sociedad N° 69 CIES. Puno.
- UICN & FAO, (2006).** Agua para la Vida, Aportes para la Construcción de Mejores Prácticas en el Manejo Sustentable del Agua.

Smith, M., de Groot, D., & Bergkamp, G. (Eds.). (2006). Pago: Establecer pagos por servicios de cuencas. IUCN.

Vatin-Perignon, N., Vivier, G., Sebrie, M. & Fornari, M. (1982). Los últimos eventos andinos marcados por el volcanismo cenozoico de la Cordillera Occidental el Sur del Perú. Boletín de la Sociedad Geológica de FRANCIA. p 649-650.

Velarde D. (1998). Resultados de los Censos Neotropicales de Aves Acuáticas en el Perú 1992 - 1995. Programa de Conservación y Desarrollo Sostenido de Humedales, Perú. Lima, Perú.

Venero, J. L. (2008). Etnornitología y guía de aves en el Humedal Lucre – Huacarpay. Ed. Moderna, Cusco. 204 pp.

Vittorino, B. (1988). Fertilidad de Suelos de Cusco, Apurímac y Madre de Dios. Cusco: Centro de Investigación en Suelos (CIS) Kayra – Cusco – Perú.

Vittorino, B. (1993). Manejo y conservación de suelos Prácticas. Cusco: Facultad de Agronomía y Zootecnia UNSAAC.

Yufera E. (1981). Productos para el campo y propiedades de los alimentos: tecnología química y agroindustrial. Madrid: Alhambra.

Zavaleta A. (1992). Edafología el Suelo en Relación con Producción. Abancay: Lima-Perú Concytec.

ANEXOS

ANEXO 1: FORMATO DE ENCUESTAS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGIA

VALORACIÓN ECONÓMICA Y ECOLOGICA DEL HUMEDAL DE YUNGAQUI E INQUILLPATA

Buenos días Sr. (a), estamos realizando un estudio sobre Valoración Económica y Ecológica del Humedal de las comunidades de Yungaqui e Inquilpata. Esta encuesta es confidencial y esperamos conocer su interés y opinión sobre el tema. Agradeceríamos nos responda la encuesta. Si tiene alguna duda en cualquier momento le ruego me consulte.

Fecha: _____ Lugar: _____

I.- CONOCIMIENTO SOBRE EL HUMEDAL DE YUNGAQUI E INQUILLPATA.

1.- **¿Con que frecuencia visita el Humedal de Yungaqui e Inquilpata para realizar alguna actividad?**

- | | |
|------------------------|------------------------------|
| 1. Diario | 4. De dos a más veces al mes |
| 2. Una vez a la semana | 5. De dos a más veces al año |
| 3. Una vez al mes | |

2.- **Según Ud. ¿Qué utilidad se le está dando al Humedal de Yungaqui e Inquilpata?**

- | | |
|--------------------|---------------|
| 1. Pastoreo | 5. Recreación |
| 2. Agua para riego | 6. Otros |
| 3. Investigación | 7. En blanco |
| 4. Turismo | |

3.- **En el Humedal de Yungaqui e Inquilpata existen recursos de gran valor ¿Cuál cree usted que son los más importantes?**

- | | |
|------------------|----------|
| 1. Recurso agua | 4. Fauna |
| 2. Recurso suelo | 5. Flora |
| 3. Recurso aire | |

4.- **¿Qué problema cree usted que presenta el Humedal de Yungaqui e Inquilpata?**

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1. Contaminación | 4. Invasión del área del Humedal. |
| 2. Extinción de especies. | 5. Ninguno |
| 3. Sobre explotación de recursos. | |

5.- **¿Estaría dispuesto a colaborar y contribuir para conservar, proteger y recuperar el humedal?**

- | | |
|-------|-------|
| 1. Sí | 2. No |
|-------|-------|

DISPOSICIÓN A PAGAR

6.- **¿Estaría Usted dispuesto a pagar para: conservar el humedal de Yungaqui e Inquilpata y así beneficiarse de los servicios y funciones que brinda, y para proteger la biodiversidad de este humedal?**

- | | |
|-------|-------|
| 1. SI | 2. NO |
|-------|-------|

7.- Si responde Sí

Teniendo en cuenta que pagaría, ¿Cuál sería la cantidad que estaría dispuesto a pagar?

.....n/s

8.- Si responde No

Teniendo en cuenta que no pagaría

¿Cuál sería la cantidad mínima que estaría dispuesto a pagar?

.....n/s

(Sólo si da 0 soles o un valor negativo) ¿Por qué motivo no está dispuesto a pagar?

- 1. No puedo pagarlo
- 2. No creo que se lleve a cabo la conservación
- 3. Necesito más información
- 4. No se necesita tanto dinero
- 5. Otros

CARACTERÍSTICAS SOCIO ECONÓMICAS

9.- Sexo del encuestado

- 1. Masculino
- 2. Femenino

10.- Edad del encuestado:

11.- Número de miembros de familia:

12.- ¿Cuál es el último año o grado de estudios que aprobó usted?

1. No estudió	6. Otras carreras cortas	11. Doctorado
2. Primaria incompleta	7. Carrera técnica	12. Otros Post Grados
3. Primaria completa	8. Universidad Incompleta	
4. Secundaria incompleta	9. Universidad completa	
5. Secundaria completa	10. Maestría	

13.- ¿Cuál es su ocupación principal?

1. Trabajador dependiente	3. Su casa	5. Eventual/cachuelos	7. Desempleado
2. Trabajador independiente	4. Estudia	6. Jubilado	8. Sus rentas

14.- ¿Y cuál es el ingreso mensual de su familia, incluyendo el suyo?

1. 480 a menos	7. 1201 – 1500	13. 6001 – 8000
2. Entre 481 y 600	8. 1501 – 2000	14. 8001 – 10000
3. 601 – 750	9. 2001 – 3000	15. 10001 – 15000
4. 751 – 900	10. 3001 – 4000	16. 15001 – 22000
5. 901 – 1000	11. 4001 – 5000	17. Más de 22000
6. 1001 – 1200	12. 5001 – 6000	

ANEXO 2

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS



INFORME DE ANALISIS FISICO-QUIMICO

Punto de Muestreo	AFLUENTE DEL HUMEDAL DE YUNGAQUI E INQUILPATA
Distrito/Provincia/Dpto.	IZCUCHACA / ANTA / CUSCO
Fecha y hora de Muestreo:	27-03-17 2:00 PM
Fecha y hora de Análisis:	28-03-17 2:00 PM
Cliente:	GEOVANI E. DURAND TORRES / CESAR A. GUERRA RODRIGUEZ
Recibo de Pago N°:	B52-179984-39
Muestreado por:	Geovani E. Durand Torres / Cesar A. Guerra Rodriguez
Observaciones:	Las condiciones de muestreo (método de muestreo y condiciones de transporte de muestras), que podrian afectar los resultados de algunos parámetros, son a responsabilidad del cliente.
Uso deseado :	Valoración Ecológica y Económica del Humedal
Analizado por:	Quim. Yovana Quispe Jorge

RESULTADOS FISICO QUIMICOS

PARAMETROS	MUESTRA	LMP - MINSA	Unidad de Medida
Cloro Residual	—	>0.5	mg/L
Temperatura	14.9	—	° C
Turbiedad	16.00	5	NTU
Color	30	15	UCV
pH	7.87	6.5 - 8.5	Unidad de pH
Alcalinidad Total	63.51	250	mg/L CaCO ₃
Dureza Total	78.39	500	mg/L CaCO ₃
Calcio	24.92	250	mg/L Ca ⁺⁺
Magnesio	3.91	—	mg/L Mg ⁺⁺
Sulfatos	1.36	250	mg/L
Cloruros	12.30	250	mg/L
Nitratos	0.09	50	mg/L
Conductividad	126.00	1,500.0	uS/cm
Solidos Totales Disueltos	90.00	1,000.0	mg/L
Salinidad	0.00	—	%

COMENTARIOS:

Los parámetros **Turbiedad y Color**, están **FUERA** de los Límites Máximos Permisibles de la Norma para agua de consumo humano (según D.S. N° 031-2010-S.A.).

Métodos Utilizados : "Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales" - APHA-AWWA-WPCF - 22ª Edición.





**E.P.S
SEDACUSCO S.A**

ENTIDAD MUNICIPAL PROPAGADORA DE SERVICIOS DE MANEJO DEL AGUA SA

INFORME DE ANALISIS FISICO-QUIMICO

Punto de Muestreo	ZONA MEDIA DEL HUMEDAL DE YUNGAQUI E INQUILPATA
Distrito/Provincia/Dpto.	IZCUCHACA / ANTA / CUSCO
Fecha y hora de Muestreo:	27-03-17 2:30 PM
Fecha y hora de Análisis:	28-03-17 2:00 PM
Ciente:	GEOVANI E. DURAND TORRES / CESAR A. GUERRA RODRIGUEZ
Recibo de Pago N°:	B52-179984-39
Muestreado por:	Geovani E. Durand Torres / Cesar A. Guerra Rodriguez
Observaciones:	Las condiciones de muestreo (método de muestreo y condiciones de transporte de muestras), que podrían afectar los resultados de algunos parámetros, son a responsabilidad del cliente.
Uso deseado :	Valoración Ecológica y Económica del Humedal
Analizado por:	Quim. Yovana Quispe Jorge

RESULTADOS FISICO QUIMICOS

PARAMETROS	MUESTRA	LMP - MINSA	Unidad de Medida
Cloro Residual	—	>0.5	mg/L
Temperatura	15.1	—	°C
Turbiedad	179.00	5	NTU
Color	15	15	UCV
pH	7.19	6.5 - 8.5	Unidad de pH
Alcalinidad Total	120.45	250	mg/L CaCO ₃
Dureza Total	120.60	500	mg/L CaCO ₃
Calcio	40.20	250	mg/L Ca ⁺⁺
Magnesio	4.88	—	mg/L Mg ⁺⁺
Sulfatos	1.47	250	mg/L
Cloruros	43.01	250	mg/L
Nitratos	0.04	50	mg/L
Conductividad	346.00	1,500.0	uS/cm
Sólidos Totales Disueltos	246.00	1,000.0	mg/L
Salinidad	0.10	—	%

COMENTARIOS:

El parámetro Turbiedad, está FUERA de los Límites Máximos Permisibles de la Norma para agua de consumo humano (según D.S. N° 031-2010-S.A.).

Métodos Utilizados : "Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales" - APHA-AWWA-WPCF - 22ª Edición.



**E.P.S.
SEDACUSCO S.A**

ENTIDAD MUNICIPAL PROPONEDORA DE SERVICIOS DE MANEJO DEL CUERPO DE AGUA

INFORME DE ANALISIS FISICO-QUIMICO

Punto de Muestreo	EFLUENTE DEL HUMEDAL DE YUNGAQUI E INQUILPATA
Distrito/Provincia/Dpto.	IZCUCHACA / ANTA / CUSCO
Fecha y hora de Muestreo:	27-03-17 3:20 PM
Fecha y hora de Análisis:	28-03-17 2:00 PM
Cliente:	GEOVANI E. DURAND TORRES / CESAR A. GUERRA RODRIGUEZ
Recibo de Pago N°:	B52-179984-39
Muestreado por:	Geovani E. Durand Torres / Cesar A. Guerra Rodriguez
Observaciones:	Las condiciones de muestreo (método de muestreo y condiciones de transporte de muestras), que podrían afectar los resultados de algunos parámetros, son a responsabilidad del cliente.
Uso deseado :	Valoración Ecológica y Económica del Humedal
Analizado por:	Quim. Yovana Quispe Jorge

RESULTADOS FISICO QUIMICOS

PARAMETROS	MUESTRA	LMP - MINSA	Unidad de Medida
Cloro Residual	—	>0.5	mg/L
Temperatura	14.9	—	° C
Turbiedad	2.04	5	NTU
Color	35	15	UCV
pH	7.40	6.5 - 8.5	Unidad de pH
Alcalinidad Total	76.50	250	mg/L CaCO ₃
Dureza Total	122.61	500	mg/L CaCO ₃
Calcio	46.63	250	mg/L Ca ⁺⁺
Magnesio	1.47	—	mg/L Mg ⁺⁺
Sulfatos	1.13	250	mg/L
Cloruros	18.45	250	mg/L
Nitratos	0.00	50	mg/L
Conductividad	629.00	1,500.0	uS/cm
Solidos Totales Disueltos	452.00	1,000.0	mg/L
Salinidad	0.20	—	%

COMENTARIOS:

El parámetro **Color**, está **FUERA** de los Límites Máximos Permisibles de la Norma para agua de consumo humano (según D.S. N° 031-2010-S.A.).

Métodos Utilizados : "Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales" - APHA-AIWWA-WPCF - 22ª Edición.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

- **APARTADO POSTAL**
N° 921 - Cusco - Perú
- **FAX:** 238156 - 238173 - 222512
- **RECTORADO**
Calle Tigre N° 127
Teléfonos: 222271 - 224891 - 224181 - 254398
- **CIUDAD UNIVERSITARIA**
Av. De la Cultura N° 733 - Teléfonos: 228661 - 222512 - 232370 - 232375 - 232226
- **CENTRAL TELEFÓNICA:** 232398 - 252210
243835 - 243836 - 243837 - 243838
- **LOCAL CENTRAL**
Plaza de Armas s/n
Teléfonos: 227571 - 225721 - 224015
- **MUSEO INKA**
Cuesta del Almirante N° 103 - Teléfono: 237380
- **CENTRO AGRONÓMICO K'AYRA**
San Jerónimo s/n Cusco - Teléfonos: 277145 - 277246
- **COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"**
Av. De la Cultura N° 721
"Estadio Universitario" - Teléfono: 227192

ANÁLISIS BACTERIOLÓGICO DE AGUA

MUESTRA : Agua del Humedal de las Comunidades de Yungaqui e Inquilpata
DEPARTAMENTO : Cusco
PROVINCIA : Anta
DISTRITO : Anta
SOLICITANTES : Bach. Geovani Edward Durand Torres
 Bach. Cesar Augusto Guerra Rodríguez

FECHA DE INICIO : 27 de Marzo del 2017

FECHA DE CONCLUSIÓN DEL ANÁLISIS: 31 de Marzo del 2017

RESULTADOS:

Muestra	Criterios Bacteriológicos	
	Coliformes Totales/100 ml	Coliformes Termotolerantes/100 ml
M1 Afluente	170 x 10 ²	21 x 10 ²
M2 Zona Media	14 x 10 ²	11 x 10 ²
M3 Efluente	12 x 10 ²	2 x 10 ²

METODOLOGÍA:

Se siguió la metodología recomendada por el APHA-AWWA.WPCF: "Métodos Normalizados para el análisis de agua Potable y Residuales" 21th Edición 2012.

CONCLUSIÓN:

Las muestras analizadas del agua del Humedal Yungaqui e Inquilpata, presentan Coliformes Totales y Termotolerantes.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
 FACULTAD DE CIENCIAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA

 Dra. Biga-Heldy Y. Espinoza Carrasco
 DOCENTE C.I. AREA DE MICROBIOLOGÍA Y PARASITOLOGÍA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS, FÍSICAS Y MATEMÁTICAS

Av. de la Cultura 733 - Pabellón "C" Of. 106 1er. piso - Telefax: 224831 - Apartado Postal 921 - Cusco Perú



UNIDAD DE PRESTACIONES DE SERVICIO DE ANÁLISIS QUÍMICO
 DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE QUÍMICA
INFORME DE ANÁLISIS

Nº0389-17-LAQ

SOLICITANTE: DURAND TORRES GEOVANI EDWARD
 GUERRA RODRIGUEZ CESAR AUGUSTO

PROYECTO : VALORACION ECOLOGICA DEL HUMEDAL DE LAS COMUNIDADES
 DE YUNGAQUI E INQUILPATA DE LA PROVINCIA DE ANTA=
 CUSCO.

MUESTRA : SUELO
 MUESTRA Nº1

LOCALIDAD : YUNGAQUI E INQUILPATA

DISTRITO : ANTA

PROVINCIA : ANTA

DEPARTAMENTO: CUSCO

FECHA : C/03/07/2017

RESULTADO ANALISIS FISICOQUIMICO HIDRODINAMICO:

1

pH	7.80
C.E. mmhos/cm	1.10
Materia Orgánica %	6.21
Nitrógeno %	0.29
Fosforo ppm P ₂ O ₅	19.40
Potasio ppm K ₂ O	466.20
C.I.C. meq/100	22.80
C.C. %	31.80
H.E. %	35.38
P.M.P. %	17.16
Carbonatos %	0.05
d.a. g/cc	1.281
d.r. g/cc	1.906
Textura:	
Arena %	26
Limo %	68
Arcilla %	6

Cusco, 10 de Julio 2017

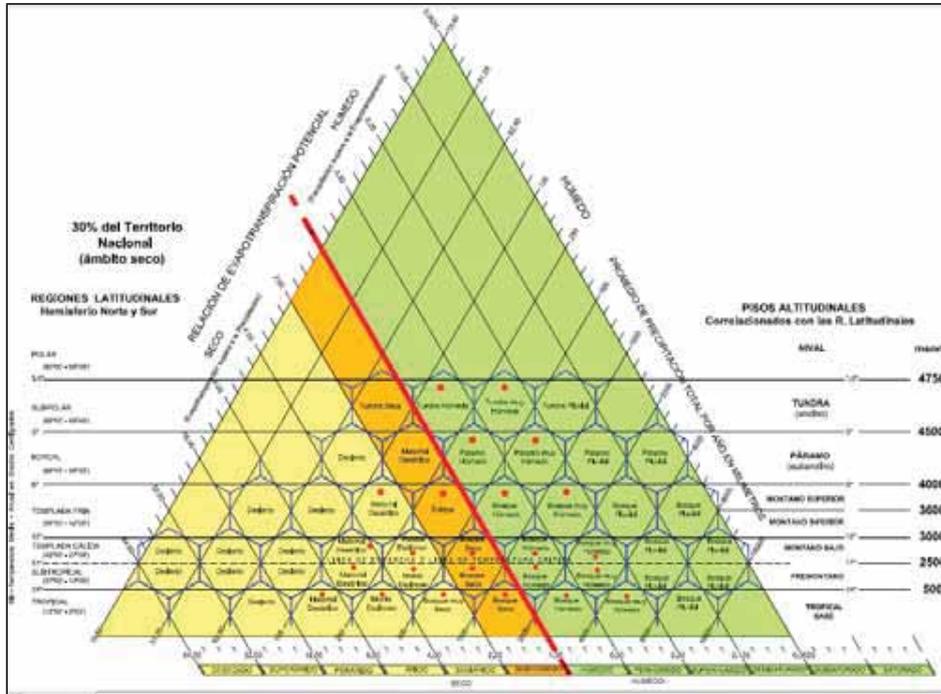
Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco
 Unidad de Prestaciones de Servicio de Análisis Químico

 Michaleth Herrera Arístides
 RESPONSABLE DEL LABORATORIO
 DE ANÁLISIS QUÍMICO

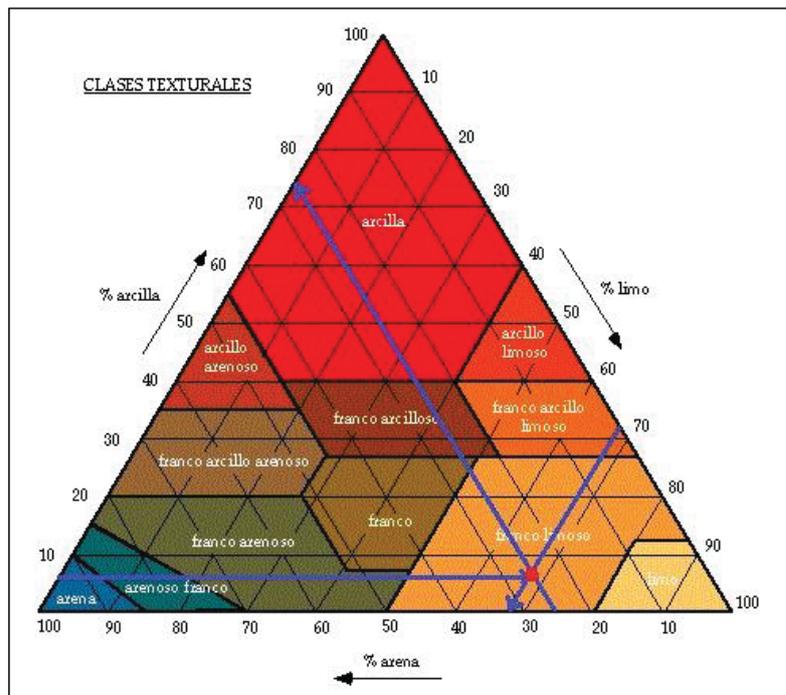
Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua: Categoría 3: D1 Riego de Vegetales (MINAM, 2017).

El Peruano / Miércoles 7 de junio de 2017		NORMAS LEGALES			17			
Tabla N° 1: Estándar de calidad de Amoníaco Total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH₃)								
Temperatura (°C)	pH							
	6	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0
0	231	73,0	23,1	7,32	2,33	0,749	0,250	0,042
5	153	48,3	15,3	4,84	1,54	0,502	0,172	0,034
10	102	32,4	10,3	3,26	1,04	0,343	0,121	0,029
15	69,7	22,0	6,98	2,22	0,715	0,238	0,089	0,026
20	48,0	15,2	4,82	1,54	0,499	0,171	0,067	0,024
25	33,5	10,5	3,37	1,06	0,354	0,125	0,053	0,022
30	23,7	7,50	2,38	0,767	0,266	0,094	0,043	0,021
Nota:								
(*)El estándar de calidad de Amoníaco total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 6 a 10 y Temperatura de 0 a 30°C. Para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.								
(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoníaco-N (NH ₃ -N), multiplicar el resultado por el factor 1,22 para expresarlo en las unidades de Amoníaco (NH ₃).								
Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales								
Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales				
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales				
FÍSICOS-QUÍMICOS								
Aceites y Grasas	mg/L	5		10				
Bicarbonatos	mg/L	519		**				
Cianuro Wad	mg/L	0,1		0,1				
Cloruros	mg/L	500		**				
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)		100 (a)				
Conductividad	(µS/cm)	2500		5000				
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	15		15				
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40				
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5				
Fenoles	mg/L	0,002		0,01				
Fluoruros	mg/L	1		**				
Nitratos (NO ₃ -N) + Nitritos (NO ₂ -N)	mg/L	100		100				
Nitrógeno (NO ₃ -N)	mg/L	10		10				
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5				
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,4				
Sulfatos	mg/L	1000		1000				
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3				
INORGÁNICOS								
Aluminio	mg/L	5		5				
ORGÁNICO								
Bifenilos Policlorados								
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	0,04		0,045				
PLAGUICIDAS								
Paratión	µg/L	35		35				
Organoclorados								
Aldrin	µg/L	0,004		0,7				
Clordano	µg/L	0,006		7				
Dicloro Difetil Tricloroetano (DDE)	µg/L	0,001		30				
Dieldrin	µg/L	0,5		0,5				
Endosulfán	µg/L	0,01		0,01				
Endrin	µg/L	0,004		0,2				
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01		0,03				
Lindano	µg/L	4		4				
Carbamato								
Aldicarb	µg/L	1		11				
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO								
Cólfomas Termotolerantes	NMP/100 ml	1000	2000	1000				
Escherichia coli	NMP/100 ml	1000	**	**				
Huevos de Helminfos	Huevo/L	1	1	**				
(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).								
(b): Después de filtración simple.								
(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.								
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.								
Nota 4:								
- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.								
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.								

Zonas de Vida - Holdrige



Triangulo de texturas



ANEXO 3

GALERÍA FOTOGRÁFICA



Figura 27: Vista panorámica del humedal de Yungaqui e Inquilpata.



Figura 28: Vista panorámica del humedal de Yungaqui e Inquilpata.



Figura 29: Muestreo de suelo.



Figura 30: Muestreo de suelo.



Figura 31: Muestreo de suelo.



Figura 32: Muestreo de suelo.



Figura 33: Muestras de agua.



Figura 34: Captura de bioindicadores.



Figura 35: Selección de bioindicadores.



Figura 36: Identificación de bioindicadores.

BIOINDIACADORES DEL AFLUENTE DEL HUMEDAL



Figura 37: Aeshnidae.



Figura 38: Athericidae



Figura 39: Dytiscidae (larva)



Figura 40: Physidae



Figura 41: Hydracarina



Figura 42: Coenagrionidae.

BIOINDICADORES DE LA ZONA MEDIA DEL HUMEDAL



Figura 43: Staphylinidae.



Figura 44: Hirudinea.

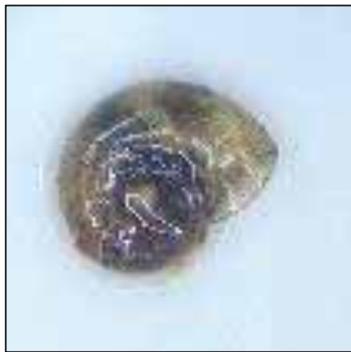


Figura 45: Planorbidae.



Figura 46: Hyaellidae.



Figura 47: Physidae



Figura 48: Dytiscidae (adulto).



Figura 49: Clase Oligochaeta

BIOINDICADORES DEL EFLUENTE DEL HUMEDAL



Figura 50: Baetidae



Figura 51: Ceratopogonidae.



Figura 52: Hydraenidae.



Figura 53: Sphaeriidae.



Figura 54: Hirudinea.



Figura 55: Dytiscidae (adulto).



Figura 56: Clase Oligochaeta



Figura 57: Coenagrionidae.

FLORA Y FAUNA PRESENTE



Figura 58: Área de muestreo de flora.



Figura 59: *Hydrocotyle bonariensis*.



Figura 60: *Baccharis chillca*.



Figura 61: *Cirsium vulgare*.



Figura 62: *Plantago australis*.

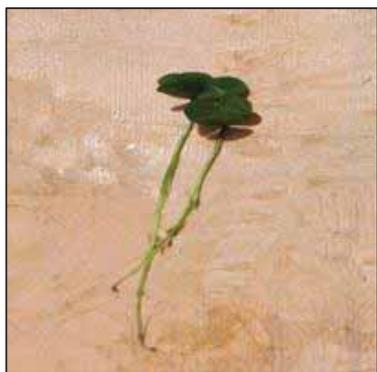


Figura 63: *Lemna gibba*



Figura 64: *Peperomia ppucu ppucu*.



Figura 65: *Rorippa nasturtium*.



Figura 66: *Polygonum hydropiperoides*.



Figura 67: *Rumex coneifolius*.



Figura 68: *Cotula coronopifolia*.



Figura 69: *Acalypha sp.*



Figura 70: Vista panorámica de aves del humedal.



Figura 71: *Plegadis rigwayi*.



Figura 72: *Egretta thula*.



Figura 73: *Anas cyanoptera*.



Figura 74: *Ardea alba*.



Figura 75: *Anas flavirostris*.



Figura 76: *Tringa melanoleuca*.



Figura 77: *Gallinula galeata*.



Figura 78: *Lessonia oreas*.



Figura 79: *Agelassticus thilius*.



Figura 80: *Hymantopus mexicanus*.



Figura 81: *Anas pumila*.



Figura 82: *Nycticorax nycticorax*.



Figura 83: *Bubulcus ibis*.



Figura 84: *Vanellus resplendens*.



Figura 85: *Liolaemus versicolor*.



Figura 86: *Bufo espinulosus*.



Figura 87: Exposición sobre el proyecto de tesis.



Figura 88: Encuestas para la valoración económica.



Figura 89: Llenado de encuestas para la valoración económica.



Figura 90: Llenado de encuestas para la valoración económica.

ANEXO 4

BASE DE DATOS DE LAS ENCUESTAS PARA LA VALORACIÓN ECONÓMICA

Identificación de variables e indicadores	
Variable dependiente	Indicadores
DAP (Disposición a pagar) Variable dicotómica	0 = "NO"; 1="SI"
Variables independientes	Indicadores
PAGO	Monto en nuevos soles.
EDAD	Edad en años
NMF (Número de miembros de familia)	Número de miembros en la familia
NE (Nivel de educación)	1 = "Primaria incompleta" 2 = "Primaria completa" 3 = "Secundaria incompleta" 4 = "Secundaria completa" 5 = "Otras carreras cortas" 6 = "Carrera técnica" 7 = "Universitaria incompleta" 8 = "Universitaria completa" 9 = "Maestría"
NI (Nivel de ingresos)	Monto en nuevos soles.
DAR (Disposición a colaborar y contribuir)	0 ="NO"; 1="SI"

	PAGO	EDAD	NMF	NE	NI	DAR	DAP
1	0	52	3	4	600	1	0
2	6	25	3	7	1350	1	1
3	3	47	2	4	900	1	1
4	1	21	3	1	460	1	0
5	2	22	4	3	800	1	1
6	5	50	3	3	750	1	0
7	5	38	2	6	1000	1	1
8	1	33	4	4	630	1	0
9	1	25	3	4	800	1	1
10	3	26	3	4	750	1	1
11	2	44	3	4	1000	1	0

12	1	53	2	3	450	1	0
13	3	52	2	4	980	1	0
14	5	41	2	3	1080	1	1
15	8	25	1	7	1350	1	0
16	1	37	3	2	400	1	1
17	2	20	7	6	1080	1	1
18	5	42	1	8	2550	1	0
19	7	38	3	8	1800	1	1
20	3	48	3	4	780	1	0
21	5	49	2	6	1150	1	0
22	5	49	4	6	1080	1	1
23	5	37	3	8	1650	0	1
24	3	42	3	5	1000	1	1
25	9	36	2	4	1000	1	0
26	3	42	3	4	1080	1	1
27	3	37	5	4	750	1	1
28	5	41	3	8	1100	1	1
29	5	36	4	3	850	1	1
30	3	52	3	4	850	1	1
31	5	41	4	8	2200	1	1
32	5	53	3	4	930	1	1
33	3	46	1	4	850	1	1
34	1	56	1	2	450	1	1
35	2	76	1	3	750	1	1
36	2	63	5	3	700	1	0
37	3	45	4	6	1000	1	0
38	3	40	3	7	980	1	1
39	6	42	2	8	1700	1	1
40	5	42	7	5	1000	1	1
41	0	74	6	1	460	1	1
42	9	31	3	8	2200	1	0
43	2	39	1	4	1000	1	1
44	2	45	3	7	900	1	1
45	5	50	2	6	1000	1	1
46	2	45	3	4	450	1	1
47	5	44	2	7	1500	1	0
48	2	40	2	3	1080	1	1
49	7	31	4	8	1900	1	1
50	1	48	3	1	480	1	1
51	1	25	3	3	630	0	1
52	2	23	4	2	470	1	1
53	3	42	3	4	970	1	1
54	5	43	1	6	1080	1	1
55	2	65	2	3	650	0	1

56	2	49	1	3	630	1	1
57	2	53	3	3	760	0	0
58	0	69	1	3	680	0	1
59	2	21	4	4	900	0	1
60	1	60	6	4	900	1	1
61	1	22	7	3	630	0	1
62	8	41	3	6	1200	1	1
63	5	55	1	3	1080	1	0
64	2	26	3	4	800	1	0
65	1	50	3	7	800	1	1
66	2	55	7	3	760	1	0
67	9	43	2	8	1900	1	1
68	1	32	1	2	900	1	0
69	2	35	1	4	850	1	0
70	1	37	1	3	630	1	1
71	5	38	3	6	1080	1	1
72	5	38	3	5	970	1	1
73	5	50	2	8	1400	1	1
74	0	39	3	4	850	0	1
75	0	38	1	4	680	1	1
76	2	41	3	3	550	0	0
77	3	24	2	4	780	1	0
78	1	45	1	4	600	1	0
79	5	44	2	3	1080	1	1
80	1	40	3	3	400	1	1
81	3	29	4	6	1100	1	1
82	5	22	7	3	700	0	0
83	0	33	4	4	780	1	1
84	1	35	1	2	950	1	1
85	1	40	5	4	950	1	1
86	1	51	3	2	480	0	1
87	3	19	4	3	950	1	1
88	1	41	1	1	430	1	0
89	5	44	6	2	950	0	1
90	1	21	3	4	600	1	1
91	5	55	2	8	1800	1	1
92	0	41	6	4	550	1	1
93	3	18	3	6	1500	1	1
94	1	39	6	3	530	1	1
95	3	27	2	4	1200	1	1
96	5	40	1	3	680	1	0
97	2	50	3	1	600	1	1
98	0	41	2	3	500	1	1
99	0	25	5	4	600	1	0

100	5	41	3	8	2800	1	1
101	5	34	3	2	1000	1	1
102	4	35	4	8	1950	1	1
103	0	22	1	3	500	1	1
104	3	67	7	4	800	1	0
105	5	38	2	4	780	1	1
106	3	37	4	4	750	1	1
107	3	50	7	2	1050	1	0
108	9	44	7	5	1080	1	0
109	1	53	3	4	780	1	1
110	4	32	2	6	1000	1	1
111	5	40	6	3	680	1	1
112	4	36	2	6	1900	1	1
113	1	49	3	4	600	1	1
114	5	38	2	4	780	1	0
115	1	36	2	4	850	1	1
116	2	36	4	1	950	1	1
117	5	53	1	6	1100	1	1
118	3	37	4	3	900	1	0
119	3	29	3	8	1100	1	0
120	1	38	2	3	600	1	0
121	2	52	5	3	930	1	1
122	0	38	1	1	450	1	1
123	3	44	2	7	950	1	1
124	4	39	4	3	1000	1	1
125	9	43	1	8	1850	1	1
126	1	45	2	3	550	1	1
127	7	78	2	7	1700	1	1
128	5	31	1	4	760	1	1
129	5	53	7	4	1000	1	0
130	3	41	3	3	780	1	0
131	8	29	1	3	1050	1	0
132	5	39	7	2	1200	1	1
133	6	52	7	6	1450	1	1
134	8	44	2	8	2600	1	1
135	0	22	5	3	450	1	0
136	3	52	3	7	1600	1	1
137	1	18	4	3	800	1	1
138	2	21	2	4	850	1	1
139	1	32	7	4	780	1	0
140	2	54	3	4	500	1	0
141	2	68	5	7	850	1	1
142	1	45	3	4	970	1	1
143	0	38	3	2	460	1	1

144	0	78	1	3	200	1	1
145	8	36	2	4	1200	0	1
146	1	23	3	4	850	1	1
147	2	41	2	3	800	1	1
148	0	77	1	4	450	1	1
149	2	53	7	4	800	1	0
150	2	21	2	4	1050	1	1
151	1	41	1	1	900	0	1
152	1	39	2	2	980	1	1
153	4	38	3	4	1100	1	1
154	0	63	3	3	450	1	1
155	2	28	2	4	1100	1	1
156	3	54	3	4	970	1	1
157	2	64	5	3	970	1	1
158	1	36	3	4	680	1	1
159	3	29	6	4	800	1	1
160	0	61	7	4	350	1	0
161	2	48	2	2	470	1	1
162	5	19	3	7	1400	1	1
163	5	45	2	6	1300	1	1
164	1	43	2	3	350	1	1
165	1	24	6	3	350	1	1
166	2	48	2	3	1150	1	1
167	5	51	2	3	1000	1	1
168	5	36	2	4	980	1	0
169	4	50	7	3	1050	1	1
170	5	29	2	8	2100	1	1
171	1	23	3	3	350	1	1
172	6	38	3	8	1800	1	1
173	2	54	3	2	460	1	1
174	2	51	4	2	980	1	0
175	6	35	4	5	1200	1	1
176	7	40	4	8	1950	1	1
177	1	64	1	3	350	1	1
178	2	20	2	3	530	1	1
179	3	37	2	4	950	0	1
180	1	38	2	3	500	1	1
181	1	39	7	2	450	1	1
182	5	27	3	6	1500	1	1
183	8	42	7	8	2000	1	1
184	5	58	7	2	680	0	0
185	2	38	2	3	350	1	1
186	0	49	1	2	500	1	1
187	8	35	6	6	1200	1	1

188	0	80	3	4	200	1	1
189	5	44	4	4	800	1	1
190	3	36	2	8	1800	1	1
191	5	46	7	4	1150	1	1
192	0	21	2	4	630	1	1
193	2	52	6	2	450	1	1
194	4	54	1	7	1080	1	1
195	5	39	3	4	850	1	1
196	3	43	1	1	680	1	1
197	0	42	3	4	630	1	1
198	5	20	2	2	760	1	1
199	0	66	2	3	650	1	1
200	1	42	3	4	650	1	1
201	5	36	1	8	2500	1	1
202	4	23	5	6	1250	1	1
203	3	47	3	3	930	1	0
204	3	36	2	4	900	1	0
205	1	36	6	4	680	1	1
206	2	46	3	3	350	1	1
207	2	24	7	3	930	1	1
208	1	53	3	4	780	1	1
209	1	35	2	3	970	1	1
210	1	39	7	3	850	1	1
211	1	21	3	2	650	1	1
212	7	63	2	8	2000	1	1
213	1	78	3	4	950	1	0
214	1	44	3	3	650	1	1
215	1	28	3	2	480	1	0
216	3	36	2	4	1050	1	1
217	0	71	4	3	530	1	1
218	1	54	2	4	780	1	1
219	5	39	3	8	1000	1	1
220	1	41	4	4	780	1	1
221	2	44	5	4	760	1	1
222	3	37	3	7	1600	1	1
223	2	40	5	4	760	1	1
224	2	37	3	3	500	1	1
225	2	44	2	3	850	1	1
226	5	40	6	3	1080	1	1
227	0	38	3	2	630	1	0
228	5	45	2	4	780	1	1
229	5	41	7	4	980	1	0
230	10	52	4	8	2800	1	1
231	5	36	4	6	1100	1	0

232	1	21	2	4	970	1	1
233	0	43	7	1	400	1	1
234	2	32	4	4	650	1	1
235	1	29	5	3	300	1	1
236	1	45	1	3	1050	1	0
237	5	44	2	8	1250	1	1
238	8	24	3	6	1250	1	1
239	5	39	3	4	800	1	1
240	3	37	7	2	950	1	1
241	3	32	3	1	970	1	1
242	5	44	3	4	850	1	1
243	10	42	6	9	3000	1	1
244	1	40	2	6	1150	1	0
245	5	41	3	6	1050	1	1
246	3	22	3	1	800	1	1
247	2	41	2	3	780	1	1
248	2	36	7	3	350	1	1
249	5	37	1	4	900	1	1
250	3	37	5	7	1100	1	1
251	1	39	2	3	250	1	1