

UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION



FACULTAD DE INGENIERIA PESQUERA
ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA PESQUERA

TESIS

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA DE LAGUNAS
Y PROPUESTAS PARA SU USO EN ACUICULTURA –
DISTRITO DE CONGAS – PROVINCIA DE OCROS -
DEPARTAMENTO DE ANCASH 2017**

PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO PESQUERO

PRESENTADO POR

BACHILLER: FERNANDO RICARDO ARTEAGA VALDEZ

ASESOR: ING. HELBER DANILO CALDERON DE LOS RIOS

:

HUACHO –PERÚ

2019

ASESOR

Ing. HELBER DANILO CALDERON DE LOS RIOS

JURADOS

Ing. FÉLIX TORRES PÉREZ
PRESIDENTE

Ing. LUIS EDUARDO MEZA COLLANTES
SECRETARIO

Ing. JOSÉ DEL CARMEN CUÉLLAR REYES
VOCAL

DEDICATORIA

Este presente trabajo se lo dedico a mis padres, por haber sido el motivo inicial para empezar esta meta trazada que hoy después de mucho tiempo se culmina satisfactoriamente, a la vez agradecer a mi esposa e hijos quienes fueron el motor y motivo por el cual me sentí motivado a culminar con lo iniciado y enseñarles que a pesar de las adversidades uno puede lograr todo lo que se propone en esta vida.

AGRADECIMIENTO

Es especial agradecer a Dios por bendecirme con todo lo que me a dado en esta vida, agradecer también a todos los ingenieros que me ayudaron con sus conocimientos en el desarrollo y redacción, agradecer al Ing. Eddie Nicho Carpio y al Ing. Juan José Nicho Valdez, por su gran apoyo en las orientación como co-asesores en la presente tesis.

Índice

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	x
ABSTRAC	xi
INTRODUCCIÓN	xii
Capítulo I	14
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1. Descripción de la Realidad Problemática	14
1.2. Formulación del Problema de Investigación	15
1.2.1. Problema General	15
1.2.2. Problemas Específicos	15
1.3. Objetivos de la Investigación	16
1.3.1. Objetivo General	16
1.3.2. Objetivos Específicos	16
Capítulo II	17
MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes de la Investigación	17
2.2. Bases Teóricas	22
2.2.1. Evaluación de la Calidad del Agua de Lagunas (Variable Independiente)	22
2.2.2. Propuestas de Utilización en Acuicultura (Variable Dependiente)	25
2.3. Definiciones Conceptuales (definición de términos base)	36
2.4. Formulación de Hipótesis	43
2.4.1. Hipótesis General	43
2.4.2. Hipótesis Específicas	43
Capítulo III	44
METODOLOGIA	44
3.1. Diseño Metodológico	44
3.1.1. Tipo	44
3.1.2. Enfoque	46
3.2. Población y Muestra	47
3.2.1. Población	47
3.2.2. Muestra	47
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	49
3.4.1. Técnicas a emplear	49
3.4.2. Descripción de los Instrumentos	49
3.5. Técnicas para el procesamiento de la Información	49
Capítulo IV	50
RESULTADOS	50
4.1. Evaluaciones	50
4.2. Propuestas	70

Capítulo V	90
DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	90
5.1. Discusión	90
5.2. Conclusiones	93
Capítulo VI	95
FUENTES DE INFORMACIÓN	95
6.1. Fuentes Bibliográficas	95

Indice de tablas

Tabla 1: Propiedades Físicas y Químicas de un Cuerpo de Agua para la Truchicultura	33
Tabla 2: Condiciones Físico Químicas del Agua para el Cultivo en Estanques de la Trucha	34
Tabla 3: Características Físico- Químicas del Agua para la Crianza de la Rana Gigante (Telmatobius culeus)	35
Tabla 4: Datos Técnicos de la Laguna Huicsococha Estación 1 – Lado Norte	50
Tabla 5: Datos Técnicos de la Laguna Huicsococha -Estación 2 – Lado Este	51
Tabla 6: Datos Técnicos de la Laguna Huicsococha -Estación 3 – Lado Sur	52
Tabla 7: Datos Técnicos de la Laguna Huicsococha -Estación 4 – Lado Oeste	53
Tabla 8: Datos Técnicos de la Laguna Maqui - Estación 1 – Lado Norte	54
Tabla 9: Datos Técnicos de la Laguna Maqui - Estación 2 – Lado Este	55
Tabla 10: Datos Técnicos de la Laguna Maqui - Estación 3 – Lado Sur	56
Tabla 11: Datos Técnicos de la Laguna Maqui - Estación 4 – Lado Oeste	57
Tabla 12: Datos Técnicos de la Laguna Contaycocha –Estación 1 – Lado Norte	58
Tabla 13: Datos Técnicos de la Laguna Contaycocha –Estación 2 – Lado Este	59
Tabla 14: Datos Técnicos de la Laguna Contaycocha –Estación 3 – Lado Sur	60
Tabla 15: Datos Técnicos de la Laguna Contaycocha –Estación 4 – Lado Oeste	61
Tabla 16: Datos Técnicos de la Laguna Huacacocha – Estación 1 – Lado Norte	62
Tabla 17: Datos Técnicos de la Laguna Huacacocha – Estación 2 – Lado Este	63
Tabla 18: Datos Técnicos de la Laguna Huacacocha – Estación 3 – Lado Sur	64
Tabla 19: Datos Técnicos de la Laguna Huacacocha – Estación 4 – Lado Oeste	65
Tabla 20: Datos Técnicos de la Laguna Challhuacocha – Estación 1 – Lado Norte	66
Tabla 21: Datos Técnicos de la Laguna Challhuacocha – Estación 2 – Lado Este	67
Tabla 22: Datos Técnicos de la Laguna Challhuacocha – Estación 3 – Lado Sur	68
Tabla 23: Datos Técnicos de la Laguna Challhuacocha – Estación 4 – Lado Oeste	69
Tabla 24: Propuestas de Usos en Acuicultura de la Laguna Huicsococha	70
Tabla 25: Factores Físicos de la Laguna Huicsococha (Temperatura, Transparencia, Turbidez)	71
Tabla 26: Factores Químicos de la Laguna Huicsococha (OD, pH, CO ₂ , Nitratos, Nitritos, Amoníaco)	72
Tabla 27: Factores Químicos de la Laguna Huicsococha (Alcalinidad, Dureza)	73
Tabla 28: Propuestas de Usos en Acuicultura de la Laguna Maqui	74
Tabla 29: Factores Físicos de la Laguna Maqui (Temperatura, Transparencia, Turbidez)	75
Tabla 30: Factores Químicos de la Laguna Maqui (OD, pH, CO ₂ , Nitratos, Nitritos, Amoníaco)	76

Tabla 31: Factores Químicos de la Laguna Maqui (Alcalinidad, Dureza)	77
Tabla 32: Propuestas de Usos en Acuicultura de la Laguna Contaycocha	78
Tabla 33: Factores Físicos de la Laguna Contaycocha (Temperatura,Transparencia,Turbidez)	79
Tabla 34: Factores Químicos de la Laguna Contaycocha (OD,pH,CO ₂ ,Nitratos,Nitritos,Amoniac)	80
Tabla 35: Factores Químicos de la Laguna Contaycocha (Alcalinidad, Dureza)	81
Tabla 36: Propuestas de Usos en Acuicultura de la Laguna Huacacocha	82
Tabla 37: Factores Físicos de la Laguna Huacacocha (Temperatura,Transparencia,Turbidez)	83
Tabla 38: Factores Químicos de la Laguna Huacacocha (OD,pH,CO ₂ ,Nitratos,Nitritos,Amoniac)	84
Tabla 39: Factores Químicos de la Laguna Huacacocha (Alcalinidad, Dureza)	85
Tabla 40: Propuestas de Usos en Acuicultura de la Laguna Challhuacocha	86
Tabla 41: Factores Físicos de la Laguna Challhuacocha (Temperatura,Transparencia,Turbidez)	87
Tabla 42: Factores Químicos de la Laguna Challhuacocha (OD,pH,CO ₂ ,Nitratos,Nitritos,Amoniac)	88
Tabla 43: Factores Químicos de la Laguna Challhuacocha (Alcalinidad, Dureza)	89

Indice de Gráficos

Gráfico 1: Factores Físicos de la Laguna Huicsococha (Temperatura, Transparencia, Turbidez)	71
Gráfico 2: Factores Químicos de la Laguna Huicsococha (OD,pH,CO2,Nitratos,Nitritos, Amoniac)	72
Gráfico 3: Factores Químicos de la Laguna Huicsococha (Alcalinidad, Dureza)	73
Gráfico 4: Factores Físicos de la Laguna Maqui (Temperatura, Transparencia, Turbidez)	75
Gráfico 5: Factores Químicos de la Laguna Maqui (OD,pH,CO2,Nitratos,Nitritos, Amonio)	76
Gráfico 6: Factores Químicos de la Laguna Maqui (Alcalinidad, Dureza)	77
Gráfico 7: Factores Físicos de la Laguna Contaycocha (Temperatura, Transparencia, Turbidez)	79
Gráfico 8: Factores Químicos de la Laguna Contaycocha (OD,pH,CO2,Nitratos,Nitritos, Amoniac)	80
Gráfico 9: Factores Químicos de la Laguna Contaycocha (Alcalinidad, Dureza)	81
Gráfico 10: Factores Físicos de la Laguna Huacacocha (Temperatura, Transparencia, Turbidez)	83
Gráfico 11: Factores Químicos de la Laguna Huacacocha(OD,pH,CO2,Nitratos,Nitritos, Amoniac)	84
Gráfico 12: Factores Químicos de la Laguna Huacacocha (Alcalinidad, Dureza)	85
Gráfico 13: Factores Físicos de la Laguna Challhuacocha(Temperatura, Transparencia, Turbidez)	87
Gráfico 14: Factores Químicos de la Laguna Challhuacocha (OD,pH,CO2,Nitratos,Nitritos, Amoniac)	88
Gráfico 15: Factores Químicos de la Laguna Challhuacocha (Alcalinidad, Dureza)	89

RESUMEN

El presente proyecto de Investigación tuvo como objetivo general: Evaluar la calidad del agua de lagunas para plantear su utilización en Acuicultura- Distrito de Congas – Provincia de Ocros - Departamento de Ancash - 2017; asimismo los objetivos específicos fueron :

a) Analizar parámetros físicos, de lagunas para su propuesta en acuicultura extensiva, semiintensiva e Intensiva; b) Analizar parámetros químicos de lagunas para su propuesta en acuicultura extensiva, semiintensiva e Intensiva; c) Analizar parámetros biológicos de lagunas para su propuesta en acuicultura extensiva, semiintensiva e intensiva. El Método de investigación empleado por su tipo, reunió las características metodológicas y temáticas de una investigación aplicada, experimental en su nivel preexperimental. Los resultados obtenidos reportan informaciones de evaluaciones de cinco (5) lagunas (Huicsococha, Maqui Contaycocha, Huacacocha y Challhuacocha) perteneciente a la Comunidad de Congas. Se mencionan informaciones de localización, accesibilidad, parámetros físicos (Temperatura, Color Aparente del Agua, Transparencia, Turbidez); químicos (Oxígeno disuelto, pH, CO₂, Alcalinidad, Dureza, Nitratos, Nitritos, Amonio) y biológicos (Especies Hidrobiológicas, Zooplancton y Fitoplancton) de las lagunas. Las principales conclusiones son: se evaluó cinco (5) lagunas , realizándose análisis en Veinte (20) estaciones de muestreos; asimismo se plantean alternativas de uso acuícola, de las cinco (5) lagunas con especies de climas fríos.

Palabras claves: Evaluación, Técnica, Laguna, Propuesta, Acuicultura

ABSTRAC

The present research project had as a general objective: To evaluate the quality of lagoon water to propose its use in Aquaculture - District of Congas -Province of Ocros - Department of Ancash - 2017; also the specific objectives were: a) Analyze physical parameters of gaps for its proposal in extensive, semi-intensive and intensive aquaculture; b) Analyze lagoon chemical parameters for its proposal in extensive, semi-intensive and Intensive aquaculture; c) Analyze biological parameters of lagoons for its proposal in extensive, semi-intensive and intensive aquaculture. The research method used by its type, met the methodological and thematic characteristics of an applied, experimental research at its pre-experimental level. The results obtained report information from evaluations of five (5) lagoons (Huicsococha, Maqui Contaycocha, Huacacocha and Challhuacocha) belonging to the Community of Congas. Information on location, accessibility, physical parameters (Temperature, Apparent Water Color, Transparency, Turbidity) are mentioned; Chemicals (Dissolved Oxygen, pH, CO₂, Alkalinity, Hardness, Nitrates, Nitrites, Ammonium) and biological (Hydrobiological Species, Zooplankton and Phytoplankton) of the lagoons. The main conclusions are: five (5) lagoons were evaluated, performing analyzes in twenty (20) sampling stations; Likewise, alternative aquaculture uses are proposed for the five (5) lagoons with cold climate species.

,Keywords: Evaluation, Technique, Lagoon, Proposal Aquaculture

INTRODUCCIÓN

La acuicultura o acuicultura es el conjunto de actividades, técnicas y conocimientos de crianza de especies acuáticas vegetales y animales. Es una importante actividad económica de producción de alimentos, materias primas de uso industrial y farmacéutico, y organismos vivos para repoblación u ornamentación. Sin embargo para que la acuicultura sea exitosa se requiere de ciertos requisitos entre ellos es básico la calidad del agua , donde se pretende desarrollar la actividad acuícola

El Ministerio de la Producción (2009), señala que desde mediados de los años ochenta, se ha venido haciendo referencia a un enorme potencial del Perú para el desarrollo de la acuicultura, citando como elemento demostrativo, la disponibilidad de una gran variedad de especies nativas, con condiciones favorables para la acuicultura marina y continental en la costa, en la sierra peruana y en la amazonia, una experiencia acumulada de investigaciones sobre las cualidades de diferentes especies nativas y algunas introducidas para la producción acuícola.

.

El PNDA, establecido jurídicamente en la Ley N° 27460 “Ley de Promoción y Desarrollo de la Acuicultura”, ha sido elaborado por la Dirección General de Acuicultura del Despacho Viceministerial de Pesquería del Ministerio de la Producción, en consulta con diferentes organismos públicos, gobiernos regionales, sector privado y otros usuarios de la acuicultura, con apoyo de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO) en el marco del Proyecto TCP/PER/3101 (D) “Estrategia Nacional para el Desarrollo Sostenible de la Acuicultura en el Perú”, y viene a ser una guía para el desarrollo del sector acuícola en el período de 2009 al 2021. Plan Nacional de Desarrollo Acuícola - PNDA

En la Región Ancash, tal como se puede apreciar en los antecedentes, se han realizados esfuerzos para impulsar el desarrollo de la acuicultura sin embargo , aún se mantiene incipiente en esta región.

La ejecución del presente proyecto de investigación, se basó en que en la zona de estudio existen lagunas, que no habían sido evaluados en forma sistematizada, para fines acuícolas, por lo que era necesario, realizar estos estudios base para proponer un desarrollo acuícola. Estos estudios base, a futuro permitirán instalar granjas de cultivo de especies acuáticas, beneficiando a los pobladores lugareños cercanos a llas lagunas evaluadas. La acuicultura, es una actividad técnica muy importante económicamente, pero previo a desarrollar esta actividad a nivel comercial, hay que realizar los estudios como los realizados en este proyecto, a fin de garantizar transferencias tecnológicas a pobladores de la región, para que los proyectos productivos que se ejecuten alcancen los objetivos y las metas que se planteen y que aporten al desarrollo socioeconómico de la Región

La Hipótesis General propuesta, fue: Evaluación óptima de la calidad de agua con fines de propuesta para uso acuícola; asimismo .se formuló como Objetivo General: Evaluar la calidad del agua con fines de propuesta de uso acuícola.

Capítulo I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

El distrito de Congas, es uno de los diez distritos de la Provincia de Ocros, ubicada en el Departamento de Ancash, fue creado por ley N° 9862 del 13 de diciembre de 1943. En la actualidad el distrito de Congas es un pueblo andino de clima favorable para la agricultura y ganadería, está ubicado a una altitud de 3,055 msnm y cuenta con una extensión superficial de 130.03 km². Su capital es el centro poblado de Congas. En lo que respecta a la agricultura se cultiva alfalfa, trigo, cebada, haba, con posibilidades de cultivar maíz morado, alcachofa y quinua. En cuanto a la parte pecuaria se cría cuyes mejorados, ovinos, caprinos, vacunos, etc. Cuenta con las lagunas Huicsococha, Laguna Maqui, Contaycocha, Huacacocha, Challhuacocha y otras, en algunas de ellas se ha sembrado truchas en forma extensiva.

De otro lado, se tiene que la acuicultura está inscrita en el sector pecuario en los diferentes países Latinoamericanos, constituyendo una actividad productiva marginal que está globalmente incluida, cuando ello se presenta, en el planeamiento pecuario. Lo anterior refleja en cierta medida las dificultades que se presentan para su desarrollo armónico y sostenido, lo que hace que el proceso de desarrollo de la acuicultura no corresponda a las potencialidades que se presentan en el ámbito del departamento de Ancash. La Acuicultura de especies

hidrobiológicas (peces, crustáceos, batracios, moluscos y algas) es una actividad económica, al constituirse como un medio de producción no solo de alimentos para consumo humano sino además como una práctica tendiente a generar un cambio en las estructuras social, productiva y cultural que conlleve a la plena satisfacción de las necesidades básicas de la población.

Es por eso el planteamiento del presente estudio de investigación, para sistematizar sustentablemente el estudio de las lagunas de Huicsococha, Laguna Maqui, Contaycocha, Huacacocha, Challhuacocha y plantear propuestas de utilización en la acuicultura y así generar proyectos específicos de crianza de especies hidrobiológicas sostenibles que permita el aprovechamiento racional y conservando el medio ambiente de estos importantes recursos hídricos, buscando el bienestar socioeconómico en primer lugar de los pobladores ubicados en el entorno de estas lagunas.

1.2. Formulación del Problema de Investigación

1.2.1. Problema General

¿En qué medida la evaluación de la calidad del agua de lagunas incide en su utilización en la Acuicultura - Distrito de Congas –Provincia de Ocros - Departamento de Ancash 2017?

1.2.2. Problemas Específicos

a) ¿De qué manera el análisis de los parámetros físicos, de lagunas incide para su propuesta en acuicultura extensiva, semiintensiva e Intensiva?

- b) ¿De qué manera el análisis de los parámetros químicos de lagunas incide para su propuesta en acuicultura extensiva, semiintensiva e Intensiva?
- c) ¿De qué manera el análisis de los parámetros biológicos de lagunas incide para su propuesta en acuicultura extensiva, semiintensiva e Intensiva?

1.3. Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Evaluar la calidad del agua de lagunas para plantear su utilización en Acuicultura-Distrito de Congas –Provincia de Ocros - Departamento de Ancash -2017?

1.3.2. Objetivos Específicos

- a) Analizar parámetros físicos, de lagunas para su propuesta en acuicultura extensiva, semiintensiva e Intensiva.
- b) Analizar parámetros químicos de lagunas para su propuesta en acuicultura extensiva, semiintensiva e Intensiva.
- c) Analizar parámetros biológicos de lagunas para su propuesta en acuicultura extensiva, semiintensiva e intensiva.

Capítulo II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

En primer término se indica que por razones de no haberse realizado estudios anteriores relacionados con lo que se plantea en el presente trabajo de investigación, para las lagunas del distrito de Congas, no hay antecedentes específicos al respecto Sin embargo para tener fundamentos teóricos de la investigación, se toma como antecedentes las siguientes informaciones bibliográficas de estudios similares.

Loaysa (2019) indica, qué hacer con las lagunas que ya se formaron y con las que se formaran en la región Ancash; el cambio climático debe ser una oportunidad para la acuicultura; se requiere evaluar el catastro lacustre priorizar el estudio biotecnológico y potencialidad acuícola de algunas lagunas e implementar programas de repoblamiento ensayar cultivos experimentales, realizar transferencia de tecnología, articulando la acuicultura al turismo.

Envirolab Perú S.A.C (2010) en la investigación “Evaluación de Recursos Hídricos en las Regiones de Pasco, Ayacucho, Cusco, Puno y Ucayali” señala que la consultoría realizada cumple con el objetivo de incrementar el conocimiento particular de cada recurso hídrico para su uso potencial en acuicultura en el marco del Plan Nacional de Desarrollo Acuícola (2010 – 2021). La consultoría ha sido

realizada en forma puntual en la época final del estiaje (diciembre-2009), razón por la cual los niveles de almacenamiento del agua fueron los mínimos en la mayoría de las lagunas andinas como son Loriscota, Pomacanchi y Yaurihuirí, en el caso de Punrún el nivel encontrado fue mediano, y en el caso de la laguna de Imiria en Ucayali, se observó el inicio del cambio de estación (época de lluvias) por el reciente ingreso de agua a la misma (recambio de agua) y que dura todo el período del verano hemisférico. Se recomienda realizar por lo menos dos monitoreos al año, uno al final de la época de estiaje, y el otro al final de la época de lluvias para evaluar el efecto del Cambio Climático en la perturbación del Ciclo Hidrológico, el nivel de almacenamiento, su efecto en cada laguna y cuenca respectiva.

EnviroLab Perú S.A.C (2010) en la investigación “Evaluación de Recursos Hídricos en las Regiones de Pasco, Ayacucho, Cusco, Puno y Ucayali” indica que comparando algunos parámetros físico-químicos (DBO, OD, pH, SST y Fosfatos) de las lagunas evaluadas con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua (Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM), específicamente para la Categoría 4 referida a la Conservación del Ambiente Acuático (Lagunas y Lagos), se puede decir que las Lagunas Punrún en Pasco, Yaurihuirí en Ayacucho, Pomacanchi en Cusco e Imiria en Ucayali, cumplen con los estándares de calidad nacionales que se encuentran dentro de la norma, mas este no es el caso de Loriscota la cual se encuentra contaminada con Boro y Arsénico. .De todas las lagunas evaluadas, la laguna de Loriscota presenta condiciones NO aptas como ambiente acuático para el desarrollo de la acuicultura, siendo recomendable informar a la reciente Autoridad Nacional del Agua (ANA) sobre las condiciones

particulares de la misma y su potencial riesgo por encontrarse dentro de la cuenca del Lago Titicaca.

Envirolab Perú S.A.C (2010) en la investigación “Evaluación de Recursos Hídricos en las Regiones de Pasco, Ayacucho, Cusco, Puno y Ucayali” menciona que la evaluación de la capacidad biogénica o de carga productiva en cada laguna mostró una potencialidad moderada (media) en la mayoría de las lagunas en condiciones normales, excepto en Loriscota donde se evaluó y concluye como NO viable para el cultivo de peces al haberse detectado Arsénico y Boro en análisis adicionales. Se recomienda como medida precautoria incluir en los monitoreos periódicos los parámetros de metales pesados y coliformes (totales y fecales) si en la zona se encuentran centros mineros y/o centros poblados actuales o abandonados. La capacidad de carga productiva teórica determinada en las lagunas aptas para acuicultura de peces en condiciones normales (solo con productividad natural) son: Punrún 150 TM, Yaurihuirí 52,4 TM, Pomacanchi 250 TM e Imiria 580 TM; ello demuestra la potencialidad de las mismas; en condiciones de cultivo el valor se incrementaría considerablemente por el uso de alimento balanceado.

Envirolab Perú S.A.C (2010) en la investigación “Evaluación de Recursos Hídricos en las Regiones de Pasco, Ayacucho, Cusco, Puno y Ucayali” reporta que de acuerdo a la evaluación social y económica, el nivel de desarrollo de la actividad acuícola es menor que la actividad agropecuaria, sin embargo, las experiencias realizadas por algunos pobladores y proyectos locales demuestra que es una alternativa viable y compatible con la actividad tradicional, pero que requiere mayor inversión y capacidad técnica para el incremento de la misma. Se

debe señalar que el poblador local de las lagunas evaluadas tienen percepciones distintas de la acuicultura, en las lagunas andinas algunos consideran que todo uso del recurso hídrico de “su” laguna debe ser para beneficio alimentario de la comunidad o comunidades vecinas mediante el intercambio o trueque, el nivel de acuicultura artesanal es suficiente para ellos por tener que atender la actividad agropecuaria, sin embargo el ingreso de alguna empresa de acuicultura que los apoye y adicionalmente les brinde asistencia y genere empleo si sería conveniente para ellos; por otro lado el poblador amazónico o colono, busca primero que la actividad le permita un producto alimenticio local que está acostumbrado a consumir regularmente y ahora es escaso, y que además le proporcione un excedente para comercializar al mejor postor, siendo el nivel de acuicultura semi-intensivo e intensivo más viable para su desarrollo.

EnviroLab Perú S.A.C (2010) en la investigación “Evaluación de Recursos Hídricos en las Regiones de Pasco, Ayacucho, Cusco, Puno y Ucayali” indica que para desarrollar una acuicultura a gran escala en forma sostenible en las zonas evaluadas, la habilidad de promoción y de poder obtener una “licencia social” debe permitir la libertad, la convivencia y el equilibrio de las actividades artesanales y las de tipo intensivas. La cooperación entre ambas debe ser mutuo y recíproco por compartir indirectamente entre otros, el monitoreo del recurso hídrico, la disponibilidad de semilla natural, la conservación del ambiente acuático, y la mano de obra local. Finalmente, ante los últimos eventos y episodios de sismos y lluvias inusuales sucedidos en enero-febrero del 2010, se recomienda evaluar con un mayor rigor de nivel técnico, los riesgos de vulnerabilidad sísmica y Cambio Climático ante probables episodios de ocurrencia.

Lagos y Lagunas (2016) reporta que, entre las acciones habituales que se realizan para restaurar o mantener un Lago o una Laguna están:

- Control de la calidad del agua: Mediante análisis fisicoquímicos periódicos se sigue la calidad del agua para determinar contaminantes orgánicos o químicos, además de monitorear indicadores de la acción bacteriana, a fin de prever y evitar la acción de patógenos peligrosos como los coliformes. Estos estudios se complementan con muestreos limnológicos. Control de vegetación acuática invasora combinando los siguientes métodos: por corte, mediante nuestra cortadora de algas que opera hasta 4 metros de profundidad, por medio de herbicidas selectivos especiales para vegetación acuática y algas además de amigables con el medio ambiente, por medio de control biológico con peces herbívoros (somos los únicos productores de estos peces en la región).
- Manejo de la calidad del agua – contaminación orgánica: Es frecuente que los ambientes acuáticos de la zona sufran la contaminación orgánica de sus aguas por causas diversas (fondos y lechos en descomposición o disolución, ingreso por lluvias y afluentes, mortandad de organismos acuáticos, disolución de fertilizantes, etc.). En los últimos años hemos depurado las aguas de varios lagos y lagunas, convirtiéndolas en aptas para uso recreativo y deportivo.
- Manejo de la calidad del agua – contaminación por hidrocarburos o derivados: Estamos en condiciones de tratar y remover derrames de petróleo, combustibles, algunos solventes y algunas pinturas con productos absorbentes

y floculantes, los que se complementan con equipamiento específico, como bombas de extracción y cercos flotantes de recolección.

- Uso recreativo de los lagos y las lagunas: La náutica, la natación y la pesca son las actividades que normalmente debemos atender en los ambientes acuáticos que manejamos. La remoción de objetos peligrosos (troncos, alambres, fierros) y el control de las algas a profundidades de bajo riesgo son algunas de las tareas que realizamos. En cuanto a la pesca deportiva se realizan encuentros, concursos y clases de pesca en los distintos ambientes que manejamos. Es de señalar que la extracción de peces es beneficiosa para los ambientes que administramos, ya que colabora con el equilibrio ambiental que pretendemos.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Evaluación de la Calidad del Agua de Lagunas (Variable Independiente)

Definición (2016) indica que el concepto de evaluación se refiere a la acción y a la consecuencia de evaluar, un verbo cuya etimología se remonta al francés évaluer y que permite indicar, valorar, establecer, apreciar o calcular la importancia de una determinada cosa o asunto. También puede mencionarse a la evaluación de la calidad, un proceso que realiza una organización para supervisar las actividades de control de calidad.

Calidad (2016) menciona que la calidad es el conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite caracterizarla y valorarla con respecto a las restantes de su especie.

Definicion (2016) reporta que el agua es una sustancia líquida sin olor, color ni sabor que se encuentra en la naturaleza en estado más o menos puro formando ríos, lagos y mares, ocupa las tres cuartas partes del planeta Tierra y forma parte de los seres vivos; está constituida por hidrógeno y oxígeno ($H_2 O$).

Definicionabc (2016) indica que la laguna es una de las tantas formas acuíferas que podemos encontrar en nuestro planeta Tierra. La laguna es espacio acuático normalmente cerrado y con agua quieta o estancada, a diferencia de lo que sucede con otros cursos de agua como el mar o los ríos. Las lagunas, además, se caracterizan por tener agua dulce (no salada como el mar o el océano) que por lo general proviene o del deshielo de las corrientes de un glaciar o de la acumulación de lluvia. Las lagunas pueden variar en su tamaño y son parecidas en este sentido a los lagos aunque por lo general pueden ser más pequeñas que ellos. Hay dos elementos que son importantes para la formación de una laguna. En primer lugar, que el terreno donde este curso de agua se forme posea una altitud menor que la de los alrededores, así como sucede con un valle entre montañas o terrenos más elevados. Esto permite que en ese espacio se acumule agua que luego no pueda ser escurrida o que lo sea pero en ínfima cantidad. El segundo elemento importante para la formación de una laguna es justamente el agua que provendrá de dos fuentes

diferentes: de deshielo de glaciares cercanos o de la lluvia. En ambos casos, el agua es dulce a diferencia del agua del mar o del océano. La laguna comparte con los ríos y los arroyos el tipo de agua, teniendo todos estos cursos de agua el tipo de agua dulce que puede servir para el consumo humano y que hace que grandes poblaciones se ubiquen a sus alrededores o en sus cercanías. Sin embargo, se diferencia la laguna de los ríos o arroyos en el hecho de que es un curso de agua estancada, es decir, que no posee movimiento permanente. Esto contribuye a que los recursos acuíferos que los seres humanos pueden extraer de una laguna sean mucho más accesibles que los que se pueden extraer del río. Las lagunas cuentan con un tipo de flora y fauna característica que tiene que ver con el tipo de agua, su falta de movimiento, la profundidad que pueda tener el terreno, etc.

Peralta (2016) reporta que la calidad del agua se determina en base a la medición de los factores físicos, químicos y biológicos de un ecosistema acuático, La dinámica poblacional de un ecosistema acuático depende de la calidad del agua que presenta dicho cuerpo de agua, de la presencia de sales minerales y materia orgánica necesaria para la vida del fitoplancton, zooplancton, plantas y animales

Calidad (2016) indica que calidad del agua se refiere a las características químicas, físicas, biológicas y radiológicas del agua.¹ Es una medida de la condición del agua en relación con los requisitos de una o más especies bióticas o a cualquier necesidad humana o propósito.² Se utiliza con mayor frecuencia por referencia a un conjunto de normas contra las cuales puede

evaluarse el cumplimiento. Los estándares más comunes utilizados para evaluar la calidad del agua se relacionan con la salud de los ecosistemas, seguridad de contacto humano y agua potable.

2.2.2. Propuestas de Utilización en Acuicultura (Variable Dependiente)

Rivera (2007) menciona que la FAO, sugiere que la única manera de hacer frente al crecimiento de la población mundial y de la consiguiente demanda de pescado, en un contexto de oferta limitada, es el desarrollo de la acuicultura. Para ello propone aumentar el área dedicada al cultivo del pescado y/o intensificar la producción, argumentos que se repiten no solo en los documentos de la FAO, sino también en muchos que tratan y defienden la acuicultura (Luchini,2004) . El fuerte desarrollo sufrido por la acuicultura en los últimos años es conocido por la industria y las naciones Unidas (NNUU) como la “Revolución Azul”

Aquahoy (2016) reporta que en Montevideo (Uruguay) en el marco de los fondos que provee la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) para la ejecución de proyectos de investigación aplicada, se abrió el llamado al Fondo de Pesca y Acuicultura para grupos de investigación y desarrollo; y para proyectos de innovación empresarial y desarrollo tecnológico. Se financiarán proyectos de hasta \$ 2.000.000 y las propuestas se recibirán hasta el 14 de marzo de 2014. El Fondo Sectorial de Pesca y Acuicultura surge de la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), que definió como líneas de acción, entre otras, la de promover el desarrollo de

capacidades de las industrias nacionales de pesca y acuicultura estimulando la generación de empleo nacional de calidad, la producción nacional y su comercialización en el exterior, y fomentar la innovación y la investigación a través de políticas públicas activas y la creación de instrumentos de estímulo. En este marco, DINARA y ANII acordaron implementar el programa “I+D+i DINARA” cuyo objetivo es el apoyo a proyectos de investigación aplicada en las áreas de la pesca y la acuicultura. Los componentes de este programa incluyen sistemas de gestión, el uso de tecnologías de la información y comunicación aplicadas al sector pesquero; la pesca y el medioambiente; calidad y certificación de productos y procesos pesqueros y el desarrollo de la acuicultura.

Aquahoy (2016) refiere que los proyectos de investigación tendrán un cofinanciamiento no reembolsable de hasta el 100 % de su costo total, por un monto máximo de subsidio de dos millones de pesos uruguayos. Los grupos de investigación beneficiarios tendrán un plazo máximo de 18 meses para ejecutar el proyecto, con la posibilidad de extender el plazo 6 meses, previa aprobación del comité de evaluación. Entre los rubros que se podrán financiar se encuentran la remuneración del personal asignado al proyecto, contratación de consultorías, materiales e insumos, ensayos de pruebas o de laboratorio, material bibliográfico, servicios técnicos y de mantenimiento asociados al proyecto, un 5 % para gastos de administración, y una partida para gastos imprevistos de hasta un 5 % del costo financiable del proyecto. Se podrá financiar equipamiento liviano y software, los que deberán ser imprescindibles para el proyecto, quedando en propiedad de DINARA en su finalización. Sin

embargo, no se financiará la adquisición de vehículos ni de terrenos, ni otro elemento no asociado al proyecto. Este programa se administra bajo la modalidad de fondo concursable. La convocatoria se cerrará el día 14 de marzo de 2014 a las 14 horas. Los proyectos se presentarán en el formulario online diseñado a tales efectos por la ANII y deben estar avalados por las instituciones de investigación correspondientes.

El Ministerio de la producción (2010) reporta que con el objetivo de concertar con los actores regionales la identificación y validación de proyectos de investigación que integrarán el Programa Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica en Acuicultura en el marco del Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad, y el Desarrollo Humano PNCTI 2006 – 2021 y el Plan Nacional de Desarrollo Acuícola, organizan el presente Seminario - Taller que comprende en una primera parte de exposiciones donde se hace referencia a los objetivos y lineamientos de estrategia del Plan Nacional de Desarrollo Acuícola, los avances del Programa Nacional de CTeI en Acuicultura, la Gestión de la investigación de la Acuicultura Continental de Aguas Frías en la Universidad Peruana, las experiencias de investigación y desarrollo de la truchicultura en una institución extranjera y la presentación del desarrollo de esta actividad por parte de los representantes regionales de Piura, Cajamarca, La Libertad, Amazonas, Huánuco, Pasco, Ancash, Lima, Junín, Ayacucho, Huancavelica, Apurímac, Cusco, Arequipa, Moquegua, Tacna y Puno. En una segunda parte se llevarán a cabo dos talleres donde se pretende discernir Aquahoy (2016) sobre: i) identificación de principales problemas y soluciones desde la CTeI y

ii) identificación y validación de Proyectos en CTeI, donde se suscribirán acuerdos de participación. Posteriormente se realizará una Plenaria que dará a conocer los resultados de los talleres y las respectivas conclusiones. En el evento en referencia, participaron: Inversionistas, productores, promotores de inversión, universidades y/o instituciones públicas y privadas dedicadas a la investigación en acuicultura, gestores en ciencia y tecnología y financiamiento, funcionarios, analistas y/o especialistas del gobierno nacional, regionales y locales.

Bedriñana (2010) indica que las necesidades prioritarias para mejorar el desarrollo de la acuicultura en la región Junín son:

- Evaluación integral de recursos hídricos , identificación de cuencas y lugares para el desarrollo de la actividad de acuicultura a nivel de mayor escala, desarrollo de proyectos por lo menos a nivel de perfil para inversión privada.

.

- Diagnóstico integral del desarrollo de la acuicultura por cuencas y microcuencas en la región.

.

- Instalación de un laboratorio de ictiosanidad, equipado con equipos y materiales

modernos, de última generación, con personal capacitado, que preste servicios de asistencia y asesoramiento a todas las unidades productoras de la región.

..

- Instalación de un centro de producción de ovas y alevinos de trucha de calidad, con certificación de HACCP y BPA, con disponibilidad durante el año mediante la aplicación de fotoperiodos, que satisfaga parte de la demanda del mercado nacional.

- Desarrollo de trabajos de investigación en la formulación de alimento balanceado para truchas, truchas, que mejore la conversión alimenticia, alimenticia, reduzca la contaminación ambiental , sustitución en parte de harina de pescado utilizando insumos de lugar (soya u otras) con adición de enzimas digestivas para romper principios antinutritivos de productos vegetales.

- Apoyo para el desarrollo del proyecto Centro Experimental de Rescate y Producción de la Rana Gigante, Gigante, para la conservación de la especie en vías de extinción, repoblamiento y poblamiento de cuerpos de agua lenticos con parámetros físico químicos y biológicos buenas y libres de contaminación.

- Diagnóstico integral de la actividad de acuicultura por cuencas y microcuencas de la región y Plan de Desarrollo de la Acuicultura a corto, mediano y largo plazo, con uso adecuado del recurso agua de manera sostenible y en armonía con el medio ambiente.

La FAO (1992) menciona que la acuicultura es una biotecnia cuyos métodos son interdisciplinarios, e incluyen áreas de todas las ramas de la biología, como la morfología, la fisiología, la embriología, la genética, la

ecología, la botánica y la zoología; pero también incluye a la biología pesquera que fundamentalmente se encarga de predecir la posible producción; así como a la ingeniería, en especial a la ingeniería pesquera; a la tecnología de alimentos; a la sociología y a la economía. También se deben de considerar las características que presentan los organismos cultivados, en cuanto a su tamaño, valor nutritivo y aceptación al gusto del consumidor, para asegurar el éxito comercial del cultivo.. La actividad desarrollada por los científicos y los técnicos, debe estar apoyada por los conocimientos empíricos que tienen los trabajadores, los campesinos y los pescadores, debido a sus años de experiencia, siendo indispensable para el éxito de la acuicultura. Sus resultados tienen gran importancia y su aplicación es inmediata. En la acuicultura continental, los recursos naturales que intervienen se identifican dentro de un marco ecológico constituido principalmente por el suelo, el agua y las especies. El suelo es utilizado como un sustrato para establecer un cuerpo de agua. Aunque es posible que al agua se le agreguen directa o indirectamente fertilizantes, como desechos y otras sustancias alimenticias, es el suelo el principal determinante de la productividad del agua, ya que a partir de él se incorporan al agua sales minerales que permiten que los vegetales verdes elaboren la materia orgánica y así se inician las cadenas de alimentación. .Con respecto al agua, la gran variedad de cuerpos de agua continentales que se presenta ha dado como resultado que existan clasificaciones en las que se identifican cerca de 80 tipos diferentes, de acuerdo con el origen de su formación y características limnológicas y calidad de agua.

La FAO (1992) menciona que en la mayoría de los países se consideran generalmente dos tipos de agua con respecto a su origen: naturales y artificiales; tres de acuerdo a su contenido de sales: dulces, salobres y salinas; dos respecto a sus dimensiones: mayores o menores de 50 hectáreas. El agua como recurso indispensable para la acuicultura debe estar disponible en cantidades variables dependiendo del tipo de organismos que se quiera cultivar o del grado de intensidad del cultivo; sin embargo, el razonamiento puede hacerse al contrario, es decir, el tipo de acuicultura y su intensidad estarán de acuerdo con el volumen de agua disponible. En cuanto a las especies que se seleccionan para ser cultivadas, deben ser aquellas que sus características biológicas se adapten mejor a las del área en donde se montará el cultivo, con el fin de reducir al mínimo el índice de mortalidad, haciendo que el cultivo sea rentable. Una forma simple e indirecta de la acuicultura continental, es el mejoramiento del hábitat, lo que debe entenderse como el control que el hombre puede hacer sobre algunas características del lugar, como: las zonas de protección y desove; disponibilidad de alimento natural mediante fertilización; depredación y algunas enfermedades parasitarias. El control de estos factores incide sobre las especies sujetas a explotación incrementando sus poblaciones. Estos procedimientos se aplican, generalmente, en cuerpos de agua grandes como lagunas y ríos.

La FAO (1992) indica que cuando los cultivos de aguas continentales son programados y desarrollados adecuadamente, no sólo representan métodos útiles para aumentar la producción de proteínas de alta calidad, sino que también pueden surtir productos de valor para la exportación; asimismo, se

creará oportunidades de empleo en zonas rurales y se permitirá el uso de superficies de tierra y volúmenes de agua que no están siendo utilizados en la agricultura, lo que producirá una actividad remuneradora para los cultivadores y los obreros de la región. Además, los organismos recolectados en los cultivos continentales se mantienen frescos casi hasta el momento de su consumo, y no hace falta refrigerarlos o congelarlos durante largos periodos. Las ventajas sobresalientes de los cultivos continentales son: la facilidad de manejo del agua para lograr su máxima calidad; la protección contra los depredadores, el control de parásitos; la posibilidad de producir mejoras genéticas en las especies y proporcionar las dietas adecuadas a cada especie, logrando el mejor desarrollo y la máxima sobrevivencia de los organismos cultivados. Cuando todas estas características se realizan correctamente, los cultivos pueden presentar incrementos representativos.

Cedep (2009) reporta los siguientes parámetros para la crianza de la trucha

Tabla 1 : Propiedades Físicas y Químicas de un Cuerpo de Agua para la Truchicultura

Parámetro	Rango óptimo
Temperatura del agua	10 – 16°C
Oxígeno Disuelto	6,5 – 9 ppm
PH	6,5 – 8,5
CO2	< 7ppm
Alcalinidad	20 – 200 mg/lit CaCO3
Dureza	60 – 300 mg/lit CaCO3
NH3	No mayor de 0,02 mg/lit
H2S	Máximo aceptado de 0,002 mg/lit
Nitratos	No mayor de 100 mg/lit
Nitritos	No mayor de 0,055 mg/lit
Nitrógeno amoniacal	No mayor de 0,012 mg/lit
Fosfatos	Mayores de 500 mg/lit
Sulfatos	Mayor de 45 mg/lit
Fierro	Menores de 0,1 mg/lit
Cobre	Menores de 0.05 mg/lit
Plomo	0,03mg/lit
Mercurio	0,05mg/lit

Torres,J. (2007) señala los siguientes parámetros para la crianza de la trucha.

Tabla 2: Condiciones Fisico Quimicas del Agua para el Cultivo en Estanques de la Trucha

Parametro	Rango óptimo
Temperatura	9-11 °C para reproducción 11-15 °C para crecimiento y engorde
Turbidez	<400 mg/l.
Color	Aguas claras
Oxígeno disuelto	Óptimo 6,5 – 10 ppm.
Anhídrido carbónico	Óptimo 2,0 ppm.
pH	Óptimo 6,5 - 8,5 Tolerable 6.0 – 9.0
Alcalinidad	20 – 200 ppm.
Amoniaco	< 0.02 ppm
Dureza	60 – 300 ppm
Acido sulfhídrico	< 0.0002 ppm.
Nitrito	0.055 ppm.
Nitrato	<100 ppm.
Nitrógeno amoniacal	0.012 ppm.
Fosfato	< 500 ppm
Sulfatos	< 45 ppm.
Fierro	< 0.10 ppm.
Cobre	< 0.05 ppm. en aguas blandas y 0.5 ppm. en aguas duras
Sólidos en suspensión	25 – 80 ppm.
Cadmio	3 ppm. en agua dura y 0.4 ppm. en agua blanda
Mercurio	0.05 ppm.
Níquel	0.02 xLc 50 del agua
Zinc	0.05 xLc 50 del agua
Cianuro	0.005 ppm

La Autoridad Binacional del Lago Titicaca – Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (ALT – PNUD). (2002) menciona sobre la Rana Gigante del Lago (*Telmatobius culeus*) - Puno, lo siguiente:

Tabla 3 : Características Físico- Químicas del Agua para la Crianza de la Rana Gigante (*Telmatobius culeus*)

 Zona de Muestreo : Bahía de Chucasuyo

• Hora de Muestreo :	13,45 pm.
• Temperatura :	16,5 °C
• PH :	8,2
• Oxígeno disuelto :	6,34 mg/lt.
• Nitratos :	No hay presencia
• Calcio :	78,20 mg/lt.
• Sulfatos :	181,10 mg/lt.

Zona de Muestreo : Sivicani

• Temperatura :	11,5 °C.
• pH : 6,5	
• Oxígeno disuelto :	7,54 mg/lt
• Dureza total :	44,44 mg/lt
• Alcalinidad :	23,78 mg/lt
• Cloruros :	7,40 mg/lt
• Sulfatos :	4,00 mg/lt
• Nitratos :	negativo.
• Calcio :	12,93 mg/lt
• Magnesio :	2,95 mg/lt
• Sólidos totales :	51,84 mg/lt

El Equipo utilizado para la determinación de las características abióticas del agua de Lago Titicaca fué: Fresh Water Aquaculture Test Kit modelo AQ-2.

Asimismo en cuanto a crianza de ranas en cautiverio ha tomado información referentes a las técnicas de crianza de especies similares, como antecedente y modelo para la técnica a aplicar en la crianza de la Rana Gigante del Lago, en este sentido se detallará el manejo realizado en las siguientes especies: - Rana toro (*Rana catesbeiana*) - Rana chilena (*Caudiverbera caudiverbera*) - Rana de Junín (*Batrachophrynus macrostomus*), con antecedentes en el Centro Piloto “Arroyo Verde” de Junín y el Centro Experimental “La Huaycha” en Huancayo. Especies de las cuales se tiene información y en la actualidad son especies que se están manejando productivamente y con diferentes grados de tecnificación en la crianza. En la técnica de crianza de las diferentes especies se especifica los temas de manejo en diferentes etapas, con el fin de diseñar una matriz comparativa entre la información o avance alcanzado de especies similares y la rana gigante propiamente tal.

2.3. Definiciones Conceptuales (definición de términos base)

- Acuicultura:

Según la FAO (1992) la acuicultura es el cultivo de especies hidrobiológicas en un ambiente acuícola.

- Acuicultura Intensiva

La FAO (1992) menciona que la acuicultura intensiva es considerada como una actividad integral, es aquella en la que, además de alcanzar rendimientos mayores de lo que la capacidad del medio natural permite, se ejerce un alto grado de control y manejo del agua y de los organismos,

mediante técnicas y sistemas especializados, con el objetivo de alcanzar el máximo rendimiento de acuerdo con los recursos económicos del productor. La acuicultura intensiva tiene que estar continuamente apoyada por investigaciones multidisciplinarias que tengan como meta el incremento de la producción, con base en las características biológicas de la especie, y también en el abatimiento de los costos.

- .Acuicultura Semiintensiva:

La FAO (1992) indica que la acuicultura semiintensiva es la que se realiza en ambientes acuícolas artificiales, donde la especie en cultivo, aprovecha la productividad alimenticia del medio acuícola y el alimento balanceado que se le proporciona.

- Acuicultura Extensiva

De acuerdo con la FAO (1992) la acuicultura extensiva es la que se realiza en áreas de aguas naturales continentales y protegidas del país, con poco o ningún cambio en el ambiente, alcanzando una producción cuyo límite está dado por la capacidad del medio.

- Alcalinidad

Uprm (2016) reporta que alcalinidad es la capacidad del agua para neutralizar ácidos o aceptar protones. Esta representa la suma de las bases que pueden ser tituladas en una muestra de agua. Dado que la alcalinidad de aguas superficiales está determinada generalmente por el contenido de carbonatos, bicarbonatos e hidróxidos, ésta se toma como un indicador de dichas especies iónicas. No obstante, algunas sales de ácidos débiles como boratos, silicatos, nitratos y fosfatos pueden también contribuir a la alcalinidad de estar también presentes. Estos iones negativos en solución están comúnmente asociados o

pareados con iones positivos de calcio, magnesio, potasio, sodio y otros cationes. El bicarbonato constituye la forma química de mayor contribución a la alcalinidad. Dicha especie iónica y el hidróxido son particularmente importantes cuando hay gran actividad fotosintética de algas o cuando hay descargas industriales en un cuerpo de agua.

- Amoniaco

Atsdr (2016) refiere que el amoníaco es un gas incoloro con un olor característico. El olor es reconocido por mucha gente ya que el amoníaco se usa en sales aromáticas, en muchos productos de limpieza domésticos e industriales, y en productos para limpiar vidrios. El amoníaco se encuentra en el ambiente en el aire, el suelo y el agua, y en plantas y en animales, incluso seres humanos. La exposición a niveles altos de amoníaco puede producir irritación y quemaduras serias en la piel y en la boca, la garganta, los pulmones y los ojos. La exposición a niveles muy altos puede producir la muerte. El amoníaco se ha encontrado en por lo menos 137 de los 1,647 sitios de la Lista de Prioridades Nacionales identificados por la Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE. UU. (EPA, por sus siglas en inglés).

- Anhídrido Carbónico (CO₂)

Motorgiga (2016) reporta que el anhídrido carbónico es un compuesto inorgánico del carbono (fórmula química, CO₂). Es un gas incoloro, de olor ligeramente irritante y sabor ácido. No es venenoso (pero sí asfixiante) ni comburente. Se encuentra en la Naturaleza, en el aire (en porcentajes muy bajos) y en las emanaciones volcánicas y otras. El CO₂ se produce en la respiración de los animales, lo emiten las plantas durante la noche y es el resultado de todos los procesos de combustión del carbono: por tanto, es un

componente de los productos de la combustión de los hidrocarburos y, en particular, es emitido por los tubos de escape de los vehículos accionados por motores que utilizan tales combustibles, generando las ahora conocidas como emisiones de CO₂.

- Color aparente del agua refiere

El color en el agua resulta de la presencia en solución de diferentes sustancias como iones metálicos naturales, humus y materia orgánica disuelta. La expresión color se debe considerar que define el concepto de “color verdadero”, esto es, el color del agua de la cual se ha eliminado la turbiedad. El término “color aparente” engloba no sólo el color debido a sustancias disueltas sino también a las materias en suspensión y se determina en la muestra original sin filtrarla o centrifugarla. Esta contribución puede resultar importante en algunas aguas residuales industriales, casos en que ambos colores deben ser determinados. El color puede determinarse por espectrofotometría o por comparación visual. Este último resulta más sencillo y consiste en la comparación de la muestra con soluciones coloreadas de concentraciones conocidas.

- Cultivo

La FAO (1992) indica que cultivo es cuando la especie en producción es manejada y controlada durante todo su ciclo de vida, desde la producción del huevo y el desarrollo embrionario hasta la etapa adulta y su reproducción; es el caso de algunos peces como la trucha y, en algunos países, del camarón.

- Dureza Total

Pendientedemigracion (2016) reporta el término dureza se refiere al contenido total de iones alcalinotérreos (Grupo 2) que hay en el agua. Como la concentración de Ca^{2+} y Mg^{2+} es, normalmente, mucho mayor que la del resto de iones alcalinotérreos, la dureza es prácticamente igual a la suma de las concentraciones de estos dos iones.

La dureza, por lo general, se expresa como el número equivalente de miligramos de carbonato de calcio (CaCO_3) por litro. Es decir, si la concentración total de Ca^{2+} y Mg^{2+} es 1 mM, se dice que la dureza es 100 mg L^{-1} de CaCO_3 (= 1 mM de CaCO_3). Un agua de dureza inferior a 60 mg L^{-1} de CaCO_3 se considera blanda. Si la dureza es superior a 270 mg L^{-1} de CaCO_3 , el agua se considera dura. La dureza específica indica la concentración individual de cada ión alcalinotérreo.

- Fitoplancton

Cienciaybiologia (2016) indica que el fitoplancton son los seres vivos de origen vegetal que viven flotando en la columna de agua, y cuya capacidad natatoria no logra nunca superar la inercia de las mareas, las olas, o las corrientes. Son organismos autótrofos capaces de realizar la fotosíntesis. Su importancia es fundamental dado que son los productores primarios más importantes en el océano. El fitoplancton tiene una gran importancia, pues no sólo juega un papel importantísimo en la cadena trófica del océano y como sumidero de carbono, si no que recientemente se ha descubierto que influye en la formación de nubes del océano Antártico.

- Nitratos

Lenntech (2016) menciona que El nitrato es un compuesto inorgánico compuesto por un átomo de nitrógeno (N) y tres átomos de oxígeno (O); el símbolo químico del nitrato es NO_3 . El nitrato no es normalmente peligroso para la salud a menos que sea reducido a nitrito (NO_2).

- Nitritos (2016)

reporta que El nitrito es el radical univalente NO_2 o un compuesto que lo contenga, tal como una sal o un éster de ácido nitroso.

- Oxígeno Disuelto

En un cuerpo de agua se produce y a la vez se consume oxígeno. La producción de oxígeno está relacionada con la fotosíntesis, mientras el consumo dependerá de la respiración, descomposición de sustancias orgánicas y otras reacciones químicas. También puede intercambiarse oxígeno con la atmósfera por difusión o mezcla turbulenta. La concentración total de oxígeno disuelto ([OD]) dependerá del balance entre todos estos fenómenos.

- pH

Smart-fertilizer (2016) reporta que el pH es un índice de la concentración de los iones de hidrógeno (H) en el agua. Cuanto mayor sea la concentración de los iones de hidrógeno en el agua, menor será el valor del pH. La escala del pH va desde 0 a 14 donde: El agua con un pH inferior a 7 se considera ácida (mayor concentración de iones de H^+). El agua con un pH superior a 7 se

considera básica (menor concentración de iones de H^+). El agua con un pH de 7,0 se considera neutral.

- Recursos Hidrobiológicos.

Recursoshidro (2016) indica que recursos hidrobiológicos a son todos aquellos recursos renovables que se encuentran en los océanos, lagos, lagunas, ríos y todo cuerpo de agua circundante que reúna condiciones óptimas (temperatura, pH, composición principalmente) para mantener una flora y fauna, el cual pueda ser aprovechada por el hombre para satisfacer sus necesidades. Se dice que es renovable porque se autorrenuevan por resiliencia (autoregeneración y autodepuración que tiene la naturaleza y un recurso renovable).

- Temperatura

Reporta que la temperatura es una medida del calor o energía térmica de las partículas en una sustancia. Como lo que medimos en sus movimiento medio, la temperatura no depende del número de partículas en un objeto y por lo tanto no depende de su tamaño.

- Transparencia

Definicionabc (2016) indica que un material presenta transparencia cuando deja pasar a través de él muy fácilmente la luz. La transparencia es una propiedad óptica de la materia que presenta diferentes grados y propiedades. Por el contrario, se habla de un material traslúcido cuando el mismo deja pasar

la luz de manera que las formas se hacen irreconocibles y se dice que otro es opaco cuando no deja pasar apreciablemente la luz a través de él.

- **Zooplankton**

Definición (2016) indica que zooplankton (compuesto por aquellos organismos que, como alimentación, ingieren materia orgánica que ya se encuentra elaborada). zooplankton es el plancton formado mayoritariamente por especies animales, que puede estar presente en el agua dulce o en el mar. Teniendo en cuenta esta definición, se hace imprescindible saber qué es el plancton para comprender la noción.

2.4. Formulación de Hipótesis

2.4.1. Hipótesis General

La evaluación de la calidad de agua de lagunas permitirá proponer su utilización en acuicultura - Distrito de Congas – Provincia de Ocos - Departamento de Ancash-2017?.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- a) El Análisis de los parámetros físicos, de lagunas determinará proponer su uso en acuicultura extensiva, semiintensiva e intensiva.
- b) El Análisis de los parámetros químicos de lagunas determinará proponer su uso en acuicultura extensiva, semiintensiva e intensiva.
- c) El Análisis de los parámetros biológicos de lagunas determinará proponer su uso en acuicultura extensiva, semiintensiva e intensiva.

Capítulo III

METODOLOGIA

3.1. Diseño Metodológico

3.1.1. Tipo

La investigación es de tipo aplicada, en razón que se utilizarán conocimientos de la variable independiente y variable dependiente. La ubicación de Congas es:

- Ubicación Política

Lugar: Congas

Distrito: Congas

Provincia: Ocros

Departamento: Ancash

- Ubicación Geográfica

Latitud: 10° 19' 59" S

Longitud: 77° 26' 59" O

Altitud: 3266 m.s.n.m.

La ubicación específica de las 5 (cinco) lagunas son:

Nombre: Huicsocochoa

- Ubicación Política

Lugar: Comunidad de Congas

Distrito: Congas

Provincia: Ocros

Departamento: Ancash

- Ubicación Geográfica
Latitud: 10° 31' 11" S
Longitud: 77° 37' 40" O
Altitud: 3295 m.s.n.m.

Nombre: Laguna Maqui

- Ubicación Política
Lugar: Comunidad de Congas
Distrito: Congas
Provincia: Ocros
Departamento: Ancash
- Ubicación Geográfica
Latitud: 10° 30' 89" S
Longitud: 77° 36' 76" O
Altitud: 3296 m.s.n.m.

Nombre: Contaycocha

- Ubicación Política
Lugar: Comunidad de Congas
Distrito: Congas
Provincia: Ocros
Departamento: Ancash
- Ubicación Geográfica
Latitud: 10° 31' 11" S
Longitud: 77° 37' 40" O
Altitud: 3297 m.s.n.m.

Nombre: Huacacocha

- Ubicación Política

Lugar: Comunidad de Congas

Distrito: Congas

Provincia: Ocros

Departamento: Ancash

- Ubicación Geográfica

Latitud: 10° 29' 53" S

Longitud: 77° 36' 55" O

Altitud: 3298 m.s.n.m.

Nombre: Challhuacocha

- Ubicación Política

Lugar: Comunidad de Congas

Distrito: Congas

Provincia: Ocros

Departamento: Ancash

- Ubicación Geográfica

Latitud: 10° 29' 43" S

Longitud: 77° 37' 38" O

Altitud: 3299 m.s.n.m.

3.1.2. Enfoque

El enfoque es cuantitativo, por cuanto se registraron principalmente datos numéricos de los parámetros físicos químicos de las lagunas, para luego procesarlos y presentarlos en forma de tablas y gráficos.

3.2. Población y Muestra

3.2.1. Población

Por la naturaleza del proyecto las lagunas del distrito de Congas

3.2.2. Muestra

5 lagunas del distrito de Congas

3.3. Operacionalización de variables e indicadores

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Indices
Variable Independiente: Evaluación de la Calidad del Agua de lagunas	Valoración mediante análisis de los elementos componentes del agua de lagunas	Elementos componentes del agua a analizar, para establecer su calidad	Parámetros Físicos Parámetros Químicos Parámetros Biológicos	1. Temperatura 2. Transparencia 3. Turbidez 4. Color aparente 5. pH 6. Oxígeno 7. CO ₂ 8. Alcalinidad 9. Dureza Total 10. Nitritos 11. Nitratos 12. Amoniac 13. Fitoplancton 14. Zooplancton 15. Recursos hidrobiológicos	°C cm. cm color 1-14 ppm. ppm ppm ppm ppm ppm ppm Especies Especies Especies
Variable Dependiente Propuestas para su Uso en Acuicultura	Proponer según la calidad del agua de lagunas, su uso en acuicultura	Tipo de actividad propuesta	Acuicultura..	1. Acuicultura Extensiva 2. Acuicultura Semiintensiva 3. Acuicultura Intensiva	Ambiente acuícola Ambiente acuícola Ambiente acuícola

3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

3.4.1. Técnicas a emplear

Entre las principales técnicas que se utilizarón en la investigación tenemos a las siguientes:

- Análisis bibliográfico
- Campo
- Laboratorio

3.4.2. Descripción de los Instrumentos

Entre los principales instrumentos que utilizarón dichas técnicas tenemos a los siguientes:

- Ficha Bibliográfica
- Formato de campo y laboratorio

3.5. Técnicas para el procesamiento de la Información

El procesamiento y análisis estadístico de datos fueron manualmente y a computadora, utilizando la estadística descriptiva y el programa Excel.

Capítulo IV

RESULTADOS

4.1. Evaluaciones

Tabla 4: Datos Técnicos de la Laguna Huicsococha Estación 1 – Lado Norte

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar : Lugar: Comunidad de Congas	
Altitud: 3295 m.s.n.m		Latitud: 10° 31' 11" S	Longitud: 77° 37' 40" O
2.Fecha: 30-07-17			
3.Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5 horas

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : Irregular, con 2 partes diferenciadas: la parte Este de forma ovalada y la parte Oeste de forma de trapecio horizontal
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo áreas rocosas.
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 390 m.
- Ancho: 103 m-
- Profundidad: 7 m
- Área: 4,0170 Ha.
- Volumen: 281, 190 m³ (aproximadamente)

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 12:10 Horas
- Nubosidad: 6/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 16,4°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 14,6°C.
- Color aparente: Azul opaco
- Transparencia: 0,30 m.
- Turbidez : 6,70 m.
- Oxígeno Disuelto: 8,9 ppm
- pH:7,4
- CO₂ : 6,9 ppm
- Alcalinidad Total: 70 mg/lit CaCO₃.
- Dureza : 80 mg/lit CaCO₃.
- Nitratos: 5,4 ppm
- Nitritos: 0,030 ppm..
- Amonio: 0,02 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías.

Tabla 5: Datos Técnicos de la Laguna Huicsococha -Estación 2 – Lado Este

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar :	
Altitud: 3295 m.s.n.m.		Latitud: 10° 31' 10" S	Longitud: 77° 37' 41" O
2.Fecha: 30-07-17			
3.Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5 horas

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : Irregular, con 2 partes diferenciadas: la parte Este de forma ovalada y la parte Oeste de forma de trapecio horizontal
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo áreas rocosas.
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 390 m m.
- Ancho: 103 m.
- Profundidad: 6,80.
- Área: 4,0170 Ha.
- Volumen: 281,190 m³ (Aproximadamente)

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 13:05 Horas
- Nubosidad: 6/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 16,2°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 14,5°C.
- Color aparente: Azul opaco
- Transparencia: 0,40 m.
- Turbidez : 6,40 m.
- Oxígeno Disuelto: 8,7 ppm
- pH: 7,5
- CO₂ : 6,8 ppm
- Alcalinidad Total: 55 mg/lit CaCO₃.
- Dureza : 95 mg/lit CaCO₃.
- Nitratos: 5,2 ppm
- Nitritos: 0,025 ppm..
- Amonio: 0,01 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

 Fuente : El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla 6: Datos Técnicos de la Laguna Huicsococha Estación 3 – Lado Sur

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar :	
Altitud: 3295 m.s.n.m.		Latitud: 10° 31'09" S	Longitud: 77° 37' 40" O
2.Fecha: 30-07-17			
3.Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5 horas

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : Irregular, con 2 partes diferenciadas: la parte Este de forma ovalada y la parte Oeste de forma de trapecio horizontal
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo áreas rocosas.
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 390 m..
- Ancho: 103 m -.
- Profundidad: 6,95 m.
- Área: 4.0170 Ha.
- Volumen: 281190 m³ (Aproximadamente)

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 14:10 Horas
- Nubosidad: 8/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 16,0°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 14,4°C.
- Color aparente: Azul opaco
- Transparencia: 0,35 m.
- Turbidez : 6,60 m.
- Oxígeno Disuelto: 8,8 ppm
- pH:7,8
- CO₂ : 6,7 ppm
- Alcalinidad Total: 65 mg/lit CaCO₃.
- Dureza : 90 mg/lit CaCO₃.
- Nitratos: 5,8 ppm
- Nitritos: 0,030 ppm..
- Amonio: 0,02 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla 7: Datos Técnicos de la Laguna Huicsococha. Estación 4 – Lado Oeste

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar :	
Altitud: 3295 m.s.n.m.		Latitud: 10° 31' 11" S	Longitud: 77° 37' 39" O
2. Fecha: 30-07-17			
3. Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5 horas

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : Irregular, con 2 partes diferenciadas: la parte Este de forma ovalada y la parte Oeste de forma de trapecio horizontal
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo áreas rocosas.
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 390 m..
- Ancho: 103 m -.
- Profundidad: 6,80.
- Área: 4.0170 Ha.
- Volumen: 281190 m³ (aproximadamente)

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 15:05 Horas
- Nubosidad: 8/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 15,8°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 14,3°C.
- Color aparente: Azul opaco
- Transparencia: 0,35 m.
- Turbidez : 6,45 m.
- Oxígeno Disuelto: 8,9 ppm
- pH: 7,7
- CO₂ : 6,6 ppm
- Alcalinidad Total: 70 mg/lit CaCO₃.
- Dureza : 95 mg/lit CaCO₃.
- Nitratos: 6,2 ppm
- Nitritos: 0,040 ppm..
- Amonio: 0,01 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla 8: Datos Técnicos de la Laguna Maqui - Estación 1 – Lado Norte

1. Localización: Distrito: Congas Lugar : Altitud: 3306 m.s.n.m. Latitud: 10° 30'39" S Longitud: 77° 36' 56" O			
2. Fecha: 12-08-17			
3. Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5h 20 min

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : Irregular bordes sinuosos, 2 Partes diferenciadas: forma de mapa la parte Norte y forma rectangular ensanchada la parte Sur.
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo, áreas rocosas.
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 420 m.
- Ancho: Ancho 1 : 302 m-
Ancho 2 : 210 m
Promedio : 256 m.
- Profundidad: 9 m.
- Área: 10.7520 Ha.
- Volumen: 107,5200 m³ (aproximadamente)

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 12:25 Horas
- Nubosidad: 7/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 16,0°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 14,2°C.
- Color aparente: Azul celeste
- Transparencia: 0,80 m.
- Turbidez : 8,20 m.
- Oxígeno Disuelto: 8,5 ppm
- pH: 8,3
- CO2 : 6,5 ppm
- Alcalinidad Total: 49 mg/lit CaCO3.
- Dureza : 62 mg/lit CaCO3.
- Nitratos: 4,8 ppm
- Nitritos: 0,020 ppm..
- Amonio: 0,00 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

 Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla 9: Datos Técnicos de la Laguna Maqui - Estación 2 – Lado Este

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar :	
Altitud: 3306 m.s.n.m.		Latitud: 10° 30'39" S	Longitud: 77° 36' 56" O
2.Fecha: 12-08-17			
3.Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5h20 min

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : : Irregular bordes sinuosos, 2 Partes diferenciadas: forma de mapa la parte Norte y forma rectangular ensanchada la parte Sur.
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo, áreas rocosas.
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 420 m.
- Ancho: Ancho 1 : 302 m-
Ancho 2 : 210 m.
Promedio : 256 m.
- Profundidad: 8,20 m.
- Área: 10.7520 Ha..
- Volumen: 107,5200 m³ aproximadamente

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 13:15 Horas
- Nubosidad: 8/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 15,8°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 14,1°C.
- Color aparente: Azul celeste
- Transparencia: 0,70 m.
- Turbidez : 7,50 m.
- Oxígeno Disuelto: 8,4 ppm
- pH:8,1
- CO₂ : 6,4 ppm
- Alcalinidad Total: 48 mg/lit CaCO₃.
- Dureza : 60 mg/lit CaCO₃.
- Nitratos: 5,2 ppm
- Nitritos: 0,025 ppm..
- Amonio: 0,00 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla 10: Datos Técnicos de la Laguna Maqui -Estación 3 – Lado Sur

1. Localización: Distrito: Congas Altitud: 3306 m.s.n.m.		Lugar : Latitud: 10° 30'39" S		Longitud: 77° 36' 56" O	
2. Fecha: 12-08-17					
3. Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo		
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5h 20 min		

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : Irregular bordes sinuosos, 2 Partes diferenciadas: forma de mapa la parte Norte y forma rectangular ensanchada la parte Sur
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo, áreas rocosas.
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 420 m
- Ancho: Ancho 1 : 302 m-
Ancho 2 : 210 m.
Promedio: 256 m.
- Profundidad: 8,90 m
- Área: 10.7520 Ha..
- Volumen: 107,5200 m³ (aproximadamente)

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 14:30 Horas
- Nubosidad: 8/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 15,6°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 14,0°C.
- Color aparente: Azul celeste
- Transparencia: 0,80 m.
- Turbidez : 8,10 m.
- Oxígeno Disuelto: 8,6 ppm
- pH:8,4
- CO₂ : 6,6 ppm
- Alcalinidad Total: 50 mg/lit CaCO₃.
- Dureza : 62 mg/lit CaCO₃.
- Nitratos: 5,1 ppm
- Nitritos: 0,030 ppm..
- Amonio: 0,00 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla 11: Datos Técnicos de la Laguna Maqui. Estación 4 – Lado Oeste

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar :	
Altitud: 3296 m.s.n.m.		Latitud: 10° 30'39" S	Longitud: 77° 36' 56" O
2.Fecha: 12-08-17			
3.Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5h 20 min

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : Irregular bordes sinuosos, 2 Partes diferenciadas: forma de mapa la parte Norte y forma rectangular ensanchada la parte Sur
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo, áreas rocosas.
- Uso Actual: Artesanía, Regadíos agrícolas
- Longitud: 420 m .
- Ancho: Ancho 1 : 302 m-
Ancho 2 : 210 m –
Promedio: 256 m.m.
- Profundidad: 8,30 m
- Área: 10.7520 Ha..
- Volumen: : 107,5200 m³ (aproximadamente)

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 15:25 Horas
- Nubosidad: 8/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 15,4°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 13,9°C.
- Color aparente: Azul celeste
- Transparencia: 0,75 m.
- Turbidez : 7,55 m.
- Oxígeno Disuelto: 8,4 ppm
- pH:8,3
- CO₂ : 6,7 ppm .
- Alcalinidad Total: 49 mg/lit CaCO₃.
- Dureza : 61 mg/lit CaCO₃.
- Nitratos: 5,2 ppm
- Nitritos: 0,035 ppm..
- Amonio: 0,00 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla 12: Datos Técnicos de la Laguna Contaycocha. Estación 1 – Lado Norte

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar :	
Altitud: 3297 m.s.n.m.		Latitud: 10° 31' 11" S	Longitud: 77° 37' 40" O
2. Fecha: 26-08-17			
3. Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5h30 min

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : Irregular semiovalada con bordes sinuosos en el lado Este.
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo.
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 415 m.
- Ancho: 97 m-
- Profundidad: 6.50 m.
- Área: 4. 0255 Ha.
- Volumen: 261,657.50 m³ (aproximadamente)

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 12:15 Horas
- Nubosidad: 7/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 15,8°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 13,8°C.
- Color aparente: Verde oscuro
- Transparencia: 0,40 m.
- Turbidez : 6,10 m.
- Oxígeno Disuelto: 6,6 ppm
- pH: 8,3
- CO₂ : 6,8 ppm
- Alcalinidad Total: 70 mg/lit CaCO₃.
- Dureza : 90 mg/lit CaCO₃.
- Nitratos: 6,4 ppm
- Nitritos: 0,040 ppm.
- Amonio: 0,01 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla 13: Datos Técnicos de la Laguna Contaycocha. Estación 2 – Lado Este

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar :	
Altitud: 3297 m.s.n.m.		Latitud: 10° 31' 11" S	Longitud: 77° 37' 40" O
2. Fecha: 26-08-17			
3. Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5h30 min

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : Irregular semiovalada con bordes sinuosos en el lado Este.
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 215 m.
- Ancho: 86 m.
- Profundidad: 5.70 m
- Área: 18. 490 Ha.
- Volumen: 97,997 m3 (aproximadamente)

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 13:20 Horas
- Nubosidad: 8/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 15,6°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 13,7°C.
- Color aparente: Verde oscuro
- Transparencia: 0,50 m.
- Turbidez : 5,20 m.
- Oxígeno Disuelto: 6,8 ppm
- pH: 8,2
- CO2 : 6,6 ppm
- Alcalinidad Total: 69 mg/lit CaCO3.
- Dureza : 89 mg/lit CaCO3.
- Nitratos: 6,8 ppm
- Nitritos: 0,040 ppm.
- Amonio: 0,02 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla 14: Datos Técnicos de la Laguna Contaycocha. Estación 3 – Lado Sur

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar :	
Altitud: 3297 m.s.n.m.		Latitud: 10° 31' 11" S	Longitud: 77° 37' 40" O
2. Fecha: 26-08-17			
3. Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5h30 min

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : Irregular semiovalada con bordes sinuosos en el lado Este
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo .
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 215 m.
- Ancho: 86 m-.
- Profundidad: 6.40 m
- Área: 18. 490 Ha .
- Volumen: 97,997 m3 (aproximadamente)

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 14:15 Horas
- Nubosidad: 8/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 15,4°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 13,6°C.
- Color aparente: Verde oscuro
- Transparencia: 0,45 m.
- Turbidez : 5,95 m.
- Oxígeno Disuelto: 6,9 ppm
- pH: 8,1
- CO₂ : 6,7 ppm .
- Alcalinidad Total: 68 mg/lit CaCO₃.
- Dureza : 90 mg/lit CaCO₃.
- Nitratos: 6,4 ppm
- Nitritos: 0,035 ppm..
- Amonio: 0,01 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla 15: Datos Técnicos de la Laguna Contaycocha. Estación 4 – Lado Oeste

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar :	
Altitud: 3297 m.s.n.m.		Latitud: 10° 31' 11" S	Longitud: 77° 37' 40" O
2. Fecha: 26-08-17			
3. Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5h30 min

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : Irregular semiovalada con bordes sinuosos en el lado Este
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo .
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 215 m.
- Ancho: 86 m-
- Profundidad: 5,80m
- Área: 18. 490 Ha..
- Volumen: 97,997 m³ (aproximadamente)

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 15:15 Horas
- Nubosidad: 8/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 15,2°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 13,5°C.
- Color aparente: Verde oscuro
- Transparencia: 0,50 m.
- Turbidez : 5,30 m.
- Oxígeno Disuelto: 6,9 ppm
- pH: 8,3
- CO₂ : 6,9 ppm
- Alcalinidad Total: 60 mg/lit CaCO₃.
- Dureza : 88 mg/lit CaCO₃.
- Nitratos: 6,6 ppm
- Nitritos: 0,030 ppm..
- Amonio: 0,01 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla 16: Datos Técnicos de la Laguna Huacacocha. Estación 1 – Lado Norte

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar :	
Altitud: 3298 m.s.n.m.		Latitud: 10° 29'53 S	Longitud: 77° 36' 55 O
2.Fecha: 16-09-17			
3.Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5h40 min

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : Irregular triangular ensanchado con bordes sinuosos.
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo.
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 270 m .
- Ancho: 120 m-(promedio).
- Profundidad: 8 m
- Área: 3.24 Ha.
- Volumen: 204,120 m³ (aproximadamente)

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 12:20 Horas
- Nubosidad: 8/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 15,0°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 13,2°C.
- Color aparente: Azul verdoso
- Transparencia: 0,60 m.
- Turbidez : 7,40 m.
- Oxígeno Disuelto: 7,6 ppm
- pH:7,5
- CO₂ : 6,9 ppm
- Alcalinidad Total: 45 mg/lit CaCO₃.
- Dureza : 65 mg/lit CaCO₃
- Nitratos: 5,6 ppm
- Nitritos: 0,035 ppm..
- Amonio: 0,01 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla 17: Datos Técnicos de la Laguna Huacacocha. Estación 2 – Lado Este

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar :	
Altitud: 3298 m.s.n.m.		Latitud: 10° 29'53 S	Longitud: 77° 36' 55 O
2.Fecha: 16-09-17			
3.Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5.40 min

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : Irregular triangular ensanchado con bordes sinuosos
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo.
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 270m.
- Ancho: 120 m-
- Profundidad: 6,70 m
- Área: 3.24 Ha..
- Volumen: 204,120 m3 (aproximadamente)

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 13:10 Horas
- Nubosidad: 8/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 14,8°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 13,1°C.
- Color aparente: Azul verdoso
- Transparencia: 0,55 m.
- Turbidez : 6,15 m.
- Oxígeno Disuelto: 7,8 ppm
- pH:7,6
- CO₂ : 6,7 ppm
- Alcalinidad Total: 40 mg/lit CaCO₃.
- Dureza : 60 mg/lit CaCO₃.
- Nitratos: 5,4 ppm
- Nitritos: 0,025 ppm..
- Amonio: 0,02 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

 Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla N° 18: Datos Técnicos de la Laguna Huacacocha. Estación 3 – Lado Sur

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar :	
Altitud: 3298 m.s.n.m.		Latitud: 10° 29'53 S	Longitud: 77° 36' 55 O
2.Fecha: 16-09-17			
3.Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5h40 min

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : Irregular triangular ensanchado con bordes sinuosos.
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo .
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 270 m.
- Ancho: 120 m-
- Profundidad: 7,90 m
- Área: 3.24 Ha Ha..
- Volumen: 204,120 m³ (aproximadamente)

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 14:05 Horas
- Nubosidad: 8/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 14,6°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 13,0°C.
- Color aparente: Azul verdoso
- Transparencia: 0,70 m.
- Turbidez : 7,20 m.
- Oxígeno Disuelto: 7,4 ppm
- pH:7,4
- CO₂ : 6,5 ppm .
- Alcalinidad Total: 50 mg/lit CaCO₃.
- Dureza : 70 mg/lit CaCO₃.
- Nitratos: 5,8 ppm
- Nitritos: 0,030 ppm..
- Amonio: 0,01 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

--
Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla 20 : Datos Técnicos de la Laguna Challhuacocha. Estación 1 – Lado Norte

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar :	
Altitud: 3299 m.s.n.m.		Latitud: 10° 29'43" S	Longitud: 77° 37' 38 O
2.Fecha: 30-09-17			
3.Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5h50 min

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : Irregular con 2 formas diferenciadas; parte Norte rectangular con bordes sinuosos, parte Sur de forma ovalada alargada.
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo.
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 230 m.
- Ancho: 79 m-.
- Profundidad: 4 m
- Área: 1. 817 Ha.
- Volumen: 94, 484 m³ (aproximadamente)

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 12:30 Horas
- Nubosidad: 8/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 14,8°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 12,8°C.
- Color aparente: Azul opaco
- Transparencia: 0,25 m.
- Turbidez : 3,75 m.
- Oxígeno Disuelto: 8,8 ppm
- pH:8,3
- CO₂ : 6,6 ppm
- Alcalinidad Total: 48 mg/lit CaCO₃.
- Dureza : 66 mg/lit CaCO₃.
- Nitratos: 8,4 ppm
- Nitritos: 0,040 ppm..
- Amonio: 0,00 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

--
Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla N° 21: Datos Técnicos de la Laguna Challhuacocha. Estación 2 – Lado Este

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar :	
Altitud: 3299 m.s.n.m.		Latitud: : 10° 29'43" S	Longitud: 77° 37' 38 O
2.Fecha: 30-09-17			
3.Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	<ul style="list-style-type: none"> Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5h50 min

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : . Irregular con 2 formas diferenciadas; parte Norte rectangular con bordes sinuosos, parte Sur de forma ovalada alargada.
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo.
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 230 m.
- Ancho: 79 m-.
- Profundidad: 4,20 m
- Área: 1. 817 Ha..
- Volumen: 94, 484 m3 (aproximadamente) .

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 13:20 Horas
- Nubosidad: 8/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 14,6°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 12,7°C.
- Color aparente: Azul opaco
- Transparencia: 0,30 m.
- Turbidez : 3,90 m.
- Oxígeno Disuelto: 8,6 ppm
- pH:8,1
- CO2 : 6,4 ppm
- Alcalinidad Total: 52 mg/lit CaCO3.
- Dureza : 68 mg/lit CaCO3.
- Nitratos: 8,2 ppm
- Nitritos: 0,035 ppm..
- Amonio: 0,00 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla N° 22 : Datos Técnicos de la Laguna Challhuacocha. Estación 3 – Lado Sur

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar :	
Altitud: 3299 m.s.n.m.		Latitud: : 10° 29'43" S	Longitud: 77° 37' 38 O
2.Fecha: 30-09-17			
3.Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5h50 min

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : . Irregular con 2 formas diferenciadas; parte Norte rectangular con bordes sinuosos, parte Sur de forma ovalada alargada
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo..
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 230 m. .
- Ancho: : 79 m.
- Profundidad: 3,90 m
- Área: 1. 817 Ha...
- Volumen: 94, 484 m3 (aproximadamente).

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 14:15 Horas
- Nubosidad: 8/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 14,4°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 12,6°C.
- Color aparente: Azul opaco
- Transparencia: 0,45 m.
- Turbidez : 3,45 m.
- Oxígeno Disuelto: 8,7 ppm
- pH:8,2
- CO₂ : 6,5 ppm .
- Alcalinidad Total: 50 mg/lit CaCO₃.
- Dureza : 67 mg/lit CaCO₃.
- Nitratos: 8,3 ppm
- Nitritos: 0,040 ppm..
- Amonio: 0,00 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías .

Tabla 23: Datos Técnicos de la Laguna Challhuacocha. Estación 4 – Lado Oeste

1. Localización: Distrito: Congas		Lugar :	
Altitud: 3299 m.s.n.m.		Latitud: : 10° 29'43" S	Longitud: 77° 37' 38 O
2.Fecha: 30-09-17			
3.Accesibilidad	Tipo de Vías	Medios de Movilidad	Tiempo
	<ul style="list-style-type: none"> • Carretera asfaltada • Carretera Afirmada • Camino peatonal 	<ul style="list-style-type: none"> • Automóvil • Camioneta • Acémilas 	Huacho-Barranca 45 min. Barranca-Congas 3 horas Congas –Laguna 5h50 min

4. Características Físicas del Recurso Hídrico

- Forma del recurso hídrico : . Irregular con 2 formas diferenciadas; parte Norte rectangular con bordes sinuosos, parte Sur de forma ovalada alargada
- Desarrollo de la Orilla: Pasto natural herbáceo.
- Uso Actual: Regadíos agrícolas
- Longitud: 230 m .
- Ancho: 79 m.
- Profundidad: 4,30 m
- Área: : 1. 817 Ha ..
- Volumen: 94, 484 m³ (aproximadamente)..

5. Climatológicos – Medio Ambiente

- Hora: 15:10 Horas
- Nubosidad: 8/8
- Sol: Oculto
- Temperatura: 14,2°C.
- Viento: Suave

6. Factores Físico-Químicas del Agua

- Temperatura: 12,5°C.
- Color aparente: Azul opaco
- Transparencia: 0,35 m.
- Turbidez : 3,95 m
- Oxígeno Disuelto: 8,5 ppm
- pH:8,2
- CO₂ : 6,6 ppm .
- Alcalinidad Total: 51 mg/lit CaCO₃.
- Dureza : 69 mg/lit CaCO₃.
- Nitratos: 8,2 ppm
- Nitritos: 0,035 ppm..
- Amonio: 0,00 ppm.

7. Biológicos

- Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuáticas
- Zooplancton: Rotíferas, Nematoda, Artropoda.
- Fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas

Fuente: El autor de la Tesis

En la presente tabla, los datos de los factores físicos, químicos y biológicos que se reportan ofrecen condiciones para la crianza de las especies hidrobiológicas, Trucha, Rana de aguas frías.

4.2. Propuestas

Tabla 24 : Propuestas de Usos en Acuicultura de la Laguna Huicsococha (Represada)

Laguna	Factores Fisicos-Químicos	Factores Biológicos	Propuesta
Huicsococha Estación 1 Lado Norte	T° Ambiente: 16,4°C T° Agua: 14,6°C Color aparente: Azul opaco Transparencia: 0,30 m Turbidez : 6,70 m. Oxígeno Disuelto: 8,9 ppm pH: 7,4 CO ₂ : 6,9 ppm Alcalinidad Total: 70 mg/lit CaCO ₃ . Dureza : 80 mg/lit CaCO ₃ . Nitratos: 5,4 ppm Nitritos: 0,030 ppm.. Amoniacaco: 0,02 ppm.	Recursos Hidrobiológicas Trucha, plantas acuáticas Zooplancton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas . Chlorophytas	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques
Huicsacocha Estación 2 Lado Este	T° Ambiente: 16,2°C T° Agua : 14,5°C. Color aparente: Azul opaco Transparencia: 0,40 m. Turbidez : 6,40 m. Oxígeno Disuelto: 8,7 ppm pH: 7,5 CO ₂ : 6,8 ppm Alcalinidad Total: 55 mg/lit CaCO ₃ . Dureza : 95 mg/lit CaCO ₃ . Nitratos: 5,2 ppm Nitritos: 0,025 ppm.. Amoniacaco: 0,01 ppm.	Recursos Hidrobiológicos Trucha, plantas acuáticas Zooplancton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas . Chlorophytas	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques
Huicsacocha Estación 3 Lado Sur	T° Ambiente: 16,0°C T° Agua: 14,4°C. Color aparente: Azul opaco Transparencia: 0,35 m. Turbidez : 6,60 m. Oxígeno Disuelto: 8,8 ppm pH: : 7,8 CO ₂ : 6,7 ppm Alcalinidad Total: 65 mg/lit CaCO ₃ . Dureza : 90 mg/lit CaCO ₃ . Nitratos: 5,8 ppm Nitritos: 0,030 ppm.. Amoniacaco: 0,02 ppm	Recursos Hidrobiológicos Trucha, plantas acuáticas Zooplancton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas . Chlorophytas	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques
Hicsacocha Estación 4 Lado Oeste	T° Ambiente : 15,8 °C T° Agua : 14,3°C. Color aparente: Azul opaco Transparencia: 0,35 m. Turbidez : 6, 45 m. Oxígeno Disuelto: 8,9 ppm pH: 7,7 CO ₂ : 6,6 ppm Alcalinidad Total: 70 mg/lit CaCO ₃ . Dureza : 95 mg/lit CaCO ₃ . Nitratos: 6,2 ppm Nitritos: 0,040 ppm.. Amoniacaco: 0,01 ppm	Recursos Hidrobiológicos Trucha, plantas acuáticas Zooplancton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas . Chlorophytas.	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques

Fuente: Autor de la Tesis

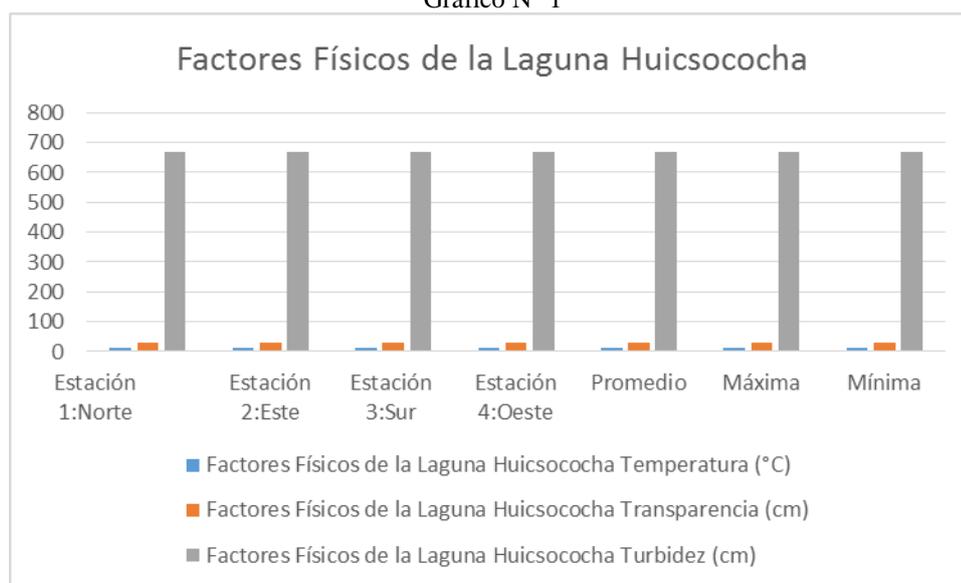
Tabla N° 25 : Factores Físicos de la Laguna Huicsococha

Estación	Temperatura (°C)	Transparencia (cm)	Turbidez (cm)
Estación 1:Norte	14,6	30	670
Estación 2:Este	14,5	40	640
Estación 3:Sur	14,4	35	660
Estación 4:Oeste	14,3	35	645
Promedio	14,45	35	653,75
Máximo	14,6	40	670
Mínimo	14,3	30	640

Fuente: Elaboración Propia

En el presente cuadro se observa que el promedio de la temperatura del agua de la Laguna es 14,45°C; siendo el máximo 14,6°C, reportada por la Estación 1: Norte y el mínimo 14,3 °C., reportada por la Estación 4:Oeste. Asimismo reporta datos de Transparencia; siendo el promedio 35 cm; el valor máximo 40 cm en la Estación 2:Este, la mínima 30 cm en la Estación 1:Norte. También se visualiza el promedio de turbidez siendo éste 653,75 cm, la máxima 740 cm en la Estación 1 : Norte y la mínima en la Estación 2: Este con 640 cm.

Gráfico N° 1



Fuente: Elaboración Propia

En el presente gráfico se observa en forma panorámica que el promedio de la temperatura de agua de la laguna Huicsococha es de 14,45°C; siendo la más alta 14,6°C reportada por la Estación 1:Norte y la más baja 14,3°C. registrada para la Estación 4:Oeste. Asimismo reporta datos de Transparencia; siendo el promedio 35 cm; el valor máximo 40 cm en la Estación 2:Este, la mínima 30 cm en la Estación 1:Norte. También se visualiza el promedio de turbidez siendo éste 653,75 cm, la máxima 740 cm en la Estación 1 : Norte y la mínima en la Estación 2: Este con 640 cm..

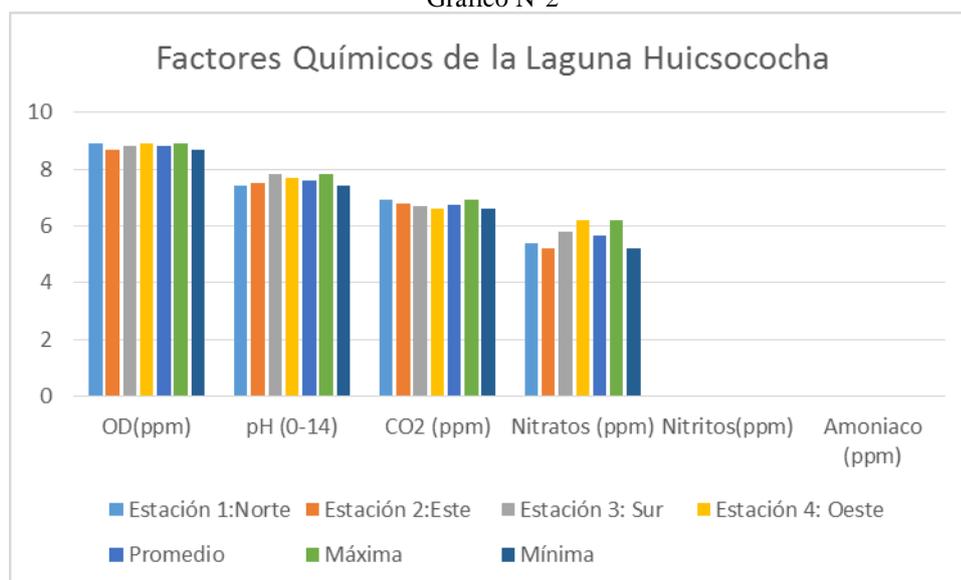
Tabla N° 26 :Factores Químicos de la Laguna Huicsococha

Estación	O.D (ppm)	pH (0-14)	CO2(ppm)	Nitratos (ppm)	Nitritos (ppm)	Amoniaco (ppm)
Estación 1:Norte	8,9	7,4	6,9	5,4	0,030	0,02
Estación 2:Este	8,7	7,5	6,8	5,2	0,025	0,01
Estación 3:Sur	8,8	7,8	6,7	5,8	0,030	0,02
Estación 4:Oeste	8,9	7,7	6,6	6,2	0,040	0,01
Promedio	8,825	7,6	6,75	5,65	0,03125	0,015
Máximo	8,9	7,8	6,9	6,2	0,040	0,02
Mínimo	8,7	7,4	6,6	5,2	0,025	0,01

Fuente: Elaboración Propia

En el presente cuadro se visualiza que el promedio de Oxígeno Disuelto del agua de la laguna es de 8,825 ppm; siendo el máximo 8,9 ppm en las Estaciones 1:Norte y la Estación 4:Oeste y el mínimo 8,7 en la Estación 2:Este. En cuanto al pH, el promedio es 7,6; el máximo de 7,8 en la Estación 3:Sur y el mínimo 7,4 en la Estación 1:Norte. Respecto a CO₂, el promedio es 6,75 ppm.; el máximo de 6,9 ppm para la Estación 1:Norte y el mínimo de 6,6 para la Estación 4:Oeste. Con relación a Nitratos, el promedio es de 5,65 ppm; el máximo es de 6,2 para la Estación 4:Oeste y el mínimo de 5,2 ppm para la Estación 2:Este. El promedio de los Nitritos es 0.03125 ppm.; el máximo 0,040 para la Estación 4:Oeste y el mínimo 0,025 ppm. para la Estación 2:Este. En relación al Amoniaco el promedio es de 0,015 ppm.; el máximo de 0,02 ppm para la Estación 1:Norte y la Estación 3:Sur y el mínimo de 0,01 ppm. para la Estación 2:Este y la Estación 4:Oeste.

Gráfico N°2



En el presente gráfico se visualiza en forma panorámica que el promedio de Oxígeno Disuelto del agua de la laguna es de 8,825 ppm; siendo el máximo 8,9 ppm en las Estaciones 1:Norte y la Estación 4:Oeste y el mínimo 8,7 ppm en la Estación 2:Este. En cuanto al pH, el promedio es 7,6; el máximo de 7,8 en la Estación 3:Sur y el mínimo 7,4 en la Estación 1:Norte. Respecto a CO₂, el promedio es 6,75 ppm.; el máximo de 6,9 ppm para la Estación 1:Norte y el mínimo de 6,6 para la Estación 4:Oeste. Con relación a Nitratos, el promedio es de 5,65 ppm; el máximo es de 6,2 para la Estación 4:Oeste y el mínimo de 5,2 ppm para la Estación 2:Este. El promedio de los Nitritos es 0.03125 ppm.; el máximo 0,040 para la Estación 4:Oeste y el mínimo 0,025 ppm. para la Estación 2:Este. En relación al Amoniaco el promedio es de 0,015 ppm.; el máximo es de 0,02 ppm para la Estación 1:Norte y la Estación 3:Sur y el mínimo de 0,01 ppm. para la Estación 2:Este y la Estación 4:Oeste.

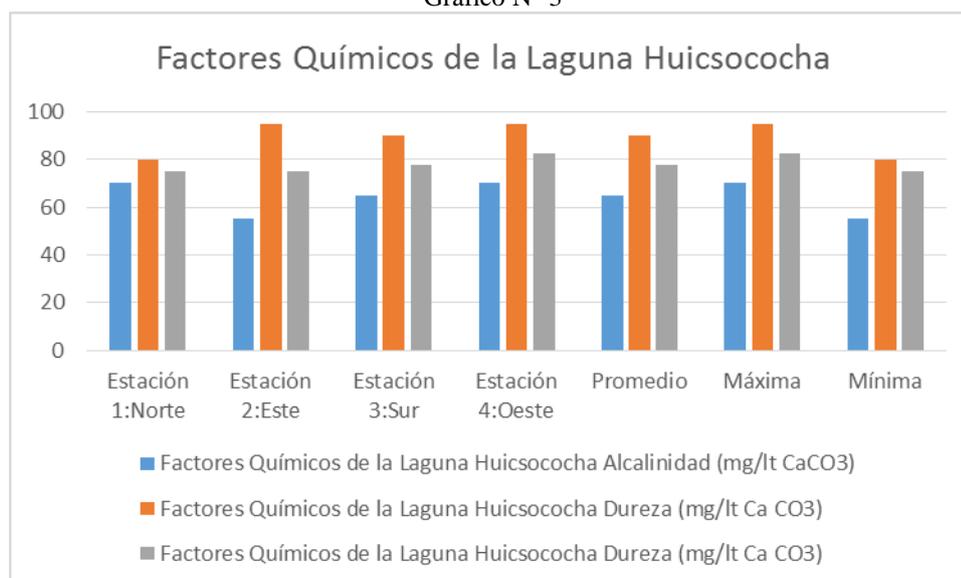
Tabla N° 27 :Factores Químicos de la Laguna Huicsococha

Estación	Alcalinidad Total (mg/lt CaCO ₃)	Dureza (mg/lt CaCO ₃)
Estación 1:Norte	70	80
Estación 2:Este	55	95
Estación 3:Sur	65	90
Estación 4:Oeste	70	95
Promedio	65	90
Máximo	70	95
Mínimo	55	80

Fuente: Elaboración Propia

En el presente cuadro se observa que el promedio de la Alcalinidad Total de la laguna es de 65 mg/lt CaCO₃;siendo el máximo 70 mg/lt CaCO₃ reportada en la Estación 1:Norte y en la Estación 4 Oeste y el mínimo 55 mg/lt CaCO₃ registrada en la Estación 2.Este .Asimismo refleja datos de Dureza; siendo el promedio de ésta 90 mg/lt CaCO₃.;el máximo de 95 mg/lt CaCO₃ registrada en la Estación 2: Sur y en la Estación 4:Oeste y el mínimo de 80 mg/lt CaCO₃. de la Estación 1: Norte..

Gráfico N° 3



En el presente gráfico se observa que el promedio de la Alcalinidad Total de la laguna es de 65 mg/lt CaCO₃;siendo el máximo 70 mg/lt CaCO₃ reportada en la Estación 1:Norte y en la Estación 4 Oeste y el mínimo 55 mg/lt CaCO₃ registrada en la Estación 2.Este .Asimismo refleja datos de Dureza; siendo el promedio de ésta 90 mg/lt CaCO₃.; el máximo de 95 mg/lt CaCO₃ registrada en la Estación 2: Sur y en la Estación 4:Oeste y el mínimo de 80 mg/lt CaCO₃. en la Estación 1: Norte

Tabla 28 : Propuestas de Usos en Acuicultura de la Laguna Maqui (Represada)

Laguna	Factores Físicos-Químicos	Factores Biológicos	Propuesta
Maqui Estación 1 Lado Norte	T° Ambiente: 16,0°C T° Agua: 14,2°C Color aparente: Azul celeste Transparencia: 0,80 m Turbidez : 8,20 m. Oxígeno Disuelto: 8,5 ppm pH: 8,3 CO ₂ : 6,5 ppm Alcalinidad Total: 49 mg/lit CaCO ₃ Dureza : 62 mg/lit CaCO ₃ Nitratos: 4,8 ppm Nitritos: 0,020 ppm.. Amoniaco: 0,00 ppm.	Recursos Hidrobiológicas Trucha, plantas acuáticas Zooplancton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas Chlorophytas	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques
Maqui Estación 2 Lado Este	T° Ambiente: 15,8°C T° Agua : 14,1°C. Color aparente: Azul celeste Transparencia: 0,70 m. Turbidez : 7,50 m. Oxígeno Disuelto: 8,4 ppm pH: 8,1 CO ₂ : 6,4 ppm Alcalinidad Total: 48 mg/lit CaCO ₃ Dureza : 60 mg/lit CaCO ₃ Nitratos: 5,2 ppm Nitritos: 0,025 ppm.. Amoniaco: 0,00 ppm.	Recursos Hidrobiológicos Trucha, plantas acuáticas Zooplancton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas Chlorophytas	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques
Maqui Estación 3 Lado Sur	T° Ambiente: 15,6°C: T° Agua: 14,0°C. Color aparente: Azul celeste Transparencia: 0,80 m. Turbidez : 8,20 m. Oxígeno Disuelto: 8,6 ppm pH: 8,4 CO ₂ : 6,6 ppm Alcalinidad Total: 50 mg/lit CaCO ₃ Dureza : 62 mg/lit CaCO ₃ Nitratos: 5,1 ppm Nitritos: 0,030 ppm.. Amoniaco: 0,00 ppm	Recursos Hidrobiológicos Trucha, plantas acuáticas Zooplancton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas s. Chlorophyta	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques
Maqui Estación 4 Lado Oeste	T° Ambiente : 15,4°C T° Agua : 13,9°C. Color aparente: Azul celeste Transparencia: 0,80 m. Turbidez : 8,10 m. Oxígeno Disuelto: 8,4 ppm pH: 8,3 CO ₂ : 6,7 ppm Alcalinidad Total: 49 mg/lit CaCO ₃ Dureza : 61 mg/lit CaCO ₃ Nitratos: 5,2 ppm Nitritos: 0,035 ppm.. Amoniaco: 0,00 ppm	Recursos Hidrobiológicos Trucha, plantas acuáticas Zooplancton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas Chlorophytas	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques

Fuente: Autor de la Tesis

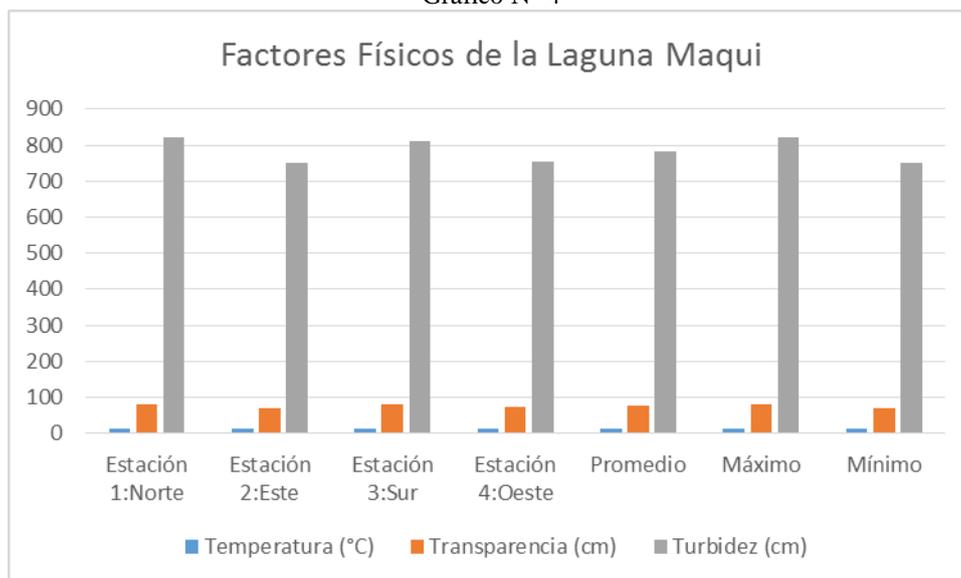
Tabla N° 2 9 :Factores Físicos de la Laguna Maqui

Estación	Temperatura (°C)	Transparencia (cm)	Turbidez (cm)
Estación 1:Norte	14,2	80	820
Estación 2:Este	14,1	70	750
Estación 3:Sur	14,0	80	810
Estación 4:Oeste	13,9	75	755
Promedio	14,05	76,25	783,75
Máximo	14,2	80	820
Mínimo	13,9	70	750

Fuente: Elaboración Propia

En el presente cuadro se observa que el promedio de la temperatura del agua de la laguna es 14,05°C; siendo la más alta 14,2°C reportada por la Estación 1:Norte y la más baja 13,9°C. registrada en la Estación 4 : Oeste. Asimismo reporta datos de Transparencia; siendo el valor promedio 76,25 cm, el máximo 80 cm en la Estación 1: Norte y en la Estación 3:Sur y el valor mínimo 70 cm en la Estación 2: Este .También datos de Turbidez siendo el valor promedio 783,75 cm; el máximo valor en la Estación 1;norte 820 cm. y el mínimo valor750 cm.en la Estación 2:este

Gráfico N° 4



En el presente gráfico se denota que el promedio de la temperatura del agua de la laguna es 14,05°C; siendo la más alta 14,2°C reportada por la Estación 1:Norte y la más baja 13,9°C. registrada en la Estación 4 : Oeste. Asimismo reporta datos de Transparencia; siendo el valor promedio 76,25 cm, el máximo 80 cm en la Estación 1: Norte y en la Estación 3:Sur y el valor mínimo 70 cm en la Estación 2: Sur .También datos de Turbidez siendo el valor promedio 783,75 cm; el máximo valor en la Estación 1;norte 820 cm. y el mínimo valor750 cm.en la Etación 2:Este.

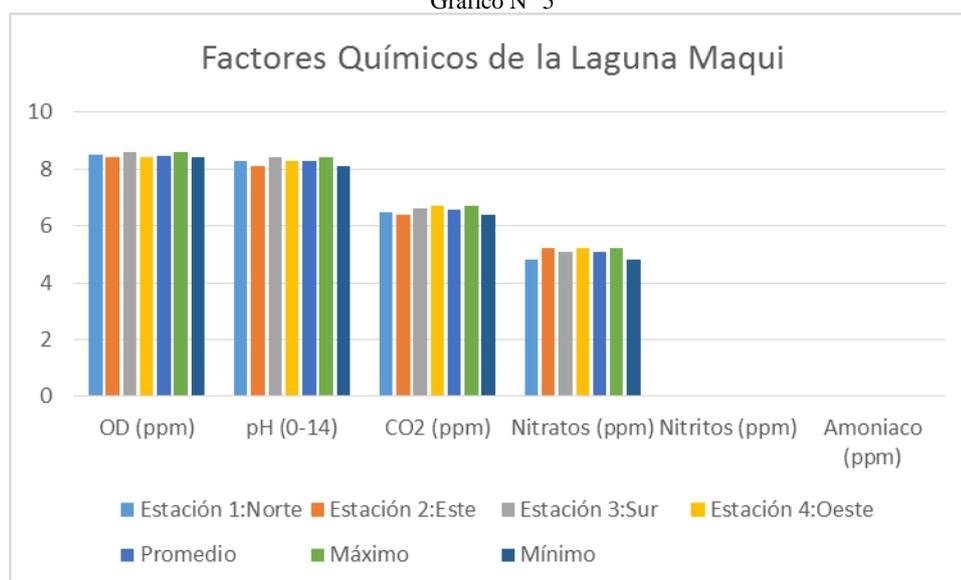
Tabla N° 30 :Factores Químicos de la Laguna Maqui

Estación	O.D (ppm)	pH (0-14)	CO2(ppm)	Nitratos (ppm)	Nitritos (ppm)	Amoniaco (ppm)
Estación 1:Norte	8,5	8,3	6,5	4,8	0,020	0,00
Estación 2:Este	8,4	8,1	6,4	5,2	0,025	0,00
Estación 3:Sur	8,6	8,4	6,6	5,1	0,030	0,00
Estación 4:Oeste	8,4	8,3	6,7	5,2	0,035	0,00
Promedio	8,475	8,275	6,55	5,075	0,0275	0,00
Máximo	8,6	8,4	6,7	5,2	0,035	0,00
Mínimo	8,4	8,1	6,4	4,8	0,020	0,00

Fuente: Elaboración Propia

En el presente cuadro se visualiza que el promedio de Oxígeno Disuelto del agua de la laguna es 8,475 ppm; siendo el más alto valor 8,6 ppm reportada por la Estación 3:Sur y el mínimo valor 8,4 ppm registrado en la Estación 2:este y en la Estación 4:Oeste. En cuanto al pH, el promedio es de 8,275 ppm.; el máximo de 8,4 ppm registrado en la Estación 3:Sur y el mínimo 8,1 ppm registrado en la Estación 2 : Este . Respecto a CO2, el promedio es 6,25 ppm.;el máximo es 6,7 ppm registrado en la Estación 4:Oeste y el mínimo 6,4 registrado en la Estación 2:Este. Con relación a Nitratos, el promedio es de 5,075 ppm; el máximo 5,2 ppm para la Estación 2:Este y Estación 4:Oeste y el mínimo de 4,8 ppm para la Estación 1:Norte. El promedio de los Nitritos es 0,0275 ppm.; el máximo 0,035 para la Estación 4:Oeste y el mínimo 0,020 ppm para la Estación 1:Norte, En relación al Amoniaco el promedio es de 0,00.; el máximo y el mínimo es de 0.00 para las 4 Estaciones.

Gráfico N° 5



En el presente gráfico se visualiza que el promedio de Oxígeno Disuelto del agua de la laguna es 8,475 ppm; siendo el más alto valor 8,6 ppm reportada por la Estación 3:Sur y el mínimo valor 8,4 ppm registrado en la Estación 2:este y en la Estación 4:Oeste. En cuanto al pH, el promedio es de 8,275 ppm.; el máximo de 8,4 ppm registrado en la Estación 3:Sur y el mínimo 8,1 ppm registrado en la Estación 2 : Este . Respecto a CO2, el promedio es 6,25 ppm.;el máximo es 6,7 ppm registrado en la Estación 4:Oeste y el mínimo 6,4 registrado en la Estación 4:Este. Con relación a Nitratos, el promedio es de 5,075 ppm; el máximo 5,2 ppm para la Estación 2:Este y Estación 4:Oeste y el mínimo de 4,8 ppm para la Estación 1:Norte. El promedio de los Nitritos es 0,0275 ppm.; el máximo 0,035 para la Estación 4:Oeste y el mínimo 0,020 ppm para la Estación 1:Norte, En relación al Amoniaco el promedio es de 0,00.; el máximo y el mínimo es de 0.00 para las 4 Estaciones.

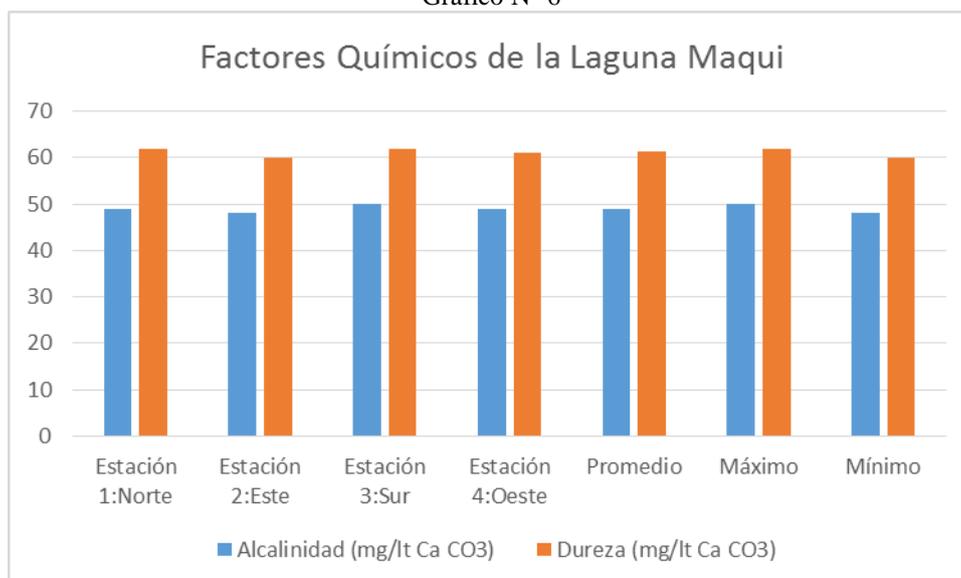
Tabla N° 31 :Factores Químicos de la Laguna de Maqui

Estación	Alcalinidad Total (mg/lt CaCO ₃)	Dureza (mg/lt CaCO ₃)
Estación 1:Norte	49	62
Estación 2:Este	48	60
Estación 3:Sur	50	62
Estación 4:Oeste	49	61
Promedio	49	61.25
Máximo	50	62
Mínimo	48	60

Fuente: Elaboración Propia

En el presente cuadro se observa que el promedio de la Alcalinidad Total del agua de la laguna es de 49 mg/lt CaCO₃ ; siendo el máximo 50 mg/lt CaCO₃ reportada para la estación 3:Sur y el mínimo 48 mg/lt CaCO₃ registrada para la Estación 2 :Este . Asimismo refleja datos de Dureza; siendo el promedio de ésta 61,25 mg/lt CaCO₃.; el máximo de 62 mg/lt CaCO₃ de la Estación 1:Norte y de la Estación 3:Sur; el valor mínimo de 60 mg/lt CaCO₃. de la Estación 2:Este..

Gráfico N° 6



En el presente gráfico se observa que el promedio de la Alcalinidad Total del agua de la laguna es de 49 mg/lt CaCO₃ ; siendo el máximo 50 mg/lt CaCO₃ reportada para la estación 3:Sur y el mínimo 48 mg/lt CaCO₃ registrada para la Estación 2 :Este . Asimismo refleja datos de Dureza; siendo el promedio de ésta 61,25 mg/lt CaCO₃.; el máximo de 62 mg/lt CaCO₃ de la Estación 1:Norte y de la Estación 3:Sur; el valor mínimo de 60 mg/lt CaCO₃. de la Estación 2:Este.

Tabla 32 : Propuestas de Usos en Acuicultura de la Laguna Contaycocha (Represada)

Laguna	Factores Físicos-Químicos	Factores Biológicos	Propuesta
Contaycocha Estación 1 Lado Norte	T° Ambiente: 15,8°C T° Agua: 13,8°C Color aparente: Verde oscuro Transparencia: 0,40 m Turbidez : 6,10 m. Oxígeno Disuelto: 6,6 ppm pH: 8,3 CO2 : 6,8 ppm Alcalinidad Total: 70 mg/lit CaCO3 Dureza : 90 mg/lit CaCO3 Nitratos: 6,4 ppm Nitritos: 0,040 ppm.. Amoniaco: 0,01 ppm.	Recursos Hidrobiológicas Trucha, plantas acuáticas Zooplancton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia estanques
Contaycocha Estación 2 Lado Este	T° Ambiente: 15,6°C T° Agua : 13,7°C. Color aparente: Verde oscuro Transparencia: 0,50 m . Turbidez : 5,20 m. Oxígeno Disuelto: 6,8 ppm pH: 8,2 CO2 : 6,6 Alcalinidad Total: 69 mg/lit CaCO3 Dureza : 89 mg/lit CaCO3 Nitratos: 6,8 ppm Nitritos: 0,040 ppm.. Amoniaco: 0,02 ppm.	Recursos Hidrobiológica Trucha, plantas acuáticas Zooplancton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas, . Chlorophytas	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia estanques
Contaycocha Estación 3 Lado Sur	T° Ambiente: 15,4°C T° Agua: 13,6°C. Color aparente: Verde oscuro Transparencia: 0,45 m. Turbidez : 5,95 m. Oxígeno Disuelto: 6,9 ppm pH: 8,1 CO2 : 6,7 ppm . Alcalinidad Total: 68 mg/lit CaCO3 Dureza : 90 mg/lit CaCO3 Nitratos: 6,4 ppm Nitritos: 0,035 ppm.. Amoniaco: 0,01 ppm	Recursos Hidrobiológica Trucha, plantas acuáticas Zooplancton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia estanques
Contaycocha Estación 4 Lado Oeste	T° Ambiente : 15,2°C T° Agua : 13,5°C Color aparente: Verde oscuro Transparencia: 0,50 m. Turbidez : 5,30 m. Oxígeno Disuelto: 6,9 ppm pH: 8,3 CO2 : 6,9 ppm. Alcalinidad Total: 60 mg/lit CaCO3 Dureza : 88 mg/lit CaCO3 Nitratos: 6,6 ppm Nitritos: 0,030 ppm.. Amoniaco: 0,01 ppm	Recursos Hidrobiológicos Trucha, plantas acuáticas Zooplancton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia estanques

Fuente: Autor de la Tesis

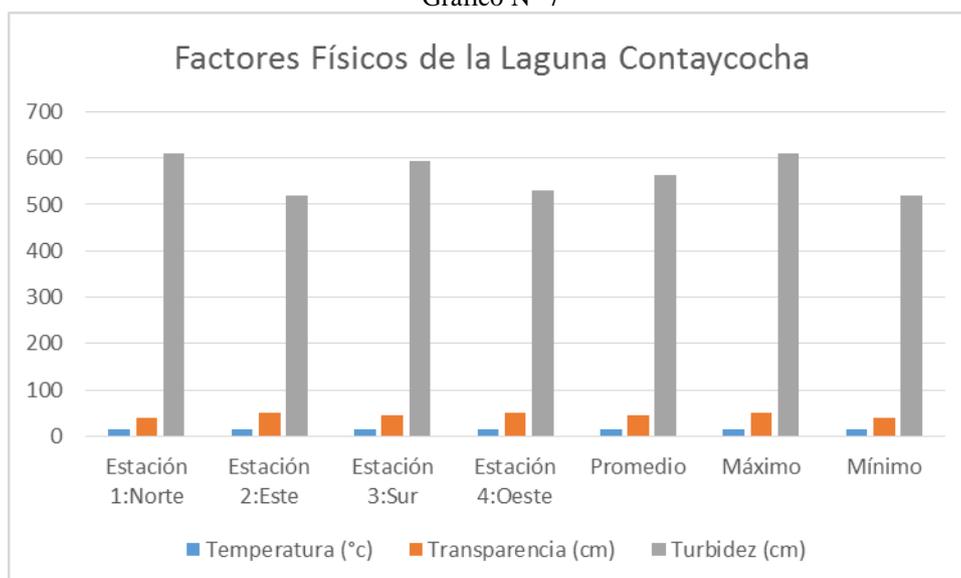
Tabla N° 33 :Factores Físicos de la Laguna Contaycocha

Estación	Temperatura (°C)	Transparencia (cm)	Turbidez (cm)
Estación 1:Norte	13,8	40	610
Estación 2:Este	13,7	50	520
Estación 3:Sur	13,6	45	595
Estación 4:Oeste	13,5	50	530
Promedio	13,65	46,25	563,75
Máximo	13,8	50	610
Mínimo	13,5	40	520

Fuente: Elaboración Propia

En el presente cuadro se observa que el promedio de la temperatura del agua de la laguna es 13,65°C; siendo la más alta 13,8°C reportada por la Estación 1:Norte y la más baja 13,5°C. registrada para la Estación 4 : Oeste. Asimismo reporta datos de Transparencia; siendo el promedio 46, 25; el valor máximo 50 cm registrada en le Estación 2:Este y en la Estación 4: Oeste y el valor mínimo de 40 cm,registrado en la Estación 1:Norte.También se visualiza como Turbidez promedio 563,75 cm. ;el valor máximo 610 cm para la Estación 1: Norte y el mínimo 520 cm para la Estación 2;Este..

Gráfico N° 7



El gráfico refleja que el promedio de la temperatura del agua de la laguna es 13,65°C; siendo la más alta 13,8°C reportada por la Estación 1:Norte y la más baja 13,5°C. registrada para la Estación 4 : Oeste. Asimismo reporta datos de Transparencia; siendo el promedio 46, 25; el valor máximo 50 cm registrada en le Estación 2:Este y en la Estación 4: Oeste y el valor mínimo de 40 cm,registrado en la Estación 1:Norte.También se visualiza como Turbidez promedio 563,75 cm. ;el valor máximo 610 cm para la Estación 1: Norte y el mínimo 520 cm para la Estación 2;Este..

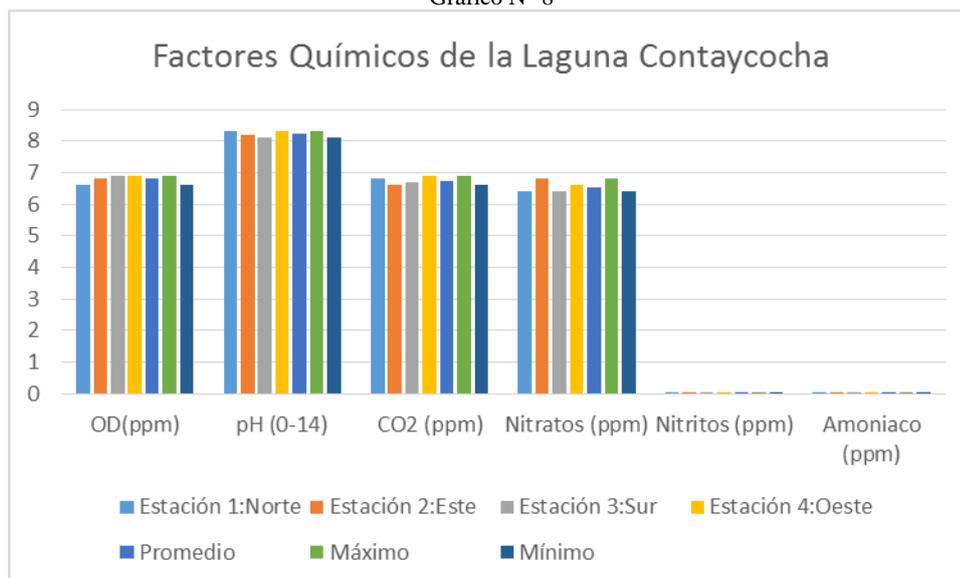
Tabla N° 34 :Factores Químicos de la Laguna Contaycocha

Estación	O.D (ppm)	pH (0-14)	CO2(ppm)	Nitratos (ppm)	Nitritos (ppm)	Amoniaco (ppm)
Estación 1:Norte	6,6	8,3	6,8	6,4	0,040	0,01
Estación 2:Este	6,8	8,2	6,6	6,8	0,040	0,02
Estación 3:Sur	6,9	8,1	6,7	6,4	0,035	0,01
Estación 4:Oeste	6,9	8,3	6,9	6,6	0,030	0,01
Promedio	6.8	8,225	6,75	6,55	0.03625	0.0125
Máximo	6,9	8,3	6,9	6,8	0,040	0,02
Mínimo	6,6	8,1	6,6	6,4	0,030	0,01

Fuente: Elaboración Propia

En el presente cuadro se visualiza que el promedio de Oxígeno Disuelto del agua de la laguna es 6,8 ppm; siendo el más alto valor 6,9 ppm reportada por la Estación 3:Sur y la Estación 4:Oeste y el valor mínimo 6,6 ppm registrado en la Estación 1:Norte. En cuanto al pH, el promedio es de 8,225 ppm.; el máximo de 8,3 ppm registrado en la Estación 1:Norte y en la Estación 4:Oeste y el valor mínimo 8,1 ppm registrado en la Estación 3:Sur. Respecto a CO₂, el promedio es 6,75 ppm.; el máximo es 6,9 ppm registrado en la Estación 4:Oeste y el mínimo 6,6 registrado en la Estación 2:Este. Con relación a Nitratos, el promedio es de 6,55 ppm; el máximo 6,8 ppm para la Estación 2:Este y el mínimo de 6,4 ppm para la Estación 1:Norte y la Estación 3:Sur. El promedio de los Nitritos es 0.03625 ppm.; el máximo 0,040 para la Estación 1:Norte y la Estación 2:Este y el mínimo 0,030 ppm para la Estación 4:Oeste. En relación al Amoniaco el promedio es de 0.0125; el máximo de 0.02 para la Estación 2:Este y el mínimo es de 0.01 para la Estación 1:Norte, la Estación 3:Sur y la Estación 4:Oeste.

Gráfico N° 8



Este gráfico denota que el promedio de Oxígeno Disuelto del agua de la laguna es 6,8 ppm; siendo el más alto valor 6,9 ppm reportada por la Estación 3:Sur y la Estación 4:Oeste y el valor mínimo 6,6 ppm registrado en la Estación 1:Norte. En cuanto al pH, el promedio es de 8,225 ppm.; el máximo de 8,3 ppm registrado en la Estación 1:Norte y en la Estación 4:Oeste y el valor mínimo 8,1 ppm registrado en la Estación 3:Sur. Respecto a CO₂, el promedio es 6,75 ppm.; el máximo es 6,9 ppm registrado en la Estación 4:Oeste y el mínimo 6,6 registrado en la Estación 2:Este. Con relación a Nitratos, el promedio es de 6,55 ppm; el máximo 6,8 ppm para la Estación 2:Este y el mínimo de 6,4 ppm para la Estación 1:Norte y la Estación 3:Sur. El promedio de los Nitritos es 0.03625 ppm.; el máximo 0,040 para la Estación 1:Norte y la Estación 2:Este y el mínimo 0,030 ppm para la Estación 4:Oeste. En relación al Amoniaco el promedio es de 0.0125; el máximo de 0.02 para la Estación 2:Este y el mínimo es de 0.01 para la Estación 1:Norte, la Estación 3:Sur y la Estación 4:Oeste.

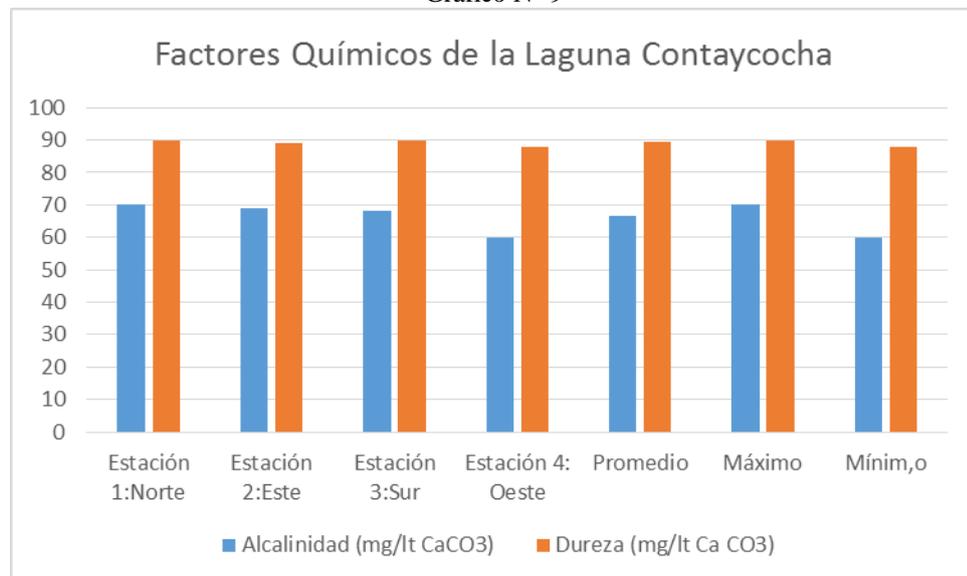
Tabla N° 35 :Factores Químicos de la Laguna Contaycocha

Estación	Alcalinidad Total (mg/lit CaCO ₃)	Dureza (mg/lit CaCO ₃)
Estación 1:Norte	70	90
Estación 2:Este	69	89
Estación 3:Sur	68	90
Estación 4:Oeste	60	88
Promedio	66,75	89,25
Máximo	70	90
Mínimo	60	88

Fuente: Elaboración Propia

En el presente cuadro se observa que el promedio de la Alcalinidad Total del agua de la laguna es de 66,75 mg/lit CaCO₃ ; siendo el máximo 70 mg/lit CaCO₃ reportada para la Estación 1:Norte y el mínimo 60 mg/lit CaCO₃ registrada para la Estación 4 :Oeste . Asimismo refleja datos de Dureza; siendo el promedio de ésta 89,25mg/lit CaCO₃.; el máximo de 90 mg/lit CaCO₃ de la Estación 1:Norte y la Estación 3 :Sur y el valor mínimo de 88 mg/lit CaCO₃. de la Estación 4: Oeste..

Gráfico N° 9



Este gráfico reporta que el promedio de la Alcalinidad Total del agua de la laguna es de 66,75 mg/lit CaCO₃ ; siendo el máximo 70 mg/lit CaCO₃ reportada para la Estación 1:Norte y el mínimo 60 mg/lit CaCO₃ registrada para la Estación 4 :Oeste . Asimismo refleja datos de Dureza; siendo el promedio de ésta 89,25mg/lit CaCO₃.; el máximo de 90 mg/lit CaCO₃ de la Estación 1:Norte y la Estación 3 :Sur y el valor mínimo de 88 mg/lit CaCO₃. de la Estación 4: Oeste

Tabla 36 : Propuestas de Usos en Acuicultura de la Laguna Huacacocha(Represada)

Laguna	Factores Físicos-Químicos	Factores Biológicos	Propuesta
Huacacocha Estación 1 Lado Norte	T° Ambiente: 15,0°C T° Agua: 13,2°C Color aparente: Azul verdoso Transparencia: 0,60 m Turbidez : 7,40 cm. Oxígeno Disuelto: 7,6 ppm pH: 7,5 CO2 : 6,9 ppm Alcalinidad Total: 45 mg/lit CaCO3 Dureza : 65 mg/lit CaCO3 Nitratos: 5,6 ppm Nitritos: 0,035 ppm.. Amoniac: 0,01 ppm.	Recursos Hidrobiológicas Trucha, plantas acuáticas Zooplancton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques
Huacacocha Estación 2 Lado Este	T° Ambiente: 14,8°C T° Agua : 13,1°C. Color aparente: Azul Verdoso Transparencia: 0,60 m. Turbidez : 6,10 m. Oxígeno Disuelto: 7,8 ppm pH: 7,6 CO2 : 6,7 ppm Alcalinidad Total: 40 mg/lit CaCO3 Dureza : 60 mg/lit CaCO3 Nitratos: 5,4 ppm Nitritos: 0,025 ppm.. Amoniac: 0,02 ppm.	Recursos Hidrobiológica Trucha, plantas acuáticas Zooplancton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques
Huacacocha Estación 3 Lado Sur	T° Ambiente: 14,6°C T° Agua: 13,0°C. Color aparente: Azul verdoso Transparencia: 0,70 m. Turbidez : 7,20 0 m. Oxígeno Disuelto: 7,4 ppm pH: 7,4 CO2 : 6,5 ppm Alcalinidad Total: 50 mg/lit CaCO3 Dureza : 70 mg/lit CaCO3 Nitratos: 5,8 ppm Nitritos: 0,030 ppm. Amoniac: 0,01 ppm	Recursos Hidrobiológicos Trucha, plantas acuáticas Zooplancton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas.	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques
Huacacocha Estación 4 Lado Oeste	T° Ambiente : 14,4°C T° Agua : 12,9°C. Color aparente: Azul verdoso Transparencia: 0,65 m. Turbidez : 6,25 m. Oxígeno Disuelto: 7,5 ppm pH: 7,7 CO2 : 6,5 ppm Alcalinidad Total: 45 mg/lit CaCO3 Dureza : 65 mg/lit CaCO3 Nitratos: 5,6 ppm Nitritos: 0,035 ppm.. Amoniac: 0,01 ppm	Recursos Hidrobiológicos Trucha, plantas acuáticas Zooplancton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas, s. Chlorophyta	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques

Fuente: Autor de la Tesis

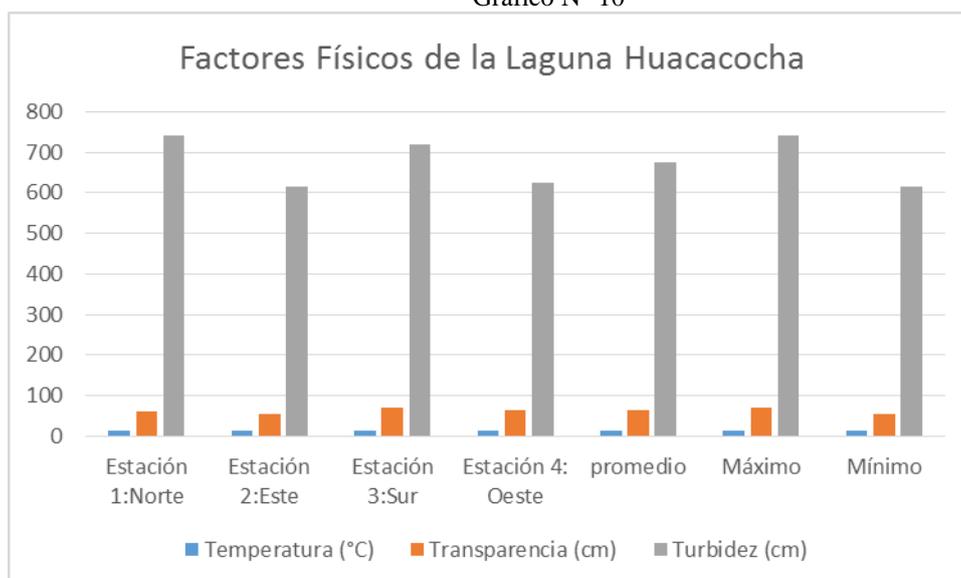
Tabla N° 37 :Factores Físicos de la Laguna Huacacocha

Estación	Temperatura (°C)	Transparencia (cm)	Turbidez (cm)
Estación 1:Norte	13,2	60	740
Estación 2:Este	13,1	55	615
Estación 3:Sur	13,0	70	720
Estación 4:Oeste	12,9	65	625
Promedio	13,05	62,5	675
Máximo	13,2	70	740
Mínimo	12,9	55	615

Fuente: Elaboración Propia

En el presente cuadro se observa que el promedio de la temperatura del agua de la laguna es 13,05°C; siendo la más alta 13,2°C reportada por la Estación 1:Norte y la más baja 12,9°C. registrada para la Estación 4 : Oeste. Asimismo reporta datos de Transparencia; siendo el valor promedio 62,5 ppm, el valor máximo 70 ppm de la Estación 3:Sury el valor mínimo 55 ppm para la Estación 2:Este. También registra el promedio de 675 cm como turbidez ; el valor máximo de 740 cm de turbidez para la Estación 1 :Norte y el valor mínimo de 615 cm de turbidez registrada en la Estación 2:Este.

Gráfico N° 10



El presente gráfico reporta que el promedio de la temperatura del agua de la laguna es 13,05°C; siendo la más alta 13,2°C reportada por la Estación 1:Norte y la más baja 12,9°C. registrada para la Estación 4 : Oeste. Asimismo reporta datos de Transparencia; siendo el valor promedio 62,5 ppm, el valor máximo 70 ppm de la Estación 3:Sury el valor mínimo 55 ppm para la Estación 2:Este. También registra el promedio de 675 cm como turbidez ; el valor máximo de 740 cm de turbidez para la Estación 1 :Norte y el valor mínimo de 615 cm de turbidez registrada en la Estación 2:Este

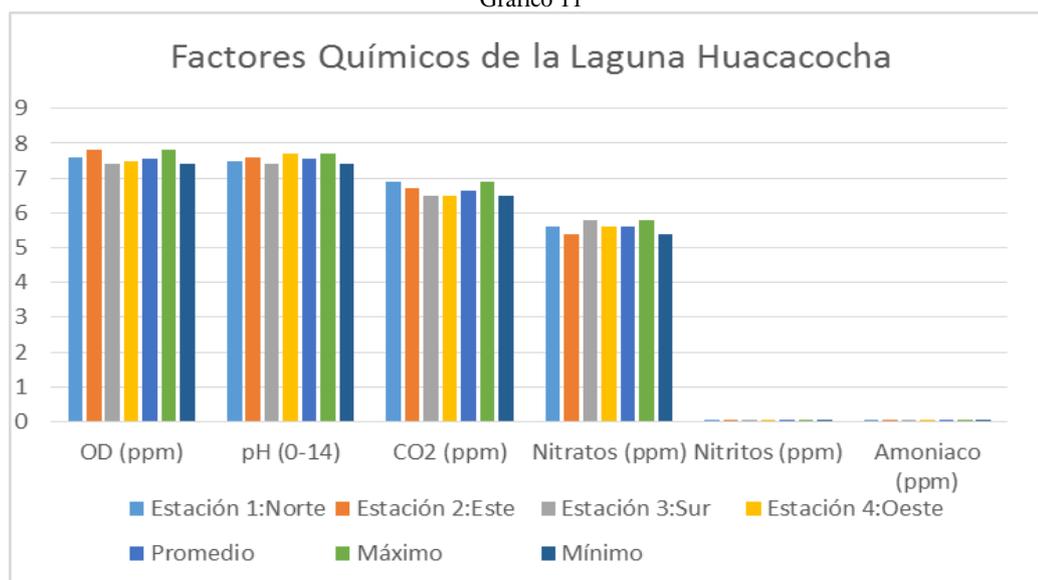
Tabla N° 38 :Factores Químicos de la Laguna Huacacocha

Estación	O.D (ppm)	pH (0-14)	CO2(ppm)	Nitratos (ppm)	Nitritos (ppm)	Amoniaco (ppm)
Estación 1:Norte	7,6	7,5	6,9	5,6	0,035	0,01
Estación 2:Este	7,8	7,6	6,7	5,4	0,025	0,02
Estación 3:Sur	7,4	7,4	6,5	5,8	0,030	0,01
Estación 4:Oeste	7,5	7,7	6,5	5,6	0,035	0,01
Promedio	7,575	7,55	6,65	5,6	0.03125	0.0125
Máximo	7,8	7,7	6,9	5,8	0,035	0,02
Mínimo	7,4	7,4	6,5	5,4	0,025	0,01

Fuente: Elaboración Propia

En el presente cuadro se visualiza que el promedio de Oxígeno Disuelto del agua de la laguna es 7,575 ppm; siendo el más alto valor 7,8 ppm reportada por la Estación 2:Este y el mínimo valor 7,4 ppm registrado en la Estación 3:Sur. En cuanto al pH, el promedio es de 7,55 ppm.; el máximo de 7,7 ppm registrado en la Estación 4:Oeste y el mínimo 7,4 ppm registrado en la Estación 3 : Sur . Respecto a CO2, el promedio es 6,65 ppm.;el máximo es 6,9 ppm registrado en la Estación 1:Norte y el mínimo 6,5 registrado en la Estación 3:Sur y en la Estación O:este. Con relación a Nitratos, el promedio es de 5,6 ppm; el máximo 5,8 ppm para la Estación 3:Sur y el mínimo de 5,4 ppm para la Estación 2:Este. El promedio de los Nitritos es 0.03125 ppm.; el máximo 0,035 para la Estación 1:Norte y para la Estación 4:Oeste y el mínimo 0,025 ppm para la Estación 2:Este, En relación al Amoniaco el promedio es de 0.0125.; el máximo de 0.02 ppm para la Estación 2:Este y el valor mínimo de 0.01 para la Estación 1:Norte, Estación 3:Sur y Estación 4:Oeste. .

Gráfico 11



El presente gráfico reporta que el promedio de Oxígeno Disuelto del agua de la laguna es 7,575 ppm; siendo el más alto valor 7,8 ppm reportada por la Estación 2:Este y el mínimo valor 7,4 ppm registrado en la Estación 3:Sur. En cuanto al pH, el promedio es de 7,55 ppm.; el máximo de 7,7 ppm registrado en la Estación 4:Oeste y el mínimo 7,4 ppm registrado en la Estación 3 : Sur . Respecto a CO2, el promedio es 6,65 ppm.;el máximo es 6,9 ppm registrado en la Estación 1:Norte y el mínimo 6,5 registrado en la Estación 3:Sur y en la Estación O:este. Con relación a Nitratos, el promedio es de 5,6 ppm; el máximo 5,8 ppm para la Estación 3:Sur y el mínimo de 5,4 ppm para la Estación 2:Este. El promedio de los Nitritos es 0.03125 ppm.; el máximo 0,035 para la Estación 1:Norte y para la Estación 4:Oeste y el mínimo 0,025 ppm para la Estación 2:Este, En relación al Amoniaco el promedio es de 0.0125.; el máximo de 0.02 ppm para la Estación 2:Este y el valor mínimo de 0.01 para la Estación 1:Norte, Estación 3:Sur y Estación 4:Oeste. .

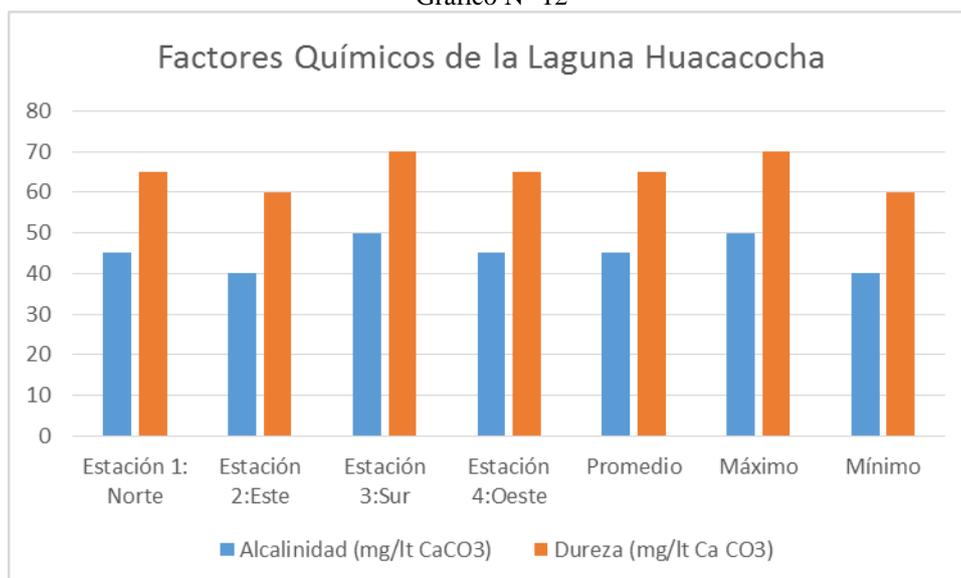
Tabla N° 39 :Factores Químicos de la Laguna Huacacocha

Estación	Alcalinidad Total (mg/lit CaCO3)	Dureza (mg/lit CaCO3)
Estación 1:Norte	45	65
Estación 2:Este	40	60
Estación 3:Sur	50	70
Estación 4:Oeste	45	65
Promedio	45	65
Máximo	50	70
Mínimo	40	60

Fuente: Elaboración Propia

En el presente cuadro se observa que el promedio de la Alcalinidad Total del agua de la laguna es de 45 mg/lit CaCO₃ ; siendo el máximo 50 mg/lit CaCO₃ reportada para la Estación 3:Sur y el mínimo 40 mg/lit CaCO₃ registrada para la Estación 2 :Este . Asimismo refleja datos de Dureza; siendo el promedio de ésta 65mg/lit CaCO₃.; el máximo de 70 mg/lit CaCO₃ de la Estación 3:Sur y el valor mínimo de 60 mg/lit CaCO₃. de la Estación 2: Este.

Gráfico N° 12



El presente gráfico refleja que el promedio de la Alcalinidad Total del agua de la laguna es de 45 mg/lit CaCO₃ ; siendo el máximo 50 mg/lit CaCO₃ reportada para la Estación 3:Sur y el mínimo 40 mg/lit CaCO₃ registrada para la Estación 2 :Este . Asimismo refleja datos de Dureza; siendo el promedio de ésta 65mg/lit CaCO₃.; el máximo de 70 mg/lit CaCO₃ de la Estación 3:Sur y el valor mínimo de 60 mg/lit CaCO₃. de la Estación 2: Este.

Tabla 40 : Propuestas de Usos en Acuicultura de la Laguna Challhuacocha (Represada)

Laguna	Factores Fisicos-Químicos	Factores Biológicos	Propuesta
Challhuacocha Estación 1 Lado Norte	T° Ambiente: 14,8°C T° Agua: 12,8°C Color aparente: Azul opaco Transparencia: 0,25 m Turbidez : 3,75 m. Oxígeno Disuelto: 8,8 ppm pH: 8,3 CO2 : 6,6 ppm Alcalinidad Total: 48 mg/lit CaCO3 Dureza : 66 mg/lit CaCO3 Nitratos: 8,4 ppm Nitritos: 0,040 ppm.. Amoniac: 0,00 ppm.	Recursos Hidrobiológicas Trucha, plantas acuáticas Zooplankton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques
Challhuacocha Estación 2 Lado Este	T° Ambiente: 14,6°C T° Agua : 12,7°C. Color aparente: Azul opaco Transparencia: 0,30 m. Turbidez : 3,90 m. Oxígeno Disuelto: 8,6 ppm pH: 8,1 CO2 : 6,4 ppm Alcalinidad Total: 52 mg/lit CaCO3 Dureza : 68 mg/lit CaCO3 Nitratos: 8,2 ppm Nitritos: 0,035 ppm.. Amoniac: 0,00 ppm.	Recursos Hidrobiológicos Trucha, plantas acuáticas Zooplankton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques
Challhuacocha Estación 3 Lado Sur	T° Ambiente: 14,4°C T° Agua: 12,6°C. Color aparente: Azul opaco Transparencia: 0,45 m . Turbidez : 3,45 m. Oxígeno Disuelto: 8,7 ppm pH: 8,2 CO2 : 6,5 ppm. Alcalinidad Total: 50 mg/lit CaCO3 Dureza : 67 mg/lit CaCO3 Nitratos: 8,3 ppm Nitritos: 0,040 ppm.. Amoniac: 0,00 ppm	Recursos Hidrobiológicos Trucha, plantas acuáticas Zooplankton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques
Challhuacocha Estación 4 Lado Oeste	T° Ambiente : 14,2°C T° Agua : 12,5°C. Color aparente: Azul opaco Transparencia: 0,35 m. Turbidez : 3,95 m. Oxígeno Disuelto: 6,8 ppm pH: 8,2 CO2 : 6,6 ppm Alcalinidad Total: 51 mg/lit CaCO3 Dureza : 69 mg/lit CaCO3 Nitratos: 8,2 ppm Nitritos: 0,035 ppm.. Amoniac: 0,00 ppm	Recursos Hidrobiológicos Trucha, plantas acuáticas Zooplankton Rotíferas, Nematoda, Artropoda Fitoplancton Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas	Crianza de las especies: Trucha y Rana de aguas frías en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques

Fuente: Autor de la Tesis

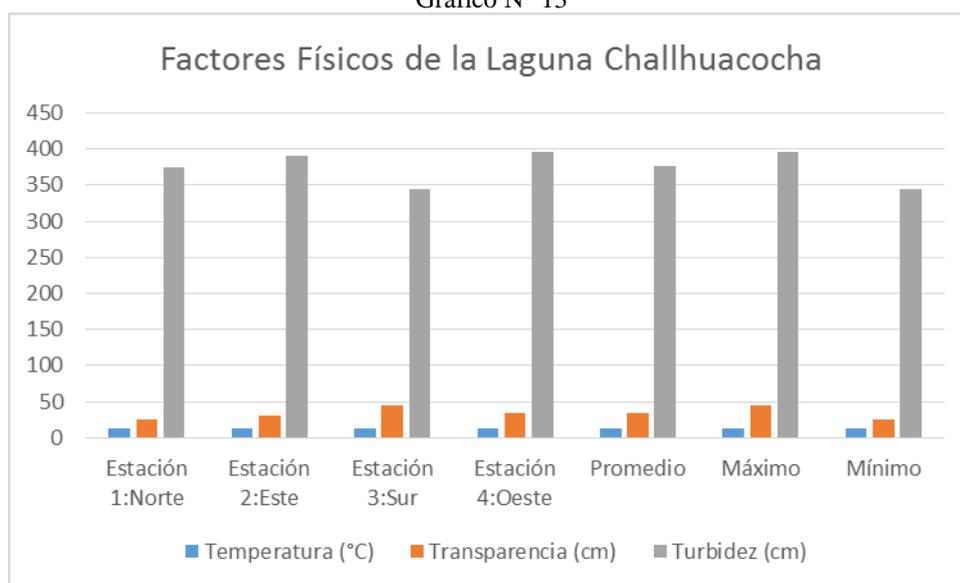
Tabla N° 41 :Factores Físicos de la Laguna Challhuacocha

Estación	Temperatura (°C)	Transparencia (cm)	Turbidez (cm)
Estación 1:Norte	12,8	25	375
Estación 2:Este	12,7	30	390
Estación 3:Sur	12,6	45	345
Estación 4:Oeste	12,5	35	395
Promedio	12.65	33,75	376,25
Máximo	12,8	45	395
Mínimo	12,5	25	345

Fuente: Elaboración Propia

En el presente cuadro se observa que el promedio de la temperatura del agua de la laguna es 12.65°C; siendo el valor máximo 12,8°C reportado por la Estación 1:Norte y el valor mínimo 12,5°C. registrado en la Estación 4 : Oeste. Asimismo reporta datos de Transparencia; siendo el valor promedio 33,75 cm. el valor máximo 45 cm reportado por la Estación 3:Sur y el valor mínimo 25 cm. registrado en la Estación 1:Norte. También reporta datos de Turbidez siendo el valor promedio de ésta de 376,25 cm., el valor máximo 395 cm. registrado en la Estación 4:Oeste y el valor mínimo 345 cm. reportado en la Estación 3:Sur

Gráfico N° 13



En el presente gráfico se visualiza que promedio de la temperatura del agua de la laguna es 12.65°C; siendo el valor máximo 12,8°C reportado por la Estación 1:Norte y el valor mínimo 12,5°C. registrado en la Estación 4 : Oeste. Asimismo reporta datos de Transparencia; siendo el valor promedio 33,75 cm. el valor máximo 45 cm reportado por la Estación 3:Sur y el valor mínimo 25 cm. registrado en la Estación 1:Norte. También reporta datos de Turbidez siendo el valor promedio de ésta de 376,25 cm., el valor máximo 395 cm. registrado en la Estación 4:Oeste y el valor mínimo 345 cm. reportado en la Estación 3:Sur .

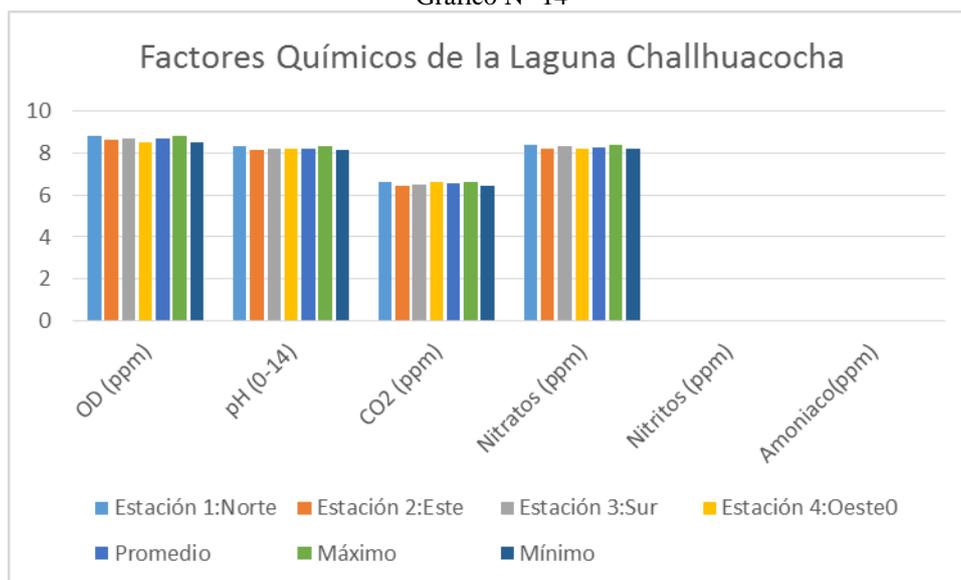
Tabla N° 42 :Factores Químicos de la Laguna Challhuacocha

Estación	O.D (ppm)	pH (0-14)	CO2(ppm)	Nitratos (ppm)	Nitritos (ppm)	Amoniaco (ppm)
Estación 1:Norte	8,8	8,3	6,6	8,4	0,040	0,00
Estación 2:Este	8,6	8,1	6,4	8,2	0,035	0,00
Estación 3:Sur	8,7	8,2	6,5	8,3	0,040	0,00
Estación 4:Oeste	8,5	8,2	6,6	8,2	0,035	0,00
Promedio	8.65	8,2	6,525	8,275	0,0375	0,00
Máximo	8,8	8,3	6,6	8,4	0,040	0,00
Mínimo	8,5	8,1	6,4	8,2	0,035	0,00

Fuente: Elaboración Propia

En el presente cuadro se visualiza que el promedio de Oxígeno Disuelto del agua de la laguna es 8.65 ppm; siendo el más alto valor 8,8 ppm reportada por la Estación 1:Norte y el mínimo valor 8,5 ppm registrado en la Estación 4:Oeste. En cuanto al pH, el promedio es de 8,2 ppm.; el máximo de 8,3 ppm registrado en la Estación 1:Norte y el mínimo 8,1 ppm registrado en la Estación 2 : Este . Respecto a CO2, el promedio es 6,525 ppm.;el máximo es 6,6 ppm registrado en la Estación 1:Norte y en la Estación 4:Oeste y el mínimo 6,4 ppm registrado en la Estación 2:Este.Con relación a Nitratos, el promedio es de 8,275 ppm; el máximo 8,4 ppm para la Estación 1:Norte y y el valor mínimo 8,2 ppm para la Estación 2:Este y para la Estación 4:Oeste. El promedio de los Nitritos es 0,0375 ppm.; el máximo 0,040 ppm para la Estación 1:Norte y la Estación 3:Sur y el mínimo 0,035 ppm para la Estación 2:Este y la Estación 4:Oeste, En relación al Amoniaco el promedio es de 0,00; el máximo y el mínimo es de 0.00 para las 4 Estaciones

Gráfico N° 14



El gráfico que se presenta, refleja que promedio de Oxígeno Disuelto del agua de la laguna es 8.65 ppm; siendo el más alto valor 8,8 ppm reportada por la Estación 1:Norte y el mínimo valor 8,5 ppm registrado en la Estación 4:Oeste. En cuanto al pH, el promedio es de 8,2 ppm.; el máximo de 8,3 ppm registrado en la Estación 1:Norte y el mínimo 8,1 ppm registrado en la Estación 2 : Este . Respecto a CO2, el promedio es 6,525 ppm.;el máximo es 6,6 ppm registrado en la Estación 1:Norte y en la Estación 4:Oeste y el mínimo 6,4 ppm registrado en la Estación 2:Este.Con relación a Nitratos, el promedio es de 8,275 ppm; el máximo 8,4 ppm para la Estación 1:Norte y y el valor mínimo 8,2 ppm para la Estación 2:Este y para la Estación 4:Oeste. El promedio de los Nitritos es 0,0375 ppm.; el máximo 0,040 ppm para la Estación 1:Norte y la Estación 3:Sur y el mínimo 0,035 ppm para la Estación 2:Este y la Estación 4:Oeste, En relación al Amoniaco el promedio es de 0,00; el máximo y el mínimo es de 0.00 para las 4 Estaciones

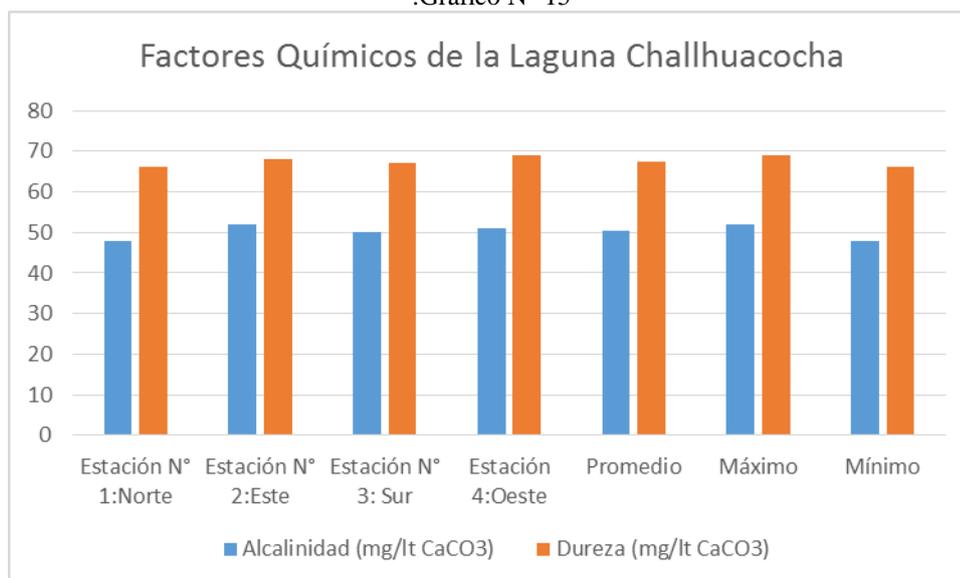
Tabla N° 43 :Factores Químicos de la Laguna Challhuacocha

Estación	Alcalinidad Total (mg/lit CaCO3)	Dureza (mg/lit CaCO3)
Estación 1:Norte	48	66
Estación 2:Este	52	68
Estación 3:Sur	50	67
Estación 4:Oeste	51	69
Promedio	50,25	67,5
Máximo	52	69
Mínimo	48	66

Fuente: Elaboración Propia

En el presente cuadro se observa que el promedio de la Alcalinidad Total del agua de la laguna es de 50,25 mg/lit CaCO₃; siendo el máximo 52 mg/lit CaCO₃ reportada para la Estación 2:Este y el mínimo 48 mg/lit CaCO₃ registrada para la Estación 1 :Norte . Asimismo refleja datos de Dureza; siendo el promedio de ésta 67,5 mg/lit CaCO₃.; el máximo de 69 mg/lit CaCO₃ de la Estación 4:Oeste y el valor mínimo de 66 mg/lit CaCO₃. de la Estación 1: Norte

.Gráfico N° 15



El presente gráfico reporta gráficamente que el promedio de la Alcalinidad Total del agua de la laguna es de 50,25 mg/lit CaCO₃; siendo el máximo 52 mg/lit CaCO₃ reportada para la Estación 2:Este y el mínimo 48 mg/lit CaCO₃ registrada para la Estación 1 :Norte . Asimismo refleja datos de Dureza; siendo el promedio de ésta 67,5 mg/lit CaCO₃.; el máximo de 69 mg/lit CaCO₃ de la Estación 4:Oeste y el valor mínimo de 66 mg/lit CaCO₃. de la Estación 1: Norte.

Capítulo V

DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Discusión

Manejando sistematizadamente el estudio de las lagunas de : Huicsococha, Maqui, Contaycocha, Huacacocha y Challhuacocha, ubicadas en el Distrito de Congas, provincia de Ocos, departamento de Ancash, se propone su uso acuícola (acuicultura) , de las 5 lagunas; de los cuales se han registrados datos e informaciones, de factores físicos, químicos y biológicos, que tienen relación directa con el desarrollo y crecimiento de especies hidrobiológicas de aguas frías, en cautiverio y que se presentan a continuación, con valores promedios de cada una de las lagunas:

Laguna Huicsococha : Temperatura Agua: 14,45°C; Transparencia: 35 cm; Turbidez cm: 653,75; O₂ : 8,825 ppm; pH: 7,6; CO₂ : 6,75 ppm; Alcalinidad Total: 65 mg/lit CaCO₃; Dureza: 90 mg/lit CaCO₃; Nitratos: 5,65 ppm; Nitritos: 0,03125ppm; Amoniaco: 0,015 ppm. Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuática; zooplancton : Rotíferas, Nematoda, Artropoda; fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas. . Propuesta Acuícola: Crianza Intensiva de las especies:Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) y Ranas de aguas frías (*Telmatobius peruvianus* y *Batrachophrynus macrostomus*) en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques .

Laguna Maqui: Temperatura Agua: 14,05°C; Transparencia: 76,25 cm; Turbidez: 783,75 cm; O₂ : 8,475 ppm; pH: 8.275; CO₂ : 6,55 ppm; Alcalinidad Total: 49 mg/lit CaCO₃; Dureza: 61.25mg/lit CaCO₃; Nitratos: 5,075 ppm; Nitritos: 0,0275 ppm; Amoniaco: 0,00 ppm. Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuática; zooplancton : Rotíferas, Nematoda, Artropoda; fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas. . Propuesta Acuícola: Crianza Intensiva de las especies:Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) y Ranas de aguas frías (*Telmatobius peruvianus* y *Batrachophrynus macrostomus*) en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques

Laguna Contaycocha: Temperatura Agua: 13,65°C; Transparencia: 46,25 cm; Turbidez 563,75 cm; O₂ : 6.8 ppm; pH: 8,225; CO₂ : 6,75 ppm; Alcalinidad Total: 66,75 mg/lit CaCO₃; Dureza: 89,25 mg/lit CaCO₃; Nitratos: 6,55 ppm; Nitritos: 0.03625 ppm; Amoniac: 0.0125 ppm. Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuática; zooplancton : Rotíferas, Nematoda, Artropoda; fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas. . Propuesta Acuícola: Crianza Intensiva de las especies:Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) y Ranas de aguas frías (*Telmatobius peruvianus* y *Batrachophrynus macrostomus*) en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques

Laguna Huacacocha: Temperatura Agua: 13,05°C; Transparencia: 62,5 cm; Turbidez 675 cm; O₂ : 7,575 ppm; pH: 7,55; CO₂ : 6,65 ppm; Alcalinidad Total: 45 mg/lit CaCO₃; Dureza: 65 mg/lit CaCO₃; Nitratos: 5,6 ppm; Nitritos: 0.03125 ppm; Amoniac: 0.0125 ppm. Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuática; zooplancton : Rotíferas, Nematoda, Artropoda; fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas. . Propuesta Acuícola: Crianza Intensiva de las especies:Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) y Ranas de aguas frías (*Telmatobius peruvianus* y *Batrachophrynus macrostomus*) en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques

Laguna Challhuacocha: Temperatura Agua: 12.65 °C; Transparencia: 33,75 cm; Turbidez: 376,25 cm; O₂ : 8.65 ppm; pH: 8,2; CO₂ : 6,525 ppm; Alcalinidad Total: 50,25 mg/lit CaCO₃; Dureza: 67,5 mg/lit CaCO₃; Nitratos: 8,275 ppm; Nitritos: 0,0375 ppm; Amoniac: 0,00 ppm. Recursos Hidrobiológicos: Trucha, plantas acuática; zooplancton : Rotíferas, Nematoda, Artropoda; fitoplancton: Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas. . Propuesta Acuícola: Crianza Intensiva de las especies:Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*) y Ranas de aguas frías (*Telmatobius peruvianus* y *Batrachophrynus macrostomus*) en sistemas de estanquerías derivando el agua de la laguna hacia los estanques.

Los datos de los parámetros físico-químicos registrados de las lagunas de: Huicsococha, Maqui, Contaycocha, Huacacocha y Challhuacocha, tienen coherencia, con los que señalan las siguientes fuentes bibliográficas, para las especies propuesta para uso acuícola:

Cedep (2009) reporta los siguientes parámetros para la crianza de la trucha: Temperatura del agua : 10 – 16°C; Oxígeno Disuelto: 6,5 – 9 ppm; pH: 6,5 – 8,5; CO₂: < 7ppm; Alcalinidad:20 – 200 mg/lit CaCO₃; Dureza: 60 – 300 mg/lit CaCO₃; NH₃: No mayor de 0,02 mg/lit; H₂S: Máximo aceptado de 0,002 mg/lit; Nitratos : No mayor de 100 mg/lit; Nitritos: No mayor de 0,055 mg/lit; Nitrógeno amoniacal: No mayor de 0,012 mg/lit; Fosfatos: Mayores de 500 mg/lit; Sulfatos: Mayor de 45 mg/lit; Fierro: Menores de 0,1 mg/lit; Cobre: Menores de 0,05 mg/lit ; Plomo: 0,03 mg/lit; Mercurio : 0,05 mg/lit.

Torres,J. (2007) señala los siguientes parámetros para la crianza de la trucha: Temperatura : 9-11°C para reproducción y 11-15°C para crecimiento y engorde; Turbidez: < 400 mg/lit; Color: Aguas claras;Oxígeno disuelto: Opt6imo 6,5 – 10 ppm; Anhídrido carb6nico: O´,05 ppm; Niquel: 0,02 xLc50 del agua; Zinc:0,05 xLc 50 del agua; Cianuro : 0,005 ppm. ptimo 2,0 ppm; pH: 6,5 – 8,5 Tolerable: 6,0 . 9,0; Alcalinidad: 20 – 200 ppm; Dureza: 60 -300 ppm; Amoniacal: < 0,0; Acido sulfhídrico < 0,0002 ppm;Nitrito: 0,055 ppm; Nitrito: <100 ppm; Nitrogeno amoniacal: 0,012 ppm; Fosfato:<500 ppm; Sulfatos: < 45 ppm; Fierro : < 0,10 ppm; Cobre: < 0,05 ppm en aguas blandas y 0,5 en aguas duras; Sólidos en suspensión: 25 – 80 ppm;Cadmio: 3 ppm en agua dura y 0,4 en agua blanda; Mercurio:0,05 ppm; Niquel: 0,02 X Lc 50 del agua; Zinc: 0,05 x Lc 50 del agua; Cianuro: 0,005 ppm.

La Autoridad Binacional del Lago Titicaca – Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (ALT – PNUD). (2002) indica lo siguiente para la rana gigante del Lago (*Telmatobius culeus*) : Características Físico-Químicas: Zona de Muestreo Chucasuyo; Hora : 13.45 pm; Temperatura : 16.5 °C; pH : 8.2; Oxígeno disuelto : 6.34 mg/lit.; Nitratos : No hay presencia; Calcio : 78.20 mg/lit.; Sulfatos : 181.10 mg/lit; . El Equipo utilizado para la determinación de las características abióticas del agua de Lago Titicaca fué: Fresh Water Aquaculture Test Kit modelo AQ-2. Muestreo : Sivicani . Características físico químicas:Temperatura :11,5°C; pH : 6,5; Oxígeno disuelto : 7,54 mg/lit; Dureza total : 44,44 mg/lit CaCO₃; Alcalinidad : 23,78 mg/lit CaCO₃; Cloruros : 7,40 mg/lit; Sulfatos : 4,00 mg/lit; Nitratos : Negativo; Calcio : 12,93 mg/lit; Magnesio : 2,95 mg/lit; Sólidos totales : 51,84 mg/lit;

5.2. Conclusiones

1. Se analizó los siguientes parámetros físicos : temperatura, color aparente del agua, transparencia y turbidez; en las lagunas : Huicsococha, Maqui, Contaycocha, Huacacocha y Challhuacocha, para fines de uso en acuicultura extensiva, semiintensiva e intensiva.
2. Se analizó los siguientes parámetros químicos: oxígeno disuelto, pH, CO₂, alcalinidad total, dureza, nitratos, nitritos y amoníaco; en las lagunas: Huicsococha, Maqui, Contaycocha, Huacacocha y Challhuacocha, para fines de uso en acuicultura extensiva, semiintensiva e intensiva.
3. Se identificó especies biológicas que fueron : Especies hidrobiológicas (Trucha, plantas acuáticas), zooplancton (Rotíferas, Nematoda, Artropoda) y fitoplancton (Cyanophytas, Bacillariophytas, Chlorophytas); en las lagunas: Huicsococha, Maqui, Contaycocha, Huacacocha y Challhuacocha, para fines de uso en acuicultura extensiva, semiintensiva e intensiva.
4. Se evaluó la calidad del agua mediante análisis: físicos, químicos y biológicos de 5 lagunas (Huicsococha , Maqui, Contaycocha, Huacacocha y Challhuacocha) en 20 estaciones de muestreo (4 por laguna) del ,distrito de Congas, provincia de Ocros, departamento de Ancash; a los mismos se les plantea su uso acuícola, con las especies hidrobiológicas trucha arco iris (*Oncorhynchus mykiss*) y ranas de aguas frías (*Telmatobius culeus* y *Batrachophrynus macrostomus*), utilizando la técnica de crianza intensiva en sistemas de estanquerías mediante la derivación del agua de las lagunas que están represadas, a estanques aguas abajo.

5.3. Recomendaciones

❖ Considerando las normas ambientales y de impacto socioeconómico, promover a las instituciones públicas, grupos asociativos y sector privado de la zona de influencia del proyecto, la formulación y ejecución de los siguientes proyectos:

➤ A nivel de investigación

- Crianza Intensiva Experimental de la Rana de Aguas Frías (*Telmatobius culeus*)
- Crianza Intensiva Experimental de la Rana de Aguas Frías (*Batrachophrynus macrostomus*)

➤ A nivel de inversión (Proyecto productivo)

- Crianza Intensiva Comercial de la Trucha Arco Iris (*Oncorhynchus mykiss*)

Capítulo VI

FUENTES DE INFORMACIÓN

6.1. Fuentes Bibliográficas

- Autoridad Binacional del Lago Titicaca – Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (ALT – PNUD). (2002) “Evaluación de la Población de Rana Gigante del Lago (*Telmatobius culeus*)”. Puno-Perú. pp. 227
- Bedriñana, M. (2010) “*Desarrollo de la Acuicultura Continental de Aguas Frías en la Región Junín*”. Dirección de Pesca. Gobierno Regional de Junín. Huancayo-Junín. pp. 26.
- Cedep (2009) Manual de crianza de Trucha (*Oncorhynchus mykiss*). Ragash – Peru. pp. 25.
- Envirolab Perú S.A.C (2010) “*Evaluación de Recursos Hídricos en las Regiones de Pasco, Ayacucho, Cusco, Puno y Ucayali*”. Informe Técnico Final. Ministerio de la Producción- Dirección General de Acuicultura. Lima-Perú. Pp. 105.
- FAO (1992) “*III Curso Básico Regional de Capacitación en Planificación y Gerencia en Acuicultura*”. Caracas – Venezuela. pp.102.
- Huet, M. (1983) “*Tratado de Piscicultura*”. Mundi Prensa. Barcelona-España. 753 pp.
- Luchini, L. y Wicki, G.A. (2012) “*Evaluación del Potencial para Acuicultura en la Provincia de Tierra del Fuego*”. Folleto de Información Básica.. la Habana-Cuba. Pp. 28.
- Ministerio de la producción (2010) “*Propuestas de Investigación para el Desarrollo de la Acuicultura Continental de Aguas Frías*”. Instituto Tecnológico Piscícola "El Ingenio" Huancayo – Junín. pp 10
- Rivera; M. (2007) “*Propuestas de la FAO para impulsar la acuicultura, un modelo sostenible*”. Published by: Icaria Editorial. Barcelona-España pp 40.
- Salinas, P. (2010) “*Metodología de la Investigación Científica*”. Facultades de Ingeniería, Medicina, Odontología y Ciencias Forestales y Ambientales. Universidad de Los Andes.Mérida – Venezuela. Pp. 182
- Torres,J. (2007) Diseño e Implementación de un Instrumento de Medición de pH para la crianza de Truchas. Pontificia Universidad Católica del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Tesis. Lima-Perú. pp.102
- Sevilla,H (1981) “*El ecosistema Acuático*”. Lima- Perú. 125 pp.

- Valeriano, L. (1999) “*Metodología para el Diseño y Elaboración de Proyectos de Investigación*”. Editorial San Marcos. Lima-Perú. pp. 218.
- Wetzel, G.R. (1981) “*Limnología*”. Ediciones Omega S.A. Barcelona. 36pp.

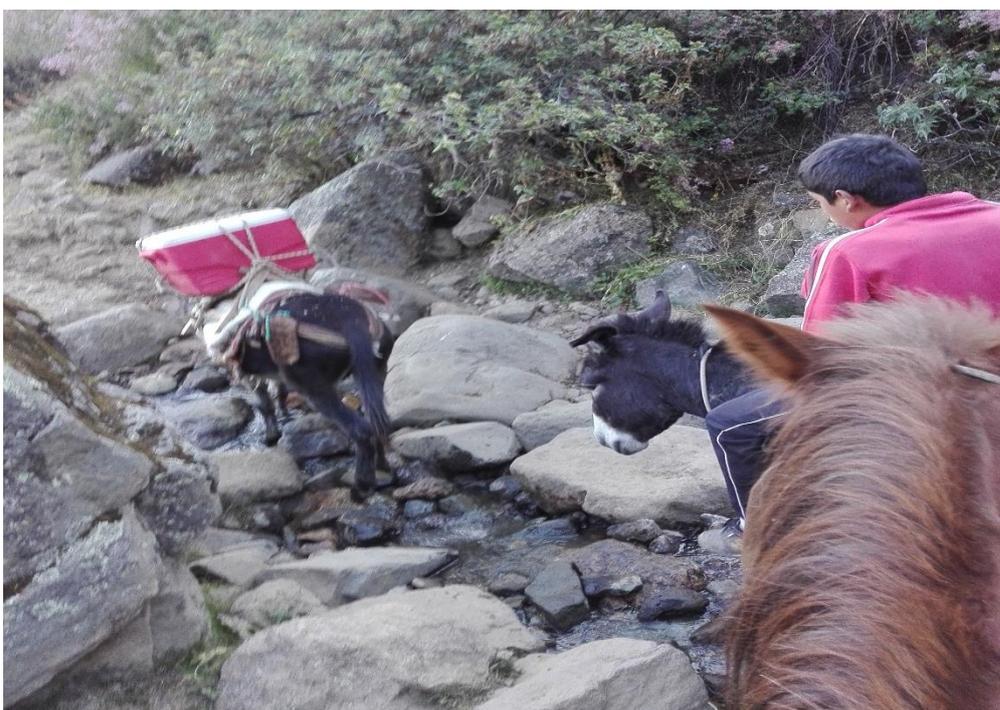
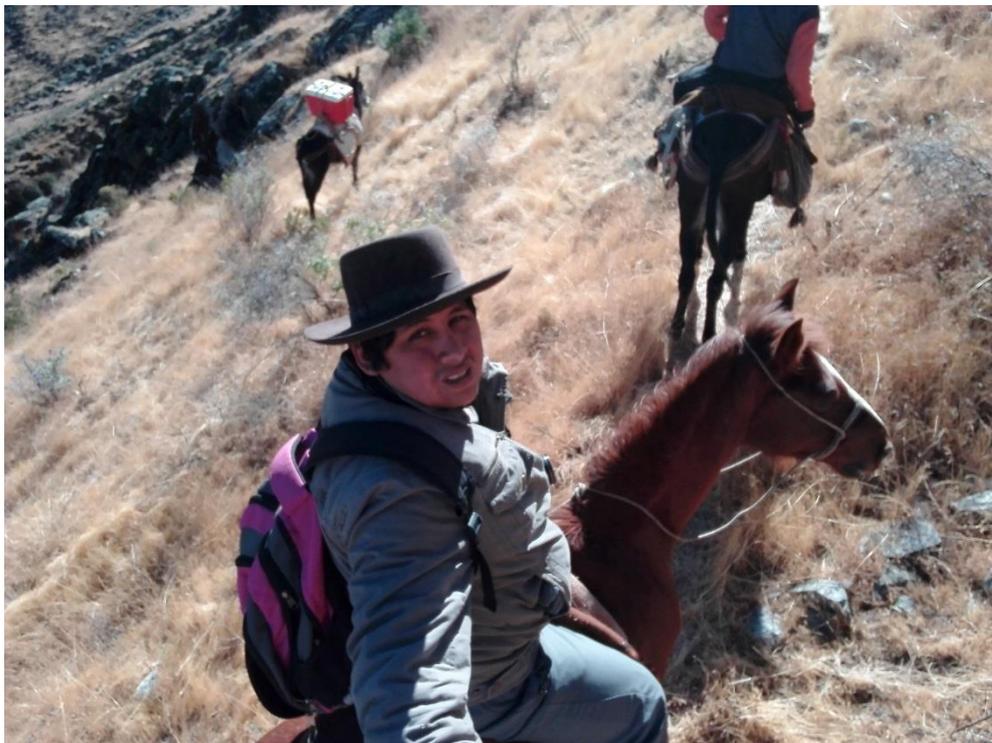
6.2. Fuentes Electrónicas

- <http://es.slideshare.net/barruntar/impactos-de-la-acuicultura-ancash> Recuperado el 26/11/2016
- <http://acuicultura.cicese.mx> .Recuperado 26/11/ 2016
- <http://www.uprm.edu/biology/profs/massol/manual/p2-alcalinidad.pdf>. Recuperado el 28/11/2016
- https://www.atsdr.cdc.gov/es/toxfaqs/es_tfacts126.html . Recuperado el 28/11/2016
- <https://diccionario.motorgiga.com/anhidrido-carbonico> Recuperado el 28/11/2016.
- <http://www.eumed.net/libros-gratis/2013a/1326/color-agua.html>. Recuperado el 28/11/2016ml.
- <http://definicion.de/evaluacion/> Recuperado 1/12/ 2016
- <https://www.google.com.pe/#q=Calidad> . Recuperado 1/12/ 2016
- <http://www.definicionabc.com/geografia/laguna.php>. Recuperado 1/12/ 2016
- <http://es.slideshare.net/RoyPeraltaBarboza/determinacin-de-la-calidad-del-agua-de-> Recuperado 1/12/ 2016
- <https://www.google.com.pe/#q=Calidad+del+agua>. Recuperado 1/12/ 2016.
- <http://www.aquahoy.com/noticias/general/21208-fondo-de-pesca-y-acuicultura-recibe-propuestas-para-proyectos-de-investigacion-aplicada-en-uruguay>. Recuperado 04/12/ 2016.
- <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/analitic/Asociencia/DurezaAgua.pdf>. Recuperado 04/12/ 2016.
- <http://cienciaybiologia.com/fitoplancton/>. Recuperado 04/12/ 2016.
- <http://www.lenntech.es/nitratos.htm>. Recuperado 04/12/ 2016
- <http://www.lenntech.es/nitritos.htm>. Recuperado 04/12/ 2016.
- masd.fcien.edu.uy/difusion/educamb/propuestas/red/curso_2007/cartillas/tematicas/OD.pdf. Recuperado 04/12/ 2016.
- <http://www.smart-fertilizer.com/es/articles/pH-alkalinity>. Recuperado 04/12/ 2016.
- <http://recursoshidro.blogspot.pe/>. Recuperado 04/12/ 2016.
- <https://www.google.com.pe/#q=temperatura+del+agua+definicion>. Recuperado 04/12/ 2016.
- <http://www.definicionabc.com/general/transparencia.php>. Recuperado 04/12/ 2016.
- <http://definicion.de/zooplancton/>. Recuperado 04/12/ 2016.

ANEXO

ANEXO N°1

Camino hacia las lagunas de Congas



ANEXO N°2**Laguna de *Huicsococha***

ANEXO N°3

Laguna de *Maqui*



ANEXO N°4

Laguna de *Contaycocha*



ANEXO N°5

laguna de *Huacacocha*



ANEXO N°6**Laguna de *Challhuacocha***

ANEXO N°7
Análisis de agua

