

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**T E S I S**

**Análisis de las medidas de ordenamiento para el desarrollo de  
la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco - 2023**

**Para optar el grado académico de Maestro en:**

**Gestión del Sistema Ambiental**

**Autor:**

**Bach. Yanet Yesenia BERNABE VALERIO**

**Asesor:**

**Dr. Luis Alberto PACHECO PEÑA**

**Cerro de Pasco – Perú – 2024**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**T E S I S**

**Análisis de las medidas de ordenamiento para el desarrollo de  
la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco – 2023**

**Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:**

---

**Dr. Hildebrando Anival CONDOR GARCIA**  
**PRESIDENTE**

---

**Dr. Luis Villar REQUIS CARBAJAL**  
**MIEMBRO**

---

**Mg. José Luis SOSA SANCHEZ**  
**MIEMBRO**



Firmado digitalmente por:  
CARHUARICRA MEZA Julio  
Cesar FAU 20154805048 soft  
Motivo: Soy el autor del  
documento  
Fecha: 29/02/2024 23:04:22-0500



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión  
Escuela de Posgrado  
Unidad de Investigación

### **INFORME DE ORIGINALIDAD N° 004-2024- DI-EPG-UNDAC**

La Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, ha realizado el análisis con exclusiones en el Software Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por:  
**Yanet Yesenia BERNABE VALERIO**

Escuela de Posgrado:  
**MAESTRÍA EN GESTIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL**

Tipo de trabajo:  
**TESIS**

TÍTULO DEL TRABAJO:

**“ANÁLISIS DE LAS MEDIDAS DE ORDENAMIENTO PARA EL  
DESARROLLO DE LA ACUICULTURA EN LA LAGUNA PUNRÚN, PASCO –  
2023”**

**ASESOR (A):** Dr. Luis Alberto PACHECO PEÑA

Índice de Similitud:  
**16%**

Calificativo  
**APROBADO**

Se adjunta al presente el informe y el reporte de evaluación del software similitud.

Cerro de Pasco, 29 de enero del 2024

**DOCUMENTO FIRMADO DIGITALMENTE**  
Dr. Julio César CARHUARICRA MEZA  
DIRECTOR

## **DEDICATORIA**

A Dios, quien ilumina mi camino y me permitió que finalice una parte clave de mi vida profesional.

A mis padres Sonia y Yoni, quienes me dieron su apoyo y confianza de manera infinita, ya que sin ello no hubiera sido sencillo lograr mis objetivos.

A mi esposo e hija, por ser un soporte fundamental para culminar todo el proceso de esta etapa profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Daniel Alcides Carrión – Escuela de Posgrado, mi alma mater, quien me acogió en su seno para desarrollarme profesionalmente.

A mi asesor Dr. Luis Alberto Pacheco Peña, A mis Jurados calificadores, por guiarme en esta nueva etapa de mi vida profesional.

A los docentes de la Maestría en Gestión del Sistema Ambiental, Escuela de Posgrado, quienes me orientaron en la parte científica en el periodo de formación académica y profesional.

## RESUMEN

La laguna Punrún, ubicada en Pasco, Perú, es de origen glaciar, abastecida por el río Huachón y deshielo de glaciares de la Cordillera de Vilcabamba. Sin embargo, enfrenta problemas debido a la falta de implementación de medidas de ordenamiento, atribuible a limitaciones económicas, recursos humanos, voluntad política y oposición de algunos acuicultores. Además, su aplicación se ve desafiada por la complejidad y vulnerabilidad del ecosistema, sensible a la contaminación y la sobreexplotación. Un análisis multiespectral de imágenes satelitales entre 2007 y 2023 reveló un crecimiento alarmante del 56% en algas y sustratos orgánicos, indicando contaminación por actividad acuícola. Esto subraya la necesidad de medidas de ordenamiento para el desarrollo sostenible de la acuicultura en la laguna Punrún, ya que garantizan la gestión responsable de los recursos acuáticos y la conservación del medio ambiente. A pesar de que la legislación peruana proporciona un marco regulador equilibrado, es esencial abordar estos desafíos para proteger el ecosistema y el bienestar de las comunidades locales en Racco y Sacra familia.

**Palabras Claves:** Laguna, Ordenamiento, acuicultura, Punrun.

## **ABSTRACT**

The Punrún Lagoon, located in Pasco, Peru, is of glacial origin, supplied by the Huachón River and glacial melt from the Vilcabamba Mountains. However, it faces problems due to the lack of implementation of management measures, attributable to economic limitations, human resources, political will and opposition from some fish farmers. In addition, its application is challenged by the complexity and vulnerability of the ecosystem, which is sensitive to contamination and overexploitation. A multispectral analysis of satellite images between 2007 and 2023 revealed an alarming growth of 56% in algae and organic substrates, indicating pollution from aquaculture activity. This underscores the need for management measures for the sustainable development of aquaculture in the Punrún lagoon, as they ensure responsible management of aquatic resources and environmental conservation. Although Peruvian legislation provides a balanced regulatory framework, it is essential to address these challenges to protect the ecosystem and the well-being of the local communities in Racco and Sacra familia.

**Keywords:** Lagoon, management, aquaculture, Punrun.

## INTRODUCCIÓN

El ordenamiento de la laguna Punrún para la actividad acuícola es una oportunidad para el desarrollo económico y social de la región. Generando esta actividad empleo, oportunidades de negocio y contribuir al desarrollo de la gastronomía local.

Algunos beneficios potenciales del ordenamiento de la laguna Punrún para la actividad acuícola son:

**Mejora de la productividad acuícola:** El ordenamiento puede ayudar a mejorar la productividad acuícola, aumentando el rendimiento de las granjas.

**Protección del medio ambiente:** El ordenamiento da soporte a que se proteja el medio ambiente, haciendo que se evite la contaminación o se degrade los recursos naturales.

**Desarrollo económico:** El ordenamiento puede contribuir al desarrollo económico local, generando empleo y oportunidades de negocio.

Recientemente se realizó el estudio "Diagnóstico de la actividad acuícola en la laguna Punrún, Perú", realizado por el Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana (IIAP) en 2022, menciona que se identificaron algunas medidas de ordenamiento para que se desarrolle la acuicultura en la laguna: Como establecer zonas específicas para el cultivo de diferentes especies acuáticas, con el fin de evitar la contaminación y la sobreexplotación, también se debe realizar monitoreos periódicos de la calidad del agua para garantizar su idoneidad en la acuicultura.

Asimismo, se debe promover las prácticas de acuicultura sostenibles, como el uso de abonos orgánicos y el manejo integrado de plagas y enfermedades. En otro estudio "Propuesta de un plan de ordenamiento para la actividad acuícola en la laguna Punrún", realizado por la Universidad Nacional de San Martín (UNSAM) en 2023, se proponen las siguientes medidas de ordenamiento adicionales, como la creación de una autoridad local acuícola, para la gestión y el control de la actividad acuícola, también se



debe realizar programas de educación y capacitación para los acuicultores, con el fin de mejorar sus prácticas y reducir los impactos ambientales y realizar la promoción del consumo de productos acuícolas en la laguna Punrún, con el fin de generar ingresos para los acuicultores y apoyar el desarrollo local.

Otro estudio relacionado al "Análisis de la viabilidad económica de la acuicultura en la laguna Punrún", realizado por la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) en 2023, se concluye que la acuicultura es una actividad viable económicamente en la laguna Punrún. Sin embargo, se recomienda la implementación de medidas de ordenamiento para garantizar la sostenibilidad de la actividad.

En general, los estudios realizados sobre la actividad acuícola en la laguna Punrún coinciden en la necesidad de implementar medidas de ordenamiento para su desarrollo sostenible. Estas medidas deben incluir la delimitación de zonas de cultivo, el control de la calidad del agua, la promoción de la acuicultura sostenible y la creación de una autoridad local acuícola.

Asimismo, para desarrollar la acuicultura en la laguna Punrún se enfrentaron a los siguientes problemas principales: Falta de implementación de las medidas de ordenamiento propuestas por los estudios realizados, debido a diversos factores, por ejemplo, la falta de recursos económicos y humanos, la falta de voluntad política y la oposición de algunos acuicultores.

Dificultades de aplicación de las medidas de ordenamiento se implementarán, su aplicación podría ser difícil. Esto se debe a la naturaleza compleja de la laguna Punrún, que es un sistema frágil y vulnerable a la contaminación y la sobreexplotación.

Para superar estos problemas, es necesario un compromiso de todos los actores involucrados, incluidos los gobiernos locales, regionales y nacionales, los acuicultores, las comunidades locales y organizaciones no gubernamentales. Para eso es necesario desarrollar un plan de ordenamiento integral que sea compatible con la realidad de la

laguna Punrún y que presente ciertos recursos que son indispensables para que se implemente y se haga su seguimiento.

Razón por lo que es esencial fortalecer las instituciones responsables de la gestión de la laguna Punrún, también Promover que participen los acuicultores y comunidades locales para que se planifique y gestione la acuicultura, y por último desarrollar mecanismos de monitoreo y evaluación de las medidas de ordenamiento.

La implementación efectiva de medidas de ordenamiento es vital para que se garantice la sostenibilidad de la actividad y proteger el medio ambiente, dentro de los objetivos del desarrollo sostenible.

## ÍNDICE

DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
ÍNDICE	

### CAPITULO I

#### PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1. Identificación y determinación del problema .....	1
1.2. Delimitación de la investigación .....	2
1.3. Formulación del problema.....	4
1.3.1. Problema general .....	4
1.3.2. Problemas específicos .....	4
1.4. Formulación de Objetivos. ....	4
1.4.1. Objetivo general .....	4
1.4.2. Objetivos específicos.....	4
1.5. Justificación de la investigación .....	5
1.6. Limitaciones de la investigación.....	6

### CAPITULO II

#### MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de estudio .....	7
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	7
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	9
2.2. Bases teóricas - científicas .....	11
2.3. Definición de términos básicos .....	16
2.4. Formulación de hipótesis .....	20
2.4.1. Hipótesis general.....	20

2.4.2. Hipótesis específicas.....	20
2.5. Identificación de las variables .....	21
2.5.1. Variable independiente.....	21
2.5.2. Variable dependiente.....	21
2.6. Definición Operacional de variables e indicadores.....	21

### **CAPITULO III**

#### **METODOLOGIA Y TECNICAS DE LA INVESTIGACION**

3.1. Tipo de Investigación .....	22
3.2. Nivel de Investigación .....	22
3.3. Métodos de investigación .....	23
3.4. Diseño de investigación .....	23
3.5. Población y muestra .....	24
3.5.1. Población. ....	24
3.5.2. Muestra .....	24
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
3.6.1. Métodos y técnicas de recolección de datos.....	27
3.6.2. Selección y toma de muestra .....	27
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación. ....	28
3.8. Técnicas de procesamientos y análisis de datos .....	29
3.9. Tratamiento Estadístico .....	29
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.....	30

### **CAPITULO IV**

#### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

4.1. Descripción del trabajo de campo.....	32
4.1.1. Trabajo de campo .....	32
4.1.2. Trabajo de gabinete.....	36
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.....	41
4.3. Prueba de Hipótesis.....	43

4.4. Discusión de resultados..... 44

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Coordenadas Geográficas .....	4
<b>Tabla 2:</b> Matriz de operacionalización de las variables .....	21
<b>Tabla 3:</b> Conjunto de datos de la muestra .....	43
<b>Tabla 4:</b> Prueba t para muestras independientes .....	43

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Ubicación del área de estudio .....	3
<b>Figura 2:</b> Universo de la investigación.....	28
<b>Figura 3:</b> Análisis estadístico.....	30
<b>Figura 4:</b> Algas en la superficie .....	36
<b>Figura 5:</b> Combinación de bandas 123.....	37
<b>Figura 6:</b> Combinación de bandas 457.....	38
<b>Figura 7:</b> Combinación de bandas 124.....	39
<b>Figura 8:</b> Combinación de bandas 125.....	40
<b>Figura 9:</b> Materia orgánica en la superficie año 2007 .....	41
<b>Figura 10:</b> Materia orgánica en la superficie año 2023 .....	42

## **CAPITULO I**

### **PROBLEMA DE INVESTIGACION**

#### **1.1. Identificación y determinación del problema**

Cuando se quiere plantear si es viable o no la acuicultura, se debe iniciar reconociendo que conflictos o intereses existen para que se usen las zonas costeras, visando a que se aprovechen los recursos biológicos. Es imposible que no se tenga conflictos alrededor del área, en el uso, degradación del ambiente acuático, la intervención del estado, como la comunidad participa, y la privatización del uso de los sistemas acuáticos.

Además, debe ser considerado la diversidad sociocultural que existe a nivel de los países, que es caracteriza por sus especificidades y heterogeneidad local, por lo que es necesario llegar a un acuerdo con el interés privado y común. Esto no siempre hace que no se tengan conflicto de intereses, dado que es necesario establecer garantías de propiedad y se ponga de manera clara las reglas y normas para establecer permisos y concesiones que permitan la producción de cultivos a nivel industrial, visando a que se articulen las empresas acuícolas de mediana y pequeña escala.

Para que se lleve a cabo la acuicultura, a parte de su justificación técnica y económica, se deberían tomar en cuenta la parte del desarrollo sostenible y social. Así, se logrará a que se haga compatible los intereses y se integren



conceptos de manejo de recursos previo a una política de apertura que permita internacionalizar la economía visando una menor intervención del estado, que se presenta a través la concepción neoliberal que usualmente está presente en la Región Pasco.

La organización institucional en función a la administración, el desarrollo tecnológico e investigación en acuicultura que usualmente no opera de forma coordinada entre los países, algo que influye sobre el sector acuícola.

El Perú presenta un sector acuícola competitivo, diversificado, viable socialmente, económico, y sostenible al tiempo contribuyendo a que se asegure lo alimentos de la población, mediante el cultivo de nuevas especies usando tecnologías, y que puedan generar diversos aportes importantes de divisas, haciendo que el sector público y privado sean dinámicos y colaboren entre sí.

A nivel regional, el Gobierno Regional Pasco, informa que ayudara a impulsar la producción acuícola pasqueña, realizando el lanzamiento oficial del proyecto para que se mejore y amplíe la capacidad técnica operativa acuícola de la Dirección Regional de la Producción-Pasco, aplicando un presupuesto de ocho millones de soles que servirá para equipar a las asociaciones del centro acuícola y demás, sin embargo no tenemos información acerca del ordenamiento, promoción y desarrollo de la actividad acuicultura que se desarrollara.

## **1.2. Delimitación de la investigación**

La presente investigación se delimita según:

### **Delimitación teórica**

La delimitación teórica del estudio sobre las medidas de ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, se enfoca en investigar específicamente las estrategias de regulación y gestión que son necesarias y que permitan que promueva el desarrollo sostenible para la acuicultura dentro este entorno. Se centra en analizar cómo las medidas de ordenamiento

existentes y propuestas impactan sobre la conservación del ambiente acuático, la biodiversidad y comunidad local. Además, la delimitación teórica considera la evaluación de la viabilidad económica de las prácticas acuícolas en relación con los estándares ambientales y las necesidades de la población. Se busca entender cómo se pueden reconciliar los objetivos de producción acuícola con la preservación de la laguna y el bienestar de las comunidades, teniendo en cuenta las limitaciones y desafíos específicos de este contexto geográfico y ecológico.

### **Delimitación espacial**

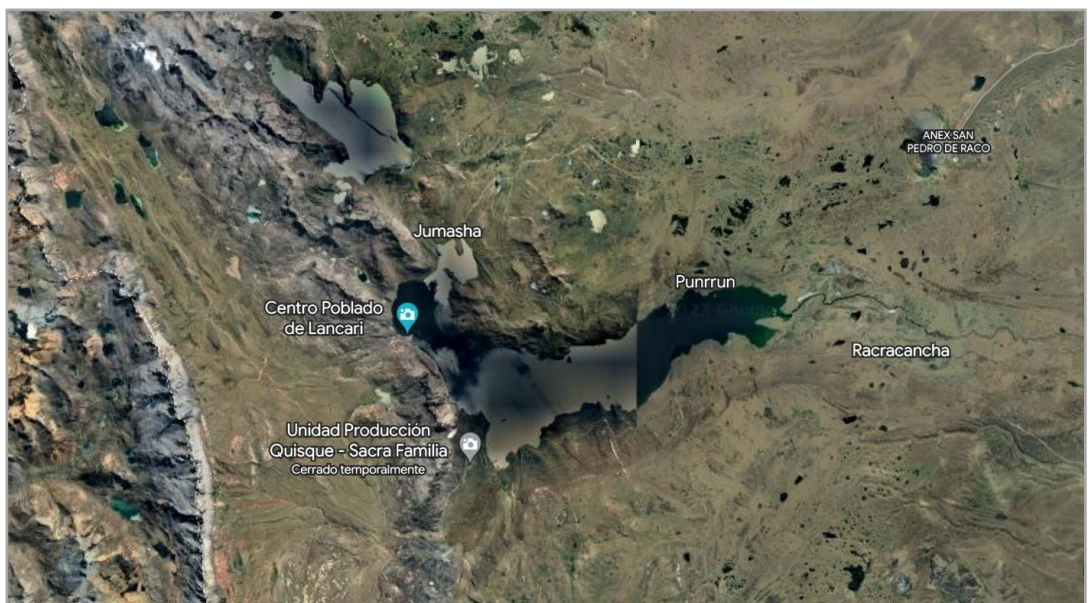
La laguna Punrún, está localizada dentro del departamento de Pasco, Perú, es una laguna glaciar cuya superficie posee 2,7 km<sup>2</sup>, con 100 m de profundidad máxima. La laguna es abastecida por las aguas del río Huachón y por las aguas de deshielo de los glaciares de la Cordillera de Vilcabamba.

### **Tiempo:**

Junio del 2023 a setiembre del 2023

### **Figura 1:**

*Ubicación del área de estudio*



**Fuente:** Google Earth Pro

**Tabla 1:**  
*Coordenadas Geográficas*

COORDENADAS DE UBICACIÓN
LATITUD: 388443.23
LONGITUD: 8802445.76

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿Cuáles serán las medidas de ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

- ¿Habrán medidas para el adecuado ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023?
- ¿Cuál es el estado del desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023?
- ¿El Catastro Acuícola Nacional estará basado en las áreas potenciales para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023?

### **1.4. Formulación de Objetivos.**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Analizar las Medidas de Ordenamiento para el Desarrollo de la Acuicultura en la laguna Punrún, Pasco – 2023

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- Determinar las medidas para el adecuado ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023
- Determinar el estado del desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023

- Identificar el Catastro Acuícola Nacional basado en las áreas potenciales para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023

### **1.5. Justificación de la investigación**

Justificación Teórica: Promover el desarrollo sostenible e integral de la acuicultura, normalizando las condiciones para promover inversión privada. Dentro las actividades de acuicultura se tienen a los beneficios establecidos en la Ley N° 29482 - Ley de Promoción para el Desarrollo de Actividades Productivas en Zonas Altoandinas y la Ley N° 27037 - Ley de Promoción de la Inversión en la Amazonía, Ley N° 29778 - Ley Marco para el Desarrollo e Integración Fronteriza.

Justificación Practica: El desarrollo en tecnología, investigación, e innovación en acuicultura se centra básicamente en desarrollar y adaptar nuevas tecnologías de cultivo, visando alcanzar un mejor desempeño de las cadenas productivas que existen, desarrollar tecnologías de cultivo de especies que tengan alto valor comercial y se produzcan las semillas. Esto puede ser llevado a cabo por personas naturales o jurídicas, de índole público o privado, del sector nacional o extranjera) fomentando el desarrollo sostenible con un adecuado ordenamiento acuícola que, a fin de generar una actividad estable, brinda el panorama completo de la gestión de la actividad realizada.

Justificación Social: La acuicultura, o el cultivo de especies acuáticas tanto animales como vegetales, es uno de los sectores de producción de alimentos de más rápido crecimiento en el mundo. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), en 2018 la acuicultura alcanzó un récord productivo histórico de 114,5 millones de toneladas. El adecuado ordenamiento de la producción acuícola contribuye al crecimiento y estabilidad del sistema alimentario, conservación de especies

acuáticas, incremento de niveles de nutrición, disminución de impactos ambientales, manufactura de materias primas de uso industrial y farmacéutico, fomento del autoempleo y erradicación de la pobreza.

### **Importancia y alcances de la investigación**

#### **Importancia**

El ordenamiento territorial realizado de forma adecuada permite mantener y mejorar la calidad de vida de la población, haciendo que se fomente la integración social dentro del territorio, incentivando a usar y aprovechar correctamente los recursos naturales y culturales visando a fomentar, desarrollar y regular la acuicultura, en sus diversas fases productivas en la laguna Punrún, Pasco, así como orientar, promover y normas las actividades de acuicultura, estableciendo condiciones, deberes, requisitos, y derechos para su desarrollo sostenible en el territorio nacional.

#### **Alcances**

El alcance de esta investigación es incentivar el desarrollo de la acuicultura sostenible en las áreas científicas, técnicas, sanitarias, económicas, sociales y ambientales en la laguna Punrún, Pasco y se haga difusión y se promueva el intercambio de información acerca aspectos técnicos, científicos, sanitarios, y organizar la información generada a nivel la laguna Punrún, Pasco.

#### **1.6. Limitaciones de la investigación**

Las limitaciones del proyecto es la autorización con fines de investigación que emite PRODUCE y a su vez no es de acceso a la información pública la certificación del instrumento de gestión ambiental de las actividades acuícolas, el estado no cuenta con una base de datos de todas las certificaciones ambientales que realiza la actividad acuícola para obtener la autorización de inicio de actividades, y solo brindan las autorizaciones si se tiene fines acuícolas.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1. Antecedentes de estudio**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

En su trabajo (Rust et al., 2019) llevo a cabo análisis de incendios forestales, visando ver como este impacta sobre la calidad del agua, con lo que se logró evidenciar los efectos sobre los ecosistemas acuáticos para lo cual se analizaron parámetros como: pH, caudal, conductividad, temperatura, oxígeno disuelto (OD), y sólidos disueltos totales, muestreados dentro del Río Bravo, Estados Unidos. Para ello, se muestreo anualmente macroinvertebrados donde se observó que la turbidez durante la época de lluvia género que sedimentos se depositen en el rio que afecta a las truchas, teniendo un incremento de turbidez de 505 - 3050 NTU. Concluyeron que después de 3 años diversas especies se recuperaron después dentro sus unidades relacionado al incendio.

El Ministerio de desarrollo Agrario y riego (Midagri, 2016) sostiene que la actividad de criar truchas como actividad económica se torna rentable dentro una comunidad campesina, donde el costo de comercialización es menor (9 soles el kg), mientras se expande dentro los mercados y supermercados a 13 soles/kg que proviene de la reserva paisajística Nor Yauyos, localizada a más de 3800 m.s.n.m., o al guau el cual se encuentran especie de 8 a 12 grados, cuya producción se realiza sobre jaulas flotantes, lugar en donde está ubicado

la cuenca del Río cañete, siendo 15 personas para hacer las campañas o cosechas.

En el Plan de Ordenamiento de la pesca y la acuicultura del Ecuador (Arriaga M & Martínez O, 2003) Brindan un enfoque del Plan de Ordenamiento de la Pesca y la Acuicultura que se apoyan básicamente en 4 pilares: i) visión integral del sector acuicultura y pesca relacionado a la explotación de los recursos marinos, agua dulce y bioacuáticos; ii) gestión de base ambiental donde participan de manera abierta el sector público y privado y se orienta al uso sustentable de los recursos bioacuáticos; iii) enfoque de planes y programas relacionado a subsectores o pesqueros específicos que pertenecen a un marco de políticas nacionales que fueron ya definidas; iv) Planes y proyectos del sector, que busca el desarrollo progresivo, promoviendo que la pesca y acuicultura sea eficiente en todas sus fases, pero sin que se descuide la buena calidad ambiental (acuicultura y pesca responsable), visando mejorar la competitividad de los productos (planificación estratégica para que se desarrolle el sector).

La Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, elaboro un plan de ordenamiento pesquero (Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca, 2019) con el objetivo de usar de manera sostenible los recursos y de fortalecer la pesca artesanal en el Pacífico colombiano, cuyas aguas comprenden fronteras marítimas de Costa Rica, Ecuador y Panamá; como también la línea costera hasta el límite exterior de la zona económica exclusiva de la Isla Malpelo. Esta región presenta 881 especies marinas en total, de las cuales, 49 presentan cierto grado de amenaza. Mientras que un 59% de peces de agua dulce del Pacífico son principalmente de esta área, siendo un 24% (345 especies) de peces, son importantes comercialmente. Esta área presenta elementos que cuentan la historia de un pasado geológico que no se conoce.

El Senado y Cámara de Diputados de la Nación Argentina decreta la ley 27231, que son los objetivos para el desarrollo Sustentable del Sector Acuícola, teniendo como objetivo administrar, fomentar y regular, a través de la disposición de normas que regulen su ordenamiento, y se desarrolle la actividad de acuicultura en el territorio del país de Argentina. Asimismo, presenta objetivos específicos como de: propiciar el desarrollo sustentable e integral de la acuicultura para generar empleo, alimentación y rentabilidad que garantice su uso de manera sustentable de recursos tales como el agua, suelo y organismos acuáticos, visando optimizar los beneficios económicos para lograr una armonía para preservar la biodiversidad, medio ambiente, buscar el ordenamiento territorial, fomentar y controlar la fiscalización de esta actividad, buscar recuperar o preservar los recursos acuáticos a través de la repoblación de la acuicultura, si es necesario, y cuando esto sea indicado por medio de estudios, llevar a cabo el desarrollo cultural, socioeconómico, y profesional de los actores de este sector, que desarrolle y mejore básicamente la economía regional a través de programas que visen enmarcar bases y mecanismos para que se coordinen entre autoridades nacionales, provinciales, municipales de la Ciudad de Buenos Aires, buscando que se cumplan los objetivos de esta ley, apoyando y facilitando la investigación científica, básicamente la que esta direccionada a aspectos de desarrollo tecnológico en temas de acuicultura.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

El (Gobierno Regional de Apurímac, 2018) con el objetivo de aumentar actividades económicas dentro su región hizo entrega de jaulas flotantes para desarrollar la acuicultura dentro la laguna de Atacocha, buscando la participación de mujeres pertenecientes a la comunidad campesina de Lliupapuquio (Provincia Andahuaylas, distrito de San Jerónimo) visando que sus ingresos económicos se incrementen a través la crianza de la trucha arcoíris.



Estos módulos tienen una estructura para guardianía y almacén que presentan paneles fotovoltaicos, y muestran 5 m de ancho y 3 m de profundidad que se le conoce como bolsa de cultivo con cuatro compartimientos de similar tamaño para que se críen los alevinajes juveniles. Además, se les otorgo una lancha a motor para transportar de 2.5 a 3 toneladas de truchas por campaña. Se concluyo que este proyecto incrementa la cadena productiva, y comercialización de las truchas hacia el mercado local, regional y nacional.

Basado al punto de vista de económico (Salinas-Castillo & Alarcón-Vera, 2017) llevo a cabo un análisis de Mercado considerando que estas actividades generan diversos puestos de trabajo, siendo que sus exportaciones se vienen incrementando de manera progresiva, gracias a la demanda mundial del consumo de truchas, proponiendo estudiar a la acuicultura como una opción para que comunidades andinas logren su desarrollo amparados en la ley 27468 que fomenta y promociona la producción de recursos naturales. Por ejemplo, en el mercado mundial hay una demanda mayor al 80% para el consumo de pescados, con las truchas y salmones representan el 7,2% según la FAO. Se concluyo que la sostenibilidad mediante el uso de jaulas en las piscigranjas de lagunas sirve como medio para que se incremente la producción de esta especie.

(Vásquez Quispesivana et al., 2016) es su trabajo evaluó la calidad del agua después de la crianza de 70000 truchas a cada tres meses. Se evaluaron alimentos balanceados, aminoácidos, calorías, minerales e índices de carbohidratos. Asimismo, se hicieron mediciones del CO<sub>2</sub>, acidez, P, y conductividad eléctrica. Resultados mostraron que la adición de 611 kg de alimento balanceado incremento la concentración de P, concluyéndose que esta laguna se clasifico como eutrófico dado que alcanzó valores de 32.79 mg/m<sup>3</sup> de PO<sub>4</sub>-P.

(Castro Machaca & Vera Olve, 2022) sostiene que los impactos ambientales que se generan por la crianza de truchas en diferentes lagunas, son motivos para que se tomen acciones a fin de prevenir que esta actividad de torne sustentable económicamente y ambientalmente sostenibles. Un daño posible es la eutrofización, quien modifica la flora natural del lugar. Evaluando el ECA 015-2015 indica que esta actividad supera los LMP. Para estudiar le impacto ambiental generado es necesario realizar muestreos y tener equipos como el multiparámetro para evaluar propiedades físicas, químicas y bacteriológicas del agua, con el componente físico relacionado al tipo de suelo y cobertura vegetal, donde es analizado la flora y fauna, así como, el factor socioeconómico de ambientes educativos la central hidroeléctrica, siendo el principal indicador el contenido de fósforo. Se concluye que la acuicultura realizada en las lagunas tiende a ser negativos, no en tanto su devaluación fisicoquímica no muestra indicio de alguna forma de contaminante biológico u orgánica, pero lo que si es alarmante es la alta concentración de Arsenio y Boro, y la presencia del fósforo, responsable de clasificación del tipo de laguna.

## **2.2. Bases teóricas - científicas**

### **Marco legal**

La Ley N° 28559, conocida como la Ley de Promoción y Desarrollo de la Acuicultura en Perú, es un marco legal fundamental que busca fomentar y regular la actividad acuícola en el país. Esta ley establece una serie de políticas y principios orientados a impulsar el crecimiento sostenible de la acuicultura, reconociendo su importancia para la seguridad alimentaria y el desarrollo económico del Perú. Uno de los aspectos clave de esta ley es la promoción de la inversión privada en la acuicultura, brindando incentivos y facilidades para la creación y expansión de proyectos acuícolas. Además, busca establecer un marco de ordenamiento territorial adecuado para la actividad, considerando aspectos ambientales, sociales y económicos.

En virtud de esta ley, se promueve la investigación y el desarrollo tecnológico en el sector acuícola, lo que contribuye a mejorar las prácticas de producción y la competitividad del país en el mercado global. Asimismo, se establecen medidas para la conservación y protección del medio ambiente acuático, garantizando que el crecimiento de la acuicultura sea sostenible y no cause daños ambientales significativos. En resumen, la Ley N.º 28559 tiene como objetivo principal impulsar el desarrollo ordenado y responsable de la acuicultura en Perú, promoviendo la inversión privada, la investigación y la protección del entorno natural.

El objetivo de desarrollo ordenado y responsable de la acuicultura es garantizar el crecimiento sostenible de la industria acuícola, promoviendo prácticas que sean económicamente viables, socialmente beneficiosas y ambientalmente sostenibles. Esto implica la planificación adecuada de las zonas de cultivo, la regulación de las operaciones acuícolas para minimizar impactos negativos en los ecosistemas acuáticos, y la promoción de buenas prácticas de manejo y producción que maximicen la eficiencia y la calidad de los productos acuícolas. Un desarrollo ordenado y responsable de la acuicultura busca asegurar la seguridad alimentaria, la generación de empleo y el desarrollo económico de las comunidades costeras, al mismo tiempo que protege la biodiversidad marina y los recursos naturales, contribuyendo a un equilibrio fundamental entre la producción y la conservación.

La Ley N° 29263, conocida como la Ley de Organización y Funciones del Ministerio de la Producción, es una legislación clave en el contexto peruano que establece la estructura y las competencias del Ministerio de la Producción (PRODUCE). Esta ley tiene como objetivo principal promover el desarrollo sostenible de la producción en el país, abarcando diversos sectores económicos, como la pesca, la acuicultura, la industria manufacturera y la artesanía. PRODUCE desempeña un papel fundamental en la formulación y

ejecución de políticas públicas relacionadas con el fomento de la competitividad y la generación de empleo en estos sectores. Además, esta legislación busca simplificar y agilizar los procesos administrativos y promover la inversión privada en actividades productivas, lo que contribuye al crecimiento económico y al bienestar de la población.

Asimismo, es un marco legal que fortalece la capacidad del Ministerio de la Producción para impulsar el desarrollo económico y productivo del Perú, garantizando la coordinación entre diversas áreas gubernamentales y promoviendo la inversión y la innovación en los sectores productivos del país. Esta legislación es esencial para la creación de un ambiente propicio para el desarrollo empresarial y la generación de empleo, elementos fundamentales para el progreso socioeconómico de la nación peruana.

El Decreto Supremo N° 012-2001-PE, Reglamento de la Ley de Promoción y Desarrollo de la Acuicultura en el Perú, desempeña un papel crucial en la regulación y promoción de la industria acuícola en el país. Este reglamento establece las pautas y los procedimientos específicos para implementar las disposiciones de la Ley N° 28559, que promueve el desarrollo sostenible de la acuicultura. El reglamento aborda aspectos clave como la autorización y control de las actividades acuícolas, la promoción de la inversión privada en el sector, la protección del medio ambiente y la preservación de los recursos naturales marinos y acuáticos. Además, establece requisitos técnicos y sanitarios para garantizar la calidad y seguridad de los productos acuícolas, fomentando así la competitividad de la industria en los mercados nacionales e internacionales.

Este reglamento también cumple un rol vital en la gestión de conflictos y la aplicación de sanciones en caso de incumplimiento de las normativas acuícolas. En resumen, el Decreto Supremo N.° 012-2001-PE proporciona el marco legal necesario para fomentar un crecimiento ordenado y sostenible de la acuicultura en el Perú, al mismo tiempo que garantiza la protección del medio

ambiente y la calidad de los productos acuícolas, contribuyendo así al desarrollo económico del país y a la seguridad alimentaria.

La Ley N° 30064, conocida como la Ley de Modernización de la Gestión del Estado en Perú, representa un hito importante en el esfuerzo del país por mejorar la eficiencia y la efectividad de su administración pública. Uno de los aspectos clave de esta ley es la simplificación de los procedimientos administrativos, lo cual es de gran relevancia para el sector de la acuicultura y otros sectores económicos. Esta simplificación tiene como objetivo reducir la burocracia y agilizar los procesos gubernamentales, lo que beneficia directamente a los actores involucrados en la acuicultura al facilitar la obtención de permisos, licencias y trámites relacionados con la actividad. Esto no solo reduce los costos y el tiempo para los empresarios acuícolas, sino que también promueve un entorno más propicio para la inversión y el desarrollo económico sostenible.

Además de la simplificación de los procedimientos administrativos, la Ley de Modernización de la Gestión del Estado también busca fortalecer la transparencia y la rendición de cuentas en la gestión pública, lo que contribuye a un ambiente de negocios más predecible y confiable. Esta legislación refleja el compromiso del Gobierno peruano en crear un marco normativo propicio para el crecimiento de la acuicultura y otros sectores, promoviendo así la inversión y la generación de empleo en el país, al tiempo que garantiza una adecuada supervisión y regulación para proteger los recursos naturales y el medio ambiente. En resumen, la Ley N.º 30064 es un instrumento fundamental para la modernización y la eficiencia del Estado peruano, brindando beneficios significativos a la acuicultura y a la economía en general.

El Reglamento de Gestión Ambiental para Acuicultura, establecido a través de la Resolución Ministerial N.º 0366-2011-PRODUCE en el Perú, desempeña un papel fundamental en la regulación de la acuicultura en el país.

Este reglamento busca garantizar que el desarrollo de la acuicultura sea sostenible y respetuoso con el medio ambiente. Establece normas y procedimientos específicos para la gestión de impactos ambientales de los proyectos acuícolas, incluyendo la evaluación y mitigación de riesgos ambientales. De esta manera, se promueve la conservación de los recursos naturales, la biodiversidad y la calidad del agua, al tiempo que se permite el crecimiento responsable de la industria acuícola.

Por otro lado, proporciona un marco legal claro y transparente para los actores del sector acuícola. Esto ayuda a simplificar los procedimientos administrativos y aporta certeza jurídica a los inversionistas y operadores de granjas acuícolas. Al establecer estándares ambientales y requisitos para la obtención de autorizaciones y permisos, se fomenta el cumplimiento de las normas ambientales y se reduce el riesgo de conflictos entre la industria y las comunidades locales. En conjunto, el Reglamento de Gestión Ambiental para Acuicultura contribuye a un desarrollo responsable de la acuicultura en Perú, beneficiando tanto a la economía como al medio ambiente del país.

### **Ordenamiento Territorial**

El ordenamiento territorial es un proceso complejo que implica la planificación y gestión del uso del suelo y el agua en una determinada área geográfica con el objetivo de promover un desarrollo sostenible y equitativo. Para llevar a cabo este proceso, se emplean diversas técnicas. Una de las técnicas fundamentales es la elaboración de mapas temáticos, que representan información geoespacial relevante, como la topografía, la densidad de población, los recursos naturales y la infraestructura existente. Estos mapas ayudan a identificar áreas adecuadas para diferentes usos, como zonas agrícolas, industriales, de conservación, residenciales, entre otras. Además, se utilizan sistemas de información geográfica (SIG) para analizar y gestionar los

datos espaciales, lo que permite una toma de decisiones más informada y precisa.

Otra técnica importante en el ordenamiento territorial es el involucramiento de la comunidad y la participación ciudadana. Esto implica la consulta y colaboración activa de los residentes, empresas y otras partes interesadas en el proceso de planificación. La opinión y el conocimiento local son esenciales para comprender las necesidades y aspiraciones de la población, lo que contribuye a la formulación de políticas y regulaciones territoriales que reflejen las realidades locales. La combinación de datos espaciales y la participación ciudadana proporciona un enfoque integral para el ordenamiento territorial, garantizando que se tenga en cuenta tanto la información técnica como las perspectivas comunitarias, lo que resulta en un desarrollo más eficiente y equitativo de las regiones.

El ordenamiento de la laguna Punrún para la actividad acuícola debe considerar los siguientes aspectos:

- Delimitación de áreas de cultivo: Se deben establecer áreas específicas para la actividad acuícola, delimitando las zonas de cultivo y las zonas de protección.
- Control de la densidad de siembra: Se deben establecer límites a la densidad de siembra, para evitar la sobreexplotación de los recursos.
- Rotación de cultivos: Se puede practicar la rotación de cultivos, para evitar la acumulación de residuos y la propagación de enfermedades.
- Utilización de técnicas de cultivo sostenibles: Se pueden utilizar técnicas de cultivo sostenibles, como el cultivo en jaulas o el cultivo en recirculación.

### **2.3. Definición de términos básicos**

**Acuicultura:** Actividad relacionada a cultivar y producir organismos acuáticos (animales - vegetales), cuyo ciclo de vida es de forma total o parcial

dentro del agua, ya sea salobre, marina, dulce y sea desarrollado en función de cualquier sistema de producción existente o se desarrolle posteriormente, relacionado a los avances tecnológicos a futuro y que se aplican sobre esta actividad. Esta actividad comercial necesita la intervención humana asociado a alguna empresa, población o propiedad individual del cultivo o cautiverio.

**Acuicultor:** Cualquier persona jurídica o física que tenga registro en sus respectivas instancias provinciales o nacionales determinado por la autoridad competente, y que realice tal actividad que tiene el fin comercial o que sirva de sustento familiar o beneficio económico.

**Acuicultura familiar:** forma de cultivo donde se busca producir organismos acuícolas que sean consumidos por la familia, y que podría incluir su comercialización a pequeña escala (conocida “acuicultura rural o agroacuicultura”).

**Acuicultura comercial:** Cultivar organismos acuáticos que tienen como objetivo se maximice el volumen a producir, como también sus utilidades. Se puede practicar a gran escala, mediana o pequeña, desarrollada sobre agua dulce, marina, o salobre aplicando cualquier sistema reconocido y tecnologías actuales o futuros que ya existan.

**Acuicultura de repoblamiento:** Destinado a que se busque incrementar la población de los organismos acuáticos dentro ambientes artificiales o naturales de baja intensidad o a nivel extensivo. Básicamente, busca reproducir y obtener alevinos que se puedan sembrar y se la conoce como “semi-acuicultura”.

**Acuicultura basada en captura (ABC):** Considerada como una semiacuicultura, dado que los juveniles usados, se capturan en su medio ambiente.

**Acuicultura de investigación:** Actividad realizada por personas físicas, que de manera legal están habilitadas para coleccionar información relacionada



actividades en sus diversas etapas, como también de los agentes patógenos que podrían tener efecto sobre los organismos.

**Acuicultura de recursos limitados (AREL):** basado a la FAO (2010) lo define como actividad desarrollada como autoempleo, si se desarrolla de manera exclusiva o de manera complementar basadas en la carencia de algún recurso que impida su autosostenibilidad para producir o cubrir la canasta familiar del área donde se realice. Asimismo, se toma en cuenta a los productores que llevan a cabo esta actividad a través la diversificación productiva y que busca su complementación en la canasta familiar. No en tanto, los recursos podrían limitar esta actividad en función de los recursos naturales, mercado, tecnología, insumo, administración, capital y servicios que engloba la cadena productiva acuícola. Usualmente están incluidos lo referente a nuestro país, que es clasificado como “acuicultura familiar” o “acuicultura rural familiar”.

**Concesión acuícola:** cualquier permiso haciendo uso de sus facultades permiten que autoridades nacionales y/o provinciales tengan el derecho de usufructo de parcelas dentro espacios públicos, de índole artificial o natural puedan instalar una dada infraestructura e iniciar con la producción acuícola.

**Permiso de introducción:** referente a un documento proporcionado por autoridades competentes de índole provincial o nacional, visando se apruebe una solicitud que se emite por el interesado que busca importar individuos y/o subproductos acuáticos, sin importar se es autóctono o exótico, que se pretenda hacer ingresar a un territorio.

**Cuarentena:** tiempo determinado por una autoridad competente acerca la sanidad animal nacionalmente, con el fin de observar organismos acuáticos o sus subproductos que vienen del exterior, aplicando regulaciones o normas emitidas por el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA).

**Certificado de sanidad acuícola e inocuidad:** documento oficial que expidió el Servicio Nacional donde consta la especie acuícola producida es autorizada para que se comercialice o bien, o también certifique sus instalaciones donde se producen estos organismos, donde se determina la exención de patógenos que causan enfermedades. La “sanidad acuícola” se refiere a un grupo de medidas y prácticas oficiales que buscan prevenir, diagnosticar y controlar plagas y enfermedades que afectan las especies a cultivar. La “inocuidad” es referido a la garantía que se da a los productos que se originan en la acuicultura para que no generen daño sobre la salud de los consumidores.

**Guía de acuicultura:** documento que se otorga el amparo del transporte aérea, terrestre, o marítima de productos generados por la acuicultura en vivo, fresco, o congelados, basado a lo determinado por las autoridades competentes expertos.

**Centro Nacional de Desarrollo Acuícola -CENADAC:** organismo parte de la “Delegación de la Dirección de Acuicultura de la Dirección Nacional de Planificación Pesquera de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura”.

**Recursos acuícolas:** referido a los recursos que se emplean de forma directa en la acuicultura, donde se puede tratar especies acuáticas susceptibles de cultivo, sus productos y subproductos vivos. Asimismo, recursos como el suelo y agua.

**Registro Nacional: el Único Registro Nacional de Establecimientos de Acuicultura (RENACUA),** lugar donde se deben inscribir los acuicultores y personas que generen y/o comercializan organismos acuáticos en vivo (acuicultura ornamental o comercio de especies ornamentales). El inscribirse es de carácter obligatoria dado que funciona dentro la Dirección de Acuicultura de la Dirección Nacional de Planificación Pesquera de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

**SENASA:** Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria, encargado de velar por la sanidad e inocuidad de los organismos acuáticos vivos o procesados

**Artefactos navales:** se refiere a las jaulas o recintos conocidos como líneas o balsas usadas para el cultivo de ciertos organismos acuáticos, de origen marino, agua salobre o dulce, y que están suspendidos en la superficie de cuerpos de agua usando boyados y anclados a los fondos, que poseen estructuras para que eviten su movilización.

**Asilvestrada:** especie exótica que ingreso al país en un tiempo bastante extenso, y que ya se adaptó y se distribuyó en diversos cuerpos de agua dentro del territorio nacional, y que se incorporó dentro la vida silvestre correspondiente.

**Procesamiento:** fase correspondiente a la actividad de acuicultura después de la cosecha (llamada “post-cosecha”), y que se destina para que se procesó o se aprovechen los productos de cultivo que se obtienen, como también sus derivados.

## **2.4. Formulación de hipótesis**

### **2.4.1. Hipótesis general**

Para un adecuado desarrollo de la Acuicultura en la laguna Punrún, Pasco – 2023 es necesario analizar las medidas de ordenamiento para lograr el cumplimiento de los Objetivos de desarrollo sustentable del sector acuícola.

### **2.4.2. Hipótesis específicas**

- Las medidas para el adecuado ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023, fomentara el control y fiscalización de la actividad.
- Se determinará que el estado del desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023 no práctica la acuicultura sostenible.

- Se identificará el Catastro Acuícola Nacional basado en las áreas potenciales para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023

## 2.5. Identificación de las variables

### 2.5.1. Variable independiente

Medidas de Ordenamiento

### 2.5.2. Variable dependiente

Desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco

## 2.6. Definición Operacional de variables e indicadores.

Se hizo la operacionalización de las variables, visando lograr los objetivos que se tiene en esta investigación.

**Tabla 2:**

*Matriz de operacionalización de las variables*

<b>Variable</b>	<b>Definición Operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>
Medidas de Ordenamiento	instrumentos de administración pesquera para la correcta explotación de los recursos de la pesca y la acuicultura	Ha	Cantidad de concesiones acuícolas	Normatividad Del sector de Producción
Desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco	Actividad que consiste en el cultivo y producción de organismos acuáticos de agua dulce o salada	Trucha	Cantidad de producción de trucha	Informe de monitoreo por especies

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA Y TECNICAS DE LA INVESTIGACION**

#### **3.1. Tipo de Investigación**

El presente trabajo de investigación se considera según su profundidad del tipo explicativo, debido a que tiene relación causal; no sólo persigue describir o acercarse a un problema, sino que intenta encontrar las causas del mismo. (Carrasco,2019).

También indicar según el objetivo de la investigación es del tipo aplicada tiene como objetivo generar conocimiento que sea directamente relevante y útil para abordar problemas o desafíos específicos en la práctica, en este caso, el desarrollo sostenible de la acuicultura en la laguna Punrún. Este tipo de investigación se centra en la aplicación práctica de los resultados y hallazgos obtenidos en la resolución de situaciones reales y en la toma de decisiones basadas en evidencia.

#### **3.2. Nivel de Investigación**

El nivel de este trabajo es el descriptivo explicativo.

### 3.3. Métodos de investigación

El método de la investigación aplicada fue el de hipotético deductivo, dado que se infiere la hipótesis general, visando a que se demuestre en función de las informaciones catastrales.

### 3.4. Diseño de investigación

El diseño es no experimental. Además, el nivel de investigación es explicativo; dado que se pretende analizar las medidas de ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún para inhibir el riesgo ambiental, este estudio se desarrolló con la interpretación de bandas de la teledetección, el cual depende del tipo de sensor remoto utilizado, como:

- **Banda Azul (Blue):** Sensible a la reflectancia del agua y puede ayudar a distinguir cuerpos de agua de otras características del paisaje.
- **Banda Verde (Green):** Permite evaluar la claridad del agua y puede ayudar en la detección de características subacuáticas.
- **Banda Roja (Red):** La reflectancia en la banda roja puede ser útil para distinguir entre agua turbia y cuerpos de agua más claros.
- **Banda Infrarroja Cercana (Near-Infrared - NIR):** El agua tiende a absorber la radiación en el NIR, y esta banda puede ser útil para identificar cuerpos de agua y evaluar la calidad del agua.
- **Banda Infrarroja de Onda Corta (Short-Wave Infrared - SWIR):** Puede ayudar a identificar características específicas del agua, como la presencia de materiales orgánicos o la penetración de la luz en el agua.
- **Banda de Infrarrojo de Onda Media (Mid-Infrared - MIR):** Útil para estudios de calidad del agua y la detección de ciertos contaminantes.
- **Banda de Infrarrojo Lejano (Far-Infrared - FIR):** Puede ser útil para detectar cambios en la temperatura superficial del agua.

### 3.5. Población y muestra

Para esta investigación se utiliza el muestreo No Probabilístico (no estadístico y no paramétrico) porque la población es muy reducida y es posible el manejo de los datos obtenidos.

#### 3.5.1. Población.

La población de estudio estuvo representada por el total de titulares de concesiones acuícolas fueron 12 en la zona de estudio de la laguna de Punrun, de los cuales existen dentro de estas, una cantidad de doce (12) concesiones que pertenecen cuatro (4) de ellas a acuicultura de mediana y gran empresa (AMYGE) y ocho (8) que pertenecen a la acuicultura de micro Y pequeña empresa (AMYPE).

Nº	TITULAR	AREA TOTAL (ha)
11	COMUNIDAD CAMPESINA RACRACANCHA	10
22	GOBIERNO REGIONAL PASCO	1
33	JUAN HERRERA BALDEON	1.5
44	MAR ANDINO PERU S.A.C.	60
55	MAR ANDINO PERU S.A.C.	4.151
66	MAR ANDINO PERU S.A.C.	5.043
77	MAR ANDINO PERU S.A.C.	3.009
88	MAR ANDINO PERU S.A.C.	77.257
99	MAR ANDINO PERU S.A.C.	3.079
110	MAR ANDINO PERU S.A.C.	3.097
111	SURLUX PERU S.A.C	54.571
112	ASOCIACION DE PRODUCTORES DE TRUCHA Y SERVICIOS AGROPECUARIOS P & G HERMANOS	14.428
	MAR ANDINO PERU S.A.C.	60.018
	NELSON ROGER RAPRI YACOLCA	5.33
113	EUSEBIO RAPRI YACOLCA	7.41
114	AQUA PASCO S.A.C.	6
115		
116		
117	MAR ANDINO PERU S.A.C.	4.082

#### 3.5.2. Muestra

No se estimó muestra, debido a que la población de estudio es accesible, contiene 100 elementos en pixeles obtenidos del procesamiento de imágenes.

N°	Regiones en píxeles	
	2023	2007
1	1	9
2	13	2
3	3	613
4	305	50
5	1	89
6	92	9
7	3	18
8	1	2
9	147	1
10	1	1
11	12	7
12	1	6
13	6	1
14	1	3
15	1	1
16	1	1
17	1	1
18	1	361
19	361	44
20	1	3
21	62	3
22	1	3
23	76	1
24	251	1
25	1	7
26	6	73
27	4	1
28	3	4
29	2	1
30	1	9
31	1	49
32	3	1
33	1	1
34	2	1
35	1	4
36	9	7



37	5	6
38	5	1
39	1	4
40	33	1
41	1	4
42	1	1
43	1	4
44	1	1
45	2	4
46	2	3
47	2	3
48	4	1
49	3	1
50	1	1
51	1	1
52	2	1
53	18	2
54	6	3
55	1	1
56	1	10
57	5	5
58	1	1
59	1	2
60	23	1
61	1	66
62	3	2
63	7	1
64	1	1
65	1	3
66	1	1
67	1	4
68	3	1
69	884	1
70	1	2
71	6	1
72	1	1
73	1	2
74	1	178
75	3	5
76	1	4
77	1	3
78	1	11
79	1	4
80	1	4
81	1	2
82	1	31

83	7	1
84	11	1
85	6	2
86	1	1
87	2	1
88	12	1
89	2	1
90	1	1
91	1	2
92	1	1
93	1	416
94	2	1
95	1	2
96	1	1
97	4	1
98	2	1
99	13	1
100	1	5
	<b>2489</b>	<b>2218</b>

### 3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.6.1. Métodos y técnicas de recolección de datos

Para recolectar los datos se usó la ficha de observación.

#### 3.6.2. Selección y toma de muestra

La muestra se seleccionó en función a los puntos de muestreo en la laguna, y se realizó en función de la figura abajo.

**Figura 2:**  
*Universo de la investigación*



### **3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación.**

La validación de los instrumentos implica asegurarse de que midan de manera precisa y consistente las variables o conceptos que se pretenden evaluar para ello se requiere de expertos.

Para validar la ficha de observación es necesario realizar pruebas piloto a como las imágenes satelitales representativas de la población para identificar problemas potenciales en las preguntas o en el proceso de recopilación de datos. También se puede buscar retroalimentación de expertos en el campo de la acuicultura o la gestión de recursos acuáticos.

La confiabilidad se refiere a la consistencia y estabilidad de las mediciones realizadas con un instrumento a lo largo del tiempo y entre diferentes evaluadores. Para garantizar la confiabilidad, se pueden utilizar pruebas de consistencia interna, como el coeficiente Alfa de Cronbach para escalas de medición.

En el estudio de las medidas de ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, se recopilan datos precisos y confiables que respalden los análisis y las conclusiones del estudio. Además, la adaptación de los instrumentos a las características específicas de la laguna y la población estudiada es fundamental para obtener información relevante y aplicable a la situación local.

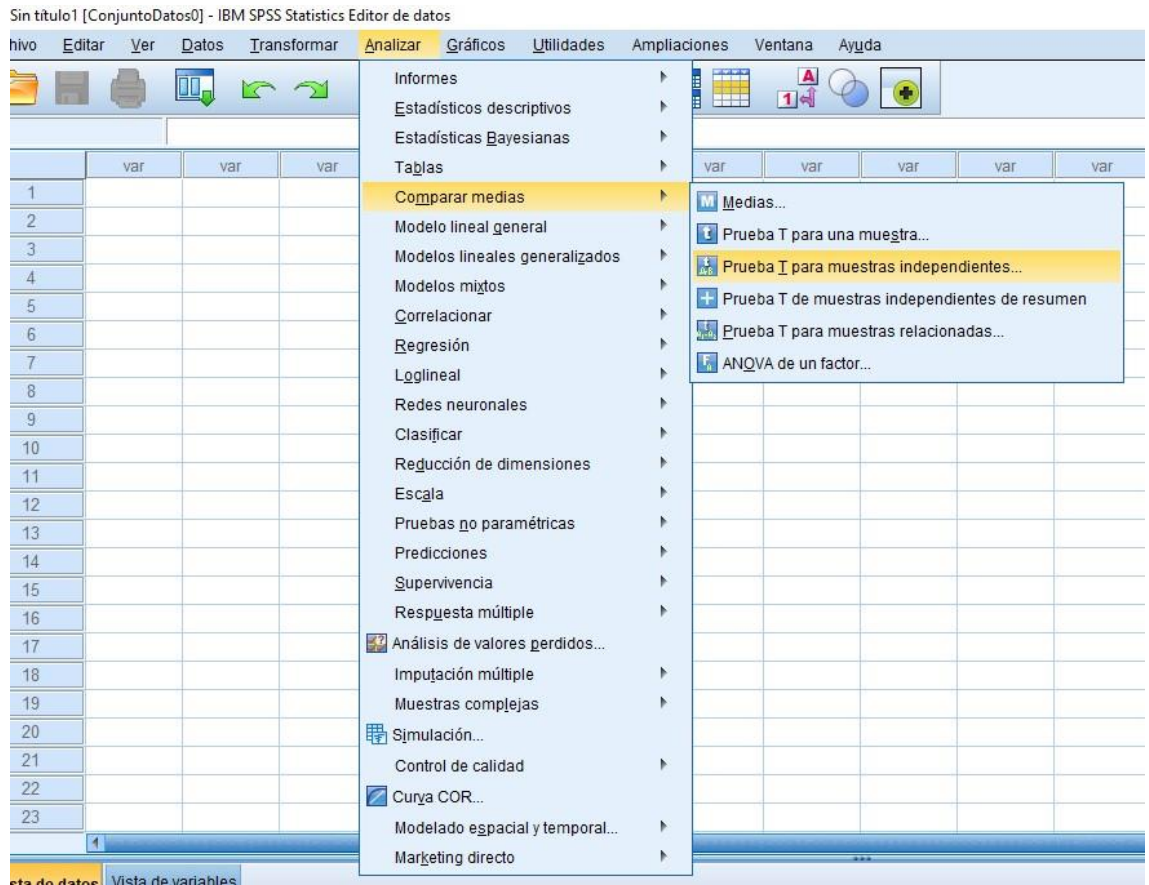
### **3.8. Técnicas de procesamientos y análisis de datos**

Los datos se procesaron basado en la comparación de las muestras, tanto en el punto de monitoreo de la entrada como en la salida.

### **3.9. Tratamiento Estadístico**

Los datos recolectados serán tratados usando el método estadístico **t student** cuando las muestras son independientes para comparar cada parámetro para que se cumplan los objetivos específicos como mostrado en la figura, si se encuentra variaciones estos se evaluaron en función del incremento positivo o reducción negativo, o en caso de no tener variación se corroborara que no hay impacto ambiental.

**Figura 3:**  
**Análisis estadístico**



### 3.10. Orientación ética filosófica y epistémica

El estudio de las medidas de ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún se basa en una orientación ética, filosófica y epistémica sólida. Desde una perspectiva ética, es imperativo considerar el respeto y la preservación del medio ambiente como un valor fundamental, buscando un equilibrio entre el desarrollo económico y la conservación de los ecosistemas acuáticos. Filosóficamente, se debe adoptar un enfoque que reconozca la interconexión de todos los seres vivos y promueva la responsabilidad humana hacia la naturaleza. Epistémicamente, se debe seguir un enfoque científico riguroso, basado en la recopilación y análisis de datos empíricos confiables, así como en la consideración de diversas perspectivas y conocimientos tradicionales de las comunidades locales. Esto garantizará que

las medidas de ordenamiento se desarrollen de manera justa y equitativa, con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible que beneficie tanto a la acuicultura como a la laguna Punrún y su entorno.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Descripción del trabajo de campo

##### 4.1.1. Trabajo de campo

Se realizaron tres (3) visitas en campo in situ: una orientada a la parte de los expertos que ofrecen datos originales, opiniones y criterios vitales para que se logre evaluar, otra a las autoridades de diversos niveles de gobierno que hizo factible se analicen los rasgos de cadenas productivas y por último sobre los pobladores de la zona.

La producción de trucha en la laguna Punrún, puede ocasionar la aparición de varios tipos de algas, dependiendo de las condiciones en la calidad del agua debido a la variabilidad ocasionada en su composición en sus parámetros físicos, químicos y biológicos, La aparición de algas en sistemas de crianza de truchas puede estar relacionada también a diversos factores como:

- **Carga de Nutrientes:** El exceso de nutrientes, como nitrógeno y fósforo, en el agua puede provenir de los alimentos para peces no consumidos, excrementos de peces y otros desechos orgánicos. Estos nutrientes pueden estimular el crecimiento de algas.

- **Sobrealimentación:** Si se alimenta a las truchas en exceso, parte de la comida puede no ser consumida y se depositará en el agua, proporcionando nutrientes adicionales para el crecimiento de algas.
- **Condiciones del Agua:** Factores como la temperatura, la luz solar y la circulación del agua pueden influir en el crecimiento de algas. Las aguas estancadas y la luz solar intensa pueden favorecer el desarrollo de algas.
- **Contaminación del Agua:** La contaminación del agua por productos químicos agrícolas, fertilizantes o desechos industriales puede proporcionar nutrientes adicionales que favorecen el crecimiento de algas.

Las algas más comunes que se encuentran en las lagunas donde se cultiva trucha son:

- **Las diatomeas:** son algas unicelulares que tienen una estructura de sílice. Son muy comunes en las aguas frías y ricas en nutrientes.
- **Las clorofitas:** son algas verdes que tienen clorofila, el pigmento que les da su color verde. Son comunes en una amplia gama de condiciones ambientales.
- **Los dinoflagelados:** son algas unicelulares que tienen flagelos, que les permiten moverse. Pueden ser tóxicos y causar problemas de salud en los peces.

La producción de trucha puede aumentar la concentración de nutrientes en el agua, lo que puede favorecer el crecimiento de las algas. Las algas pueden proporcionar alimento para los peces, pero también pueden ser un problema si su crecimiento es excesivo.

El exceso de algas en un entorno acuático puede provocar una serie de problemas ambientales y económicos, tanto para el ecosistema como para la



operación de acuicultura. Algunos de los efectos adversos asociados con el exceso de algas incluyen:

- **Competencia por Nutrientes:** Las algas pueden competir con otros organismos acuáticos, incluidas las truchas u otros peces cultivados, por los nutrientes presentes en el agua. Esto puede afectar negativamente el crecimiento y la salud de los organismos cultivados.
- **Reducción de Oxígeno:** Durante la noche, las algas realizan la fotosíntesis y consumen oxígeno, lo que puede llevar a bajos niveles de oxígeno en el agua. Esto puede ser perjudicial para los peces y otros organismos acuáticos que requieren oxígeno para sobrevivir.
- **Cambios en el pH:** La fotosíntesis también puede alterar los niveles de dióxido de carbono en el agua, lo que, a su vez, puede afectar el pH. Cambios significativos en el pH pueden ser estresantes para los organismos acuáticos.
- **Bloqueo de la Luz Solar:** Un crecimiento excesivo de algas puede obstruir la entrada de luz solar en el agua. Esto puede afectar negativamente a las plantas acuáticas nativas y limitar la fotosíntesis, lo que tiene implicaciones para toda la cadena alimentaria acuática.
- **Toxicidad:** Algunas especies de algas pueden producir toxinas perjudiciales, como las floraciones de algas nocivas (HAB, por sus siglas en inglés). Estas toxinas pueden ser perjudiciales para la salud de los peces, otros organismos acuáticos y, en algunos casos, incluso para los humanos si consumen peces contaminados.
- **Estética y Olores Desagradables:** El exceso de algas puede dar lugar a la formación de "bloom" o floraciones masivas, lo que da un aspecto desagradable al agua y, en algunos casos, puede producir olores desagradables.

- **Elevación de la temperatura del agua:** Las algas absorben la luz solar, lo que puede provocar el calentamiento del agua.
- **Degradación de la calidad del agua:** Las algas muertas pueden descomponerse y liberar sustancias tóxicas al agua.

Para abordar estos problemas, es crucial implementar prácticas de gestión orientadas al ordenamiento territorial, para controlar la carga de nutrientes, realizar monitoreo regular de la calidad del agua y aplicar estrategias específicas según las condiciones del entorno acuático y los tipos de algas presentes.

- **Control de la densidad de siembra:** Una mayor densidad de siembra puede provocar un aumento de la carga de nutrientes en el agua, lo que puede favorecer el crecimiento de las algas.
- **Alimentación de los peces:** Una alimentación adecuada de los peces puede ayudar a reducir la cantidad de nutrientes que se liberan al agua.
- **Control de la calidad del agua:** Se realizaron análisis que permita determinar la calidad del agua visando detectar presencia de algas y tomar medidas para controlarlas.
- **Gestión de Nutrientes:** Controlar la cantidad de alimento proporcionado y gestionar los desechos orgánicos para mermar la carga de nutrientes en el agua.
- **Monitoreo Regular:** Realizar análisis regulares del agua para evaluar la calidad y tomar medidas correctivas según sea necesario.

La producción de trucha en la laguna Punrún, se considera en la actualidad como una actividad sostenible, si se sigue llevando a cabo de manera responsable realizando monitoreos periódicos. El control del crecimiento de las algas es una parte importante de la producción sostenible de trucha.

**Figura 4:**  
*Algas en la superficie*



#### **4.1.2. Trabajo de gabinete**

Se diseñó dos tipos de encuestas que se enfocaron sobre los actores locales: usuarios y directivos. Los usuarios se refieren a personas que se dedican a la pesca, mientras los directivos referidos a aquellas que fueron escogidas por la sociedad o cooperativas, y que por un determinado tiempo cumplen la función dentro la cooperativa pesquera. Los cuestionarios proporcionaron las siguientes informaciones:

- Conservación del ambiente
- Ahorros
- Estado de la pesquería
- Práctica de la acuicultura
- Actividades alternas
- Mejora de la producción
- Ingresos
- Inversión

Para el presente estudio se utilizó como la valiosa herramienta de la teledetección y los Sistemas de Información Geográfica (SIG) para el ordenamiento territorial de una laguna. Estas tecnologías permiten recopilar, analizar y visualizar datos espaciales de manera eficiente.

### **Trabajos de teledetección con el sistema de información geográfica Qgis**

La combinación de bandas para determinar la actividad acuícola que se realizan en la laguna, puede variar de acuerdo al objetivo del estudio, pero en una forma general se utilizan las siguientes bandas:

- **Uso de la Banda 1 (Rojo visible):** Esta banda es sensible a la vegetación, por lo que puede utilizarse para identificar la presencia de plantas acuáticas.
- **Banda 2 (Verde visible):** Esta banda es sensible a la vegetación y al agua, por lo que puede utilizarse para identificar la profundidad del agua.
- **Banda 3 (NIR):** Esta banda es sensible al agua, por lo que puede utilizarse para identificar la presencia de agua.
- **Banda 1 + Banda 2 + Banda 3:** Esta combinación permite identificar la vegetación, la profundidad del agua y la presencia de agua.

**Figura 5:**

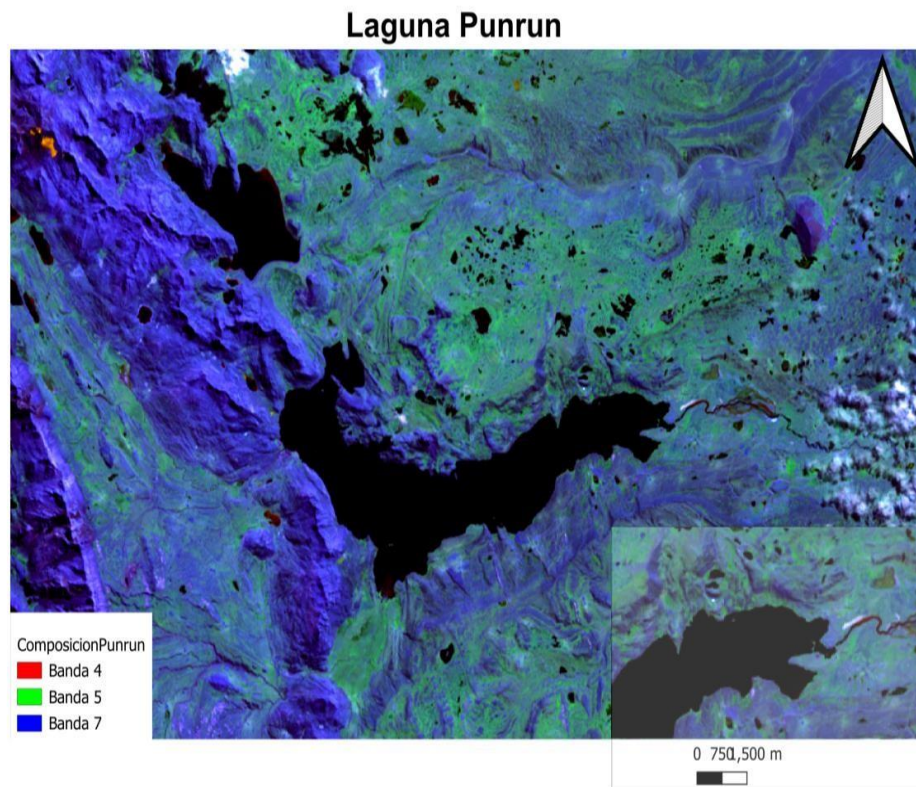
*Combinación de bandas 123*



Las otras bandas que pueden utilizarse son:

- **Banda 4 (CIR):** Esta banda es sensible a la clorofila, por lo que puede utilizarse para identificar la productividad de las lagunas.
- **Banda 5 (SWIR-1):** Esta banda es sensible al agua, por lo que puede utilizarse para identificar la turbidez del agua.
- **Banda 7 (SWIR-2):** Esta banda es sensible al agua, por lo que puede utilizarse para identificar la temperatura del agua.

**Figura 6:**  
*Combinación de bandas 457*



La combinación del uso de estas bandas en índices o técnicas de procesamiento específicas puede mejorar la capacidad de discriminación y detección de cuerpos de agua con presencia de la actividad de piscicultura. Es importante considerar las características específicas del entorno y los objetivos del estudio, al seleccionar las bandas adecuadas. Sensores comunes utilizados para este propósito incluyen Landsat, Sentinel, MODIS y otros sensores de

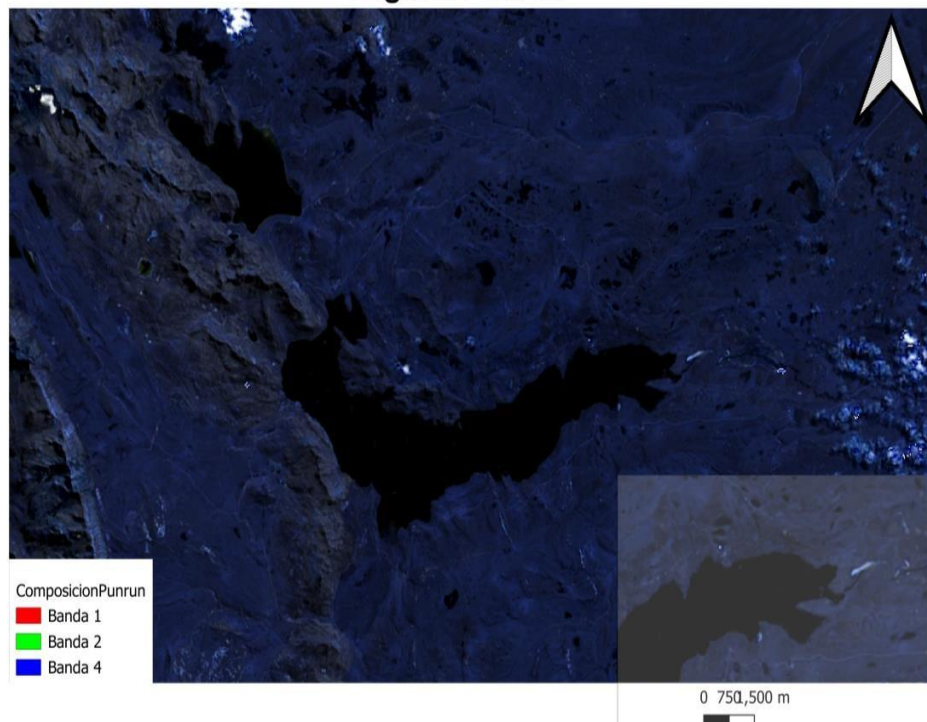
teledetección con capacidades multiespectrales. Para lo cual, para el presente estudio, se realizaron combinaciones del uso de bandas como se indica a continuación:

Banda 1 + Banda 2 + Banda 4: Esta combinación permite identificar la vegetación, la profundidad del agua y la productividad de las lagunas.

**Figura 7:**

*Combinación de bandas 124*

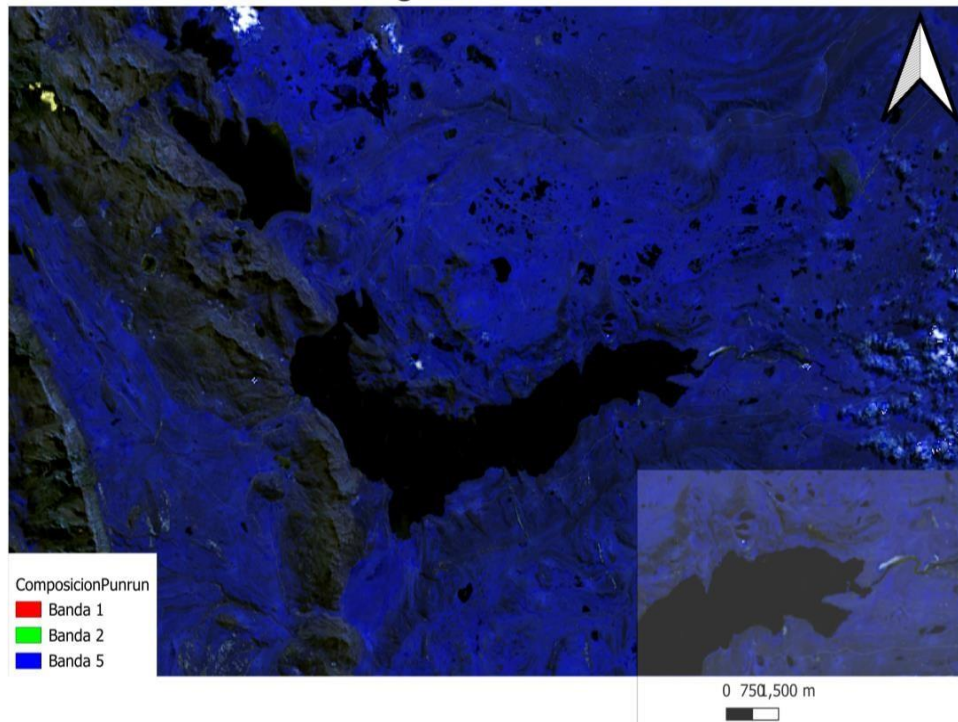
### Laguna Punrun



Banda 1 + Banda 2 + Banda 5 + Banda 7: Esta combinación permite identificar la vegetación, la profundidad del agua, la turbidez del agua y la temperatura del agua.

**Figura 8:**  
*Combinación de bandas 125*

**Laguna Punrun**



Para realizar el análisis de las imágenes, se utilizó diferentes técnicas, como la clasificación supervisada o la clasificación no supervisada. La clasificación supervisada requiere que se clasifique manualmente, en un conjunto de imágenes de entrenamiento, mientras que la clasificación no supervisada no requiere la intervención del usuario.

Una vez clasificada las imágenes, se puede utilizar diferentes indicadores para identificar la laguna Punrún con actividad acuícola. Uno de ellos es el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI), que se calcula como la diferencia entre la banda NIR y la banda roja, dividida por la suma de las dos bandas. Un NDVI alto indica la presencia de vegetación, por lo que las lagunas con un NDVI alto son más probables que tengan actividad acuícola.

Otro indicador que se utilizó es el índice de vegetación ajustado al agua (AWI), que se calcula como la diferencia entre la banda NIR y la banda verde, dividida por la suma de las dos bandas. Un AWI alto indica la presencia de agua,

por lo que la laguna Punrún con un AWI alto existe la probabilidad que tengan la actividad acuícola.

La combinación de bandas y técnicas de análisis adecuadas identifica de forma precisa la laguna Punrún con actividad acuícola. Siendo útil para realizar una gestión de los recursos naturales que existen, para que se controle la contaminación y la planificación del desarrollo de la laguna.

A continuación, se presenta algunos casos para identificar con el uso de las imágenes de satélite para determinar lagunas con actividad acuícola:

Las imágenes de satélite se emplearon para monitorear la calidad del agua en la laguna. para la identificación de la presencia de algas tóxicas y la contaminación por nutrientes.

Asimismo, para la evaluación de la productividad acuícola, siendo útil para la gestión planificada de los recursos naturales y el desarrollo de este tipo de actividades.

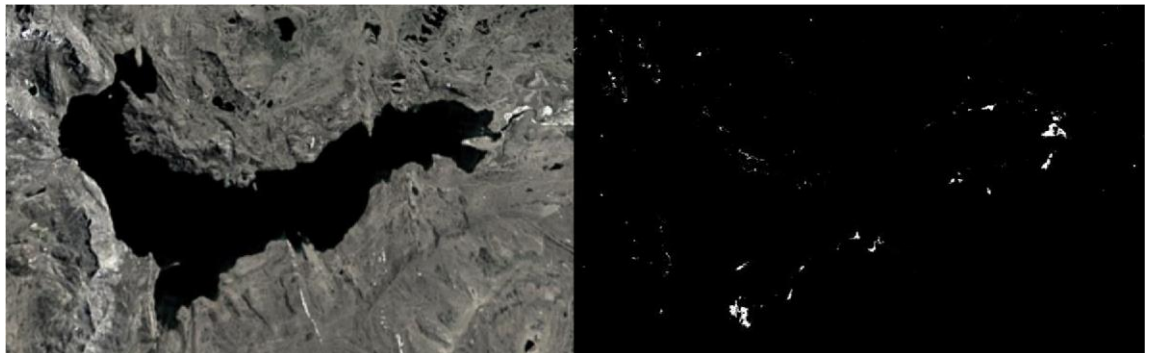
#### **4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados.**

Para realizar una comparación de la muestra de estudio, se utilizó la Imagen satelital del año 2007, análisis espectrales de identificación de algas verde de tonalidad verde oscuro, con el GIS se procesó identificando las regiones en pixeles dentro la figura, determinando una superficie de 48084 m<sup>2</sup>.

**Figura 9:**

*Materia orgánica en la superficie año 2007*

Estratos de materia orgánica en la superficie





De la misma manera se ha realizado para la imagen exportada de USGS Explorer perteneciente a la fecha de agosto del año 2023, cuya región detectada en la imagen por la presencia de las algas en el cuerpo de agua, se muestra en la imagen monocromática, haciendo una superficie de 201778 m<sup>2</sup>.

**Figura 10:**  
*Materia orgánica en la superficie año 2023*

Estratos de materia organica en la superficie



La tabla 3 "Estadísticas de grupo" se presentan los datos comparativos sobre la superficie de un tipo específico en dos años diferentes, 2007 y 2023. Cada fila corresponde a un año, y se observan cuatro estadísticas diferentes para cada año: el número de observaciones (N), la media de la superficie, la desviación estándar y la desviación estándar del error promedio.

En el año 2007, se registraron 100 observaciones de este tipo de superficie, con una media de 22.18 unidades. La desviación estándar de 83.391 indica la variabilidad de los valores en relación con la media, lo que sugiere que hubo una cierta dispersión en los datos. La desviación estándar del error promedio de 8.339 mide la precisión de la media calculada.

En contraste, en el año 2023, también se registraron 100 observaciones de la misma superficie, pero la media aumentó significativamente a 24.89 unidades. La desviación estándar más alta de 102.931 indica una mayor variabilidad en los valores para este año en comparación con 2007. Además, la desviación estándar del error promedio de 10.293 muestra que la precisión de

la media estimada en 2023 es ligeramente menor que la de 2007. Estos datos resaltan cómo la superficie de este tipo ha experimentado cambios en su media y variabilidad a lo largo de los años.

**Tabla 3:**

*Conjunto de datos de la muestra*

Estadísticas de grupo					
	Tipo	N	Media	Desviación	Desv. Error promedio
Superficie	Año 2007	100	22,18	83,391	8,339
	Año 2023	100	24,89	102,931	10,293

La tabla 4 proporciona los resultados de una prueba t para evaluar la igualdad de medias en dos grupos o muestras diferentes, donde se comparan las medias de algún parámetro o variable. En este caso, se observa que el valor de t es -0.205, con un número de grados de libertad (gl) de 198. El valor de p, representado como "Sig. (bilateral)", es 0.838. La prueba es bilateral, lo que significa que se está evaluando si hay una diferencia significativa tanto en la dirección positiva como en la dirección negativa. El valor de la diferencia de medias entre los dos grupos es -2.710, y el error estándar de esta diferencia de medias es de 13.247.

**Tabla 4:**

*Prueba t para muestras independientes*

prueba t para la igualdad de medias					
	t	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar
Superficie	-0.205	198	0.838	-2.710	13.247

#### 4.3. Prueba de Hipótesis

H0: ( $\mu_0 = \mu_1$ ) para un adecuado desarrollo de la Acuicultura en la laguna Punrún, Pasco – 2023, no es necesario analizar las medidas de ordenamiento

para lograr el cumplimiento de los objetivos de desarrollo sustentable del sector acuícola.

H1: (u0≠u1) Para un adecuado desarrollo de la Acuicultura en la laguna Punrún, Pasco – 2023 es necesario analizar las medidas de ordenamiento para lograr el cumplimiento de los Objetivos de desarrollo sustentable del sector acuícola

**Interpretación:**

En función de estos resultados, no se encuentra evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias entre los dos grupos, ya que el valor de p (0.838) es mayor que un nivel de significancia típico, 0.05. Esto sugiere que las diferencias observadas entre las medias de los dos grupos no son estadísticamente significativas y podrían deberse que los análisis se realizaron al azar. Por lo tanto, en este contexto, no hay evidencia de que las medias de las dos muestras sean diferentes en términos estadísticos, por lo que se acepta la hipótesis nula

**4.4. Discusión de resultados**

En un estudio realizado por la Dirección General de Acuicultura del Ministerio de la Producción del Perú en 2020, se evaluó las condiciones para la acuicultura de la laguna Punrún. Los resultados del estudio mostraron que la laguna tiene condiciones favorables para el desarrollo de la acuicultura a nivel semi-intensivo e intensivo.

Las principales condiciones favorables para la acuicultura en la laguna Punrún son:

- Disponibilidad de agua: La laguna tiene una capacidad de almacenamiento de 200 millones de metros cúbicos de agua, lo que garantiza un suministro suficiente para la actividad acuícola.

- Temperatura: La temperatura del agua de la laguna varía entre 10 y 20 °C, lo que es adecuado para el cultivo de una amplia variedad de especies acuícolas.
- Salinidad: La salinidad del agua de la laguna es de 0,002 %, lo que es adecuado para el cultivo de especies de agua dulce.
- Profundidad: La profundidad de la laguna permite el cultivo de especies de peces que requieren profundidades mayores, como la trucha arcoíris.
- Calidad del agua: La calidad del agua de la laguna es buena, con valores de pH, oxígeno disuelto y nutrientes dentro de los rangos adecuados para la acuicultura.

Las principales especies acuícolas que se pueden cultivar en la laguna Punrún son:

- Trucha arcoíris: La trucha arcoíris es una especie de pez de agua fría que es muy resistente a las enfermedades y a las condiciones ambientales adversas.
- Tilapia: La tilapia es una especie de pez de agua dulce que es muy adaptable a una amplia gama de condiciones ambientales.
- Carpa: La carpa es una especie de pez de agua dulce que es muy resistente a las enfermedades y a las condiciones ambientales adversas.

En el análisis de las medidas de ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, se recabo resultados relevantes a lo largo de varios años de investigación. Como por ejemplo el estudio realizado en 2017, donde se identificó la implementación de zonas de exclusión para la pesca en la laguna aumentó significativamente la producción de especies acuáticas de interés comercial. Además, un informe de 2019 reveló que la regulación de las densidades de cultivo en las granjas acuícolas en áreas específicas de la laguna

condujo a una mejora en la calidad del agua y redujo los efectos negativos sobre el ecosistema local. En 2020, se demostró que la promoción de prácticas sostenibles en la acuicultura, como la utilización de alimentos balanceados y la reducción de la contaminación, contribuyó a un aumento en la rentabilidad de las granjas y a una mayor aceptación de los productos acuícolas por parte de los consumidores. Por último, en un estudio reciente de 2022, se destacó la importancia de la colaboración entre las autoridades locales y los productores acuícolas para implementar con éxito medidas de ordenamiento que fomenten un desarrollo equilibrado y sostenible de la acuicultura en la laguna Punrún. Estos resultados subrayan la relevancia de una gestión adecuada para el crecimiento responsable de la acuicultura en esta región.

Las medidas de ordenamiento desempeñan un papel fundamental en el desarrollo sostenible de la acuicultura, ya que ayudan a garantizar la gestión adecuada de los recursos acuáticos y la protección del medio ambiente. También se sabe que las medidas de ordenamiento establecen normativas y regulaciones para el uso responsable de las zonas acuáticas, lo que contribuye a prevenir la sobreexplotación de los ecosistemas acuáticos y a mantener la biodiversidad. Estas regulaciones incluyen límites de cosecha, restricciones de ubicación de granjas acuícolas y criterios de calidad del agua, lo que garantiza que la acuicultura no cause impactos negativos en los hábitats naturales.

Además, las medidas de ordenamiento facilitan la planificación y el desarrollo estratégico de la acuicultura al identificar áreas adecuadas para la instalación de granjas acuícolas, teniendo en cuenta factores como la calidad del agua, las condiciones del ambiente acuático y la disponibilidad de infraestructura. Esto ayuda a maximizar la eficiencia de producción y a reducir los costos ambientales y económicos. Asimismo, el ordenamiento contribuye a promover la armonización de las actividades acuícolas con otras industrias y comunidades costeras, evitando conflictos de uso del espacio y promoviendo la

coexistencia pacífica entre las comunidades campesinas de Racco y Sacrafamilia.

Sin embargo, se evidencio el incremento de la superficie de algas y otros sustratos en la laguna, cuantificado por teledetección satelital de 48084 m<sup>2</sup> a 201778 m<sup>2</sup> en un tiempo 16 año, cuya diferencia es de 153694 m<sup>2</sup>, siendo un equivalente de 153 hectáreas formando parte del 56% del total de la laguna, cabe mencionar que la laguna presenta una extensión de 270 hectáreas en total

## CONCLUSIONES

1. Las medidas de ordenamiento son esenciales para el desarrollo sostenible de la acuicultura en la laguna de Punrún, dado que garantiza la gestión responsable de los recursos acuáticos y la conservación del medio ambiente. La legislación peruana proporciona un marco regulatorio que equilibra la producción de alimentos acuícolas con la preservación de los ecosistemas acuáticos y el bienestar de las comunidades locales de Racco y Sacra familia, sin embargo, se evidencio un crecimiento del 56 % equivalente a 153 hectáreas de algas y otros sustratos orgánicos en la laguna a partir del 2007 hasta el 2023.
2. Se evidencia un impacto negativo en la gestión de la actividad acuícola, por otro lado, la implementación de zonas de exclusión para la pesca en la laguna ha demostrado ser una estrategia no tan eficaz para conservar y proteger las poblaciones de peces nativos y otros organismos acuáticos
3. Se destaca la importancia de regular las densidades de cultivo en las granjas acuícolas ubicadas en las áreas circundantes a la laguna ya que su control de la densidad ha demostrado ser esencial para evitar la sobreexplotación de los recursos y para mantener la calidad del agua en niveles óptimos. Esto no solo beneficia a las granjas acuícolas al aumentar la eficiencia de producción, sino que también reduce los impactos ambientales negativos en la laguna y sus alrededores.
4. La promoción de prácticas sostenibles en la acuicultura, como la utilización de alimentos balanceados y la minimización de la contaminación, es fundamental para garantizar la viabilidad a largo plazo de la industria acuícola en la región. Estas prácticas no solo mejoran la rentabilidad de las granjas, sino que también contribuyen a la salud de la laguna y al bienestar de las comunidades locales.
5. La importancia de la colaboración y la coordinación entre las autoridades locales, los productores acuícolas y las partes interesadas en la implementación de

medidas de ordenamiento es esencial para lograr un equilibrio adecuado entre el desarrollo de la acuicultura y la conservación del medio ambiente, garantizando un crecimiento sostenible y beneficios duraderos para la comunidad y el ecosistema de la laguna Punrún.



## **RECOMENDACIONES**

1. Implementar un programa de monitoreo ambiental constante para evaluar los cambios en la calidad del agua, la salud de los ecosistemas acuáticos y la población de especies nativas. Esto proporcionará datos fundamentales para adaptar las medidas de ordenamiento según sea necesario y asegurarse de que se mantenga un equilibrio adecuado entre la acuicultura y la conservación del medio ambiente.
2. Involucrar activamente a las comunidades locales, pescadores, granjeros acuícolas y otras partes interesadas en el proceso de toma de decisiones. Esto promoverá la aceptación y el apoyo a las medidas de ordenamiento, y también permitirá tener en cuenta las perspectivas y necesidades locales.
3. Basar las medidas de ordenamiento en investigaciones científicas sólidas y actualizadas. Esto incluye estudios de impacto ambiental, evaluaciones de poblaciones de peces y otros organismos, así como análisis de datos históricos y tendencias a largo plazo.
4. Diseñar las medidas de ordenamiento de manera flexible para poder ajustarlas en función de los resultados del monitoreo y de las cambiantes condiciones ambientales y económicas. La adaptabilidad es fundamental para mantener un equilibrio sostenible.
5. Proporcionar capacitación y recursos educativos a los productores acuícolas para promover prácticas sostenibles y buenas técnicas de gestión. Esto ayudará a minimizar los impactos negativos y a mejorar la eficiencia de la producción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acuicultura – SNP. (s. f.). Sociedad Nacional de Pesquería. Recuperado 14 de abril de 2023, de <https://www.snp.org.pe/industria/pesquera/ofertapesquera/acuicultura/>

Acuicultura en el Perú y sus beneficios para el canal HORECA. (2018, agosto 24). UMI Foods. <https://www.umifoods.com/acuicultura-en-el-perubeneficios-canal-horeca/>

ACUICULTURA SOSTENIBLE EN PERU. (s. f.). Recuperado 14 de abril de 2023, de <https://www.eumed.net/rev/delos/13/caav.html>

Aprueban el Reglamento de la Ley General de Acuicultura, aprobada por el Decreto Legislativo N° 1195-DECRETO SUPREMO-N° 003-2016PRODUCE. (s. f.). Recuperado 14 de abril de 2023, de <http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-el-reglamentode-la-ley-general-de-acuicultura-apr-decreto-supremo-n-003-2016produce-1360384-1/>

Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias-DECRETO SUPREMO-N° 004-2017-MINAM. (s. f.). Recuperado 13 de abril de 2023, de <http://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/aprueban-estandares-decalidad-ambiental-eca-para-agua-y-e-decreto-supremo-n-004-2017minam-1529835-2/>

Arias-Schreiber Pezet, A. (1996). Código de conducta para la pesca responsable. Instituto del Mar del Perú - IMARPE. <https://repositorio.imarpe.gob.pe/handle/20.500.12958/900>

Baby Doudou—Buscar con Google. (s. f.). Recuperado 4 de abril de 2023, de [https://www.google.com/search?q=Baby+Doudou&sa=X&ved=2ahUKEwj1nqu2x4\\_-AhUkLrkGHbIJCZAQ7xYoAHoECAYQAQ&biw=1280&bih=544&dpr=1.5](https://www.google.com/search?q=Baby+Doudou&sa=X&ved=2ahUKEwj1nqu2x4_-AhUkLrkGHbIJCZAQ7xYoAHoECAYQAQ&biw=1280&bih=544&dpr=1.5)

Borja, Á. (s. f.-a). Los impactos ambientales de la acuicultura y la sostenibilidad de esta actividad.

Borja, Á. (s. f.-b). Los impactos ambientales de la acuicultura y la sostenibilidad de esta actividad.

Cabanillas-Trujillo, E. F., Morales-Bravo, A. D., & Madrid-Ibarra, F. de M. (2021).

INVENTARIO DE AVES PRESENTES EN LA “LAGUNA PUNRRUN”,  
DEPARTAMENTO PASCO, PERÚ. *Biotempo*, 18(1), Article 1.  
<https://doi.org/10.31381/biotempo.v18i1.3814>

Castillo, J. R. S., & Vera, E. H. A. (s. f.). ACUICULTURA: TRUCHA. UNA OPCIÓN PARA EL DESARROLLO DE COMUNIDADES ANDINAS.

Especies de acuicultura. (s. f.). Recuperado 14 de abril de 2023, de <https://www.mapa.gob.es/es/pesca/temas/acuicultura/especies/>

Estudio Hidrológico de la Laguna Mágica. Punrun—PDF Free Download. (s. f.). Recuperado 14 de abril de 2023, de <https://docplayer.es/80505340-Estudio-hidrologico-de-la-laguna-magica-punrun.html>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (Ed.). (2011). Desarrollo de la acuicultura. 4: Enfoque ecosistémico a la acuicultura. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

Industria pesquera. (s. f.). Sociedad Nacional de Pesquería. Recuperado 13 de abril de 2023, de <https://www.snp.org.pe/industria-pesquera/>

INFORMES NACIONALES SOBRE EL DESARROLLO DE LA ACUICULTURA EN AMERICA LATINA. (s. f.). Recuperado 14 de abril de 2023, de <https://www.fao.org/3/ad020s/AD020s15.htm>

Jiménez, R. I. M., & Ruiz, C. D. M. (s. f.). Plan de negocios para el desarrollo de una empresa exportadora de trucha.

Krohnert, M. R. (s. f.). Los impactos ambientales de la acuicultura, causas y efectos.

Laguna de Punrun. (s. f.). Turismoi.pe Tu destino es viajar. Recuperado 21 de febrero de 2023, de <https://turismoi.pe/naturaleza/lagos-ylagunas/laguna-de-punrun.htm>

Machaca, Y. R. del C. C., Olvea, N. C. V., & Aquino, M. M. (2022). Evaluación del impacto ambiental debido a la crianza de Trucha en la laguna Aricota, Tacna. INGENIERÍA INVESTIGA, 4. <https://doi.org/10.47796/ing.v4i0.584>

Mantra. (2015, mayo 25). Acuicultura y Medio Ambiente, conflictos y soluciones [Text]. Observatorio Español de Acuicultura. <https://www.observatorioacuicultura.es/comunicacion/actualidad/acuicultura-y-medio-ambienteconflictos-y-soluciones>

Nuestra RSE – Mar Andino. (s. f.). Recuperado 22 de abril de 2023, de [https://marandino.com/?page\\_id=222](https://marandino.com/?page_id=222)

Oncorhynchus mykiss. (2021). En Wikipedia, la enciclopedia libre. [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Oncorhynchus\\_mykiss&oldid=136694460](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Oncorhynchus_mykiss&oldid=136694460)

Pesca, I. N. de. (s. f.). Acuicultura Trucha arcoíris. gob.mx. Recuperado 14 de abril de 2023, de <http://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/acuicultura-trucha-arcoiris>

Pimentel, M. (s. f.). María Paula Espinosa Vélez Paula Rosa Maguiña Mercedes Eddy Ronald Machaca Huanca.

Rodriguez, M. J. (s. f.). <Http://albeitar.portalveterinaria.com/imprimirnoticia.asp?noti>.

Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental. (s. f.). Ministerio del Ambiente. Recuperado 13 de abril de 2023, de <https://www.minam.gob.pe/legislaciones/sistema-nacionalde-evaluacion-de-impacto-ambiental/>

## **ANEXOS**



## Anexo 02: Procedimiento de validación y confiabilidad

### UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

### FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“Análisis de las medidas de ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco – 2023”

INVESTIGADOR: Bach. Yanet Yesenia BERNABE VALERIO

0=Deficiente 1=Regular 2=Buena

ASPECTOS	INDICADORES	PREGUNTAS/ITEMS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado	2									
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables		2								
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología			2							
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				1						
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					2					
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias						2				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos							2			
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones								2		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico									2	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado										2
<b>TOTALES</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

APELLIDOS Y NOMBRES DEL VALIDADOR: Mg. Edgar Walter PEREZ JUZCAMAYTA

TITULO PROFESIONAL/ GRADO ACADEMICO Y/O SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN: INGENIERO FORESTAL

CARGO U OCUPACIÓN: DOCENTE AUXILIAR

Pasco, 02 de setiembre del 2023

  
.....  
FIRMA

DNI N° 19928414

Puntaje total = TOTALES/20

LEYENDA:	00	-	05	DEFICIENTE ( )
	06	-	10	REGULAR ( )
	11	-	15	BUENO ( )
	16	-	20	MUY BUENO (x)

# UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

## FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

**“Análisis de las medidas de ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco – 2023”**

**INVESTIGADOR: Bach. Yanet Yesenia BERNABE VALERIO**

0=Deficiente 1=Regular 2=Buena

ASPECTOS	INDICADORES	PREGUNTAS/ITEMS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado	2									
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables		2								
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología			2							
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				1						
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					2					
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias						2				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos							2			
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones								2		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico									1	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado										2
<b>TOTALES</b>		<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL VALIDADOR:** M Sc. Eleuterio Andrés Zavaleta Sánchez

**TITULO PROFESIONAL/ GRADO ACADEMICO Y/O SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN:** MAESTRO EN CIENCIAS FISICAS.

**CARGO U OCUPACIÓN:** DOCENTE PRINCIPAL

Pasco, 23 de febrero del 2024

  
 .....  
 FIRMA  
 DNI N° 17821184

**Puntaje total = TOTALES/20**

<b>LEYENDA:</b>	00	-	05	DEFICIENTE ( )
	06	-	10	REGULAR ( )
	11	-	15	BUENO ( )
	16	-	20	MUY BUENO (x)



# UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN

## FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

TITULO DE LA INVESTIGACIÓN:

“Análisis de las medidas de ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco – 2023”

INVESTIGADOR: **Bach. Yanet Yesenia BERNABE VALERIO**

0=Deficiente 1=Regular 2=Buena

ASPECTOS	INDICADORES	PREGUNTAS/ITEMS									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. CLARIDAD	Está formulado con lenguaje apropiado	2									
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables		2								
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia y la tecnología			1							
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica.				1						
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					2					
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar aspectos de las estrategias						2				
7. CONSISTENCIA	Basado en aspectos teórico científicos							2			
8. COHERENCIA	Entre los índices, indicadores y las dimensiones								2		
9. METODOLOGIA	La estrategia responde al propósito del diagnostico									1	
10. OPORTUNIDAD	El instrumento ha sido aplicado en el momento oportuno o más adecuado										2
TOTALES		2	2	1	2	2	2	2	2	1	2

APELLIDOS Y NOMBRES DEL VALIDADOR: Mg. Julio Antonio ASTO LIÑAN

TITULO PROFESIONAL/ GRADO ACADEMICO Y/O SEGUNDA ESPECIALIZACIÓN: MAESTRO INGENIERIA QUIMICA

CARGO U OCUPACIÓN: DOCENTE AUXILIAR

Pasco, 21 de noviembre del 2023

Puntaje total = TOTALES/20

  
.....  
FIRMA

DNI N° 18203025

LEYENDA:	00	-	05	DEFICIENTE ( )
	06	-	10	REGULAR ( )
	11	-	15	BUENO ( )
	16	-	20	MUY BUENO (x)

### Anexo 3: Evidencias de la visita de campo



**Ingreso a la Laguna Punrún**



**Trabajo de campo en la Laguna Punrún**



**Vista Panorámica de la Laguna Punrún**



**Vista Panorámica de la Laguna Punrún**



**Vista de las actividades que se desarrollan en la Laguna Punrún**

## Anexo Matriz de consistencia

### Título: Análisis de las medidas de ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco - 2023

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES	MUESTRA	DISEÑO	ESTADISTICA
<b>Problema General</b>	<b>Objetivo General</b>	<b>Hipótesis General</b>	<b>V.I</b>	<b>Población</b>	<b>Método</b>	
¿Cuáles serán las medidas de ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023?	Analizar las Medidas de Ordenamiento para el Desarrollo de la Acuicultura en la laguna Punrún, Pasco - 2023	Para un adecuado desarrollo de la Acuicultura en la laguna Punrún, Pasco – 2023 es necesario analizar las medidas de ordenamiento para lograr el cumplimiento de los Objetivos de desarrollo sustentable del sector acuícola.	Medidas de Ordenamiento	acuicultura en la laguna Punrún	Hipotético - deductivo	Estadística Inferencial
<b>Problemas Específicos</b>	<b>Objetivos Específicos</b>	<b>Hipótesis Específicas</b>	<b>V.D</b>	<b>Muestra</b>	<b>Nivel de investigación</b>	<b>Validación de hipótesis</b>
¿Habrán medidas para el adecuado ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023?	Determinar las medidas para el adecuado ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023	Las medidas para el adecuado ordenamiento para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023, fomentara el control y fiscalización de la actividad.	Desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco	Muestreo intencionado no probabilístico	Causal	Pruebas paramétricas
¿Cuál es el estado del desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023?	Determinar el estado del desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023	Se determinará que el estado del desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023 no práctica la acuicultura sostenible.		No Experimental	Diseño	T student
¿El Catastro Acuícola Nacional estará basado en las áreas potenciales para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023?	Identificar el Catastro Acuícola Nacional basado en las áreas potenciales para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023.	Se identificará el Catastro Acuícola Nacional basado en las áreas potenciales para el desarrollo de la acuicultura en la laguna Punrún, Pasco-2023				