

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERIA AGRICOLA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRICOLA



TESIS

**“VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DEL
ALMACENAMIENTO DEL AGUA EN LOS SISTEMAS DE BOFEDALES
ALTOANDINOS CASO: COMUNIDAD CAMPESINA DE CALASAYA-
CONDURIRI”**

PRESENTADA POR:

BENJAMIN MARTIN MAMANI MAMANI

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRICOLA

PUNO, PERÚ

2015

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRICOLA

“VALORACIÓN DE LOS SERVICIOS AMBIENTALES DEL ALMACENAMIENTO
DEL AGUA EN LOS SISTEMAS DE BOFEDALES ALTOANDINOS CASO:
COMUNIDAD CAMPESINA DE CALASAYA-CONDURIRI”

TESIS PRESENTADO POR:

Br. BENJAMIN MARTÍN MAMANI MAMANI

PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO AGRÍCOLA

APROBADO POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE

:


DR. EDUARDO FLORES CONDORI

PRIMER MIEMBRO

:


M.Sc. ISIDRO ALBERTO PILARES HUALPA

SEGUNDO MIEMBRO

:


M.Sc. ROBERTO ALFARO ALEJO

DIRECTOR DE TESIS

:


Ing°. PERCY ARTURO. GINEZ CHOQUE

PUNO – PERU

2015

AREA: Ingeniería y Tecnología

TEMA: Valorización Económica ambiental de los recursos naturales

LINEA: Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

DEDICATORIA

A Dios, todo poderoso por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento muy importante de mi formación profesional.

Con mucho cariño y eterna gratitud a mis queridos padres **Timoteo Mamani y Brigada Mamani**, quienes con su sacrificada e invaluable labor hicieron posible que alcance la concretización de mi deseo de ser profesional.

Con inmensa gratitud y agradecimiento a mis hermanos **Fidel Lucio, Lucía, María, José, Lourdes**, por su incondicional e incomparable apoyo, quienes supieron alentarme en cada momento.

A mis queridas familias, **Pastora y Edson** por haberme compartido sus alegrías en cada momento de mi vida y el apoyo.

A mi esfuerzo y mi voluntad, que tuve para superarme durante mi formación en la Escuela Profesional de Ingeniería Agrícola a pesar de la indiferencia de mi propia familia, excepto mis padres; supe sobreponerme en los momentos más difíciles de mi vida, por la cual estoy satisfecho y seguro de mí mismo de haber encaminado mi profesión en el verdadero sendero y con el único deseo de alcanzar el éxito en mi vida cotidiana.

AGRADECIMIENTOS

Expreso mi agradecimiento a la Universidad Nacional del Altiplano -Puno, quien me brindó la oportunidad de realizar mis estudios de pre-grado y de la cual recibí el apoyo constante durante mi formación. y también mi sincero agradecimiento a los docentes de la escuela profesional de ingeniería agrícola por las enseñanzas impartidas en mi formación profesional.

A mi director Ing. Percy A. Ginéz Choque y asesor Dr. Eduardo Luis Flores Quispe a quienes expreso mi más sincero y afectuoso agradecimiento por su inestimable y permanente apoyo, que hizo posible la realización de este trabajo de investigación.

A los miembros del jurado calificador: Dr. Eduardo Flores Condori M.Sc. Isidro Alberto Pilares H. y M.Sc. Roberto Alfaro Alejo, por su apoyo del presente trabajo de tesis.

A mis amigos y amigas quienes siempre estuvieron ahí apoyándome en los momentos más difíciles ya sea en lo académico, social, sentimental, deportivo y otros motivos; a Fidel Isidro, Hilario parí, Henry tapara, Edwin Mamani, Fredy callata, Héctor, Natalio, Alfonso, Edwin, Javier, Wilfredo: gracias por todo a todos ustedes he dicho.

CONTENIDO GENERAL

DEDICATORIA i

AGRADECIMIENTOS ii

INDICE DE CUADROS vii

INDICE DE FOTOGRAFICAS viii

INDICE DE ANEXOS viii

RESUMEN ix

INTRODUCCION 1

CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN 5

 1.1. Planteamiento del problema de investigación 5

 1.2. Justificación 7

 1.3. Objetivos del estudio: 8

 1.3.1. Objetivo General 8

 1.3.2. Objetivos Específicos 8

 1.4. Hipótesis 9

 1.4.1. Hipótesis General: 9

 1.4.2. Hipótesis Específicas: 9

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL 10

 2.1. Marco referencial 10

 2.1.1. Origen de los humedales altoandinos 10

 2.1.2. Biorregiones en las cuales se encuentran los humedales altoandinos 12

 Los paramos 12

 2.2. Marco teórico 14

 2.2.1. Enfoque del valor económico 14

 2.2.2. Teorías del valor y las teorías de preferencias 15

 2.2.3. Teoría del valor 16

 2.2.4. Teoría de las preferencias 17

 2.2.5. Determinación de valores 17

 2.2.6. Medidas del bienestar 18

 2.2.7. Variación compensatoria (C) 18

 2.2.8. Variación equivalente (VE) 18

 2.2.9. Definición matemática de C y VE 19

 2.2.10. Determinación de la variación compensada 19

 2.2.11. Determinación del modelo 22

 2.2.12. Forma funcional de Vi: lineal 24

2.2.13. Especificación del Modelo	25
2.2.14. Método de Valoración Contingente (VC)	26
2.2.15. Las percepciones ambientales en la valoración del agua	27
2.3. Marco conceptual	28
2.3.1.- Bofedales	28
2.3.2.- Humedales	29
2.3.3 Disposición a Pagar.....	33
2.3.4. Servicios ambientales	33
2.3.5. Pago por servicios ambientales:	34
2.3.6. Bienes y servicios ambientales:.....	34
CAPÍTULO III: MATERIALES Y METODOS.....	35
3.1. Ubicación del estudio	35
3.2. Ubicación geográfica.....	35
3.3. Agrosocioeconomía.....	35
3.4. Uso del agua.....	37
3.5. Contaminación del agua	38
3.6. Aspectos climáticos e hidrológicos	38
3.7. Metodología	39
3.7.1. Población y muestra	39
3.7.2. Diseño y tipo de investigación	41
3.7.3. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos	41
3.7.4. Técnicas.....	42
3.7.5. Instrumentos	42
3.7.6. Validez y confiabilidad	43
3.7.7. Plan de recolección de datos.	43
3.7.8. Plan de tratamiento de datos.....	44
3.7.9. Análisis e interpretación de datos.....	44
3.7.10. Prueba de hipótesis planteada	45
3.8. Sistema de variables.....	45
3.9. Técnicas estadísticas paramétricas modelo de regresión logit.	47
3.10. Modelos econométricos para determinar los parámetros	47
3.10.1. La relación entre DAP e ingreso mensual	47
3.10.2. Modelo para determinar la DAP para el primer objetivo	48
3.10.3. Características físicas, químicas y biológicas del área de estudio.....	50
3.10.4. Metodología para el plan de manejo de bofedales	50

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSION.....	51
3.1. La valoración económica del almacenamiento del agua en los bofedales altoandinos	51
4.1.2. Determinación de la probabilidad de responder (SI) por el Método Logit binario	52
4.3. Beneficios económicos.....	55
4.2. Caracterización física, climática y la distribución actual del agua en los sistemas de bofedales existentes actualmente.....	57
4.2.1. Altitud	57
4.2.2. Geología y geomorfología.....	57
4.2.3. Fisiografía	58
4.2.4. Edafología	59
4.2.5. Zona de vida	59
4.2.7. Hidrografía	61
4.2.7.2. Humedad relativa	63
4.2.7.3. Vientos dominantes	64
4.2.7.4. Tiempo de insolación	64
4.2.7.5. Precipitaciones	64
4.2.7.6. Repartición espacial y mecanismos de las precipitaciones	66
4.2.7.7. Precipitaciones medias ponderadas sobre las cuencas y sobre el lago Titicaca	67
4.2.7.8. Distribución temporal de las precipitaciones	67
4.2.7.9. Sequía e inundaciones	68
4.2.7.10. Granizo.....	68
4.2.8. Flora	69
4.2.9. Fauna.....	70
4.2.10. Ecología.....	71
4.2.11. Producción forrajera de los bofedales	71
4.3. Plan de manejo y uso sostenible de los recursos naturales y culturales de los bofedales altoandinos	72
4.3.1. Introducción	72
4.3.2. Objetivo general del programa irrigaciones	72
4.3.3. Marco Orientador	73
4.3.4. Objetivos Estratégicos Generales.....	73
4.3.5. Objetivos Estratégicos Específicos	73
4.3.6. Políticas Y Estrategias Institucional.....	74
4.3.7. Metas e Inversión Proyectada	74
4.3.8. Elementos para un Plan de Gestión local del Riesgo en Calasaya Condoriri.....	75
4.3.9. Marco Conceptual	76

4.3.10. Medidas para reducir el riesgo de desastres en la provincia de El Collao.....	77
4.3.11. Programa de Construcción de Cobertizos	77
4.3.12. Programa de Construcción de Invernaderos.....	78
4.3.13. Programa de Forestación en la Cuenca del río Corani	79
4.3.14. Programa para la Gestión Integral del recurso hídrico.....	79
4.3.15. Programa de manejo sostenible de praderas y bofedales	80
4.4. Discusión de resultados.....	80
CAPITULO V: CONCLUSIONES.....	85
CAPITULO VI: RECOMENDACIONES	88
CAPITULO VII: BIBLIOGRAFÍA CITADA	89

INDICE DE CUADROS

CUADRO 1 : FÓRMULAS PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS MEDIDAS DE LA MEDIA Y MEDIANA	22
CUADRO 2: POBLACIÓN DE LA PROVINCIA DE EL COLLAO POR SEXO Y DISTRITO	40
CUADRO 3: LOS VALORES K MÁS UTILIZADOS Y SUS NIVELES DE CONFIANZA.....	41
CUADRO 4: SISTEMA DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	46
CUADRO 5: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LOS USUARIOS DE BOFEDALES DE LA COMUNIDAD CALASAYA CONDORIRI 2015	52
CUADRO 6: RESULTADO DE LA PROBABILIDAD DE RESPONDER (SI) POR EL MÉTODO LOGIT BINARIO APLICANDO EL METODO DE MAXIMA VEROSIMILITUD.....	55
CUADRO 7: DETERMINACIÓN DEL DAPS Y VALORES AGREGADOS.....	56
CUADRO 8: DESCRIPTIVO DE LAS COMUNIDADES RESPECTO A DISPOSICIÓN A PAGAR EN NUEVOS SOLES.....	56
CUADRO 9: TEMPERATURAS MEDIAS MAXIMA, MEDIA Y MINIMA MENSUAL	63
CUADRO 10: PRECIPITACION MEDIA TOTAL, NUMERO DE DÍAS DE PRECIPITACION Y PRECIPITACION MEDIA MAXIMA DE 24 HORAS.....	66

INDICE DE FOTOGRAFICAS

FOTOGRAFIA 1: VISTA DE LA FISIOGRAFIA DE LOS ANDES DEL PERU	58
FOTOGRAFIA 2: PANORAMA DE ZONAS DE VIDA ALTO ANDINOS DE LA REGION DE PUNO	60
FOTOGRAFIA 3: LA PRESENCIA DE VEGETACION EN EPOCAS DE SEQUIA EN LOS ANDES	68
FOTOGRAFIA 4: PRESENCIA DE LA FLORA EN BOFEDALES ALTO ANDINOS.....	69
FOTOGRAFIA 5: PRESENCIA DE LA FAUNA EN BOFEDALES ALTO ANDINOS.....	71
FOTOGRAFIA 6: ECOLOGIA DE LOS BOFEDALES ALTO ANDINOS.....	71

INDICE DE ANEXOS

CUADRO A 1: PROGRAMA DE LA DETERMINACION DE LA DISPOSICION A PAGAR	102
CUADRO A 2: RESULTADO DEL MODELO DE REGRESION DE LOGIT	102
CUADRO A 3: ESTADISTICA DESCRIPTIVA DE LAS CARACTERISTICAS SOCIO ECONOMICAS DE LAS PERSONAS ENCUESTADAS.....	110
CUADRO A 4: RESULTADOS DE MODELO DE REGRESION LINEAL MULTIPLE DE TIPO LOGIT	111

RESUMEN

El presente estudio consiste en la valoración de los servicios ambientales del almacenamiento del agua en los sistemas de bofedales altoandinos caso: comunidad campesina de Calasaya del distrito de Conduriri, cuyos objetivos son. la determinación de la DAP de parte de los alpaqueros con el propósito de mejorar y ampliar el sistema de bofedales; realizar la caracterización física, química y biológica de los ecosistemas de los bofedales y finalmente plantear una propuesta del plan de manejo sostenible de los bofedales altoandinos de la región de Puno; la característica socioeconómica de educación se obtuvo un coeficiente con valor positivo 0.77744, y con $z = 1.83661$, y la probabilidad que ratifica $P = 0.06630$, la misma que en comparación con el valor de probabilidad de $P = 0.05$ es bastante superior a nivel de probabilidades estadísticas. La DAP determinado ha sido S/. 4.0231 nuevos soles mensuales haciendo el aporte y el aporte de parte de los comuneros es de S/. 5040.9443 nuevos soles mensuales, esta cantidad contribuirá para la ampliación de los ecosistemas de los bofedales. Las características físicas, climáticas y la distribución actual del agua en los sistemas de bofedales existentes actualmente se características típicas de la zona ubicada en la cordillera occidental del Perú, es un bofedal antrópica que ha sido creada por el ser humano y para su establecimiento se ha instalado con un presupuesto de Cuatrocientos Treinta y Siete Mil trescientos Setenta y Dos con 60/100 Nuevos Soles; (S/. 437,372.60), así como consta algunos imágenes En el plan se ha formulado objetivos generales y específicos y sus respectivas metas: Mejoramiento y/o rehabilitación de los sistemas de riego en bofedales, a nivel de obras que posibiliten la conducción y control de los recursos hídricos; fortalecimiento de las Juntas de Usuarios

alpaqueros, capacitación en gestión y en aspectos técnicos de riego a agricultores; y fortalecimiento de capacidades en tecnificación del riego en gobiernos regionales y locales; e Incrementar la producción y productividad de las actividades agropecuarias del pequeño productor, a través de la capacitación y asistencia técnica a los alpaqueros de la comunidad de Calasaya - Conduriri; se obtuvieron una oferta forrajera promedio de 1,432.22 kg/há de materia seca durante la época de lluvias y 1,011.23 kg/há de materia seca en la época seca, estos valores son bastante similares con los obtenidos por los especialistas en pasturas naturales de la región de Puno, es decir que los autores: (Choque, J.; Sotomayor, M.; Miranda, F.; Mamani, W., y Canahua, F., 1990), en una evaluación agrostológica, en bofedales de tres comunidades campesinas, Huanacamaya y Llusta (Masacruz) y Vilcallamas (Pizacoma), todas ubicadas en la zona ecológica de Puna seca, obtuvieron resultados de oferta forrajera promedio de 1,598.51 kg/há de materia seca durante la época de lluvias y 1,042.36 kg/há de materia seca en la época seca.

Palabras clave: Ecosistema de bofedales, pasturas naturales, Conduriri

ABSTRACT

This study is the evaluation of the environmental services of water storage systems Andean wetlands case: Calasaya farming community Conduriri district whose objectives are. DAP determination on the part of herders in order to improve and expand the system of wetlands; perform physical, chemical and biological characterization of wetlands ecosystems and finally propose a draft plan for sustainable management of wetlands in the Andean region of Puno; Education socioeconomic characteristic coefficient 0.77744 positive value, and $z = 1.83661$, and the likelihood that ratifies $P = 0.06630$, the same as in comparison with the probability value of $P = 0.05$ is well above chance level was obtained statistics. The DAP was determined S /. 4.0231 nuevos soles per month making the contribution and input from community members is of S /. 5040.9443 new soles per month, this amount will contribute to the expansion of wetlands ecosystems. The physical characteristics, climate and the current distribution of water in the existing systems of wetlands currently typical of the area located in the Western Cordillera of Peru features a anthropic wetland that has been created by humans and their establishment has installed with a budget of four hundred thirty-seven thousand three hundred seventy-two with 60/100 Nuevos Soles; (. S / 437,372.60), also has some pictures in the plan has been formulated general and specific objectives and their respective goals: Improvement and / or rehabilitation of irrigation systems in wetlands at the level of works that allow driving and control water resources; strengthening alpaqueros Boards Users, training in management and technical aspects of irrigation to farmers; and capacity building in irrigation technology in regional and local governments; and increase production and productivity of agricultural activities of small producers, through training and technical assistance to community alpaqueros Calasaya - Conduriri; forage offer an average of 1432.22 kg / ha of dry matter during the rainy season and 1011.23 kg / ha of dry matter in the dry season were obtained, these values are quite similar to those obtained by specialists in natural pastures of the region Puno, ie the authors: (Crash, J .; Sotomayor, M .; Miranda, F .; Mamani, W., and Canahua, F., 1990), in a agrostologica assessment in three rural communities wetlands, Huanacamaya and Llusta (Masacruz) and Vilcallamas (Pizacoma), all located in the dry Puna ecological

zone, average results obtained forage supply 1598.51 kg / ha of dry matter during the rainy season and 1042.36 kg / ha of dry matter the dry season.

Keywords: Ecosystem wetlands, natural pastures, Conduriri

INTRODUCCION

Considerando, que uno de los principales servicios que ofrecen los humedales altoandinos es la provisión de agua, no solamente para el abastecimiento de las comunidades humanas residentes en sus alrededores, sino también para el riego de suelos agrícolas, la generación hidroeléctrica y el consumo humano aguas abajo.

Por consiguiente, del suministro de agua, los humedales proveen fibras vegetales, alimentos y recursos genéticos, almacenan y regulan caudales, capturan carbono y representan un invaluable patrimonio cultural por su significado espiritual y religioso. Los ecosistemas altoandinos son importantes espacios de vida y de riqueza cultural, fecundos en simbolismos, mitologías y valores espirituales para numerosas comunidades indígenas y campesinas. Tales valores históricos y tradicionales, muchos de ellos directamente vinculados a los humedales, forman parte de la herencia cultural andina y deben ser tenidos en cuenta en el manejo del espacio natural.

En consecuencia es importante señalar que los servicios que proporcionan los humedales altoandinos no son ilimitados y que la degradación de estos ecosistemas acarrea la pérdida no sólo de fuentes esenciales de agua, sino de los otros múltiples beneficios que ofrecen dichos ambientes, incluyendo su potencial para la recreación y el ecoturismo. Por ello, si queremos continuar aprovechándolos, debemos conservarlos y su uso no debe rebasar los límites del umbral crítico, más allá del cual su deterioro se hace irreversible.

Las cuencas hidrográficas y sus ecosistemas nos brindan múltiples servicios ambientales, entre ellos los servicios hidrológicos, de suministro de agua en calidad y cantidad.

Este último tiene a su vez dos aspectos importantes: el volumen de agua que “se produce” y que está en función del balance entre la precipitación y la evaporación, y la regulación hídrica, que está relacionada al almacenamiento. Este último aspecto es el que nos proporciona, en mayor o menor grado, un caudal relativamente constante, a pesar de la entrada irregular de la precipitación.

Mecanismos de regulación hay varios: en las grandes llanuras de nuestro planeta, el agua es regulada principalmente a través de su almacenamiento temporal en acuíferos más o menos profundos. En la compleja geología de los Andes, la importancia de la regulación a través de aguas subterráneas profundas es limitada. En general, las opciones de regulación en montañas son pocas y frágiles.

En las zonas de mayor altitud, existe almacenamiento y regulación de agua en forma de nieve y hielo, mientras que lagos y lagunas presentes a lo largo de la cordillera cumplen también una función de regulación natural. Pero el mecanismo de regulación más significativo en los ecosistemas altoandinos (páramo, puna con sus bofedales y turberas, y bosques donde estos todavía permanecen) es el almacenamiento de agua en los suelos que van dejándola ir por efecto de la gravedad a los riachuelos y ríos. Los suelos con alto contenido de materia orgánica, cobertura vegetal conservada y la microtopografía formada por la última glaciación, permiten almacenar gran cantidad de agua en la superficie del suelo o a poca profundidad.

Los bofedales son humedales, con la particularidad de su ubicación en zonas de altura, de ahí que también se les denomina humedales altoandinos, como es el caso de las áreas que existen alrededor de la cuenca del Lago Titicaca. El término humedales ha sido recogido en convenios internacionales, así como en la legislación comparada, los humedales son ecosistemas de gran importancia en la Tierra, toda vez que albergan una inmensa diversidad biológica que permite una producción natural del ecosistema del cual van a depender innumerables especies de flora y fauna, así como también el desarrollo de los grupos humanos.

El término bofedales es utilizado en países andinos como Bolivia, Chile y Perú, en el caso peruano, el Congreso de la República del Perú, a través de la Resolución Legislativa 25353, el 26 de noviembre de 1991, ratificó la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida en forma abreviada como Convenio de RAMSAR, mediante la cual incluye tres lugares: 1. El Santuario Nacional de las Lagunas de Mejía, 2. La Reserva Nacional de Paracas y 3. La Reserva Nacional Pacaya Samiria. Posteriormente se gestionó la inclusión de la Reserva Nacional del Titicaca, la Reserva Nacional de Junín y el Santuario Nacional los Manglares de Tumbes. En la actualidad esta lista asciende a 13 sitios RAMSAR. En el caso del Perú la información presentada en este informe proviene de fuentes oficiales y privadas: el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, el Ministerio de Agricultura, el Ministerio del Ambiente, y el Congreso de la República del Perú. Las fuentes privadas ongs. Utilizadas provienen de la Sociedad Peruana de Derecho Ambiental y de Organismos No Gubernamentales dedicados a estos temas, los cuales gozan de prestigio por sus estudios desarrollados. Asimismo se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en las bibliotecas de la Pontificia Universidad Católica del

Perú, Universidad Agraria - La Molina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos y la Universidad de San Martín de Porres. El presente informe consta de tres secciones: La primera, desarrolla el marco conceptual de los bofedales y humedales en el mundo, con la finalidad de precisar sus conceptos así como su tratamiento como ecosistemas frágiles, como fuente de biodiversidad y la importancia de su sostenibilidad; también señalamos sus valores, funciones y elementos o atributos, los cuales aportan a la comprensión del presente informe. 5 La segunda, presenta el marco jurídico, expresado a través de la Convención RAMSAR de 1971 suscrita y ratificada por el Perú, que regula la protección de los humedales; los principales convenios sobre protección del patrimonio natural vigentes en nuestro país y las normas constitucionales y legales nacionales. La tercera sección presenta la protección jurídica de los bofedales y humedales en los países de iberoamérica, con especial referencia a los casos de Bolivia, España, Paraguay y Venezuela. Se incluye esta sección con la finalidad de presentar la experiencia comparada. De esta forma, el Área de Servicios de Investigación del Departamento de Investigación y Documentación Parlamentaria procura brindar información de utilidad para el debate y la toma de decisiones.

CAPÍTULO I: PROBLEMÁTICA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema de investigación

El recurso más importante para la vida es el agua, y es por eso que se deben de tomar todas las medidas necesarias para asegurar la existencia y preservación de las fuentes de este recurso. Las zonas de cabecera de cuenca en donde nacen los ríos, se destacan por ser áreas receptoras de agua dentro de las cuencas hidrográficas, en esta zona también se encuentran presente los humedales. El término manejo de cuencas tiene como objetivo controlar la descarga del agua captada por las cuencas en cantidad, calidad y tiempo de ocurrencia, ya que ayudan a regular, controlar la cantidad y estacionalidad del agua que escurre por los ríos y manantiales. Las cabeceras de cuencas también protegen a los suelos de ser erosionados y evitan la pérdida de la fertilidad en las tierras agrícolas (Jimenez, L., Amaya, P., Coayla, E. y Vargas, C., 2001).

Los Humedales son las fuentes directas del agua, es por eso que son muy importantes para el desarrollo de la humanidad, desde una perspectiva cultural, económica e histórica, como fuente de riqueza sostenible y científica (Bernaldez, 1987).

Comprenden una amplia variedad de hábitats tales como pantanos, turberas, bofedales, llanuras de aluvión, ríos, lagos, manglares, arrecifes, zonas marinas de baja profundidad, así como los humedales artificiales. La pérdida a nivel mundial de humedales se ha estimado en un 50 % de la superficie original en los últimos 100 años, esto ocurrió principalmente en las regiones templadas del Hemisferio Norte durante la primera mitad del siglo XIX. No obstante, alrededor de 1950, los

humedales tropicales y subtropicales han ido desapareciendo rápidamente, en particular los bosques de pantano y los manglares (MEA, 2005).

Los bofedales altoandinos, constituyen excelentes pastizales para la alimentación del ganado, exclusivamente de alpacas en la época seca y en forma limitada para ovinos, vacunos y otras especies animales. Estos bofedales ocupan lugares donde existe un suministro de agua permanente proveniente de manantiales, agua de deshielos, ríos y lluvias produciendo pasto verde y hierbas durante todo el año. El Proyecto Binacional de Biodiversidad del Sistema Lago Titicaca, Desaguadero, Poopo y Salar de Coipasa (2001) indica que en el ámbito del Altiplano peruano, con la ayuda de imágenes satelitales se identificaron 351 bofedales con una área total de 111,473.48 hectáreas, distribuidos en 12 provincias de la región Puno.

La mayor concentración se encuentran en las provincias de El Collaó con 99 bofedales que ocupan 32,224.03 hectáreas, distribuidos en los distritos de Santa Rosa de Juli, Capazo y Conduriri; la provincia de Melgar con 66 bofedales que ocupan 15,752.60 hectáreas; y Lampa con 14,389.19 hectáreas en 59 bofedales. En cada una de estas zonas, los bofedales están sujetos a diferentes factores que determinan su estructura y dinámica; tales como latitud, altitud, temperatura, precipitación, suministro de agua, acidez del suelo y el efecto modificador que ocasiona el hombre. En la Puna semi-árida y semi-húmeda del Altiplano de Puno, al igual que en otras regiones ecológicas altoandinas del país, se pueden observar vastas áreas, con un incremento de especies indeseables, desaparición de las deseables, diferentes grados de erosión y una disminución considerable de la producción primaria, generando ecosistemas frágiles que en muchos de los casos los niveles de degradación han llegado al límite biológico; con una repercusión negativa en los niveles productivos del ganado bajo pastoreo, debido a causas

como la presencia de severas condiciones climáticas (temperaturas extremas, fuerte radiación solar, precipitaciones pluviales erráticas, etc.) y un sobrepastoreo.

¿Cuál es el valor económico de los servicios ambientales del almacenamiento del agua en los sistemas de bofedales altoandinos caso: Comunidad Campesina de Calasaya-Conduriri?

1.2. Justificación

El recurso más importante para la vida es el agua, y es por eso que se deben de tomar todas las medidas necesarias para asegurar la existencia y preservación de las fuentes de este recurso. Las zonas de cabecera de cuenca en donde nacen los ríos, se destacan por ser áreas receptoras de agua dentro de las cuencas hidrográficas, en esta zona también se encuentran presente los humedales.

El término manejo de cuencas tiene como objetivo controlar la descarga del agua captada por las cuencas en cantidad, calidad y tiempo de ocurrencia, ya que ayudan a regular, controlar la cantidad y estacionalidad del agua que escurre por los ríos y manantiales. Las cabeceras de cuencas también protegen a los suelos de ser erosionados y evitan la pérdida de la fertilidad en las tierras agrícolas (Jimenez, L., Amaya, P., Coayla, E. y Vargas, C., 2001).

Los Humedales son las fuentes directas del agua, es por eso que son muy importantes para el desarrollo de la humanidad, desde una perspectiva cultural, económica e histórica, como fuente de riqueza sostenible y científica (Bernaldez, 1987).

Los bofedales, en el Perú, llamado también “oconal” o “turbera, se localizan sobre de los 3,800 msnm, se encuentra principalmente en la zona sur y la zona central del país. Ocupa una superficie de 549,360 ha que representa el 0.4% del total nacional, son un tipo de pradera natural muy peculiar donde se encuentra un tipo de vegetación natural siempre verde, suculenta, de elevado potencial forrajero y con suelo permanentemente húmedo (Prieto & H. Alzerreca, 2002). Identificar estas zonas es importante para un mejor manejo de los recursos naturales que se encuentran en las cuencas, principalmente el recurso hídrico.

1.3. Objetivos del estudio:

1.3.1. Objetivo General

- Valorar los servicios ambientales del almacenamiento del agua en los sistemas de bofedales altoandinos en la Comunidad Campesina de Calasaya-Conduriri

1.3.2. Objetivos Específicos

- Utilizar la metodología más apropiada con el fin de realizar la valoración económica del almacenamiento del agua en los bofedales altoandinos caso: Comunidad Campesina de Calasaya-Conduriri
- Caracterizar la distribución actual del agua en los sistemas de bofedales existentes en la Comunidad Campesina de Calasaya-Conduriri
- Promover la conservación, manejo y uso sostenible de los recursos naturales y culturales de los bofedales altoandinos y los bienes y servicios asociados a estos.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis General:

Existe un valorar los servicios ambientales del almacenamiento del agua en los sistemas de bofedales altoandinos en la Comunidad Campesina de Calasaya-Conduriri

1.4.2. Hipótesis Específicas:

1. Hay una metodología más apropiada con el fin de realizar la valoración económica del almacenamiento del agua en los bofedales altoandinos caso: Comunidad Campesina de Calasaya-Conduriri
2. Existe la mala distribución actual del agua en los sistemas de bofedales existentes en la Comunidad Campesina de Calasaya-Conduriri
3. Falta un programa de promoción de la conservación, manejo y uso sostenible de los recursos naturales y culturales de los bofedales altoandinos y los bienes y servicios asociados a estos.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. Marco referencial

2.1.1. Origen de los humedales altoandinos

Existe una gran diversidad de humedales altoandinos, que corresponde parcialmente al origen de los mismos. En los páramos, la puna y la jalca se encuentran lagos y lagunas de agua dulce de origen glaciar, volcánico y tectónico, salares, lagunas saladas y lagunas salobres en sitios que antiguamente estuvieron ocupados por aguas marinas, turberas y bofedales formados por sobre-saturación del suelo o por aguas subterráneas, aguas termales y géiseres de origen volcánico, entre otros (Prieto & H. Alzerreca, 2002).

De igual forma, la vegetación dominante en los humedales de montaña es muy variable y por esta razón se pueden encontrar, por ejemplo, totorales o juncales, formaciones herbáceas densas asociadas a suelos salinos conocidas como vegas, alfombrales formados por el apretado crecimiento de plantas del género *Distichia* y densas formaciones de bambú de montaña llamadas chuscales.

Tomando en cuenta los antecedentes que tienen la relación con el tema en estudio, que avala el proyecto de investigación, para lo cual, citamos algunas de estas:

En la tesis: “Valoración económica de los servicios hidrológicos: Subcuenca del río Teculután” concluyen entre otros: En relación con la valoración contingente se puede decir que el 67% de los entrevistados respondió a la pregunta de la Disposición a Pagar (DAP), y a medida que los montos contenidos en la pregunta de DAP aumentaba la probabilidad de obtener de respuestas positivas iba disminuyendo (Martinez A. J. y Roca, 2000).

La DAP de los entrevistados fue de US\$ 3.46 familia/mes y la suma de la disposición a pagar de los habitantes de un total de US\$ 132 mil/año.

En la investigación sobre “Pago por servicios ambientales hidrológicos: caso de estudio Parque Nacional del Nevado de Toluca” (Brunett , Baró, Cadena, & Esteller, 2010) llegan a la siguiente conclusión: Los resultados muestran que los usuarios dispuestos a pagar rebasan el 50%, con cantidades que oscilan entre 30 y 80 pesos mensuales, sin embargo hay un sector de los encuestados que no estarían dispuestos a contribuir, pero realizarían acciones enfocadas al cuidado del medio ambiente.

En el trabajo de investigación: “Disposición a pagar para proteger servicios ambientales: un estudio de caso con valores de uso y no uso en Chile Central” concluye: Para estimar la DAP se utilizaron técnicas de preferencias declaradas, específicamente un experimento de elección (EE), el cual se aplicó a una muestra aleatoria de visitantes de la reserva(n=100) (Cerdeña, 2003).

Los siguientes servicios fueron valorados con el EE: disponibilidad de agua potable en el futuro, existencia de orquídeas endémicas, posibilidad de observar especies carismáticas de aves, mamíferos y reptiles, y protección para un anfibio endémico. Para estimar la DAP, un atributo monetario, en este caso un incremento en la tarifa de entrada al área, fue también incorporado. La significancia estadística de los servicios ($p < 0,05$) muestra que los visitantes estarían dispuestos a pagar por protegerlos. La DAP promedio estimada entre USD1, 2, 3 y 4 por persona/visita para proteger los servicios específicos considerados.

En la tesis “Estimación de la Disposición a Pagar por Abasto de Agua para el Área Metropolitana de Monterrey - México” concluye: El análisis de los efectos

marginales revelan que para la variable ingreso, un cambio de \$1,000 pesos mensuales para las familias, incrementaría en 2.1% la probabilidad de disposición a pagar de aquellos que presentaron una disposición a pagar igual a cero, junto con ello se presentaría un incremento en \$ 0.34 en el promedio de la disposición a pagar de aquellos que mostraron una disposición a pagar mayor que cero; por último, estos resultados muestran que la media de disposición a pagar de toda la muestra se incrementaría en \$ 0.48 pesos, lo cual representa un incremento de 5.78% respecto de la media de la disposición a pagar mensual del total de la muestra (Oaxaca, 1997).

2.1.2. Biorregiones en las cuales se encuentran los humedales altoandinos

Los paramos

Los páramos constituyen una biorregión de las altas montañas tropicales que abarca los Andes del norte y la alta montaña centroamericana. Se encuentran en el norte de Perú, Ecuador, Colombia, Venezuela y Costa Rica. Los páramos se caracterizan por una baja temperatura, pronunciadas variaciones climáticas durante el día y humedad relativa superior al 80%. Sus suelos son usualmente ricos en materia orgánica y tienen una alta capacidad de almacenamiento de agua. La vegetación del páramo es un pajonal o pastizal en donde crecen plantas con forma de roseta, arbustos, bambúes y cojines de musgos.

Uno de los atributos más notables de los páramos es su gran diversidad de fuentes de agua dulce proveniente de los glaciares y de la atmósfera, las cuales se manifiestan en charcas, pantanos, lagos y corrientes de agua que emergen del subsuelo. Debido a que los suelos y la vegetación de los páramos retienen enormes cantidades de agua, en términos prácticos podría decirse que estos ecosistemas son, en su mayor extensión, grandes sistemas hídricos.

Jalca

La jalca es una biorregión de transición entre el páramo y la puna, que se encuentra en la sierra norte de Perú. Tiene grandes similitudes estructurales y funcionales con los páramos, ya que presenta alta humedad relativa y precipitación, además de marcadas fluctuaciones climáticas diarias. A diferencia de los páramos, en la jalca hay además una variación climática estacional acentuada.

Puna

En las altiplanicies andinas de Perú, Bolivia, Argentina y Chile se encuentra la biorregión de la puna, caracterizada por el frío intenso, la aridez y marcadas fluctuaciones diarias de temperatura. Por su latitud está sujeta también a drásticos cambios climatológicos estacionales. La vegetación de la puna está conformada por pequeños pajonales, árboles y arbustos enanos dispersos. En la base de las numerosas cuencas que fluyen hacia la puna, se encuentran con frecuencia parches de vegetación propia de otras elevaciones a manera de oasis en un paisaje predominantemente desértico.

La densidad de la población humana en la puna es mucho más alta que en el páramo. Incluso grandes ciudades como La Paz (Bolivia) o Cusco (Perú) se encuentran establecidas en ella (Prieto & H. Alzerreca, 2002).

2.2. Marco teórico

2.2.1. Enfoque del valor económico

Los economistas han experimentado por muchos años la evaluación de recursos naturales, por lo cual existen valoraciones que no son de mercado. Últimamente, las valoraciones de bienes naturales son dependientes del punto de vista del evaluador, es decir, de si este trabaja desde una perspectiva eco-céntrica o antropocéntrica.

La ética antropocéntrica establece que el valor de los bienes y servicios ambientales es derivado solamente de las preferencias individuales por cambios en el estado de dichos recursos o por cambios en sus niveles de bienestar.

Por otra parte, la ética eco céntrica asume que los recursos naturales, incluidas las formas de vida, tienen valor en sí mismos, el cual es independiente de las preferencias humanas y por lo tanto estos recursos poseen un valor intrínseco. Así, el punto de vista eco céntrico, es incompatible con la economía neoclásica que considera principalmente las preferencias individuales de las personas (Pearce, D. y K. Turner, 1995).

El principal dilema entre las dos perspectivas es que de acuerdo al eco centrismo, si todas las formas de vida en el mundo tienen el derecho de existir entonces estas especies y ecosistemas tienen un valor positivo independiente de las

preferencias o deseos humanos. Sin embargo, aquellos que respetan el paradigma neoclásico no consideran el valor intrínseco, de este modo, no siempre los ecosistemas tendrán un valor positivo.

El antropocentrismo, establece que la aproximación utilitaria para la valoración de bienes o servicios ambientales, refleja de alguna manera beneficios para los humanos. Estos valores son determinados por mercados o por métodos desarrollados que utilizan las preferencias individuales para bienes y servicios ambientales que carecen de precio de mercado. Los beneficios son expresados bajo el concepto de valor económico total (VET) de un recurso cualquiera, entre ellos el agua está dada por el Valor de Uso (VU),

Sin embargo, autores, sugirieron que aunque los individuos no utilicen un recurso, es posible que este sea valioso para ellos introduciendo así el concepto de Valor de no Uso (VNU). El Valor de uso puede dividirse en Valor de Uso Directo (VUD), Valor de Uso Indirecto (VUI) y Valor de Opción (VO). Por otro lado, las categorías del Valor de No Uso (VNU) son el Valor de Existencia (VE) y el Valor de Herencia (VH) (Azqueta D. y., 1993)

2.2.2. Teorías del valor y las teorías de preferencias

En general, los servicios ambientales ofrecidos por las áreas protegidas, carecen de precio. Cuando se trata de bienes privados, el valor económico del bien reflejaría el valor de uso del mismo. No obstante, la discusión respecto del valor de los bienes o servicios se torna relevante cuando se trata de bienes públicos o ambientales.

Por esta razón, y dada la importancia de determinar el valor de esos bienes para una provisión socialmente óptima, se han desarrollado diversas metodologías que intentan predecir el valor que los individuos les asignan. Estos métodos de valoración se clasifican en directos e indirectos. Los métodos indirectos intentan determinar valores de bienes o servicios ambientales, utilizando datos de mercado y con esta información infieren el valor económico del recurso.

Entre estos métodos los más comunes son: el Método de los Precios Hedónicos; y, el Método de Costo de Viaje. Los métodos directos, intentan obtener el valor monetario de bienes y servicios ambientales, mediante la formulación de mercados hipotéticos, preguntando directamente por la disposición a pagar de las personas. En esta última categoría se encuentra el método de Valoración Contingente (Azqueta, D. A., 1994)

Las bases teóricas de estos métodos provienen de las teorías del valor y las teorías de las preferencias.

2.2.3. Teoría del valor

Freeman (Freeman, 1993), deduce la propiedad conocida como sustitución en mismo que establece la posibilidad de intercambio entre pares de bienes. Esto a su vez, permite valorar económicamente bienes ambientales, ya que el valor económico de los mismos se expresa en términos de la disposición a renunciar a un bien con miras a obtener más de otro.

Si un individuo desea mejor calidad ambiental debería estar dispuesto, en principio, a sacrificar algo con el fin de satisfacer este deseo, (Vásquez, 2007)

2.2.4. Teoría de las preferencias

El concepto de preferencia requiere que el individuo pueda ordenar el conjunto de alternativas disponibles desde la mayor hasta la menor satisfacción, incluyendo los conjuntos de bienes para los cuales el nivel de satisfacción es el mismo (Vásquez, 2007)

Por otra parte, (Freeman, 1993), establece que el valor económico puede ser definido en términos de algunos criterios fundamentales que identifican que es lo considerado conveniente. En este contexto, la economía neoclásica define bienestar en función de las preferencias individuales, que estas pueden ser representadas por una función ordinaria de utilidad (Freeman, 1993).

2.2.5. Determinación de valores

Freeman asevera que valores se determinan siempre para un cierto propósito. Un planificador necesita saber los valores comparativos de ciertas alternativas para elegir entre ellos. Estos valores se deben medir en términos de los deseos o necesidades, pero que algunos sean relevantes, depende del propósito de la decisión (Freeman, 1993).

El término “utilidad” se define como la satisfacción que una persona desea. Esto es virtualmente sinónimo de la capacidad de hacer una diferencia favorable para la vida de alguien. De esta forma, se propone la ecuación (1), se puede expresar de la siguiente manera:

Valor $i = f$ (utilidad, condiciones, condiciones ambientales, circunstancias del evaluador al momento de la valoración)

2.2.6. Medidas del bienestar

La economía del bienestar proporciona medidas monetarias del cambio en el bienestar de las personas asociada con cambios en los niveles de precios o cambios en las cantidades consumidas. En general, se definen dos medidas denominadas variación compensatoria (C) y variación equivalente (VE).

2.2.7. Variación compensatoria (C)

Toma como referencia el nivel de utilidad que el consumidor alcanza en la situación sin proyecto (U_0). Conceptualmente la variación compensatoria (CV) se define como la máxima cantidad de dinero que un individuo está dispuesto a pagar para acceder a un cambio favorable, o bien la mínima cantidad de dinero que un individuo está dispuesto a pagar como compensación por aceptar un cambio desfavorable, el individuo tiene derecho a la situación inicial (sin proyecto), ya sea esta mejor o peor que la respectiva situación final (con proyecto).

2.2.8. Variación equivalente (VE)

Según Hanemann, toma como referencia el nivel de utilidad que el individuo alcanzaría con el cambio de precios siendo equivalente a la cantidad de dinero que habría que darle al individuo en la situación sin proyecto, para que alcance un nivel de utilidad semejante al que alcanzaría en la situación con proyecto con el nivel de ingreso original (Hanemann, W. M., 1984).

La variación equivalente (VE) se define como la máxima cantidad de dinero que un individuo está dispuesto a pagar por evitar un cambio desfavorable, o la mínima cantidad de dinero que está dispuesto a aceptar como compensación por renunciar a un cambio favorable. El individuo tiene derecho a la situación final con proyecto).

2.2.9. Definición matemática de C y VE

Para una reducción en los precios la C se puede definir como el valor tal que $U(P_1, Y - C) = U(P_0, Y)$. Y VE se define como $U(P_1, Y) = U(P_0, Y + VE)$, donde 1 y 0 indican situaciones con y sin proyecto.

2.2.10. Determinación de la variación compensada

Para encontrar la variación compensada que toma el valor de (C), que es la respuesta a la pregunta de disponibilidad a pagar (DAP), en un modelo lineal V_i .

El modelo V_i , es:

$$V(j, Y; S) = \alpha_j + \beta_j Y + \varepsilon_j; \quad \beta > 0,$$

Dónde: $j = 1$ (con proyecto) o $j=0$ (sin proyecto)

V = función de utilidad indirecta

Y = nivel de ingreso

α_j y β_j = parámetros

ε_j = término de error $\varepsilon_j \sim N(0, \sigma^2)$

Entonces C para el individuo i puede definirse como

$$U(1, Y - C; S) = U(0, Y; S)$$

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

Donde V_i es la utilidad indirecta, Y nivel de ingresos, S factores socioeconómicos, ε_1 y ε_0 son los errores, simplificando u omitiendo S momentáneamente, la función incremental de la utilidad (ΔV), quedaría expresada como:

$$\Delta V = \alpha + \beta C + \eta$$

Donde

$$\alpha = \alpha_1 - \alpha_0$$

$$\eta = \varepsilon_1 - \varepsilon_0$$

Si los errores se distribuyen como en un modelo Probit, la variación compensada es:

$$VC^+ = DAP = \frac{\alpha}{\frac{\sigma}{\beta}}$$

Si los errores se distribuyen con un modelo Logit, la variación compensada es:

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

Que vienen a ser la primera medida del bienestar, es decir, la media (C^+) de la distribución. La magnitud de las diferencias en las medidas del bienestar tanto para el modelo Probit como el Logit, son irrelevantes. Por ello se prefiere el modelo Logit porque admite mayor varianza en la distribución del término error.

Los modelos Probit y Logit son los que relacionan variables dependientes binarias (1 ó 0). En un modelo Probit η sigue una distribución normal con media μ y varianza σ^2 , su FDA se expresa como:

$$F(\eta) = \int_{-\infty}^{\eta} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{\eta-\mu}{\sigma}\right)^2}$$

En un modelo Logit los errores se distribuyen Logísticamente, siendo la función Logística;

$$P(\eta) = \frac{1}{1 + e^{-\eta}}$$

En un modelo de utilidad lineal tal como V_i , la media (C^+) y la mediana (C^*) son iguales. Si no se permitiera valores negativos para C , entonces la medida monetaria del cambio de bienestar a través de la media (C^+) está dada por:

$$C^0 = C^+ = \int_0^{\infty} (1 - G_C(P)) dP = \frac{\log(1 + e^{\alpha})}{\beta}$$

Donde, $G_C(P)$ da la probabilidad que C sea menor o igual que P , que es la probabilidad de obtener una respuesta negativa, y $1 - G_C(P)$ da la probabilidad que C sea mayor que P .

Si se generaliza el procedimiento y se incluye el vector S , la medida del bienestar está dada por:

$$C^+ = C^* = DAP = \frac{\alpha' S}{\beta} = \frac{\sum_{i=0}^k \alpha_i S_{i+1}}{\beta}$$

Donde, S_{i+1} : conjunto de características socioeconómicas, que incluye el ingreso.

α' : Es la transpuesta del vector de parámetros, y β es el coeficiente del precio P (utilidad marginal del ingreso).

Utilizando una forma funcional logarítmica

$$V_i(j, Y; S) = \alpha_j + \beta \ln(Y) \quad \text{para } \alpha, \beta > 0$$

Aplicando el incremento para la situación con y sin proyecto la función incremental se expresa como

$$\Delta V = \alpha_1 - \alpha_0 - \frac{\beta C}{Y}$$

Las formas de cálculo de las medidas de cambios de bienestar (C^* y C') se pueden estimar a partir de las siguientes formas, mostradas en el cuadro 1:

CUADRO 1 : FÓRMULAS PARA LA ESTIMACIÓN DE LAS MEDIDAS DE LA MEDIA Y MEDIANA

Modelos	Media (C')	Mediana (C^*)
Logarítmico	$C' = e^{\frac{\alpha}{\beta}} \pi / \beta \sin(\pi/\beta)$	$C^* = e^{\alpha/\beta}$
Lineal	$C' = \frac{\log(1 + e^{\alpha})}{\beta}$	$C^* = e^{\alpha/\beta}$

Fuente: Elaboración propia con base en (Ardila, 1993)

Se han desarrollado métodos para la estimación de los parámetros de las formulas anteriores.

2.2.11. Determinación del modelo

Suponiendo que el entrevistado tiene una función de utilidad $U(J, Y; S)$, que depende del ingreso Y , y de la mejora de la calidad del agua (estado actual $J=0$ ó final $J=1$), teniendo como parámetros el vector de características socioeconómicas S del individuo (Ardila, 1993).

Dado que se desconoce la función $U(J,Y;S)$, entonces se plantea un modelo estocástico de la forma:

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

Donde, $\varepsilon(J)$ es la variable aleatoria, $\varepsilon(J) \sim N(0, \sigma^2)$, y V es la parte determinística (función de utilidad indirecta).

Si el entrevistado acepta pagar \$ P para disfrutar de la mejora en la calidad del agua, debe cumplirse que:

$$U(1, Y - P; S) > U(0, Y; S)$$

$$V(1, Y - P; S) + \varepsilon_1 > V(0, Y; S) + \varepsilon_0$$

$$V(1, Y - P; S) - V(0, Y; S) > \varepsilon_0 - \varepsilon_1$$

Donde ε_0 y ε_1 son variables aleatorias independientes e idénticamente distribuidas.

Simplificando la notación

$$\Delta V > \eta$$

Donde:

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

$$\eta = \varepsilon_0 - \varepsilon_1$$

A este nivel, la respuesta SI/NO es una variable aleatoria. La probabilidad de una respuesta afirmativa (SI) está dada por

$$P(SI) = P(\Delta V > \eta) = P(\eta < \Delta V) = F(\Delta V)$$

Donde F es la función de probabilidad acumulada de η .

$$F(\Delta V) = \int_{-\infty}^{\Delta V} f(\eta) d\eta$$

Con $f(\eta)$ la función de densidad de probabilidad de η .

$F(\Delta V)$ indica la probabilidad de que η sea menor o igual a ΔV .

2.2.12. Forma funcional de V_i : lineal

$$V_i = \alpha_i + \beta Y$$

Lineal en el ingreso, donde i (0,1), y una distribución de probabilidad para η , se obtiene:

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

Donde $\beta > 0$, ya que el valor esperado de la utilidad (V) aumenta con el ingreso, implicando que cuanto más alto sea P en la encuesta menor será ΔV y por tanto, menor será la probabilidad de que un individuo responda SI. De igual forma, este modelo solo permite estimar la diferencia $\alpha_1 - \alpha_2 = \alpha$, representando el cambio de utilidad por la mejora de la calidad del agua y β , representa la utilidad marginal del ingreso (constante). Se verifica entonces que el pago (P^*) que dejaría indiferente al entrevistado ($\Delta V = 0$) es igual al cambio de utilidad (α) dividido por la utilidad marginal del ingreso (β). Es decir:

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

Si a ΔV se le asocia una distribución de probabilidad normal para η , con media cero y varianza constante, es decir, $\eta \sim N(0, \sigma^2)$, se obtiene un modelo Probit, cuya probabilidad de respuesta SI se modela como

$$P(SI) = P(\Delta V > \eta) = P(\alpha - \beta P > \eta)$$

$$P\left(\frac{\alpha - \beta P}{\sigma} > \frac{\eta}{\sigma}\right) = P\left(\frac{\eta}{\sigma} < \frac{\alpha - \beta P}{\sigma}\right)$$

$$\mu = \alpha - \beta P$$

$$P\left(\frac{\eta}{\sigma} < \frac{\mu}{\sigma}\right) = \int_{-\infty}^{\frac{\mu}{\sigma}} N(e) de$$

Donde:

$$e = \frac{\eta}{\sigma}$$

Si a ΔV se le asocia una distribución de probabilidad logística para η , se obtiene un modelo Logit, cuya probabilidad de respuesta SI se modela como:

$$P(SI) = P(\alpha - \beta P > \eta) = \frac{1}{(1 + e^{-\alpha + \beta P})}$$

$$P(\eta < \alpha - \beta P) = \frac{1}{(1 + e^{-\alpha + \beta P})}$$

2.2.13. Especificación del Modelo

Por lo tanto el modelo econométrico a estimar es el siguiente:

$$\begin{aligned} Prob(SI) = & \beta_1 + \beta_2 GEN + \beta_3 EDA + \beta_4 TAF + \beta_5 EDU + \beta_6 OCUP + \beta_7 ING \\ & + \beta_8 PREC + \beta_9 CAL + \beta_{10} CISA + \beta_{11} NICOC + \beta_{12} HODIS \end{aligned}$$

La variable dependiente Probabilidad de (SI) significa la probabilidad si el usuario estaría dispuesto a apagar por el mejoramiento del servicio de agua potable, mientras tanto las variables independientes se presentan con características sociales (GEN, EDA, TAH, EDU), económicas (ING, PREC) y las variables de percepción ambiental (PAM). Se analizara los signos esperados. Sin embargo del signo de interrogación no se espera una respuesta definida, con la realización de la encuesta se obtendrán las variables explicativas. (Tudela, 2012) y (Flores C. E., 2006).

2.2.14. Método de Valoración Contingente (VC)

El propósito de la valoración contingente es “derivar” las preferencias del consumidor. Normalmente el procedimiento seguido en la práctica consiste en analizar la conducta de la persona con la aplicación de las encuestas (Azqueta, D. A., 1994).

Sobre el uso del método hay mucha discusión. Criticas como Diamond y Asuman “rechazan el método como método de valoración económica debido a que sus resultados son inconsistentes con la teoría económica. Sin embargo, en algunos casos estas aseveraciones no son apoyadas por los hallazgos en la literatura sobre valoración contingente” (Hanemann, W. M., 1984).

Una variante del método contingente llamado referéndum fue introducido por Bishop (Bishop, R.C. y Thomas, H., 1979) citados por Freeman (Freeman A. M., 1993), el cual combina respuestas del tipo SI/NO, para analizar la disposición a

pagar (DAP) y la disposición a aceptar (DAA). Mediante la variante del método de valoración contingente llamada técnica de referéndum se deduce la DAP, la cual determina el valor de uso del recurso. La técnica de referéndum se refiere a plantear la pregunta sobre la disposición a pagar no en forma abierta, si no, binaria ¿pagaría usted tanto por....? ¿sí o no?.

Según Pérez, la principal ventaja del método de valoración contingente es que puede medir potencialmente el valor del agua en el marco de la teoría económica. Asimismo mide valores futuros como actuales. Es la única técnica que mide valores de no uso. Se ha usado para estudiar demanda para abastecimiento de agua doméstica y mejoramiento del saneamiento del recurso en villas rurales en países en desarrollo. La principal desventaja son sus sesgos, su necesidad de conocimiento profundo de econometría, sus costos y tiempo para realizar el estudio (Perez, 2000)

2.2.15. Las percepciones ambientales en la valoración del agua

Las percepciones y conocimientos que las personas tienen sobre la biodiversidad, y el medio ambiente en general, determinan como se pueden manejar y conservar estos recursos. Por este motivo, es importante conocerlos, entenderlos y valorarlos (Ruiz - Mallen, 2009).

El proceso para llegar a una percepción ambiental incluye la experiencia directa a través de los sentidos, así como la información indirecta obtenida de otras personas, medios de comunicación, medios de divulgación científica, etcétera, la percepción ambiental esta mediada por características individuales de nuestros valores, actitudes y personalidad, pero también está influida por factores económicos y sociales (Daltabuit, 1994).

La percepción ambiental implica un proceso de conocer el ambiente físico inmediato a través de los sentidos. El conocimiento ambiental comprende el almacenamiento la organización y la reconstrucción de imágenes de características ambientales que no están a la vista en el momento. Las actitudes con respecto al ambiente son los sentimientos favorables o desfavorables que las personas tienen hacia las características del ambiente físico (Holahan, 1994).

El estudio de las percepciones ambientales consideradas como una fuente de información importante para los planeadores y manejadores del ambiente. En este último caso es importante considerar que en los procesos de forma de decisiones, la imagen del ambiente difiere apreciablemente entre los tomadores de decisiones y la interpretación que de esta misma realidad hacen otras personal (Heathcote, R. L., 1980) (Bones, M. G., Carrus, M., Bonguite, F., Fornada y P. Passafaro, 2004)

2.3. Marco conceptual

2.3.1.- Bofedales

(Año minan, 2009)

El Ministerio del Ambiente precisa que: Los bofedales llamados también curri va, son una comunidad de plantas que ocupan suelos de mal drenaje, permanentemente húmedos y de color verde que contrasta con las otras comunidades Cumplen un papel muy importante para el pastoreo del ganado. Entonces, los bofedales son humedales de altura, considerados también praderas con humedad permanente. A la flora que se encuentra en los bofedales se le conoce también como vegetales hidrofíticos, de manera que:

Los bofedales constituyen los ecosistemas de pastizales más importantes en las zonas áridas y semiáridas del altiplano peruano-boliviano, zona que se encuentra sobre los 3800 msnm. Proporcionan varios servicios ambientales como el de regulación del ciclo del agua y protección del suelo (Prieto & H. Alzerreca, 2002).

Poseen grandes reservas de carbono y tienen una alta productividad, proveyendo de pastos frescos en cantidad y de buena calidad para la crianza del ganado, principal actividad de la zona.

Para la ley peruana los bofedales son regulados dentro del género ecosistemas frágiles, los cuales: “comprenden, entre otros, desiertos, tierras semiáridas, montañas, pantanos, bofedales, bahías, islas pequeñas, humedales, lagunas alto andinas, lomas costeras, bosques de neblina y bosques relictos¹²”. El Estado reconoce la importancia de los humedales como hábitat de especies de flora y fauna, en particular de aves migratorias, priorizando su conservación en relación con otros usos

La Ley general del ambiente prioriza la sostenibilidad de los recursos naturales y precisa que: La gestión del ambiente y de sus componentes, así como el ejercicio y la protección de los derechos que establece la presente Ley, se sustentan en la integración equilibrada de los aspectos sociales, ambientales y económicos del desarrollo nacional, así como en la satisfacción de las necesidades de las actuales y futuras generaciones (Prieto & H. Alzerreca, 2002).

2.3.2.- Humedales

La Convención RAMSAR define a los humedales como las “extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua, sean estas 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 (Prieto & H. Alzerreca, 2002).

Asimismo los humedales comprenden: “sus zonas ribereñas o costeras adyacentes, así como las islas o extensiones de agua marina de una profundidad que no exceda los seis metros en marea baja cuando se encuentren dentro del humedal.

Los humedales son fuente de vida es por ello que: “Los diferentes papeles que desempeñan los ecosistemas de humedal y su valor para la humanidad, los “servicios de ecosistema” que ofrecen suministro de agua dulce, alimentos y materiales de construcción, biodiversidad, control de inundaciones, recarga de aguas subterráneas, mitigación del cambio climático (la lista es interminable) – son indispensables ahora y en el futuro.

Al contener los humedales, tanto, elementos que tienen vida (plantas, animales, hongos, bacterias) como otros que no la tienen (luz, agua) ambos interactúan permanentemente, de ahí que:

La gran riqueza y diversidad de los componentes bióticos y abióticos de los humedales hacen que se encuentren entre los ecosistemas más complejos y productivos del planeta. Poseen una gran variedad de biotopos y hábitats intermedios entre los ambientes terrestre y acuático, y juegan por tanto un importante papel en la conservación de la biodiversidad y en el desarrollo económico. Los complejos procesos e interacciones existentes entre los componentes de los humedales (agua, suelos, topografía, microorganismos,

plantas y animales) generan una serie de valores y beneficios para los seres humanos.

Es así que se trata de un recurso natural que merece la atención de política y legislación. Con respecto a las funciones de los humedales, entendiéndose por tales a los beneficios que estos ofrecen de forma indirecta y que se dan a partir de las interacciones de sus elementos bióticos y abióticos, el glosario de la convención RAMSAR señala que estas: Abarcan la regulación de las crecidas; la retención de nutrientes, sedimentos y contaminantes; el mantener la cadena trófica; la estabilización de orillas y control de la erosión; la protección contra las tormentas; y la estabilización de las condiciones climáticas locales, en particular la lluvia y la temperatura.

Además los humedales contienen atributos de carácter cultural y económico. El aspecto cultural tiene su base en la conservación de la naturaleza como parte de la cultura e identidad de los pueblos indígenas. Su cosmovisión está íntimamente ligada a la tierra. El aspecto económico, considerando la interacción de los seres humanos con el recurso, se entiende a partir de que: “los humedales han brindado valiosos recursos y refugio para las poblaciones humanas y muchas otras formas de vida desde el principio de la vida sobre la tierra” 19 manifestada en la pesca, explotación agrícola, ganadería, recreación, entre otros, de ahí que estos atributos están considerados dentro de los valores de uso. Otra contribución de los humedales es la producción de algas medicinales, incluso con fines industriales; asimismo son centros de atención turística. Con relación a nuestro país, el Ministerio de Agricultura refiere: La conservación de los humedales en el Perú se remonta a la época de las culturas pre-incas, hasta los presentes años de la

república, periodo en el cual la población rural ha utilizado los humedales y su supervivencia ha estado estrechamente ligada a ellos.

En efecto, los humedales siempre fueron fuentes de provisión de alimentos para la población básicamente rural, claros ejemplos son la construcción de esteras en base a la totoras y construcción de pequeñas embarcaciones pesqueras (Prieto & H. Alzerreca, 2002).

Para el caso peruano, la conservación de los humedales, se ha dado a través del Sistema Nacional de Áreas Protegidas por el Estado (SINANPE), el cual ha permitido conservar nuestros ecosistemas. La preocupación es que un gran número de humedales no cuentan con la debida protección, así, en la costa tenemos entre otros, el caso de grave amenaza de pérdida de los humedales de Villa María en la ciudad de Chimbote, debido a: la expansión urbana (de ambos distritos), mal uso de los recursos naturales, presencia de actividades humanas incompatibles (degradantes), negligencia por parte de las autoridades competentes en labores de preservación, mantenimiento y cuidado, entre otras”. En la zona alto andina el panorama no es distinto, “las severas condiciones climáticas de las regiones altiplánica y altoandina de los andes centrales han generado ecosistemas frágiles pero singulares que son particularmente vulnerables a las prácticas inadecuadas del uso de la tierra, entre estos se tiene a los bofedales que tienen papel vital en el funcionamiento de los ecosistemas y soportan muchas de las especies endémicas de la región

Otra causa directa para la degradación y hasta la pérdida de estos valiosos humedales de altura constituye: La intervención humana como en los casos de la agricultura no sostenible, el pastoreo excesivo y la minería a cielo abierto. Muchos

humedales de montaña se están perdiendo de manera acelerada, sobre todo por el mal manejo y desconocimiento de su importancia económica y ecológica”. En ambos casos, los factores que inciden en detrimento de los humedales, en general, son el crecimiento poblacional y las actividades que realiza el hombre (Prieto & H. Alzerreca, 2002).

2.3.3 Disposición a Pagar

Cierta cantidad de dinero que una familia estaría dispuesta a pagar a cambio de una mejora de un servicio ambiental. Mide nuestra valoración personal de ese bien. Ese valor es nuestra disposición a pagar. Fankhauser define la disposición a pagar como un significado teórico en la teoría del consumidor, definido como la cantidad de ingreso que uno está dispuesto a ceder para obtener cierto servicio (Fankhauser, 2005).

2.3.4. Servicios ambientales

Son funciones ecológicas del planeta tierra, y se convierten en servicios ambientales cuando el ser humano los identifica como importantes para sus actividades. Los servicios ambientales no necesitan del ser humano para su mantenimiento, son auto-renovables y no han sido reemplazados por el ser humano, hasta hoy.

2.3.5. Pago por servicios ambientales:

El pago por servicios ambientales es un mecanismo de compensación económica a través del cual los beneficiarios o usuarios del servicio retribuyen a los proveedores. Con esos recursos el proveedor debe adoptar prácticas de manejo dirigidas a elevar o al menos mantener la calidad del servicio ambiental ofrecido.

2.3.6. Bienes y servicios ambientales:

Un bien ambiental es un producto de la naturaleza directamente aprovechado por el ser humano. “los servicios ambientales son las posibilidades o el potencial a ser utilizados por los humanos para su propio bienestar” según Huetling (Barsev, Pérez , & Herlant, 2000).

CAPÍTULO III: MATERIALES Y METODOS

3.1. Ubicación del estudio

La Comunidad de Calasaya Rinconada del Distrito de Conduriri, provincia de El Collao departamento de Puno, está ubicado en la parte Sur Este del distrito, a 2 km del capital del distrito, el acceso vial es mediante vía afirmada (2 km., carretera Conduriri – Masocruz). La Comunidad de Calasaya Rinconada tiene una extensión de 1500.00 Has. Distribuidas a sus beneficiarios.

3.2. Ubicación geográfica

Departamento	: Puno.
Provincia	: El Collao.
Distrito	: Conduriri.
Localidad Rinconada.	: Comunidad de Calasaya
Población beneficiada familia)	: 303 Beneficiarios (jefes de

3.3. Agrosocioeconomía

El ámbito de Proyecto Instalación de Sistema de Riego por Gravedad en bofedales Calasaya Rinconada constituye uno de los componentes fundamentales del subsistema Conduriri; la cuál para su formulación de un plan de desarrollo agropecuario integral y elaboración de proyectos de inversión, para el mejoramiento del desarrollo económico de los pobladores del ámbito de la irrigación, es necesario e indispensable el diagnóstico de la situación actual de la irrigación.

En el presente diagnóstico se hace un análisis de la situación actual que presenta el área de influencia del proyecto, el cual sirve como base para la cuantificación de los cambios que se generen con el tiempo, permitiendo una mejor interpretación de la local, lo cual se verá revertido de manera positiva en la identificación de impactos y su correspondiente plan de manejo Socioeconómico. En la planificación del desarrollo nacional y regional merece especial atención el análisis de la población, ya que éste en su doble papel de consumidor y productor de bienes y servicios, es la que determina en última instancia un conjunto de interrelaciones que condicionan el desarrollo económico.

Así como también, desde el punto de vista de la formulación de proyectos agropecuarios, se orienta a lograr beneficios a través del aprovechamiento de mayores tierras para la agricultura, incrementos en la producción, en ingresos netos y generación de empleo. Sin embargo, tan importante es conocer cuáles son los beneficios que generará el proyecto, saber quiénes o que grupos de poblaciones recibirán esos beneficios y en qué medidas se manifestarán en el nivel de vida de la población (Daltabuit, 1994).

En la actual situación nacional e internacional, donde imperan las políticas agrarias de tipo neoliberal donde las economías campesinas se ven obligadas a insertarse en la lógica del mercado en condiciones de inferioridad de competitividad, debido a la escasa o casi nula atención del Estado a las comunidades, por lo que las sumerge más en la subsistencia. Esta situación invita pues a reflexionar sobre la vigencia de los proyectos de riego en el uso racional del recurso agua que permita producir para la seguridad alimentaria y generar excedentes en perspectiva de lograr su desarrollo integral (BIOFOR/INRENA, 2003).

El agua es utilizada en la agricultura, donde existen posibilidades de cambios productivos y por ende económico, los cuales han de motivar actitudes y formas de conducta individual y social que dinamizarán el normal proceso de cambio, de allí que el riego debe ser observado y considerado como realidad, posibilidad y alternativa, no sólo por la solución del problema álgido de la escasez de alimentos, sino como dinamizador fundamental de los procesos de cambio en el campo (BIOFOR/INRENA, 2003).

Así mismo se revisa la oferta de tecnologías, con un análisis crítico situacional de la investigación agrícola. Finalmente, visualizar la importancia respectiva de los principales productos agropecuarios y derivados que están integrados al mercado. Toda esta información básica proporciona el marco referencial adecuado para el plan de desarrollo agropecuario, económico y social de este.

3.4. Uso del agua

A nivel de la vertiente, existe una demanda global de agua de 125 m³/s, de los cuales 2 m³/s se destinan para consumo doméstico, 19 para trasvases previstos hacia otras cuencas, 103 m³/s para proyectos de riego actual y futuro y 1 m³/s para otros usos que incluyen minas, industrias y abrevaderos. La demanda total prevista para la cuenca del Lago Titicaca es de 95 m³/s y la correspondiente a la cuenca del Desaguadero es 30 m³/s. En efecto, aunque los aportes al lago por sus afluentes se estiman en unos 201 m³/s, no es posible utilizar todo este caudal, pues la mayor parte del mismo se consume en el mantenimiento del propio lago (Daltaubuit, 1994) y (Flores C. E., 2006).

3.5. Contaminación del agua

En la región de Puno, la contaminación de los recursos hídricos no es un problema todavía generalizado. No obstante, existen problemas, sentidos localmente, cuya gravedad justifica la aplicación de medidas de control y recuperación. Ellos son: Contaminación orgánica y bacteriológica, producida por las aguas residuales provenientes de Puno, en la bahía interior de Puno (Lago Titicaca); Juliaca, en el Río Coata, y por algunos ríos secos. El problema más grave se presenta en la bahía interior de Puno, donde se ha desarrollado un proceso de eutrofización creciente (BIOFOR/INRENA, 2003) y (EMSAPUNO, 2012).

3.6. Aspectos climáticos e hidrológicos

La ciudad de Puno, se encuentra ubicada dentro de la vertiente del Titicaca, en la cual las precipitaciones anuales varían entre 200 mm en la zona austral hasta 1.400 mm en el norte, con valores máximos sobre el Lago Titicaca. La distribución estacional de la lluvia es similar en toda la región: típicamente monomodal, con una estación lluviosa de diciembre a marzo y un período seco de mayo a agosto. Las temperaturas medias anuales en el altiplano de la región oscilan entre 8 y 10°C, siendo más altas entre diciembre a marzo. Los valores mínimos medios mensuales varían de norte a sur entre -7 y -10°C.

En cuanto a vientos, predominan las calmas aunque se han registrado velocidades de hasta 4 y 5 m/s respectivamente en la zona del Lago Titicaca. La evaporación es muy alta, alcanzando valores anuales medios de 1.450 mm cerca de y en el mismo Lago Titicaca. A su vez la evapotranspiración potencial varía entre 1.000 y 1.500 mm en toda la región, con valores máximos entre noviembre y marzo y mínimos entre mayo y agosto (Flores C. E., 2006).

De acuerdo al sistema de clasificación climática de Thornthwaite, se caracteriza por climas lluviosos y semilluviosos y fríos. El aporte anual total de los tributarios al Lago Titicaca es de 201 m³/s. Si a ello se agregan 270 m³/s correspondientes principalmente a las precipitaciones sobre el lago y se sustraen las pérdidas por evaporación estimadas en 436 m³/s. Los acuíferos más importantes se localizan en las cuencas medias y bajas de los principales afluentes al Lago Titicaca.

El caudal total que pasa desde el subsuelo al sistema hídrico superficial no supera los 3 m³/s. La calidad del agua depende en gran parte de la magnitud de las lluvias. Las sequías y las inundaciones han constituido los riesgos naturales de mayor impacto ambiental, social y económico en la región de Puno (BIOFOR/INRENA, 2003).

3.7. Metodología

3.7.1. Población y muestra

Para el distrito de Conduriri de acuerdo al cuadro 02, se tiene proyectado para el año 2015 una población de 4387, y esta población es dividida entre 3.5 miembros promedio a nivel nacional y como resultado hace una población de 1253 jefes de familia y de esta cantidad se determinó el tamaño de muestra de 303 jefes de familia para aplicar las encuestas correspondientes.

CUADRO 2: POBLACIÓN DE LA PROVINCIA DE EL COLLAO POR SEXO Y DISTRITO

Distrito de	2014			2015		
	Total	Hombre	Mujer	Total	Hombre	Mujer
EL COLLAO	85,011	43,159	41,852	85,080	43,183	41,897
ILAVE	57,730	29,244	28,486	57,905	29,318	28,587
CAPAZO	2,164	1,272	892	2,203	1,301	902
PILCUYO	13,089	6,501	6,588	12,850	6,379	6,471
SANTA ROSA	7,630	3,882	3,748	7,735	3,930	3,805
CONDURIRI	4,398	2,260	2,138	4,387	2,255	2,132

Fuente: INEI - 2014

La fórmula muy extendida que orienta sobre el cálculo del tamaño de la muestra para datos globales es la siguiente:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N - 1)) + k^2 * p * q}$$

N: es el tamaño de la población o universo; e: es el error muestral deseado. El error muestral es la diferencia que puede haber entre el resultado que obtenemos preguntando a una muestra de la población y el que obtendríamos si preguntáramos al total de ella; p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que $p=q=0.5$ que es la opción más segura; q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es $(1-p)$; n: es el tamaño de la muestra (número de encuestas que vamos a hacer); y k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos: un 95,5 % de confianza es lo mismo que decir que nos podemos equivocar con una probabilidad del 4,5% (Flores C. E., 2006).

CUADRO 3: LOS VALORES K MÁS UTILIZADOS Y SUS NIVELES DE CONFIANZA

k	1.15	1.28	1.44	1.65	1.96	2.00	2.58	
Nivel de confianza	75%	80%	85%	90%	95%	95.5	99%	

Para la presente investigación se realizó una encuesta de un total de 1253 jefes de familia (N), según estimaciones con proyección al mes de diciembre del año 2015., en la que hemos querido una confianza del 95,5% que determino que $k=2$, deseamos un error muestral del 5% (e) y consideramos que estarán satisfechos el 50% ($p=q=0.5$) necesitaríamos una muestra para cálculos econométricos es de 303 jefes de familia.

3.7.2. Diseño y tipo de investigación

El diseño está enmarcado en la investigación no experimental y transeccional mientras tanto el tipo corresponde a la investigación aplicada y por su naturaleza es correlacional.

3.7.3. Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para la investigación se planteó la aplicación del Método de Valoración Contingente (MVC); que consiste en la realización de encuestas para estimar el valor económico que los usuarios están dispuestos a pagar por un mejoramiento del servicio de bofedales. Para ello se aplicó a la muestra compuesta por los usuarios de los sistemas de humedales como un ecosistema que produce el forraje especialmente para auquénidos andinos como son las alpacas y llamas.

Sin embargo, el método de valoración contingente se caracteriza por el desarrollo de un ecosistema hipotético en el que los usuarios de los servicios ambientales pagarían por implementar un proyecto de la mejora, en el que se devolvería la cobertura de agua de riego con los volúmenes se incrementarían tanto en calidad y cantidad.

3.7.4. Técnicas

Se utilizó la técnica de encuesta, recurriendo como informantes a los usuarios considerados en la muestra de la investigación.

3.7.5. Instrumentos

Se ha utilizado la guía del cuestionario, impresos en físico para obtener respuestas sobre el problema en estudio. Se diseñó instrumento de encuestas que consta de tres partes. En el primero se incluyeron preguntas de la variable general independiente. “Factores Socioeconómicos” con su dimensión “social” para ganar un clima de confianza del entrevistado.

En el segundo con la variable intermedia “económico” sobre la importancia de los ingresos, para luego preguntar cuanto podría pagar por la mejora, así como el mecanismo que tendría mayor aceptación para realizar el cobro y en el caso de respuestas negativas se preguntó por los motivos que no podrían pagar.

En la última parte se recabo información sobre los aspectos de “percepción ambiental” compuesta por Sección I que se ha abordado acerca de la “percepción sobre la calidad del agua” y en la sección II “uso de agua” y en la sección III “fuente de agua e importancia” y finalmente sobre la variable general dependiente

“Disposición a Pagar” sobre la probabilidad de pagar el entrevistado en el caso de mejora de servicios de agua potable (Flores C. E., 2006).

3.7.6. Validez y confiabilidad

La validez de los instrumentos se realizó mediante el método de “Juicio de Expertos”. Para este procedimiento se ha seleccionado un equipo de expertos.

A los expertos se les ha suministrado una hoja de validación donde se determinaron: la correspondencia de objetivos e ítems, calidad técnica de representatividad y la calidad del lenguaje. Para determinar la confiabilidad de los instrumentos, se ha optado por el coeficiente de confiabilidad Alfa–Cronbach. Este coeficiente es recomendado cuando el instrumento ha sido construido sobre la base de una escala de múltiples respuestas. La validación del modelo propuesto se realizó en función al análisis estadístico (relevancia, dependencia, y ajuste); luego el análisis económico–ambiental y análisis de efectos marginales y/o elasticidades utilizando paquete de software Limdep 12. Con la finalidad de validar la encuesta se realizaron encuestas a grupos focales de la muestra seleccionada, con la denominada encuesta piloto también se sondearon los valores de disponibilidad a pagar.

3.7.7. Plan de recolección de datos.

Una vez diseñado la hoja de encuestas definitivas se trazó un plan de recolección de datos y estrategias para su aplicación:

Antes sería necesario dar a conocer el problema del servicio de agua potable en los medios de comunicación televisivos, como radiales para generar conciencia

pública, a la vez se abordaría sobre la disposición a pagar por un mejoramiento de calidad y cantidad del suministro de agua

En ese proceso se inició con una encuesta piloto de 30 personas con la propuesta de precios y la disposición a pagar que ha sido utilizado en el formato tipo referéndum la cual se generalizo con la aplicación de la recolección de datos en base a encuestas en todos los sectores seleccionados.

3.7.8. Plan de tratamiento de datos.

Construcción de un cuadro matriz de consistencia para luego ingresar los datos de las variables asimismo realización de las operaciones y determinación de las formulas. En seguida se aplicó las formulas, posteriormente se organizó la prueba y la aplicación de la prueba de hipótesis para luego establecer las conclusiones (Flores C. E., 2006).

3.7.9. Análisis e interpretación de datos

Se presenta los resultados de la encuesta y las estimaciones realizadas con los modelos lineales. El precio hipotético, PREC (SI) es la cantidad de personas que respondieron SI, es decir es el número de personas que están dispuestos a pagar el precio hipotético. Se observa el porcentaje de personas que responde SI en respuesta por el proyecto de mejoramiento del servicio de agua potable.

Se tiene la disposición a pagar media como el valor de precio que presenta una probabilidad de decir SI de 50%, para los valores observados, valores con estimación lineal. Así se interpoló la DAP observada para el modelo lineal con 50%. Este proceso se realizó con el software Limdep. (Flores C. E., 2006).

3.7.10. Prueba de hipótesis planteada

Por tanto se aceptará que la disposición a pagar media (DAP) de la población de Puno, para un proyecto de mejoramiento del servicio de agua potable es de S/. x por familia por mes para el año según respuestas a la encuesta. Para las pruebas de significación global del modelo su formulación de hipótesis es:

$H_0: \beta_1 = 0$, no existe ninguna relación.

$H_0: \beta_1 \neq 0$, si existe la relación.

Para las pruebas de significación individual del modelo su formulación de hipótesis es: $H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_{13} = 0$; no existe ninguna influencia de Y_1 con X_2, X_3, \dots, X_{13} ,

$H_a: \beta_1 \neq \beta_2 \neq \beta_3 \dots \beta_{13} \neq 0$; si existe influencia de Y_1 con X_2, X_3, \dots, X_{13} ,

Para el procesamiento de datos se utilizó software de computadora como Word, Excel. Para el análisis de estadística descriptiva se utilizó SPSS 20 y para procesamiento econométrico LIMDEP 12 (Flores C. E., 2006).

3.8. Sistema de variables.

En el siguiente cuadro 04, se presenta las variables, su representación, explicación y su cuantificación. Para la explicación de la valoración económica se ha efectuado un análisis sobre las características socioeconómicas de los pobladores de la Comunidad de Calasaya del distrito de Conduriri, y las principales características, de las variables en estudio.

Cuadro 4: SISTEMA DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Representación	Explicación	Cuantificación o categorización
Prob(SI)	Probabilidad de responder SI	Variable dependiente binaria que representa la probabilidad de responder SI a la pregunta de disponibilidad a pagar	1=Si el usuario responde positivamente a la pregunta de DAP, 0=Si responde negativamente
PREC	Precio hipotético a pagar	Variable independiente que toma el valor de la tarifa preguntada por acceder a los beneficios del programa de recuperación y conservación	Numero entero (1, 2, 3, 4 y 5 nuevos soles)
PAM	Percepción Ambiental	Variable independiente binaria que representa la percepción del grado de deterioro del PNMF	0= Si considera no deteriorado, 1=Si considera deteriorado y muy deteriorado
ING	Ingreso familiar	Variable independiente categórica ordenada que representa el ingreso mensual total del jefe de familia o encargado del hogar	1= Menores de S/.500 ; 2=S/. 501-2500; 3=S/. 2501-3500 ; 4= Mayores aS/.3501
EDU	Educación	Variable independiente categórica ordenada que representa el nivel educativo del entrevistado	1= Primaria completa, 2=Secundaria completa, 3=Superior universitaria, 4=Postgrado
GEN	Genero	Variable independiente binaria que representa el género del entrevistado	1= Si es hombre, 0= Si es mujer.
TAH	Tamaño del Hogar	Variable independiente continua que representa el tamaño del hogar del entrevistado	Numero entero
EDA	Edad	Variable independiente categórica ordenada que representa la edad en años del entrevistado	1 = < de 20 años 2 = 21 -35 años 3 = 36 – 45 años 4 = 46 – 55 años 5= mayores a 56 años

Fuente: En base del trabajo realizado por (Perez, 2000) y (Tudela, 2012).

3.9. Técnicas estadísticas paramétricas modelo de regresión logit.

$$Z = \alpha \pm \beta_1 EDA \pm \beta_2 EDU \pm \beta_3 GEN \pm \beta_4 ING \pm \beta_5 PREC \pm \beta_6 PAM \pm \beta_7 TAH$$

El modelo de tipo Logit, y para estimar sus parámetros con variables binarios es

$$Prob = P(SI) = \frac{e^Z}{1+e^Z} \quad \text{O} \quad Prob = P(SI) = \frac{1}{1+e^{-Z}}$$

La estimación se realiza aplicando la técnica de maximizar la función de verosimilitud. Para la estimación de parámetros, se utilizó el software Eviews 7.0.

El procedimiento de estimación es numérico, y los estimadores que se obtienen son los que maximizan la función de verosimilitud, para ello se utilizó la solución de la ecuación planteada y a partir de los datos de la encuesta. En la interpretación y validación estadística de los resultados de la regresión de tipo logit, se ha evaluado los valores y los signos de los parámetros obtenidos de cada variable, la prueba de estadístico z, y se ha tomado en cuenta la probabilidad ($P \leq 0.05$), esto obtener la significancia estadística (Flores C. E., 2006).

3.10. Modelos econométricos para determinar los parámetros

3.10.1. La relación entre DAP e ingreso mensual

Para cumplir con este objetivo se ha procedido de la siguiente manera:

Se ha utilizado la DAP estimado con mediante el modelo de regresión Logit utilizando el paquete econométrico Limdep 9.02 y se ha formuló el siguiente modelo cuadrático para poder aplicar la derivada parcial correspondiente:

$$DAP = \infty + \beta_0(ING) + \beta_1(ING)^2$$

Se ha formula la siguiente hipótesis estadística: $H_0 : \beta_i = 0$; y $H_a : \beta_i \neq 0$

Para determinar la DAP óptimo se ha derivado parcialmente igualando a cero:

$$\frac{\partial(DAP)}{\partial(ING)} = 0$$

3.10.2. Modelo para determinar la DAP para el primer objetivo

Según Hanemann (1985), se asume que el valor esperado del error es cero (0), así el cambio de utilidad se mide como la diferencia entre la utilidad indirecta en la situación final (ambiente sin ruido) menos (-) la utilidad indirecta en la situación inicial (ambiente sin ruido).

$$\Delta V = V_1(m - DAP, q_1) - V_0(m, q_0)$$

Hanemann (1984) y Cameron (1988) proponen una forma funcional lineal que depende del ingreso (m):

$$V = \alpha + \beta m$$

Por lo tanto;

$$V_0 = \alpha_0 + \beta m$$

Utilidad indirecta inicial

$$V_1 = \alpha_1 + \beta(m - DAP) \text{ Utilidad indirecta final}$$

Cambio en utilidad

$$\Delta V = [\alpha + \beta(m - DAP)] - (\alpha + \beta m)$$

Dado que tanto α_1 como α_0 representan intercepto, ellos pueden ser adicionados.

$$\alpha = \alpha_1 - \alpha_0$$

Por consiguiente

$$\Delta V = \alpha + \beta DAP$$

Al final si con el pago que hace el individuo queda indiferente entre el nivel de utilidad inicial y el final, es decir si $\Delta V = 0$, entonces la disponibilidad a pagar por el bien ofrecido se puede despejar así:

$$0 = \alpha - \beta DAP$$

Entonces, $DAP = \alpha / \beta$ Disponibilidad a pagar media

En los modelos empíricos la forma funcional presentada puede ser estimada junto con variables socioeconómicas (z).

$$PROB(SI) = \beta_0 - \beta_1 DAP + \sum_{i=1}^N \beta_i Z_i$$

La fórmula para estimar la disponibilidad a pagar media para estos modelos es:

$$DAP = \frac{\beta_0 + \sum_{i=1}^N \beta_i Z_i}{\beta_1}$$

El denominador, (β_1), es el coeficiente que acompaña a la variable DAP. Las demás variables incluidas en el numerador son evaluadas en sus valores promedio. El siguiente esquemamodelo anterior se estima mediante información revelada por

personas o familias. Cada familia, o cada individuo encuestado, son considerados como una observación y a cada observación le corresponde una serie de variables.

3.10.3. Características físicas, químicas y biológicas del área de estudio

En el humedal en estudio, se recogió información de distintos parámetros físicos, químicos y biológicos, como: Altitud, geología y geomorfología, fisiografía, edafología, zona de vida, clima, hidrografía, limnología, pH, conductividad eléctrica, flora y fauna.

3.10.4. Metodología para el plan de manejo de bofedales

Según, el Centro de Investigación en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, Universidad Santo Tomás de Chile plantea para el Plan de Manejo para el sitio Ramsar Humedal de Bahía Lomas se tomado en cuenta, y para el desarrollo del tercer objetivo se ha tomado en cuenta el siguiente esquema: y Antecedentes, Objetivos, Metodologías, Objetivos de conservación, Amenazas, Estrategias de conservación y Zonificación.

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. La valoración económica del almacenamiento del agua en los bofedales altoandinos

La descripción de las variables utilizadas para el análisis econométrico han sido considerados en el cuadro 04 son: que como cuando manifiestan Prob (SI), precio hipotético a pagar (PREC), percepción ambiental PAM), ingreso mensual (ING), Nivel de educación (EDU), sexo ò género (GEN), Tamaño del hogar (TAH), y edad (EDA), estas variables han sido cuantificado mediante la categorización por rangos, a fin de determinar los parámetros correspondientes (Tudela, 2012), y (Flores, 2006).

Se ha establecido la disposición a pagar desde S/.1.00 hasta S/.4.00 nuevos soles para las persona de respondieron SI, por lo que las persona encuestadas han respondido dentro del rango establecido con un promedio de S/.1.636964 nuevos soles y con una mediana S/. 1.00 y la probabilidad de todas variables en estudio tiende a cero, esto indica que la encuesta efectuada ha sido buena y los datos son confiables para determinar los parámetros estimados de la ecuación de la disposición a pagar (DAP).

Sabemos que la valoración contingente, se basa en el desarrollo de un mercado hipotético en el que los usuarios de los servicios ambientales pagarían para implementar un proyecto de ampliación de bofedales para la crianza de auquénidos, que los volúmenes de agua que se tienen en las épocas de estiaje se incrementarían, al tiempo que se reduciría la cantidad de sedimentos en el agua

durante la estación lluviosa, lo que a su vez haría que los volúmenes de agua para riego de bofedales y su calidad se incrementarán (Tudela, 2012).

Sin embargo, para que los usuarios de los bofedales entrevistados entiendan de qué se trata el mercado hipotético se les presenta una serie de fotografías en las que se muestra la influencia del servicio de bofedales en los servicios ambientales.

CUADRO 5: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LOS USUARIOS DE BOFEDALES DE LA COMUNIDAD CALASAYA CONDURIRI 2015

Descriptiva	EDA	EDU	GEN	ING	PAM	PREC	PSI
Media	3.207921	2.653465	0.531353	1.891089	0.633663	1.636964	0.749175
Mediana	3.000000	3.000000	1.000000	2.000000	1.000000	1.000000	1.000000
Maximo	5.000000	4.000000	1.000000	4.000000	1.000000	4.000000	1.000000
Minimo	0.000000	1.000000	0.000000	1.000000	0.000000	1.000000	0.000000
Std. Dev.	0.938332	0.831128	0.499842	0.804388	0.482600	0.872816	0.434205
Probabilidad	0.312085	0.094150	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Sum Sq. Dev.	265.9010	208.6139	75.45215	195.4059	70.33663	230.0660	56.93729

Fuente: Elaborado por el Tesista en base de encuesta realizadas 2015

Posteriormente se les explica la forma en que funcionará el proyecto de mejoramiento de bofedales y los beneficios que obtendrán de su implementación y entonces se les pregunta si están dispuestos a pagar (DAP) para que este se lleve a cabo exitosamente.

4.1.2. Determinación de la probabilidad de responder (SI) por el Método Logit binario

Los resultados pueden observarse en el cuadro 05, los signos de los coeficientes son consistentes con la teoría econométrica y el signo que acompaña a la variable precio es negativa señalando la relación inversa entre el valor a disposición a pagar por la mejora de servicio del sistema de la irrigación de bofedales en la comunidad de Calasaya del distrito de Conduriri de la provincia de El Collao, y la probabilidad

de responder afirmativamente a la pregunta de disposición a pagar para la mejora del sistema para la crianza de auquénidos altoandinos.

El coeficiente del variable ingreso es positiva, señalando una relación directa entre el ingreso familiar y la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de pago.

Los resultados presentados en Cuadro 05, que corresponde al de un modelo de probabilidad lineal de tipo logit, los parámetros estimados bajo este modelo indican como cambia la probabilidad de que ocurra una respuesta afirmativa a la pregunta de pago responder SI a la pregunta de disponibilidad a pagar (DAP) por la mejora del sistema de dotación del sistema de riego en bofedales.

De acuerdo a la tabla 06, se ha obtenido la ecuación de la probabilidad de responder (Si) utilizando el método de Logit esto pertenece a la econometría de variables discretas y es un modelo de mucha utilidad en el campo de la valoración de la economía ambiental, es la estimación de modelos de elección tecnológica, modelos de probabilidad y se ha establecido la siguiente ecuación:

Para el modelo determinado mediante el procedimiento de logit para el uso de bofedales altoandinos de la comunidad de Calasaya del distrito de Conduriri, y después de haber validado estadísticamente y de acuerdo las probabilidad para el caso de edad (EDA) se obtuvo que la probabilidad es de -0.44975, este valor en comparación con el valor de probabilidad de $P=0.05$ con un $t = -2.05310$, y la probabilidad $P= 0.0401$, es significativo estadísticamente, es decir que la variable edad tiene influencia indirecta a menor número de edad responden si y a mayor número de edad responden en su mayoría no.

Los signos de los coeficientes son consistentes con la teoría. el signo que acompaña a la variable precio es negativa señalando la relación inversa entre el valor a disposición a pagar -1.94625 por la mejora de sistema de riego en bofedales y la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de pago resulta una probabilidad de $P= 0.0000$, la cual implica la alta significancia estadística respecto a la explicación de tener la buena voluntad de pagar para la mejora del sistema de riego en bofedales en la comunidad de Calasaya del distrito de Conduriri de la provincial de El Collao.

El coeficiente de la variable ingreso es positiva, señalando una relación directa entre el ingreso familiar y la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de pago, el coeficiente del ingreso familiar es de 3.24973, con un estadístico 5.34275 y la probabilidad de $P= 0.0000$, estos valores últimos los ratifican que existe alta significancia estadística, estos valores nos indican que a mayor cantidad de ingreso mensual mayor es probabilidad de responder SI, es decir a mayor ingreso son deseosos de pagar por la mejora del sistema de riego en bofedales.

Sin embargo, la característica socioeconómica de educación se obtuvo un coeficiente con valor positivo 0.77744, y con $z= 1.83661$, y la probabilidad que ratifica $P=0.006630$, las misma que en comparación con el valor de probabilidad de $P=0.05$ es bastante superior a nivel de probabilidades estadísticas y esto evidencia que no existe significancia estadística, es decir el factor educación no explica sobre la decisión afirmativa o negativa de decisión.

En cuanto se refiere al género del entrevistado cuyo coeficiente tiene signo negativo nos indica que los usuarios de sexo femenino tienen mayor probabilidad

de responder afirmativamente a la pregunta de disponibilidad a pagar y será mayor, esto debido posiblemente por la ubicación donde se encuentran la comunidad de rinconada.

CUADRO 6: RESULTADO DE LA PROBABILIDAD DE RESPONDER (SI) POR EL MÉTODO LOGIT BINARIO APLICANDO EL METODO DE MAXIMA VEROSIMILITUD

Variable	Coeficiente	Std. Error	z-estadística	Probabilidad.
C	0.02190	1.17932	0.01857	0.98520
EDA	-0.44975	0.21906	-2.05310	0.04010
EDU	0.77744	0.42330	1.83661	0.06630
GEN	-1.87106	0.53110	-3.52301	0.00040
ING	3.24973	0.60825	5.34275	0.00000
PAM	1.58635	0.49526	3.20308	0.00140
PREC	-1.94625	0.32204	-6.04360	0.00000
TAH	-0.54360	0.36592	-1.48560	0.13740
R-squared	0.472618	Media de la variable dependiente		0.749175
S.D. dependent var	0.434205	S.E. de regresión		0.311075
Schwarz criterion	0.744943	Log likelihood		-90.00391
Obs with Dep=0	76	Total obs		303
Obs with Dep=1	227			

A continuación se observa las ecuaciones del modelo de regresión de logit de acuerdo a la hipótesis planteado y se ilustra a continuación:

$$PROB = P(SI) = \frac{e^Z}{1+e^Z} \quad \text{O} \quad PROB = P(SI) = \frac{1}{1+e^{-Z}}$$

Donde para un modelo lineal:

$$Z_i = \alpha \pm \beta_1 EDA \pm \beta_2 GEN \pm \beta_3 ING \pm \beta_4 PAM \pm \beta_5 PREC \pm \beta_6 TAH$$

$$Z = 0.02190 - 0.44975 * EDA + 0.77744 * EDU - 1.87106 * GEN + 3.24973 * ING + 1.58635 * PAM - 1.94625 * PREC - 0.54360 * TAH$$

4.3. Beneficios económicos

Después de haber realizado los estudios de las características socioeconómicas de los pobladores de la Comunidad de Calasaya del distrito de Conduriri, se determinó

la disposición a pagar de parte de los beneficiarios del sistema de riego en bofedales, y se ha utilizado el paquete econométrico Limdep w. 7.03 y se determinado los valores agregados y en función a la disposición a pagar, tanto en nuevos soles así también en dólares americanos, se muestra en el cuadro siguiente:

CUADRO 7: DETERMINACIÓN DEL DAPS Y VALORES AGREGADOS

Comunidad	DAPs	Población	Valor Agregado (S./mes)
Calasaya-Conduriri	4.0231	1253	5040.9443

EL DAP ha sido determinado ha sido S/. 4.0231 nuevos soles mensuales haciendo el aporte de parte de los comuneros es de S/. 5040.9443 nuevos soles mensuales, esta cantidad podría servir para proyectar y ampliar más sistemas de riego a nivel de bofedales todo el distrito, la misma que contribuirá al desarrollo sostenible de las comunidades alpaqueras como es el caso de Calasaya,

CUADRO 8: DESCRIPTIVO DE LAS COMUNIDADES RESPECTO A DISPOSICIÓN A PAGAR EN NUEVOS SOLES

Comunidad	DAP (Media)	Desv.estándar	Mínimo	Máximo	Casos
Calasaya-Conduriri	4.0231	1.4718	1.4272	7.7442	303

ya que en la actualidad el manejo racional de los recursos naturales si está propiciando de parte de los sectores encargados en las diferentes actividades tanto agrícola y pecuarias, porque la producción de alimentos en los países como la de nuestro es muy bajo en comparación con los países desarrollados, tales como los países europeos, entre otros. Los aportes de los comuneros o beneficiarios son

recursos que se generan por la venta de sus productos agropecuarios (Perez, 2000).

Sabiendo que estos beneficios significan un cambio favorable en el bienestar de la sociedad. Estos beneficios solamente están relacionados con aumentos en el consumo si no, también en el largo plazo por liberación de recursos que significará una disminución de los gastos en tratamientos de salud de los pobladores por ejemplo (ahorro de recursos o menores costos) en que incurren las diferentes familias de la Comunidad de Calisaya.

4.2. Caracterización física, climática y la distribución actual del agua en los sistemas de bofedales existentes actualmente

4.2.1. Altitud

El Distrito de Conduriri, provincia del El Collao, región de Puno, está ubicado a las orillas del Río “Wenque” que desconvoca al Lago Sagrado de los Incas “Titicaca” a 4100 m.s.n.m. Se encuentra en la región de la sierra a los 15° 50'26” de latitud sur, 70° 01' 28” de longitud Oeste del meridiano de Greenwich.

4.2.2. Geología y geomorfología

Según los estudios geológicos, durante el cuaternario, la evolución del altiplano ha estado ligada fundamentalmente a los cambios de clima. La alternancia de los períodos húmedos y secos, cálidos y glaciares, han determinado en la cuenca endorreica del altiplano el desarrollo de lagos sucesivamente más amplios o más reducidos que los actuales.

La zona de Proyecto presenta una litología variable de limo arcilloso y una propia de conglomerados, en depositación decreciente y estratificación lenticular con clastos de areniscas a subangulosos que señalan el ambiente lacustre

4.2.3. Fisiografía

La Fisiografía del área del Proyecto está caracterizada por la presencia de grandes paisajes de planicies y montañas, los que, a su vez se han dividido en unidades más pequeñas y homogéneas como los paisajes y subpaisajes, que son propicias para desarrollar una actividad agropecuaria sostenible con sistemas de riego.



FOTOGRAFIA 1: VISTA DE LA FISIOGRAFIA DE LOS ANDES DEL PERU

La topografía de la Comunidad de Rinconada del distrito de Conduriri, tiene una topografía que es una típica cuenca de montaña, donde la porción del altiplano es reducida y en gran parte cubierta por las aguas del Lago, rodeadas por las cordilleras oriental y occidental. Las vertientes oriental y nor-oriental son muy irregulares, con pendientes moderadas a altas y están constituidas por montañas y colinas de rocas sedimentarias en gran parte disectadas y con importantes

acumulaciones de material detrítico, especialmente fluvioglaciario; la red hidrográfica es bien organizada y densa. La vertiente occidental, en su mayor parte perteneciente a la cordillera occidental, está constituida principalmente por macizos montañosos volcánicos de laderas redondeadas y amplias intercaladas con algunos relieves sedimentarios.

4.2.4. Edafología

La pérdida de los suelos agrícolas está determinada básicamente por la erosión y la salinización. Se ha estimado que el 30% de los suelos presentan procesos de erosión severa y muy severa por las actividades agrícolas y pastoriles actuales y pasadas y favorecidos por las condiciones geológicas del Sistema. En efecto, los más graves problemas se han desarrollado sobre terrenos de colinas, terrazas y mesetas de pendientes suaves y fuertes. En ciertas situaciones específicas, la erosión puede estar más ligada a la evolución geológica natural y propia del área que al uso del suelo.

4.2.5. Zona de vida

(Holdridge, 1982), citado por, menciona un sistema ecológico utilizado para la clasificación de las formaciones vegetales, sirvió de base para delinear las subregiones, así como las regiones principales. El sistema ecológico se basa en datos climáticos existentes. Choque et al. (1990) Consideran que el espacio donde se desarrollan las unidades de producción alpaquera de la subregión del Altiplano de Puno, están dentro de dos zonas de vida con aptitud ecológica para el pastoreo, por la presencia permanente de pastos naturales altoandinos, estas zonas son: a. Paramo húmedo – subalpino templado calido (Ph - Satc) El rango de altitud de esta formación va aproximadamente de 3,900 msnm hasta los 4,600 msnm. La

temperatura varía entre 2.5 a 7.5 °C, con una precipitación de 550 mm por año. El clima es frío, por lo tanto la temperatura es una limitante para la actividad agrícola. La vegetación natural está compuesta por matorrales de gramínea y de ciperáceas conocidos como bofedales. b. Matorral desértico – subalpino templado cálido (Md - Satc) El límite altitudinal de esta zona de vida varia de los 4,000 msnm y llega a los 4,600 msnm. El clima es frío y semiárido. La temperatura varia de 5.5 a 7.5 °C, y el volumen de precipitación se estima en 400 mm por año. Topográficamente presenta laderas de montaña con pendientes de 50 % de gradiente y laderas cortas y planicies presentando gradientes desde 2 % hasta 30 %. Actualmente son más sometidas al sobre pastoreo.



FOTOGRAFIA 2: PANORAMA DE ZONAS DE VIDA ALTO ANDINOS DE LA REGION DE PUNO

4.2.6. Clima

Por su localización geográfica, su altitud y la proximidad con la cordillera El distrito de Conduriri se caracteriza por tener un clima variado; en las partes altas del Distrito

el clima es frío y seco, con presencia de vientos secos, con fuertes descargas eléctricas (rayos), truenos y precipitaciones violentas de lluvia, nieve y granizo durante los meses de verano diciembre a marzo, de Mayo a Agosto se caracteriza por la presencia de fuertes corrientes de aire frío, heladas y vientos típicos de la región. En general el clima del altiplano se caracteriza por una concentración de la pluviometría en los meses de verano (diciembre a Marzo), produciéndose diversos grados de déficit hídrico en la temporada de otoño primavera (Julio – Noviembre), período que coincide con el de mayor crecimiento de los cultivos, y por lo tanto, los meses de mayor demanda de agua. Bajo estas circunstancias un conocimiento de las diversas tecnologías de riego cobra importancia, más aún si se desea hacer un uso eficiente de este recurso que normalmente es escaso.

4.2.7. Hidrografía

En las zonas altas andinos del Perú, el agua acumulada en un bofedal durante la época húmeda, está disponible en los períodos secos, en especial cuando se trata de bofedales drenados y/o canalizados; en este caso, juega un rol importante en la regulación del régimen hidrológico de los cursos de agua. Existen bofedales donde el recurso agua es abundante, permitiendo el desarrollo de especies piscícolas, las mismas que son de consumo para el poblador rural o la producción de truchas a pequeña escala y se planifica mejorar este proceso, que permitan un desarrollo económico. En el caso de turberas intactas (no drenadas), desempeñan cierto papel en la alimentación de las fuentes de agua freática o para mantener el nivel freático de tierras agrícolas vecinas, sobre todo, si están destinadas para tal fin.

4.2.7.1. Temperaturas máximas y mínimas medias y amplitudes

La temperatura máxima media mensual es respectivamente de 15,3 °C y 3,6 °C en estas dos estaciones meteorológicas. Se establece en octubre o noviembre, ya que la nubosidad es entonces menos fuerte que en pleno verano cuando se produce el máximo de precipitaciones. Por esta misma razón, un máximo secundario se observa en marzo-abril. En cambio, la temperatura mínima está centrada en el invierno, ya que se produce de noche y depende así poco del tiempo de insolación. Las amplitudes aumentan desde el lago, donde los valores mínimos son de 10,7 °C, hacia las planicies.



MAPA 01.

ISOLÍNEAS DE LA OSCILACIÓN ANUAL DE TEMPERATURA DE LA CUENCA
DEL TITICACA LADO PERUANO

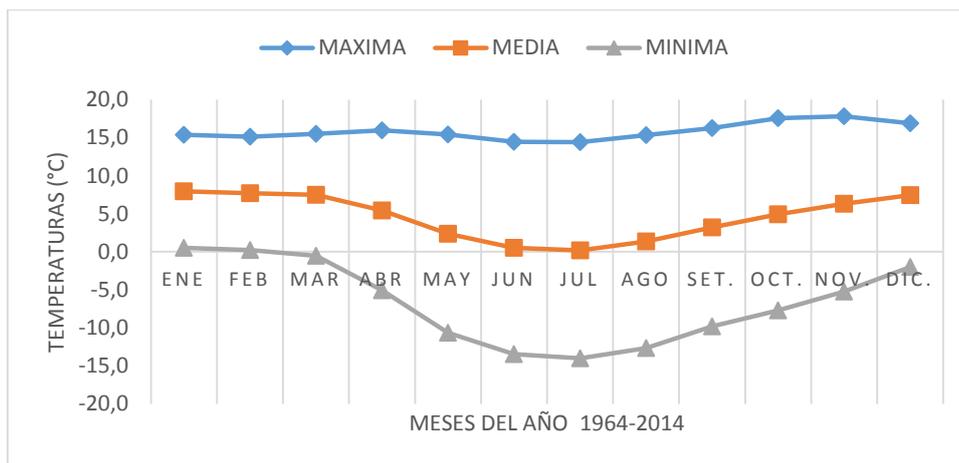


GRAFICO 01

VARIACION DE LA TEMPERATURA EN DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO

La variación de la temperatura a nivel del distrito de Conduriri, es de acuerdo a las cuatro estaciones del año, las medias de las temperaturas máximas varían entre 14.5°C que corresponde al mes de mayo hasta 17.8°C que ocurre en el mes de noviembre, tal como se observa en el cuadro 9.

CUADRO 9: TEMPERATURAS MEDIAS MAXIMA, MEDIA Y MINIMA MENSUAL

TEMP.	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
MAXIMA	15.4	15.2	15.5	16.0	15.4	14.5	14.4	15.4	16.2	17.6	17.8	16.9
MEDIA	8.0	7.7	7.5	5.5	2.4	0.5	0.2	1.3	3.2	4.9	6.3	7.5
MINIMA	0.5	0.2	-0.5	-5.1	-10.7	-13.5	-14.0	-12.7	-9.8	-7.7	-5.2	-2.0

4.2.7.2. Humedad relativa

La humedad relativa media anual en el contorno del lago varía de 50 a 65%, para temperaturas de 8 a 10 °C. Los valores más bajos, de 50 a 45% se observan en el sur de la cuenca. De manera general, aumentan con la altitud, con un valor máximo

de 83% en Chacaltaya (5.200 m). La variación anual sigue la de las precipitaciones, con un aumento durante los meses de diciembre a marzo (máximo en enero o febrero, alcanzando el 70%), y una disminución entre junio y octubre (mínimo en julio, con menos del 50%). En Copacabana, estos dos valores son respectivamente de 70% y 52%.

4.2.7.3. Vientos dominantes

Los vientos dominantes, de fuerza moderada, generalmente perturbados por brisas locales, son de sectores nordeste durante la época de lluvias y de sector oeste a sudoeste el resto del año.

4.2.7.4. Tiempo de insolación

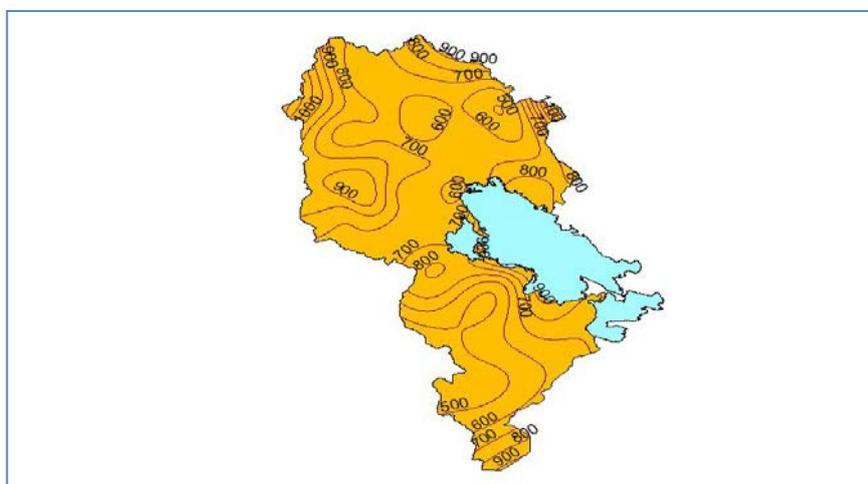
La insolación a proximidad del lago es de 2.915 h/año en Belén y de 3.000 h/año en Puno. Se observan valores mínimos de respectivamente 167 y 180 h en enero y febrero, durante el máximo de las precipitaciones, mientras que valores máximos de 298 y 296 h se notan a mediados del invierno. La radiación solar global medida en el Altiplano en Viacha y Patacamaya tiene un valor medio de 8,8 mm/día (VACHER et al., 1989).

4.2.7.5. Precipitaciones

En conjunto de la información pluviométrica ha sido homogeneizado mensualmente y anualmente por el método del vector espacio-temporal (VECSPAT, Logicial CLIMAR2, ROCHE 1988), que consiste en un tratamiento matricial, basado en la

pseudo-proporcionalidad de los datos. Este método informatizado permite adquirir automáticamente datos completados, estimando los datos que faltan, o enteramente calculados.

El período común de homogeneización retenido para el establecimiento del balance hídrico es 1968-1987, las estaciones climatológicas siendo poco numerosas antes de 1968.



MAPA 02.

ISOLÍNEAS DE PRECIPITACIÓN TOTAL ANUAL DE LA CUENCA DEL TITICACA LADO PERUANO

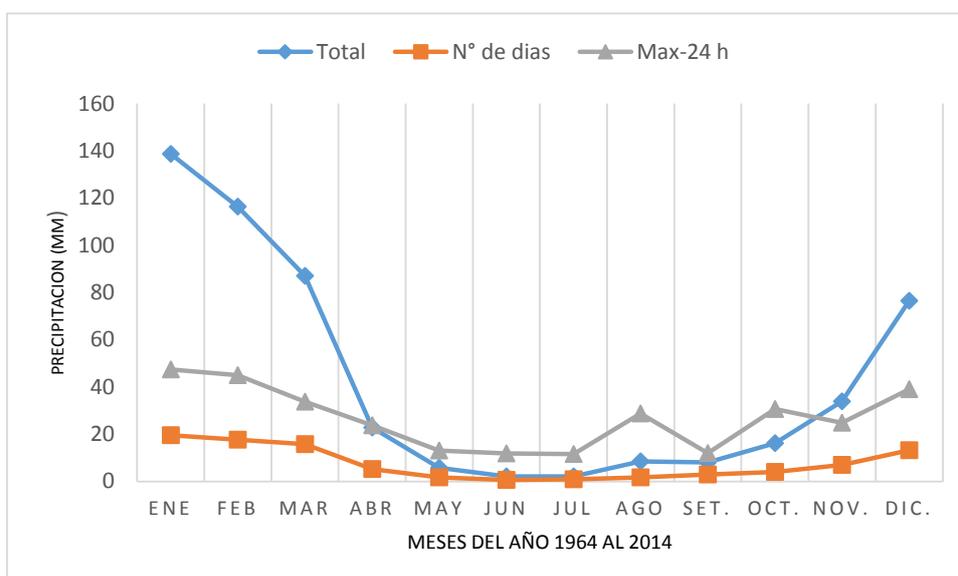


GRAFICO 02

VARIACION DE LA TEMPERATURA EN DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO

CUADRO 10: PRECIPITACION MEDIA TOTAL, NUMERO DE DÍAS DE PRECIPITACION Y PRECIPITACION MEDIA MAXIMA DE 24 HORAS

MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET.	OCT.	NOV.	DIC.
Total	139	116	87	23	6	2	2	8	8	16	34	76
N° de días	20	18	16	5	2	1	1	2	3	4	7	13
Max-24 h	47	45	34	24	13	12	12	29	12	31	25	39

4.2.7.6. Repartición espacial y mecanismos de las precipitaciones

Esta distribución espacial está determinada por la circulación regional de las masas de aire, y por la influencia de la orografía y de la importante masa de agua que representa el lago.

El aire amazónico húmedo desborda episódicamente de las cimas de la Cordillera Oriental situadas entre 4.500 m y más de 6.400 m, esencialmente en época de lluvias. Los alisios de sector nordeste llevan así el agua al sistema hidrológico, aunque en cantidad menor sobre la vertiente del Altiplano que sobre el flanco amazónico. Cuando la altitud disminuye en dirección del lago, la presión y la temperatura del aire aumentan, permitiendo una disminución de la humedad relativa; las precipitaciones disminuyen también.

Es particularmente notorio el efecto de pantalla y de abrigo bajo el viento, asegurado por las cimas más altas. La masa de aire húmedo amazónico se encuentra bloqueada frecuentemente detrás de las cimas, pudiendo pasar generalmente las crestas menos elevadas del resto de la cuenca. La zona del río

Suchez, abrigada por la Cordillera de Apolobamba cuya altitud sobrepasa los 6.000 m, recibe así pocas precipitaciones. Los mínimos de precipitación sobre la cuenca tienen lugar al sudoeste del Illampu y de la Cordillera de Apolobamba (Escoma: 507 mm, Belén: 452 mm).

4.2.7.7. Precipitaciones medias ponderadas sobre las cuencas y sobre el lago Titicaca

Las alturas de lluvias medias mensuales, anuales e interanuales fueron calculadas automáticamente ponderando las lluvias de las estaciones por las áreas de influencia de las estaciones (polígonos de Thiessen). Esto fue realizado para un período de 20 años (1968-1987), para 82 cuencas elementales, principales y agrupadas, a partir de los valores homogeneizados, completados por una parte y enteramente calculados por otra parte. Sólo son mencionados en detalle los valores completados.

Las cinco cuencas peruanas para las cuales se observan los caudales, reciben juntas una precipitación media interanual de 769 mm/año, mientras que el resto de la cuenca recibe 682 mm/año.

4.2.7.8. Distribución temporal de las precipitaciones

La época de lluvias está centrada en enero. Comienza generalmente en diciembre para terminarse en marzo. La época seca, centrada en junio, se escalona de mayo a agosto. Dos períodos de transición separan estas dos épocas, uno en abril y el otro de septiembre a noviembre. Según las cuencas, del 65 al 78 % de la precipitación anual se acumula durante los cuatro meses de la época de lluvias,

mientras que solamente del 3 al 8 % intervienen durante la época seca. Los dos períodos intermedios corresponden a una participación de 18 a 29 %.

4.2.7.9. Sequía e inundaciones

Sobre los sectores peruanos y bolivianos del altiplano, se puede deducir que los períodos más secos fueron los años 1943, 1982-83 y 1990, y que la frecuencia de aparición de períodos secos, con mayor a menor intensidad, es relativamente alta. En relación a las inundaciones, en la segunda mitad de la década de los ochenta, varios años consecutivos de fuertes lluvias produjeron un aumento de los aportes al lago, cuyo nivel fue ascendiendo progresivamente, anegando decenas de miles de hectáreas de las zonas ribereñas (en 1986 existían 4.800 ha inundadas).



FOTOGRAFIA 3: LA PRESENCIA DE VEGETACION EN EPOCAS DE SEQUIA EN LOS ANDES

Este fenómeno, que tuvo su máxima expresión en el período 1986-87, trajo consigo un gran aumento de las descargas por el río Desaguadero, que al verse incrementadas con los aportes de sus afluentes originaron graves inundaciones a lo largo de su curso.

4.2.7.10. Granizo

Es difícil detectar las frecuencias de las granizadas, ya que su ocurrencia es función de una variedad de condiciones atmosféricas. Zonas altiplánicas con más de 20 días de granizo por año, se presenta a altitudes de 4.800 m o superiores como el río Suchez. En los alrededores de lago, en el centro y sur del altiplano, el número de días con granizo disminuye paulatinamente hasta llegar a valores menores de 5 días por año.

4.2.8. Flora

Las tierras del área de estudio, están dedicadas mayormente al pastoreo extensivo, debido a la existencia de abundante vegetación natural de altura, a base de gramíneas, entre las que se encuentran el *Stipa ichu* (ichu), *Festuca orthophylla* (Iru ichu), *Muhlenbergia fastigiata* (grama dulce), *Festuca dolichophylla* (chillihua), *Alchemilla pinnata* (sillo sillo), *Eleocharis albibracteata* (quemillo),; también se encuentran el *Trifolium amabile* (trébol o layo), *Bromus unioloides* (cebadilla), *Adesmia spinosissima* (Canlli) y otras especies propias del lugar en menor proporción, los cuales sirven para el pastoreo del ganado ovino, bovino y auquénidos de la zona. También algunos productores están instalando pastos exóticos como *Medicago sativa* (alfalfa), *Trifolium repens* (trébol blanco) y gramíneas asociadas a las anteriores como *Dactylis* (pasto ovillo) y *Lolium perenne* (rye grass), los que se utilizan como complemento alimenticio en bovinos, sobre todo. En cuanto se refiere a cultivos del ámbito del proyecto podemos encontrar Avena forrajera (*Avena sativa*) y otras tuberosas menores como el olluco izaño y otros.



FOTOGRAFIA 4: PRESENCIA DE LA FLORA EN BOFEDALES ALTO ANDINOS

4.2.9. Fauna

En cuanto a la fauna, las características fisiográficas y edafológicas en el ámbito de Proyecto permiten la crianza de vacunos, ovinos y camélidos sudamericanos. En estado silvestre se tiene:

Principales aves: Perdiz, palomas, gorriones, halcón, lechuza, gaviotas, patos silvestres, ibis negro, cernícalos, alccamari, gavilán de campo, chorlo, tórtola cordillerana, palomas domésticas, picaflor, golondrinas andinas, chihuanco y otros. Entre las aves acuáticas, pata pana, pato colorado, pato cordillerano. Y Otras especies: Zorro andino, zorrino, vizcacha, conejo silvestre y otros.



FOTOGRAFIA 5: PRESENCIA DE LA FAUNA EN BOFEDALES ALTO ANDINOS

4.2.10. Ecología.

Según el mapa ecológico del Perú (ONER 1976) las áreas estudiadas corresponden a la zona de vida Bosque Húmedo-Montano Subtropical (bh-MS). Bosque Húmedo – Montano Sub-Tropical. El promedio de precipitación total anual varía entre 600 mm y 800 mm y la biotemperatura media anual entre 10 °C y 6 °C está ubicada entre 3400 y 4000 msnm.



FOTOGRAFIA 6: ECOLOGIA DE LOS BOFEDALES ALTO ANDINOS EN ÉPOCAS DE LLUVIA

4.2.11. Producción forrajera de los bofedales

De acuerdo al muestreo realizado, se obtuvieron resultados de oferta forrajera promedio de 1,432.22 kg/há de materia seca durante la época de lluvias y 1,011.23 kg/há de materia seca en la época seca, estos valores son bastante similares con los obtenidos por los especialistas en pasturas naturales de la región de Puno, es decir que los autores: (Choque, J.; Sotomayor, M.; Miranda, F.; Mamani, W., y Canahua, F., 1990), en una evaluación agrostológica, en bofedales de tres comunidades campesinas, Huanacamaya y Llusta (Masacruz) y Vilcallamas (Pizacoma), todas ubicadas en la zona ecológica de Puna seca, obtuvieron

resultados de oferta forrajera promedio de 1,598.51 kg/há de materia seca durante la época de lluvias y 1,042.36 kg/há de materia seca en la época seca.

(INIA-TECHNOSERVE, 2000), en evaluaciones realizadas en tres sectores de Puna seca de la Provincia de El Collao de Producción Animal diferentes altitudes, se encontró 8669.8, 6165.6 y 10,875.7 kg/há de materia verde, respectivamente; mientras que la biomasa aérea seca fue de 3163.63, 2726.15 y 2978.35 kg/há, respectivamente.

4.3. Plan de manejo y uso sostenible de los recursos naturales y culturales de los bofedales altoandinos

4.3.1. Introducción

En nuestro país, uno de los principales servicios que ofrecen los humedales altoandinos es la provisión de agua, no solamente para el abastecimiento de las comunidades humanas residentes en sus alrededores, sino también para el riego de bofedales, y el consumo humano aguas abajo. Además del suministro de agua, los humedales proveen fibras vegetales, alimentos y recursos genéticos, almacenan y regulan caudales, capturan carbono y representan un invaluable patrimonio cultural por su significado espiritual y religioso.

Los ecosistemas altoandinos son importantes espacios de vida y de riqueza cultural, fecundos en simbolismos, mitologías y valores espirituales para numerosas comunidades indígenas y campesinas. Tales valores históricos y tradicionales, muchos de ellos directamente vinculados a los humedales, forman parte de la herencia cultural andina y deben ser tenidos en cuenta en el manejo del espacio natural.

4.3.2. Objetivo general del programa irrigaciones

Contribuir al incremento de la producción y la productividad de la agricultura de riego de bofedales, para el mejoramiento en aprovechamiento de los recursos hídricos y el incremento de la eficiencia en el uso del suelo de pastos naturales.

4.3.3. Marco Orientador

a) Visión

Ser la entidad rectora del subsector de riego a nivel nacional, fomentando y promoviendo el uso eficiente y sostenible del agua para el riego en la explotación agropecuaria.

b) Misión

Fomentar el desarrollo integral y sostenible de los sistemas de riego a nivel nacional, mejorando la infraestructura, fortaleciendo las organizaciones de los usuarios de agua, tecnificando el riego, contribuyendo en mejorar la eficiencia del riego y por ende al incremento de la rentabilidad del agro.

4.3.4. Objetivos Estratégicos Generales

- Mejoramiento y/o rehabilitación de los sistemas de riego en bofedales, a nivel de obras que posibiliten la conducción y control de los recursos hídricos.
- Fortalecimiento de las Juntas de Usuarios alpaqueros, capacitación en gestión y en aspectos técnicos de riego a agricultores.

- Fortalecimiento de capacidades en tecnificación del riego en gobiernos regionales y locales.
- Incrementar la producción y productividad de las actividades agropecuarias del pequeño productor, a través de la capacitación y asistencia técnica.

4.3.5. Objetivos Estratégicos Específicos

- Incrementar la eficiencia de la gestión del agua, consolidando y mejorando su infraestructura, promoviendo su adecuada operación y mantenimiento, mitigando su vulnerabilidad a eventos extraordinarios, e incrementando la tecnificación del riego y los programas de investigación, capacitación y sensibilización.
- Lograr un uso equitativo del recurso, promoviendo los derechos de aprovechamiento de las aguas de riego y otorgando dotaciones básicas en función de los recursos disponibles y su uso eficiente.
- Promover la adecuada gestión de la oferta y demanda del agua de riego, que contemple la preservación del medio ambiente y uso racional.

4.3.6. Políticas Y Estrategias Institucional

El sector agricultura debe proponerse a “Incrementar la Eficiencia en la Gestión de los Recursos Hídricos”, es concordante con los objetivos institucionales comprendidos en el marco de las políticas nacionales y sectoriales:

- Política Nacional Agraria
- Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos.
- Política y Estrategia Nacional de Riego.

4.3.7. Metas e Inversión Proyectada

La meta proyectada es beneficiar a 14,000 agricultores, debidamente organizados en sus respectivas organizaciones de usuarios, entre directivos, personal administrativo y técnicos, así como a agricultores líderes de las OUA's, de los valles de la Costa Peruana, en beneficio de aproximadamente 1.5 millones de hectáreas de cultivos, debido que se mejorará la disponibilidad del recursos hídrico.

El financiamiento se efectuará con recursos provenientes de Tesoro Público – Recursos Ordinarios, los beneficiarios dispondrán sus locales para los eventos de capacitación y asistencia técnica, serán los encargados de convocar al personal a ser entrenado y/o capacitados.

4.3.8. Elementos para un Plan de Gestión local del Riesgo en Calasaya Conduriri

4.3.8.1. Política de Prevención

Las municipalidades tienen la mayor responsabilidad en la gestión de riesgos de desastres en cada uno de los distritos, deben adoptar políticas que reduzcan la vulnerabilidad frente a los peligros climáticos que ocurren en el territorio, incorporando el concepto de prevención en el proceso de desarrollo.

Se propone algunas líneas para la formulación del Plan Local de Gestión de Riesgo.

4.3.8.2. Objetivo general

Evitar o mitigar el riesgo de pérdidas de vidas, bienes materiales y el deterioro del ambiente, como consecuencia de peligros naturales o antrópicos en cualquier parte del territorio provincial, evitando así que se conviertan en emergencias o desastres.

4.3.8.3. Objetivos específicos

Las municipalidades tienen la mayor responsabilidad en la gestión de riesgos de desastres en cada uno de los distritos, deben adoptar políticas que reduzcan la vulnerabilidad frente a los peligros climáticos que ocurren en el territorio, incorporando el concepto de prevención en el proceso de desarrollo.

Se propone algunas líneas para la formulación del Plan Local de Gestión de Riesgo:

Evitar o mitigar el riesgo de pérdidas de vidas, bienes materiales y el deterioro del ambiente, como consecuencia de peligros naturales o antrópicos en cualquier parte del territorio provincial, evitando así que se conviertan en emergencias o desastres.

Identificar, analizar y evaluar los riesgos de desastres.

Educar, capacitar y preparar a la población para planificar y ejecutar acciones de prevención y desarrollar la capacidad de respuesta efectiva ante desastres.

Priorizar la ejecución de planes, programas y proyectos de desarrollo que consideren la prevención como componente.

Fortalecer institucional y operativamente el Sistema Nacional de Defensa Civil para la gestión de riesgos.

4.3.9. Marco Conceptual

La gestión local de riesgo es el conjunto de acciones que realizan las municipalidades y sus respectivas comunidades para actuar sobre las causas que originan la vulnerabilidad.

Las acciones deben dirigirse a cambiar las condiciones de exposición y fragilidad de los pobladores y sus actividades económicas ante los peligros. Para gestionar el riesgo se necesita dialogar y concertar, comunicar, organizar y liderar, saber formular y tomar decisiones políticas acertadas. El Plan de Gestión Local del Riesgo es un instrumento que incluye políticas de prevención, participación ciudadana, capacitación y promoción de la cultura de la prevención no solo involucra a la municipalidad sino también a las instituciones públicas en un contexto de gestión eficiente de los riesgos.

4.3.10. Medidas para reducir el riesgo de desastres en la provincia de El Collao

Se propone medidas para reducir la vulnerabilidad socioeconómica y ambiental y promover un desarrollo sostenible.

Programa de construcción de cobertizos.

Programa de construcción de invernaderos.

Programa de forestación de la microcuenca media del riachuelo de Rinconada.

Programa para la gestión integral del recurso hídrico.

Programa de manejo sostenible de praderas y bofedales.

4.3.11. Programa de Construcción de Cobertizos

4.3.11.1. Objetivo

Cobijar en promedio 200 alpacas.

4.3.11.2. Descripción

Construcción de cobertizos de productores individuales y de asociaciones de productores existentes

El proyecto tendría que ser liderado por la Municipalidad

Provincial de El Collao y las municipalidades distritales, en coordinación con las asociaciones de productores alpaqueros. Entidades colaboradoras son:

Agro rural, Ministerio de Agricultura, Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos (CONACs) y Organismos No Gubernamentales de Desarrollo (ONGD).

El financiamiento para la formulación y ejecución del programa deberá ser compartido por cada una de los municipios involucrados y el aporte y participación de los productores.

4.3.12. Programa de Construcción de Invernaderos

4.3.12.1. Objetivos

Producir forrajes que permitan cubrir los requerimientos en los periodos críticos (heladas y nevadas)

4.3.12.2. Descripción

Producir forrajes que permitan cubrir los requerimientos en los periodos críticos (heladas y nevadas)

Proteger los suelos en las cabeceras de las cuencas y zonas de alta erosión.

El área recomendada para forestación es la cuenca media del río calasaya, en terrenos ubicados por debajo de los 4200 m.s.n.m.

El diseño, construcción y gestión del proyecto deberá ser coordinado con productores organizados, quienes deberán participar activa y responsablemente en la ejecución del mismo.

Entidades colaboradoras son: AGRORURAL, Ministerio de Agricultura, Organismo No Gubernamentales de Desarrollo (ONGDS), entre otros.

Se podría ejecutar un Programa piloto de Invernaderos.

4.3.13. Programa de Forestación en la Cuenca del río calasaya

4.3.13.1. Objetivo

Proteger los suelos en las cabeceras de las cuencas y zonas de alta erosión.

4.3.13.2. Descripción

El área recomendada para forestación es la cuenca media del río calasaya, en terrenos ubicados por debajo de los 4200 m.s.n.m.

El financiamiento incluye diversas actividades (instalaciones de viveros, instalaciones forestales, mantenimiento).

La Municipalidad Distrital de Conduriri deberá gestionar el presente proyecto y coordinar con las autoridades comunales del distrito. El proyecto incluye capacitación.

4.3.14. Programa para la Gestión Integral del recurso hídrico

4.3.14.1. Objetivo

Determinar la cantidad de agua disponible en la zona altoandina de la provincia de El Collao. Evaluar el régimen hidrológico y sus tendencias en el contexto del cambio climático.

4.3.14.2. Descripción

El proyecto se aplica en los distritos de masacruz pizacoma Las instituciones directamente responsables son las Municipalidades Provincial de El collao, en coordinación con las municipalidades distritales, SERNAMP y la Junta de Usuarios de la provincia.

4.3.15. Programa de manejo sostenible de praderas y bofedales

4.3.15.1. Objetivos

Evaluar el estado actual de las praderas desde el punto de vista productivo.

Evaluar la tendencia de la ganadería en base al incremento del número de cabezas.

Identificar y evaluar los principales problemas en el manejo de praderas y bofedales.

Establecer lineamientos estratégicos y medidas para promover el uso racional y sostenible de las praderas y bofedales.

4.3.15.2. Descripción

Formulación del programa con participación de los productores, ganaderos y agricultores y ejecución con responsabilidades compartidas.

Institución promotora: Municipalidad Provincial y Municipalidades Distritales, entidades colaboradoras:

Ministerio de Agricultura, SERNAMP, AGRORURAL y Organismo No Gubernamentales de Desarrollo (ONGDS), entre otros.

4.4. Discusión de resultados

De acuerdo a los resultados obtenidos en base de encuestas los parámetros de la estadística descriptiva y los resultados del modelo de regresión logit estos resultados han ratificado la validación econométricas es decir el costo o precio hipotético con signo negativo y el ingreso familiar con signo positivo y así se ha obtenido una DAP de ha sido S/. 4.0231 nuevos soles mensuales haciendo el aporte y el aporte de parte de los comuneros es de S/. 5040.9443 nuevos soles mensuales, esta cantidad podría servir para proyectar y ampliar más sistemas de riego a nivel de bofedales todo el distrito, la misma que contribuirá al desarrollo sostenible de las comunidades alpaqueras como es el caso de Calasaya, ya que en la actualidad el manejo racional de los recursos naturales si está propiciando de parte de los sectores encargados en las diferentes actividades tanto agrícola y pecuarias, porque la producción de alimentos en los países como la de nuestro es muy bajo en comparación con los países desarrollados, tales como los países europeos, entre otros. Los aportes de los comuneros o beneficiarios son recursos que se generan por la venta de sus productos agropecuarios (Tudela, 2012).

En la comunidad en estudio la cobertura vegetal de la zona está conformada por especies nativas propias de ecosistema de puna. Las que representan muy poca biodiversidad comparado con los otro tipo de ecosistemas naturales, como por ejemplo los bosques tropicales. Gran parte de la zona en estudio mostró condición de pastizal pobre y muy pobre. Así mismo todos los sitios presentaron tendencia negativa a excepción de dos que presentaron tendencia neutral o estable. Los resultados de la condición y tendencia de los sitios indican que el tipo de manejo actual de los pastizales no es adecuado desde el punto de vista de productividad y de mantenimiento de la biodiversidad natural de pasturas. La zona estudiada se encuentra limitada por cimas montañosas con presencia de colinas y lomas, de pendiente pronunciada y características de vegetación y profundidad que le confieren una Capacidad de Uso Mayor de tipo VI, VII y VIII, aptas para pastoreo, cultivos forestales y protección respectivamente. Por su altitud y vegetación corresponde a un ecosistema de Puna. El cálculo de la condición de los sitios permitió a través de las equivalencias propuestas por (Flores E. , 2008), determinar la capacidad de carga de los predios, esta fue de 250 unidades ovina en pastoreo excluyente. Este valor fue considerado como la oferta de forraje, es decir la carga máxima de animales que puede soportar los pastizales sin que se vea comprometida la capacidad de regeneración de las plantas.

A través de encuestas y entrevistas a los poseionarios se logró obtener información sobre el número de animales que ocupan esta área, las especies, y la distribución por categorías (hembras, machos, crías, etc.) Así mismo, es necesario separar al ganado por grupos que compartan similares requerimientos nutricionales, en función de su estado fisiológico, por ejemplo formar grupos de hembras, preñadas y vacías, crías, juveniles, machos adultos, etc. De este modo

se pueda realizar una mejor asignación de las canchas de pastoreo, optimizando el uso de los espacios. Tras el análisis del potencial ecológico de suelos se concluye que las estrategias ideales para mejorar la condición de los pastizales son el pastoreo diferido y el descanso rotativo, la protección de aguadas y el control integrado de las especies indeseables. La implementación de estas requiere un estudio de factibilidad económica de las estrategias propuestas que considere criterios de valoración económica de servicios ecosistémicos. Estas aproximaciones brindarán pautas que permitan conocer cuál de ellas brindan mayores beneficios a la comunidad (Flores E. , 2008).

Debido a los resultados de la condición de los pastizales no fue posible diseñar un plan de pastoreo complementario, es decir un plan que cuente con la combinación de más de una especie de herbívoros. Esto fue determinado así ya que la combinación óptima de especies requiere que las condiciones de los pastizales sean buenas, muy buenas o excelentes. La presente propuesta requiere ser discutida con la población de tal manera que esté acorde a la distribución de trabajo y de roles de la comunidad. Se recomienda elaborar un estudio de factibilidad para proyectos de reforestación en zonas altas de los predios que permita mejorar la captación de agua, reducir la erosión y escorrentía, mejorando la calidad de agua.

Es necesario resaltar que de acuerdo al estudio realizado a través de muestreos, se obtuvieron resultados de oferta forrajera promedio de 1,432.22 kg/há de materia seca durante la época de lluvias y 1,011.23 kg/há de materia seca en la época seca, estos valores son bastante similares con los obtenidos por los especialistas en pasturas naturales de la región de Puno, es decir que los autores: (Choque, J.; Sotomayor, M.; Miranda, F.; Mamani, W., y Canahua, F., 1990), en una evaluación

agrostológica, en bofedales de tres comunidades campesinas, Huanacamaya y Llusta (Masacruz) y Vilcallamas (Pizacoma), todas ubicadas en la zona ecológica de Puna seca, obtuvieron resultados de oferta forrajera Pachapunco), en el que no precisa cifras referentes a producción de materia verde, sin embargo, los valores promedio de disponibilidad de biomasa aérea durante la época de lluvias fue de 1,421.85 kg/há de materia seca y la época seca de 1,783.07 kg/há de materia seca, respectivamente.

Para contrastar mejor el presente trabajo de investigación es necesario resaltar como es el caso del autor (Galvan, 2002) en un trabajo realizado en bofedales del distrito pizacoma reporta resultados de disponibilidad de biomasa aérea de 15,288.13 kg/ha de materia verde y 2,116.30 kg/há de materia seca en la época de lluvias; y en la época seca se tiene una producción de 11,782.83 kg/há de materia verde y 1,963.02 kg/há de materia seca. También reportó los resultados de producción, en otro bofedal ubicado en Puna seca, en el distrito de Capaso (Jihuaña); durante la época de lluvias se tuvo una producción de 12,371.73 kg/há de materia verde y 1729.57 kg/há de materia seca; y durante la época seca se tuvo 9,446.61 kg/há de materia verde y 1,534.13 kg/há de materia seca.

Es necesario también efectuar las comparaciones con las producciones otras latitudes, como es el caso del estudio realizado por: (INIA-TECHNOSERVE, 2000), en evaluaciones realizadas en tres sectores de Puna seca de la Provincia de El Collao (Sullkanaca, San José y Jihuaña), de Producción Animal diferentes altitudes, se encontró 8669.8, 6165.6 y 10,875.7 kg/há de materia verde, respectivamente; mientras que la biomasa aérea seca fue de 3163.63, 2726.15 y 2978.35 kg/há, respectivamente.

CAPITULO V: CONCLUSIONES

Para el modelo determinado mediante el procedimiento de logit para el uso de bofedales altoandinos de la comunidad de Calasaya del distrito de Conduriri, y después de haber validado estadísticamente y de acuerdo las probabilidad para el caso de edad (EDA) se obtuvo que la probabilidad es de -0.44975, este valor en comparación con el valor de probabilidad de $P=0.05$ con un $t = -2.05310$, y la probabilidad $P= 0.0401$, es significativo estadísticamente, es decir que la variable edad tiene influencia indirecta a menor número de edad responden si y a mayor número de edad responden en su mayoría no.

Los signos de los coeficientes son consistentes con la teoría. el signo que acompaña a la variable precio es negativa señalando la relación inversa entre el valor a disposición a pagar -1.94625 por la mejora de sistema de riego en bofedales y la probabilidad de responder afirmativamente a la pregunta de pago resulta una probabilidad de $P= 0.0000$, la cual implica la alta significancia estadística respecto a la explicación de tener la buena voluntad de pagar para la mejora del sistema de riego en bofedales en la comunidad de Calasaya del distrito de Conduriri de la provincial El Collao.

Sin embargo, la característica socioeconómica de educación se obtuvo un coeficiente con valor positivo 0.77744, y con $z= 1.83661$, y la probabilidad que ratifica $P=0.006630$, las misma que en comparación con el valor de probabilidad de $P=0.05$ es bastante superior a nivel de probabilidades estadísticas y esto evidencia que no existe significancia estadística, es decir el factor educación no explica sobre la decisión afirmativa o negativa de decisión.

EL DAP ha sido determinado ha sido S/. 4.0231 nuevos soles mensuales haciendo el aporte y el aporte de parte de los comuneros es de S/. 5040.9443 nuevos soles mensuales, esta cantidad podría servir para proyectar y ampliar más sistemas de riego a nivel de bofedales todo el distrito, la misma que contribuirá al desarrollo sostenible de las comunidades alpaqueras como es el caso de Calasaya, ya que en la actualidad el manejo racional de los recursos naturales si está propiciando de parte de los sectores encargados en las diferentes actividades tanto agrícola y pecuarias, porque la producción de alimentos en los países como la de nuestro es muy bajo en comparación con los países desarrollados, tales como los países

Europeos, entre otros. Los aportes de los comuneros o beneficiarios son recursos que se generan por la venta de sus productos agropecuarios.

Las características físicas, climáticas y la distribución actual del agua en los sistemas de bofedales existentes actualmente se caracterizan por ser típicas de la zona ubicada en la cordillera occidental del Perú, es un bofedal antrópico que ha sido creado por el ser humano y para su establecimiento se ha instalado con un presupuesto de Cuatrocientos Treinta y Siete Mil trescientos Setenta y Dos con 60/100 Nuevos Soles; (S/. 437,372.60), así como consta algunas imágenes que se elucstra en el anexo del presente trabajo.

En el plan se ha formulado objetivos generales y específicos y sus respectivas metas: Mejoramiento y/o rehabilitación de los sistemas de riego en bofedales, a nivel de obras que posibiliten la conducción y control de los recursos hídricos; fortalecimiento de las Juntas de Usuarios alpaqueros, capacitación en gestión y en aspectos técnicos de riego a agricultores; y fortalecimiento de capacidades en tecnificación del riego en gobiernos regionales y locales; e Incrementar la producción y productividad de las actividades agropecuarias del pequeño productor, a través de la capacitación y asistencia técnica a los alpaqueros de la comunidad de Calasaya-Conduriri.

Se propone medidas para reducir la vulnerabilidad socioeconómica y ambiental y promover un desarrollo sostenible, los programas son: Programa de construcción de cobertizos; Programa de construcción de invernaderos; Programa de forestación de la microcuenca media del riachuelo de Rinconada; Programa para la gestión integral del recurso hídrico; y Programa de manejo sostenible de praderas y bofedales.

De acuerdo al muestreo realizado, se obtuvieron resultados de oferta forrajera promedio de 1,432.22 kg/há de materia seca durante la época de lluvias y 1,011.23 kg/há de materia seca en la época seca, estos valores son bastante similares con los obtenidos por los especialistas en pasturas naturales de la región de Puno.

CAPITULO VI: RECOMENDACIONES

Se recomienda elaborar un estudio de factibilidad para proyectos de reforestación en zonas altas de los predios que permita mejorar la captación de agua, reducir la erosión y escorrentía, mejorando la calidad de agua. Además los servicios ecosistemas que los arboles brindan ayudarían a mejorar las condiciones ambientales del ganado ya que los pequeños bosques generan un microclima que ayuda a reducir los cambios bruscos de temperatura (heladas) que favoreciendo la fauna silvestre.

Para dar solución a los problemas y necesidades que afrontan los pobladores del ámbito de Proyecto, es necesario realizar un plan de desarrollo integral que permita desarrollar alternativas de solución, a través de los proyectos de inversión en desarrollo agropecuario; tales como: la construcción de la infraestructura de riego, capacitación y asistencia técnica, mejoramiento genético en animales, comercialización, estudio de mercado y otros que estén enmarcados dentro de la cadena productiva; y de este modo puedan mejorar la tecnología e incrementar los niveles de producción y productividad agropecuaria actual del ámbito de influencia de la irrigación.

Finalmente, el estudio presentado muestra que es posible mejorar la condición de los pastizales a través de la implementación de técnicas de manejo y de acuerdos sociales sostenibles.

CAPITULO VII: BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Ardila, R. (1993). Guia para la Utilizacion de Modelos Econometricos en aplicaciones del metodo de valoracion Contingente. Bogota: Planeta.
- Azqueta, D. A. (1994). Valoracion Economica de la Calidad Ambiental. España: McGraw-Hill.
- Azqueta, D. y. (1993). Analisis Economico y Gestion de Recursos Naturales. Madrid-España: Alianza Editorial.
- Bernaldez, F. G. (1987). Las zonas encharcables españolas: el marco conceptual. En, Real Academia de Ciencias Exactas, Fisicas y Naturales: Bases Cientificas para la Proteccion de los Humedales en España. Madrid españa: Real Academia de Ciencias exactas, Fisicas y Naturales.
- BIOFOR/INRENA. (2003). Valoracion Economica con Fines Ecoturísticos de la Reserva Nacional del Lago Titicaca, Apartir del metodo de valoracion Contingente (MVC). Lima Peru: Proyecto de BIOFOR-INRENA Pp 74.
- Bishop, R.C. y Thomas, H. (1979). Mesuring Values of Extra-Market Goods: Are Indirect Measures Biased. American Journal of Agricultural economics Vol. 61 Num. 05, Pp: 926-930.
- Bones, M. G., Carrus, M., Bonguite, F., Fornada y P. Passafaro. (2004). Inhsbitsns“Environmental Perception in City of Rome Within the Framework for Urban Biosphere Reservs of the UNESCO, Programme on Man and Biosphere. Annales of the New York Academy Sciences, Pp: 175-186.

- Cerda, J. (2003). Beneficios de la recreacion al interior de la Reserva Nacional Lago peñuelas. Santiago de Chile: tesis para Optar el Grado de Magister en Gestion y planificacion Ambiental. universidad de Chile. departamento de Post Grado.
- Daltabuit, M. L. (1994). Mujer Rural y Medio Ambiente en la Selva La Candona,. CRIM UNAM, Mexico.
- EMSAPUNO. (2012). Memoria anual. Puno Peru: Empresa Municipal de saneamiento Basico de Puno.
- Flores, C. E. (2006). Valorización Económica de las Islas de La Reserva Nacional del Titicaca, Aplicando el Método del Costo De Viaje”. Lima Peru: Universidad Nacional Federico Villarreal.
- Freeman, A. (1993). The Measurement of Environmental and Resource for the Future. Washington. Pp: 516.
- Hanemann, W. M. (1984). Welfare evaluation in Contingent Valuation experiments With Discrete responses. american Journal of agricultural economics.
- Heathcote, R. L. (1980). The Context of Studies Into the Perception of desertification. en Heathcote, R. L. Perception of desertification. Tokio: Prensa de la Universidad Bibliografica de las Naciones Unidas.
- Jimenez, L., Amaya, P., Coayla, E. y Vargas, C. (2001). Valoracion economica del servicio de Recreacion del Parque de las Leyendas, una aplicacion de los Metodos de Costo de Viaje y Valoracion Contingente. Lima Peru: CONCYTEC Premio de Investigacion1999 Pp. 171.

- Martinez A. J. y Roca, J. (2000). *Economia Ecologica y Politica Ambiental*. programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA. Mexico: Fondo de Cultura economica.
- Oaxaca, J. (1997). *Estimacion de la Disposicion a Pagar por Abasto de Agua para el Area Metropolitana de Monterrey*. Mexico: Tesis.
- Pearce, D. W. y Turner, R. K. (1990). *Economics of Natural resources and the Environment*. Londres: Harvester.
- Pearce, D. y. (1995). *Economia de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente*. Madrid-España: Colegio de Economistas Celeste Ediciones Pp:448.
- Perez, J. (2000). *Valoracion Economica del Agua*. Merida-Venezuela: CIDIAT, Universidad de los Andes.
- Prieto, G., & H. Alzerreca, J. L. (2002). *Caracteristicas y distribucion de los bofedales en el ambito boliviano del Sistema T.D.P.S*. En Rocha, O. y C.Suarez. Lapaz Bolivia: Eds. uso pastoril en humedales altoandinos de Argentina, Bolivia, Chile y Peru. Ramsar-Lago Titicaca.
- Ruiz - Mallen, I. (2009). *educacion Ambiental y Participacion: Un Programa Educativo Planificado por y para los Jovenes de una Comunidad Indigena y Forestal Mexicana*. Tesis Doctoral, Universidad Autonoma de Barcelona.
- Tudela, W. (2012). *Valoración Económica de los Beneficios Ambientales de la Reserva Nacional del Titicaca*. Puno Peru: Universidad Nacional del Altiplano.

ANEXOS

ANEXO I: FORMATO DE ENCUESTA

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO DE PUNO

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRÍCOLA

ENCUESTA PARA TRABAJO DE TESIS

La información solicitada tiene carácter eminentemente académico y es de carácter confidencial.

I. IDENTIFICACIÓN

Sector	Dirección:	Nº:	Zona: (1), (2), (3),
Le interesa la realización de un proyecto de ampliación de agua potable? : 1 (SI), 2 (NO),			

II. CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA

1. Tipo de vivienda: Propia (1) Alquilada (2)	2. Material de construcción predominante: Ladrillos y concreto (noble) (1), Adobe (2)
3. Construcción (m ²)	4. Número de habitaciones ()
5. Estado de conservación: Buena (1) Regular (2) Mala (3)	6. Tiene servicios: Agua (1). Desagüe (2), Luz (3), Teléfono (4)
7. Cuánto pagó el último mes por: Agua:	
8. Se perciben malos olores en la vecindad provenientes del Lago Titicaca?: (1) SI, (2) NO	

III. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONOMICAS DEL ENTREVISTADO (Jefe de familia o responsable)

9 Edad ()	10. Sexo: Masculino (1), Femenino (2)
11. Último grado de instrucción aprobado: (1) Sin instrucción, (2) Primaria Incompleta, (3) Primaria completa, (4) Secundaria incompleta, (5) Secundaria completa, (6) Superior incompleta, (7) Superior completa.	
12. ocupacion que le proporciona los mayores ingresos: (1) profesionales y técnicos, (2) comerciante, (3) empleados del sector público o privado, (4) vendedor ambulante, (5) obrero, (6) jubilado, _____	
13. Cuantas personas viven en la casa? ()	14. Cuantos son menores de 10 años? ()

15. El servicio municipal, recoge la basura en su casa una vez por semana? (1) si, (2) no, donde la vota?		
16. En esta familia cuantas personas tuvieron algún tipo de ingreso el mes pasado ya sea por salario, jubilaciones, pensiones, rentas, trabajo, por cuenta propia: (ingreso liquido) de cada uno de ustedes?		
Miembro de la familia: (educación)(edad)	Sueldo, salarios, negocios s/.	Otros ingresos, rentas, etc. s/.
1.del jefe de familia () ()		
2. madre () ()		
3. hijo (a) () ()		
4. otra persona () ()		
Total ingreso familiar:		

II. VALOR DE USO

Usted sabe que el lago es una gran reserva natural de agua, peces, totora, aves y otras especies que constituyen fuente de alimentación, trabajo y atractivos turísticos.
17. Usted hace uso del lago Titicaca para alguna actividad? SI (1), NO (2)
18.que tipo de actividad?: paseo (1), deporte (2), medio de transporte (3), caza (4), pesca (5), extracción de totora (6), comercio (7), otros especifique: _____
19.que productos del lago consume?: pescado (1), aves (2), totora (3), otro _____
20. Alguien de su familia o usted visito la zona de captación de agua? SI (1) NO (2)
21. Ud. esta dispuesto a pagar para que el servicio de agua potable sea las 24 horas? (SI) (NO)
22cuanto está dispuesto a pagar para que el servicio sea las 24 horas del día? s/ _____
23.Cuál es el motivo principal por lo que usted no estaría dispuesto a pagar? Motivo económicos (1), el precio propuesto es muy alto (2), el servicio debe ser mejor (3), otras razones (4) especifique :_____
24. percibe Ud. Que existe alguna contaminación en la zona de captación de agua potable?: (SI) (NO)

ANEXOII: Base de datos de encuestas

RESULTADO DE LAS ENCUESTAS

NUMERO	PREC	PSI	PAM	ING	EDU	GEN	TAH	EDAD
1	3	2	1	3	2	1	2	5
2	3	1	1	3	1	1	2	4
3	3	1	1	3	1	1	3	4
4	3	1	0	3	1	1	3	4
5	3	1	1	4	2	1	3	4
6	3	1	1	4	3	0	1	3
7	3	0	1	4	3	0	1	3
8	3	0	0	4	3	1	3	3
9	3	0	0	4	3	1	3	3
10	3	1	0	6	2	1	2	5
11	3	1	0	6	2	0	2	5
12	3	1	0	6	2	0	4	3
13	3	1	0	6	2	0	3	3
14	3	1	0	6	1	1	4	4
15	3	2	0	6	1	1	4	4
16	3	2	0	3	1	1	4	4
17	3	2	0	3	2	1	3	5
18	3	2	0	2	2	1	3	5
19	3	2	0	4	2	1	3	5
20	3	0	0	4	3	1	3	3
21	3	0	0	4	2	1	3	3
22	3	0	1	5	2	0	3	4
23	3	2	1	2	3	0	2	4
24	3	4	1	3	2	1	2	5
25	3	4	1	2	3	1	2	3
26	3	4	1	2	2	0	2	5
27	3	4	0	4	2	1	2	4
28	3	2	0	5	1	0	4	4
29	3	2	0	6	2	1	4	4
30	3	2	0	6	1	1	2	5
31	3	2	1	3	2	1	1	3
32	3	2	1	3	3	0	3	3
33	3	2	1	2	1	1	1	5
34	3	2	0	2	2	0	2	2
35	3	2	0	4	3	1	4	2
36	3	3	1	4	2	0	3	2
37	3	3	1	5	1	1	2	3
38	3	3	1	5	1	0	3	3
39	3	2	0	2	3	1	2	5
40	3	3	0	3	3	0	4	5
41	3	2	1	4	3	1	2	5

42	3	0	1	5	1	0	3	4
NUMERO	PREC	PSI	PAM	ING	EDU	GEN	TAH	EDAD
43	3	0	1	2	1	1	2	4
44	3	2	1	4	1	0	3	5
45	3	2	1	4	3	1	2	3
46	3	2	0	2	3	0	2	5
47	3	1	0	5	1	0	2	3
48	3	1	1	3	2	1	2	4
49	3	2	1	3	2	1	3	6
50	3	2	0	4	1	0	3	3
51	3	2	1	4	2	1	3	4
52	3	4	1	3	1	0	1	5
53	3	2	1	3	2	1	1	3
54	3	2	1	5	2	1	3	4
55	3	4	0	5	2	1	3	5
56	3	2	0	2	1	1	2	6
57	3	2	0	3	2	1	2	3
58	3	2	1	4	1	1	4	5
59	3	0	1	3	1	1	3	4
60	3	2	1	4	1	1	4	4
61	3	0	0	4	1	1	4	4
62	3	2	0	2	1	1	4	3
63	3	2	1	3	1	1	3	6
64	3	1	1	3	2	1	3	5
65	3	1	0	4	2	0	3	4
66	3	1	1	4	2	1	3	3
67	3	1	1	3	2	0	3	5
68	3	1	1	2	2	1	3	4
69	4	2	1	2	2	1	2	4
70	4	1	0	4	3	1	2	3
71	4	1	0	3	3	1	2	3
72	4	1	0	3	2	1	2	4
73	4	1	0	3	1	0	2	4
74	4	1	0	4	1	0	4	6
75	4	1	0	4	2	1	4	6
76	4	1	0	4	1	1	2	5
77	4	1	0	3	1	1	1	5
78	4	1	0	3	2	0	3	4
79	4	1	0	2	1	1	1	4
80	4	0	0	2	1	1	2	3
81	4	0	0	5	2	0	4	3
82	4	3	0	5	3	1	3	4
83	4	3	0	2	2	0	2	4
84	4	3	0	4	1	0	3	4
85	4	3	0	4	2	1	2	5
86	4	1	0	5	1	0	4	6

NUMERO	PREC	PSI	PAM	ING	EDU	GEN	TAH	EDAD
87	4	0	0	5	1	1	2	5
88	4	0	0	5	1	1	3	3
89	4	2	0	2	3	0	2	5
90	4	2	0	4	3	1	3	4
91	4	2	0	4	1	1	2	2
92	4	1	0	4	1	1	2	5
93	4	3	0	3	1	1	2	3
94	4	1	1	4	1	1	2	2
95	4	1	1	3	1	1	3	4
96	4	2	1	2	3	1	3	3
97	4	1	1	4	2	1	3	4
98	4	1	1	4	2	0	1	3
99	4	1	0	4	3	0	1	2
100	4	1	0	4	1	0	3	5
101	4	1	0	4	1	1	3	5
102	4	2	0	3	2	1	2	4
103	4	2	0	3	1	1	2	3
104	4	1	1	3	1	1	4	3
105	4	1	1	3	1	1	3	4
106	4	1	1	4	2	1	4	5
107	4	1	1	4	3	0	4	6
108	4	1	1	4	3	0	4	3
109	4	0	1	4	3	1	3	4
110	4	0	1	4	3	1	3	3
111	4	0	0	6	2	1	3	5
112	4	1	0	6	2	0	3	5
113	4	1	0	6	2	0	3	5
114	4	1	0	6	2	0	3	5
115	4	1	1	6	1	1	2	4
116	4	1	1	6	1	1	2	4
117	4	2	0	3	1	1	2	4
118	4	2	1	3	2	1	2	4
119	4	2	0	2	2	1	2	4
120	4	2	0	4	2	1	4	3
121	4	2	0	4	3	1	4	3
122	4	0	1	4	2	1	2	3
123	4	0	0	5	2	0	1	3
124	4	0	0	2	3	0	3	3
125	4	2	0	3	2	1	1	5
126	4	4	0	2	3	1	2	6
127	4	4	0	2	2	0	4	5
128	4	4	0	4	2	1	3	6
129	4	4	0	5	1	0	2	5
130	4	2	0	6	2	1	3	5
131	4	2	0	6	1	1	2	4

132	4	2	0	3	2	1	4	4
NUMERO	PREC	PSI	PAM	ING	EDU	GEN	TAH	EDAD
133	4	2	0	3	3	0	2	5
134	4	2	0	2	1	1	3	3
135	4	2	0	2	2	0	2	3
136	4	2	0	4	3	1	3	3
137	4	2	0	4	2	0	2	4
138	4	3	1	5	1	1	2	4
139	4	3	0	5	1	0	2	5
140	4	3	1	2	3	1	2	5
141	4	2	1	3	3	0	3	4
142	4	3	0	4	3	1	3	4
143	4	2	1	5	1	0	3	4
144	4	0	1	2	1	1	1	4
145	4	0	0	4	1	0	1	3
146	4	2	0	4	3	1	3	3
147	4	2	0	2	3	0	3	3
148	4	2	0	5	1	0	2	3
149	4	1	0	3	2	1	2	5
150	4	1	0	3	2	1	4	5
151	4	2	0	4	1	0	3	3
152	4	2	0	4	2	1	4	3
153	4	2	0	3	1	0	4	4
154	4	4	0	3	2	1	4	4
155	4	2	0	5	2	1	3	4
156	4	2	0	5	2	1	3	5
157	4	4	0	2	1	1	3	5
158	4	2	0	3	2	1	3	5
159	4	2	0	4	1	1	3	3
160	4	2	0	3	1	1	3	3
161	4	0	0	4	1	1	2	4
162	4	2	0	4	1	1	2	4
163	4	0	0	2	1	0	2	5
164	4	2	1	3	1	1	2	3
165	4	2	1	3	2	1	2	5
166	4	1	1	4	2	0	4	4
167	4	1	1	4	2	1	4	4
168	4	1	0	3	2	0	2	4
169	4	1	0	2	2	1	1	5
170	4	1	0	2	2	1	3	3
171	4	2	0	4	3	1	1	3
172	4	1	0	3	3	1	2	5
173	4	1	0	3	2	1	4	2
174	4	1	0	3	1	0	3	2
175	4	1	0	4	1	0	2	2
176	4	1	0	4	2	1	3	3

177	4	1	0	4	1	1	2	3
NUMERO	PREC	PSI	PAM	ING	EDU	GEN	TAH	EDAD
178	4	1	0	3	1	1	4	5
179	4	1	0	3	2	0	2	5
180	4	1	0	2	1	1	3	5
181	4	1	1	2	1	1	2	4
182	4	0	1	5	2	0	3	4
183	4	0	1	5	3	1	2	5
184	4	3	1	2	2	0	2	3
185	4	3	0	4	1	0	2	5
186	4	3	0	4	2	1	2	3
187	4	3	0	5	1	0	3	4
188	4	1	0	5	1	1	3	6
189	4	0	0	5	1	1	3	3
190	4	0	1	2	3	0	1	4
191	4	2	0	4	3	1	1	5
192	4	2	1	4	1	1	3	3
193	4	2	0	4	1	1	3	4
194	4	1	1	3	1	1	2	5
195	4	3	1	4	1	1	2	6
196	4	1	0	3	1	1	4	3
197	4	1	0	2	3	1	3	5
198	4	2	1	4	2	1	4	4
199	4	1	0	3	2	0	4	4
200	4	1	1	4	3	0	4	4
201	4	1	0	5	1	0	3	3
202	4	2	0	4	1	1	3	6
203	4	1	1	3	2	1	3	5
204	5	1	1	4	1	1	3	4
205	5	1	0	3	1	1	3	3
206	5	1	1	3	1	1	3	5
207	5	1	0	4	2	1	2	4
208	5	0	1	4	3	0	2	4
209	5	0	1	3	3	0	2	3
210	5	0	0	4	3	1	2	3
211	5	1	1	4	3	1	2	4
212	5	1	0	6	2	1	4	4
213	5	1	1	5	2	0	4	6
214	5	1	0	6	2	0	2	6
215	5	1	0	4	2	0	1	5
216	5	2	0	6	1	1	3	5
217	5	2	1	6	1	1	1	4
218	5	2	1	3	1	1	2	4
219	5	2	1	3	2	1	4	3
220	5	2	1	2	2	1	3	3
221	5	0	1	4	2	1	2	4

222	5	0	1	4	3	1	3	4
NUMERO	PREC	PSI	PAM	ING	EDU	GEN	TAH	EDAD
223	5	0	0	4	2	1	2	4
224	5	2	0	5	2	0	4	5
225	5	4	0	2	3	0	2	6
226	5	4	0	3	2	1	3	5
227	5	4	0	2	3	1	2	3
228	5	4	1	2	2	0	3	5
229	5	2	1	4	2	1	2	4
230	5	2	1	5	1	0	2	2
231	5	2	0	6	2	1	2	5
232	5	2	0	6	1	1	2	3
233	5	2	0	3	2	1	3	2
234	5	2	1	3	3	0	3	4
235	5	2	0	2	1	1	3	3
236	5	2	1	2	2	0	1	4
237	5	3	0	4	3	1	1	3
238	5	3	0	4	2	0	3	2
239	5	3	1	5	1	1	3	5
240	5	2	0	5	1	0	2	5
241	5	3	1	2	3	1	2	4
242	5	2	0	3	3	0	4	3
243	5	0	1	4	3	1	3	3
244	5	0	1	5	1	0	4	4
245	5	2	0	2	1	1	4	5
246	5	2	0	4	1	0	4	6
247	5	2	1	4	3	1	3	3
248	5	1	0	2	3	0	3	4
249	5	1	0	5	1	0	3	3
250	5	2	0	3	2	1	3	5
251	5	2	1	3	2	1	3	5
252	5	2	0	4	1	0	3	5
253	5	4	1	4	2	1	2	5
254	5	2	1	3	1	0	2	4
255	5	2	1	3	2	1	2	4
256	5	4	1	5	2	1	2	4
257	5	2	1	5	2	1	2	4
258	5	2	0	2	1	1	4	4
259	5	2	0	3	2	1	4	3
260	5	0	0	4	1	1	2	3
261	5	2	0	3	1	1	1	3
262	5	0	0	4	1	1	3	3
263	5	2	0	4	1	1	1	3
264	5	2	0	2	1	1	2	5
265	5	1	1	3	1	1	4	6
266	5	1	1	3	2	1	3	5

NUMERO	PREC	PSI	PAM	ING	EDU	GEN	TAH	EDAD
267	5	1	1	4	2	0	2	6
268	5	1	0	4	2	1	3	5
269	5	1	1	3	2	0	2	5
270	5	2	1	2	2	1	4	4
271	5	1	1	2	2	1	2	4
272	5	1	1	4	3	1	3	5
273	5	1	1	3	3	1	2	3
274	5	1	1	3	2	1	3	3
275	5	1	1	3	1	0	2	3
276	5	1	0	4	1	0	3	4
277	6	1	0	4	2	1	4	4
278	6	1	0	4	1	1	4	5
279	6	1	0	3	1	1	4	5
280	6	1	0	3	2	0	3	4
281	6	0	1	2	1	1	3	2
282	6	0	1	2	1	1	3	5
283	6	3	1	5	2	0	3	3
284	6	3	0	5	3	1	3	2
285	6	3	1	2	2	0	3	4
286	6	3	1	4	1	0	2	3
287	6	1	1	4	2	1	2	4
288	6	0	0	5	1	0	3	3
289	6	0	0	5	1	1	4	2
290	6	2	0	5	1	1	4	5
291	6	2	0	2	3	0	4	5
292	6	2	0	4	3	1	3	4
293	6	1	0	4	1	0	3	2
294	6	3	1	4	1	1	3	5
295	6	1	1	3	1	1	3	3
296	6	1	1	4	1	0	3	2
297	6	2	0	3	1	1	3	4
298	6	1	0	2	3	1	2	3
299	6	1	1	4	2	1	2	4
300	6	1	0	3	2	0	2	3
301	6	1	1	4	3	1	2	2
302	6	1	1	5	1	1	2	5
303	6	2	0	4	1	1	4	5

LEYENDA

PREC	precio hipotético a pagar	EDA	edad
PSI	probabilidad de responder si /no	EDU	educación
GEN	genero	ING	ingreso
TAH	tamaño de hogar	PAM	percepción ambiental

CUADRO A 1: PROGRAMA DE LA DETERMINACION DE LA DISPOSICION A PAGAR

```

MODELO I COMPLETO
CALC;COEF1=B(1)$
CALC;COEF2=B(2)$
CALC;COEF3=B(3)$
CALC;COEF4=B(4)$
CALC;COEF5=B(5)$
CALC;COEF6=B(6)$
CALC;COEF7=B(7)$
CALC;COEF8=B(8)$

CREATE;ALFA=COEF1+COEF3*ING+COEF4*EDU+COEF5*PAM+COEF6*GEN+COEF7
*TAH+COEF8*EDA$

CREATE;BETA=B(2)$

CREATE;DAP=-ALFA/BETA$

DSTAT;RHS=DAP$

LIST; DAP$
    
```

CUADRO A 2: RESULTADO DEL MODELO DE REGRESION DE LOGIT

```

-> RESET
--> READ; FILE="C:\Documents and
Settings\Administrador\Escritorio\DATOS aroqu...
--> LOGIT;Lhs=PSI;Rhs=ONE,PREC,GEN,TAH,EDA,EDU,ING,PAM$
Normal exit from iterations. Exit status=0.
    
```

```

+-----+
| Multinomial Logit Model
| Maximum Likelihood Estimates
| Model estimated: Aug 06, 2015 at 07:10:03PM.
| Dependent variable           PSI
| Weighting variable           None
| Number of observations       303
| Iterations completed         7
| Log likelihood function      -90.00391
| Restricted log likelihood    -170.6617
| Chi squared                  161.3155
| Degrees of freedom           7
| Prob[ChiSqd > value] =      .0000000
| Hosmer-Lemeshow chi-squared = 15.16448
| P-value= .00968 with deg.fr. = 5
+-----+
    
```



Variable	Coefficient	Standard Error	b/St.Er.	P[Z >z]
Mean of X				
-----+-----+-----+-----+-----+-----				
Characteristics in numerator of Prob[Y = 1]				
Constant	.02190025	1.17931509	.019	.9852
PREC	-1.94625391	.32203566	-6.044	.0000
GEN	-1.87105671	.53109567	-3.523	.0004
TAH	-.54360361	.36591573	-1.486	.1374
EDA	-.44975318	.21906082	-2.053	.0401
EDU	.77744221	.42330230	1.837	.0663
ING	3.24972565	.60825028	5.343	.0000
PAM	1.58634545	.49525604	3.203	.0014
-----+-----+-----+-----+-----+-----				

Information Statistics for Discrete Choice Model.				
	M=Model	MC=Constants Only	M0=No	
Model				
Criterion F (log L)	-90.00391	-170.66165	-210.02360	
LR Statistic vs. MC	161.31548	.00000	.00000	
Degrees of Freedom	7.00000	.00000	.00000	
Prob. Value for LR	.00000	.00000	.00000	
Entropy for probs.	90.00391	170.66165	210.02360	
Normalized Entropy	.42854	.81258	1.00000	
Entropy Ratio Stat.	240.03937	78.72389	.00000	
Bayes Info Criterion	220.00395	381.31943	460.04332	
BIC - BIC(no model)	240.03937	78.72389	.00000	
Pseudo R-squared	.47262	.00000	.00000	
Pct. Correct Prec.	88.11881	.00000	50.00000	
Means:	y=0	y=1	y=2	y=3
Outcome	.2508	.7492	.0000	.0000
Pred.Pr	.2508	.7492	.0000	.0000
Notes: Entropy computed as Sum(i)Sum(j)Pfit(i,j)*logPfit(i,j).				
Normalized entropy is computed against M0.				
Entropy ratio statistic is computed against M0.				
BIC = 2*criterion - log(N)*degrees of freedom.				
If the model has only constants or if it has no				
constants,				
the statistics reported here are not useable.				

Fit Measures for Binomial Choice Model		
Logit model for variable PSI		
Proportions P0=	.250825	P1= .749175
N =	303 N0= 76	N1= 227
LogL =	-90.00391	LogL0 = -170.6617
Estrella = 1-(L/L0)^(-2L0/n) = .51362		
Efron	McFadden	Ben./Lerman
.49863	.47262	.81276
Cramer	Veall/Zim.	Rsqr ML
.50180	.65584	.41280
Information Criteria	Akaike I.C.	Schwarz I.C.
	.64689	225.71768



+-----+
 Frequencies of actual & predicted outcomes
 Predicted outcome has maximum probability.
 Threshold value for predicting Y=1 = .5000

		Predicted		
		0	1	Total
Actual	0	57	19	76
	1	17	210	227
Total		74	229	303

=====
 Analysis of Binary Choice Model Predictions Based on Threshold = .5000

Prediction Success

 Sensitivity = actual 1s correctly predicted 92.511%
 Specificity = actual 0s correctly predicted 75.000%
 Positive predictive value = predicted 1s that were 1 1s 91.703%
 Negative predictive value = predicted 0s that were s 77.027%
 Correct prediction = actual 1s and 0s correctly predicted 88.119%

Prediction Failure

 False pos. for true neg. = actual 0s predicted as 1s 25.000%
 False neg. for true pos. = actual 1s predicted as 0s 7.489%
 False pos. for predicted pos. = predicted 1s actual 0s 8.297%
 False neg. for predicted neg. = predicted 0s actual 1s 22.973%
 False predictions = actual 1s and 0s incorrectly predicted 11.881%
 =====

```
--> PROC = DAPA$
--> ENDPROC$
--> CALC;COEF1=B(1)$
--> CALC;COEF2=B(2)$
--> CALC;COEF3=B(3)$
--> CALC;COEF4=B(4)$
--> CALC;COEF5=B(5)$
--> CALC;COEF6=B(6)$
--> CALC;COEF7=B(7)$
--> CALC;COEF8=B(8)$
CREATE;ALFA=COEF1+COEF3*ING+COEF4*EDU+COEF5*PAM+COEF6*GEN+COEF7*TA
H+COEF8...
--> CREATE;BETA=B(2)$
--> CREATE;DAP=-ALFA/BETA$
--> DSTAT;RHS=DAP$
```

Descriptive Statistics

All results based on nonmissing observations.

=====

Variable	Mean	Std.Dev.	Minimum	Maximum	Cases
DAP	4.02315172	1.47180029	1.42722926	7.74422570	303

```
--> LIST; DAP$
Listing of raw data (Current sample)
```

Line	Observ.	DAP
1	1	4.40899
2	2	6.50355
3	3	6.26383
4	4	3.43476
5	5	3.46089
6	6	1.56007
7	7	5.94570
8	8	2.61968
9	9	5.49050
10	10	4.70503
11	11	5.72806
12	12	3.99666
13	13	6.88093
14	14	6.89380
15	15	5.94570
16	16	1.56007
17	17	2.10928
18	18	2.49953
19	19	5.80939
20	20	6.18543
21	21	4.51570
22	22	4.87340
23	23	4.27597
24	24	4.63584
25	25	1.98914
26	26	3.46089
27	27	1.56007
28	28	3.22981
29	29	4.27597
30	30	1.84285
31	31	3.20367
32	32	4.27597
33	33	1.98914
34	34	1.98914
35	35	3.46089
36	36	1.56007
37	37	3.22981
38	38	1.84285
39	39	3.31461
40	40	6.19887
41	41	3.20367
42	42	4.27597
43	43	1.98914
44	44	1.98914
45	45	3.20367
46	46	3.04527
47	47	1.98914
48	48	6.39685
49	49	3.63273
50	50	5.49050
51	51	4.24983
52	52	2.49953
53	53	3.91204
54	54	3.31461
55	55	4.27597

56	56	2.41473
57	57	3.65887
58	58	3.88572
59	59	1.56007
60	60	3.20367
61	61	5.09105
62	62	2.24231
63	63	5.09105
64	64	4.87340
65	65	2.26844
66	66	4.47395
67	67	3.03530
68	68	4.70503
69	69	3.91204
70	70	4.44434
71	71	5.09105
72	72	1.42723
73	73	1.56007
74	74	3.22981
75	75	1.84285
76	76	3.31461
77	77	6.19887
78	78	3.20367
79	79	4.27597
80	80	1.98914
81	81	4.98434
82	82	4.40899
83	83	6.50355
84	84	1.56007
85	85	3.43476
86	86	3.46089
87	87	1.98914
88	88	1.98914
89	89	3.20367
90	90	3.04527
91	91	5.80939
92	92	6.18543
93	93	4.51570
94	94	4.87340
95	95	6.80900
96	96	1.56007
97	97	1.56007
98	98	2.77807
99	99	4.83382
100	100	1.84285
101	101	3.20367
102	102	3.46089
103	103	1.56007
104	104	2.77807
105	105	4.83382
106	106	1.84285
107	107	3.20367
108	108	4.87340
109	109	1.83074
110	110	4.63584
111	111	1.98914

112	112	3.20367
113	113	3.46089
114	114	1.98914
115	115	4.63584
116	116	1.98914
117	117	5.94570
118	118	1.56007
119	119	2.10928
120	120	1.56007
121	121	3.63273
122	122	5.49050
123	123	4.24983
124	124	5.49050
125	125	4.24983
126	126	2.49953
127	127	5.68848
128	128	3.31461
129	129	4.27597
130	130	3.20367
131	131	5.09105
132	132	1.98914
133	133	1.98914
134	134	3.46089
135	135	1.56007
136	136	3.22981
137	137	4.27597
138	138	1.98914
139	139	4.98434
140	140	4.40899
141	141	6.50355
142	142	1.56007
143	143	3.43476
144	144	3.46089
145	145	1.56007
146	146	3.22981
147	147	5.09105
148	148	3.88996
149	149	3.46089
150	150	5.71462
151	151	2.49953
152	152	3.74020
153	153	4.55528
154	154	7.43954
155	155	3.62926
156	156	3.59391
157	157	7.74423
158	158	5.09105
159	159	3.46089
160	160	5.71462
161	161	3.31461
162	162	5.56833
163	163	4.27597
164	164	2.26844
165	165	5.37035
166	166	3.46089
167	167	1.56007

168	168	3.22981
169	169	1.84285
170	170	3.31461
171	171	6.19887
172	172	3.20367
173	173	5.09105
174	174	1.98914
175	175	5.09105
176	176	3.43476
177	177	7.20846
178	178	1.56007
179	179	5.28902
180	180	3.63273
181	181	4.01874
182	182	3.20367
183	183	3.31461
184	184	7.74423
185	185	3.73944
186	186	4.01874
187	187	3.73944
188	188	5.91957
189	189	3.63273
190	190	4.01874
191	191	3.20367
192	192	2.49953
193	193	4.70503
194	194	4.01874
195	195	3.73944
196	196	3.20367
197	197	3.31461
198	198	7.74423
199	199	3.20367
200	200	3.31461
201	201	7.74423
202	202	3.63273
203	203	6.11407
204	204	3.73944
205	205	3.63273
206	206	5.91957
207	207	3.73944
208	208	4.01874
209	209	4.01874
210	210	3.43476
211	211	7.20846
212	212	7.20846
213	213	4.01874
214	214	3.73944
215	215	3.43476
216	216	7.20846
217	217	1.56007
218	218	5.28902
219	219	3.63273
220	220	4.01874
221	221	2.80421
222	222	3.31461
223	223	5.79942

224	224	3.73944
225	225	4.01874
226	226	3.73944
227	227	5.91957
228	228	3.63273
229	229	4.01874
230	230	3.20367
231	231	2.49953
232	232	4.70503
233	233	4.01874
234	234	3.73944
235	235	3.08352
236	236	3.31461
237	237	4.70503
238	238	3.20367
239	239	3.31461
240	240	4.70503
241	241	3.63273
242	242	3.31461
243	243	3.73944
244	244	3.63273
245	245	5.91957
246	246	3.73944
247	247	4.01874
248	248	4.01874
249	249	3.43476
250	250	7.20846
251	251	7.20846
252	252	4.01874
253	253	3.73944
254	254	4.01874
255	255	3.31461
256	256	5.15618
257	257	5.15618
258	258	5.15618
259	259	5.15618
260	260	4.01874
261	261	4.01874
262	262	3.31461
263	263	4.34110
264	264	5.15618
265	265	4.34110
266	266	4.34110
267	267	3.20367
268	268	4.01874
269	269	3.31461
270	270	4.34110
271	271	5.15618
272	272	4.34110
273	273	5.15618
274	274	4.01874
275	275	4.01874
276	276	3.31461
277	277	5.15618
278	278	5.15618
279	279	5.15618

280	280	5.15618
281	281	4.01874
282	282	4.01874
283	283	3.31461
284	284	5.15618
285	285	5.15618
286	286	5.15618
287	287	4.34110
288	288	4.01874
289	289	6.50355
290	290	6.50355
291	291	5.68848
292	292	6.50355
293	293	7.35821
294	294	6.50355
295	295	3.20367
296	296	5.68848
297	297	4.43437
298	298	4.87340
299	299	4.83382
300	300	4.87340
301	301	6.14368
302	302	4.87340
303	303	4.58065

CUADRO A 3: ESTADISTICA DESCRIPTIVA DE LAS CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS DE LAS PERSONAS ENCUESTADAS

	EDA	EDU	GEN	ING	PAM	PREC	PSI	TAH
Mean	3.21	2.65	0.53	1.89	0.63	1.64	0.75	2.33
Median	3.00	3.00	1.00	2.00	1.00	1.00	1.00	2.00
Maximum	5.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00	1.00	4.00
Minimum	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
Std. Dev.	0.94	0.83	0.50	0.80	0.48	0.87	0.43	0.73
Skewness	-0.04	-0.04	-0.13	0.96	-0.55	1.22	-1.15	0.65
Kurtosis	2.58	2.39	1.02	3.90	1.31	3.54	2.32	3.23
Jarque-Bera	2.33	4.73	50.50	57.04	51.70	79.17	72.55	22.02
Probability	0.31	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sum	972.00	804.00	161.00	573.00	192.00	496.00	227.00	706.00
Sum Sq. ev.	265.90	208.61	75.45	195.41	70.34	230.07	56.94	163.00
Observations	303	303	303	303	303	303	303	303

CUADRO A 4: RESULTADOS DE MODELO DE REGRESION LINEAL MULTIPLE DE TIPO LOGIT

CUADRO A-4 .

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.0219	1.179315	0.01857	0.9852
EDA	-0.449753	0.219061	-2.053097	0.0401
EDU	0.777442	0.423302	1.836612	0.0663
GEN	-1.871057	0.531096	-3.523013	0.0004
ING	3.249726	0.60825	5.342745	0
PAM	1.586345	0.495256	3.203082	0.0014
PREC	-1.946254	0.322036	-6.043598	0
TAH	-0.543604	0.365916	-1.485598	0.1374
McFadden R-squared	0.472618	Mean dependent var		0.749175
S.D. dependent var	0.434205	S.E. of regression		0.311075
Akaike info criterion	0.64689	Sum squared resid		28.54648
Schwarz criterion	0.744943	Log likelihood		-90.00391
Hannan-Quinn criter.	0.686118	Deviance		180.0078
Restr. deviance	341.3233	Restr. log likelihood		-170.6617
LR statistic	161.3155	Avg. log likelihood		-0.297043
Prob(LR statistic)	0			
Obs with Dep=0	76	Total obs		303
Obs with Dep=1	227			



FOTO 01
fotografía bofedales con agua en circulación



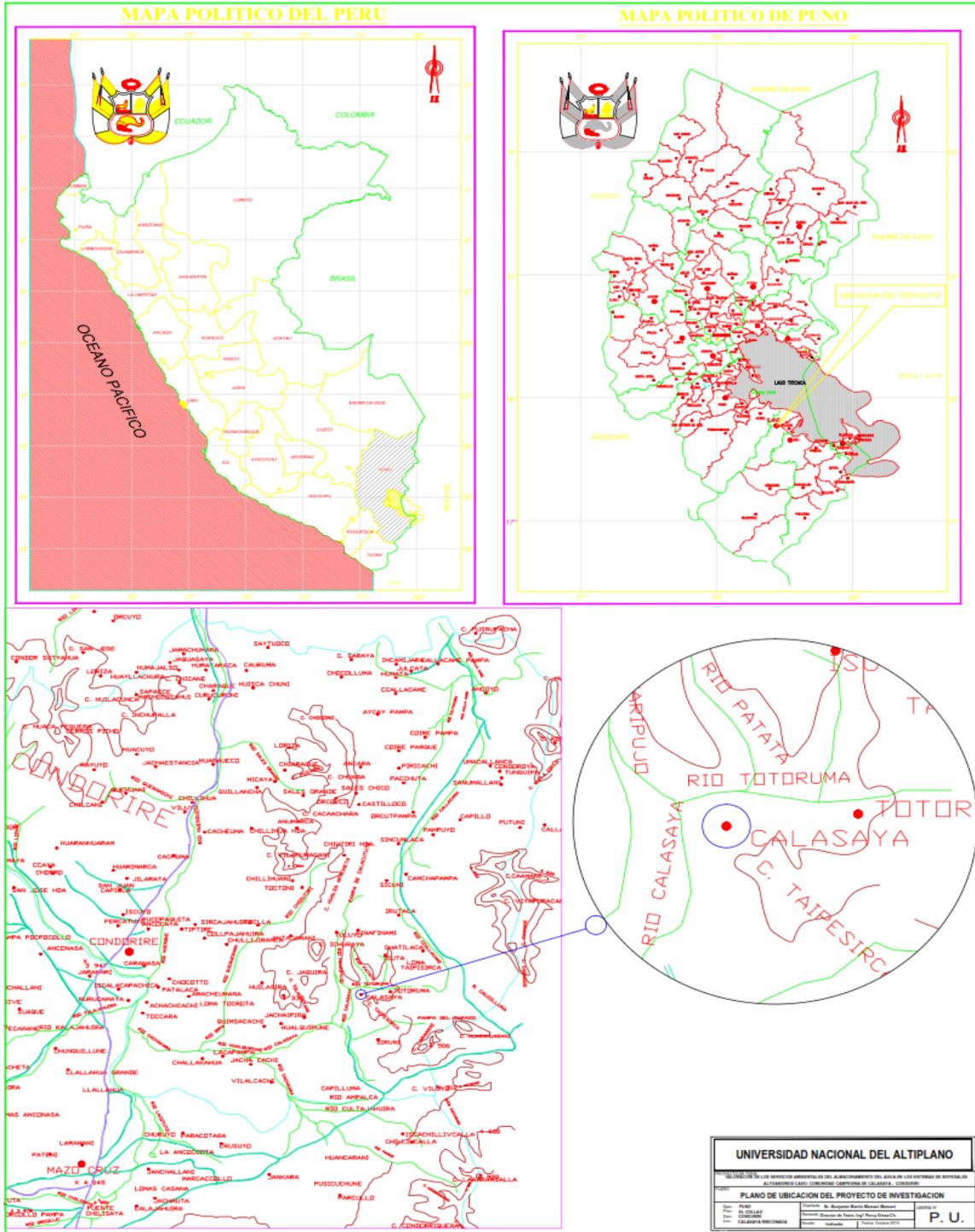
FOTO 02: sector de calasaya

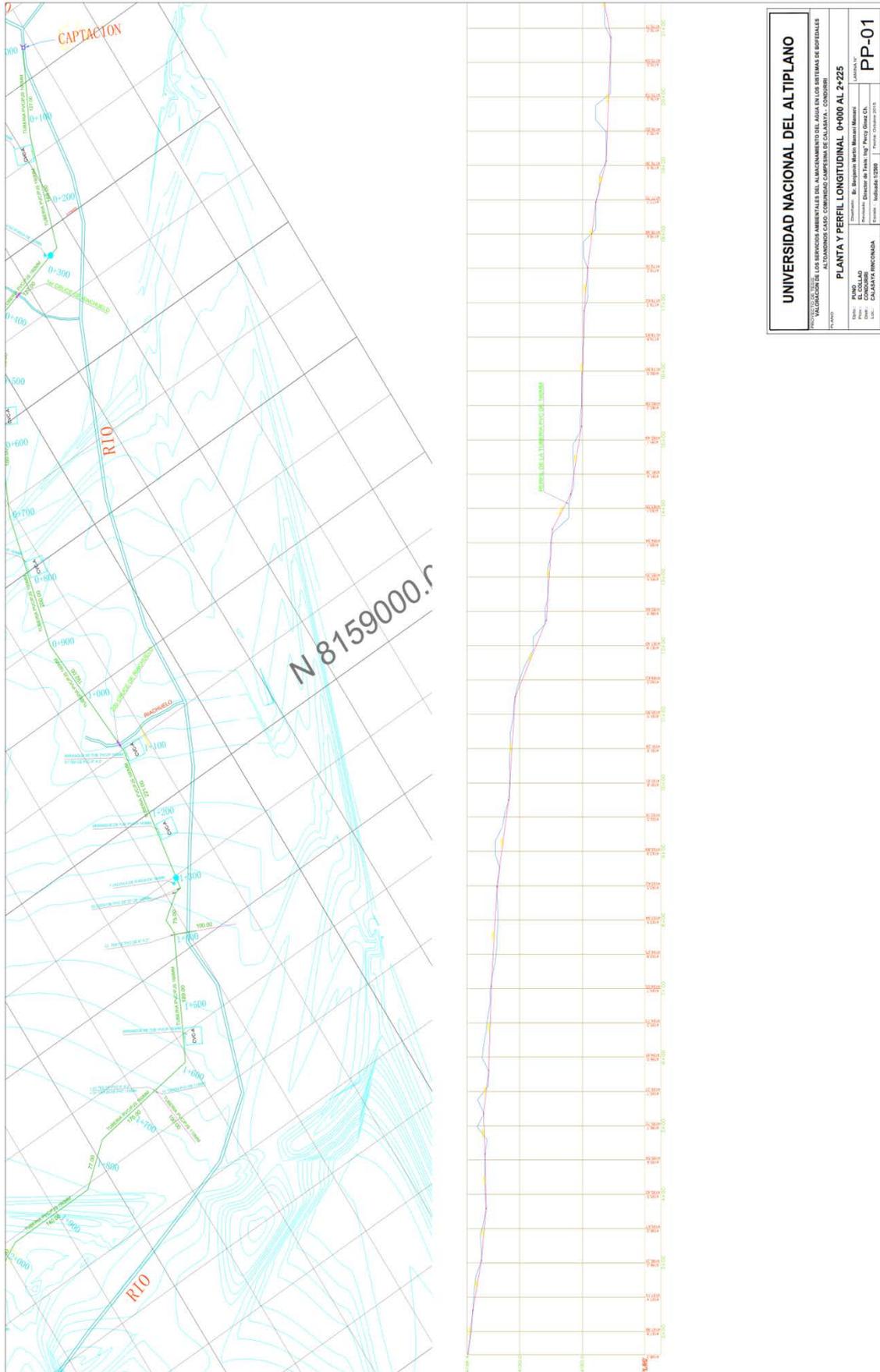


FOTO 03: bofedal del sector calasaya

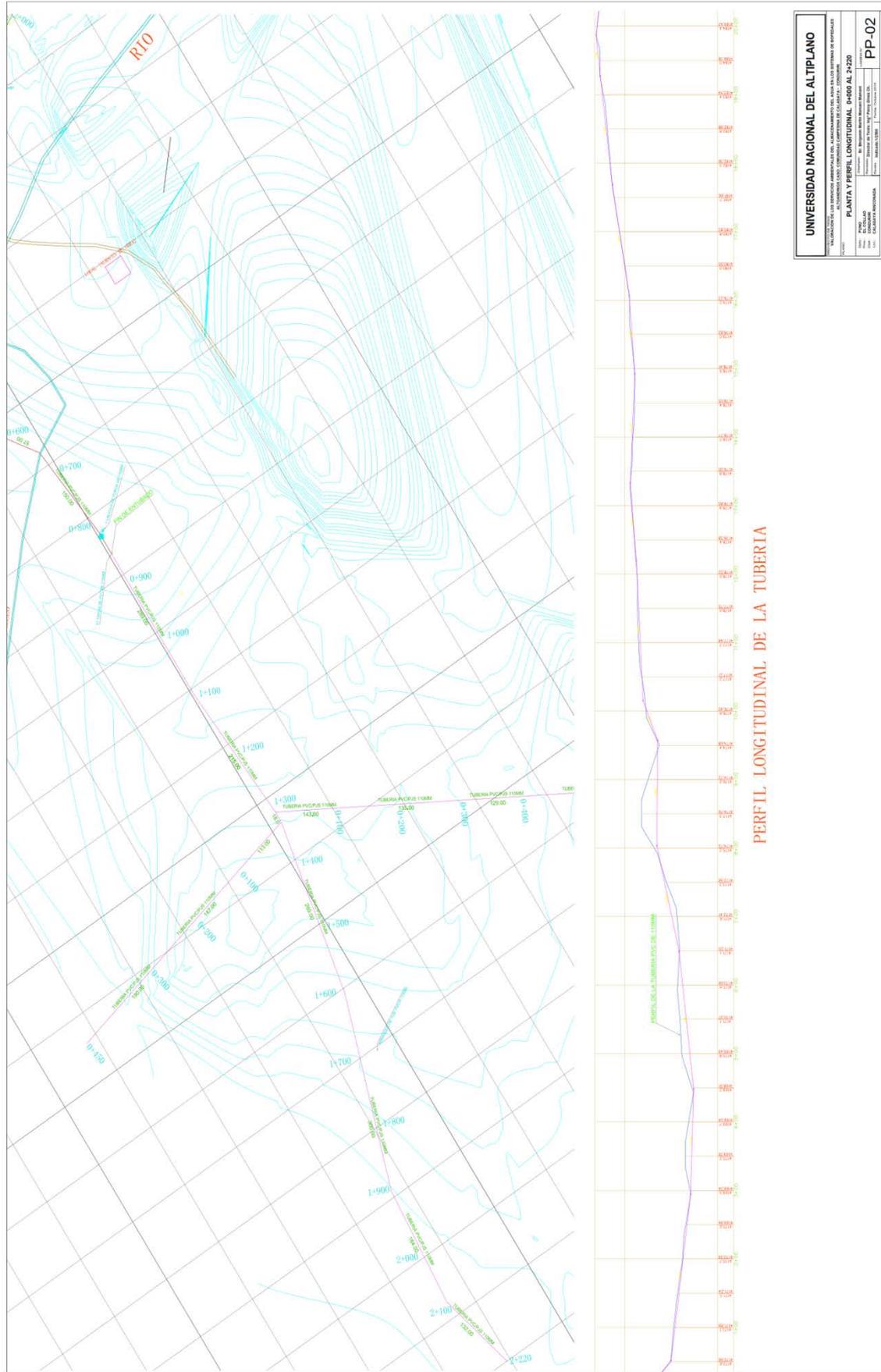


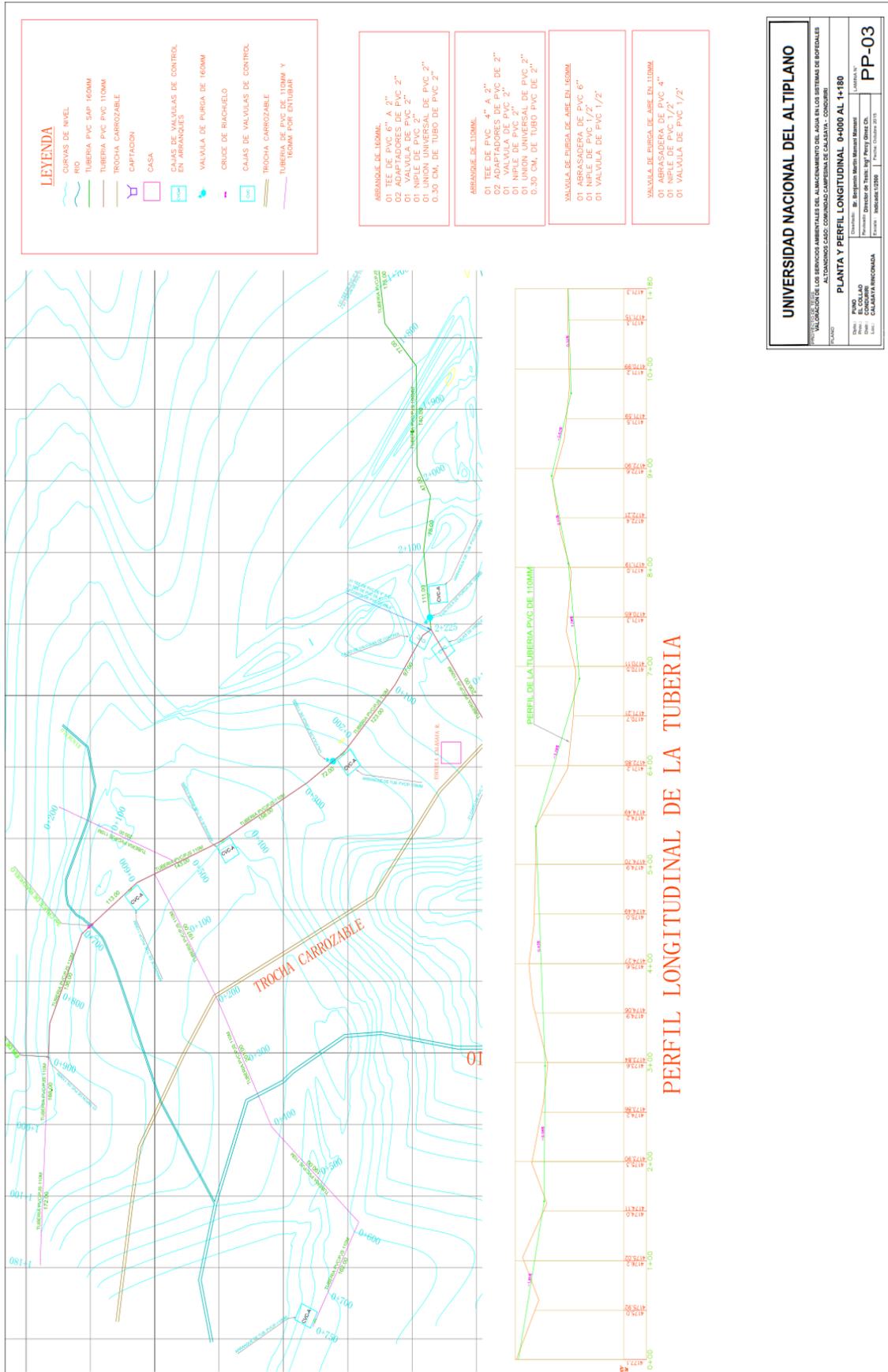
FOTO 04: bofedal y fuente de agua en la quebrada de rio calasaya





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO	
INSTITUCIÓN DE SERVICIOS AMBIENTALES DEL ALMACENAMIENTO DEL AGUA EN LOS SISTEMAS DE ESPESIALES AL COMANDO EN JEFE COMANDO COMPUESTO DE CALANCA - CONDORINI PUNO	
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL 0+000 AL 2+225	
Autor: PUNO Diseñador: CONDORINI Fecha: CONDORINI	Licitación: PP-01 Ejecutor: CONDORINI Fecha: CONDORINI





UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
 DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL
 INSTITUTO DE INVESTIGACIONES EN INGENIERIA CIVIL

PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL 0+000 AL 1+180

PUNO
 PUNO
 COCHABAMBA
 CALAJAYTA PERUCOMANA

Elaborado por: **Dr. Roggerio Martín Morales**
 Director de Tesis: **Ing. Percy Ojeda Ch.**
 Fecha: **18/05/2018**

PP-03