



# **Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión**

**Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental**

**Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental**

**Contaminación del canal de riego y su impacto en los terrenos de cultivo del barrio  
de Chonta-Distrito de Santa María, 2021**

**Tesis**

**Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental**

**Autor**

**Piero Marcelo Salinas Flores**

**Asesor**

**Dr. Fredesvindo Fernández Herrera**

**Huacho - Perú**

**2023**



**Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales**

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

**Reconocimiento:** Debe otorgar el crédito correspondiente, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se realizaron cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de ninguna manera que sugiera que el licenciante lo respalda a usted o su uso. **No Comercial:** No puede utilizar el material con fines comerciales. **Sin Derivadas:** Si remezcla, transforma o construye sobre el material, no puede distribuir el material modificado. **Sin restricciones adicionales:** No puede aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier cosa que permita la licencia.



**UNIVERSIDAD NACIONAL**  
**JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN**

## LICENCIADA

*(Resolución de Consejo Directivo N° 012-2020-SUNEDU/CD de fecha 27/01/2020)*

*“Año de la unidad, la paz y el desarrollo”*

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y  
AMBIENTAL  
INGENIERÍA AMBIENTAL**

### INFORMACIÓN

<b>DATOS DEL AUTOR (ES):</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>FECHA DE SUSTENTACIÓN</b>
Piero Marcelo Salinas Flores	72455820	20/10/2023
<b>DATOS DEL ASESOR:</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS</b>	<b>DNI</b>	<b>CÓDIGO ORCID</b>
Fredesvindo Fernandez Herrera	40588728	0000-0003-2973-7973
<b>DATOS DE LOS MIEMBROS DE JURADOS – PREGRADO/POSGRADO- MAESTRÍA-DOCTORADO:</b>		
<b>NOMBRES Y APELLIDOS Y</b>	<b>DNI</b>	<b>CÓDIGO ORCID</b>
Gladys Vega Ventocilla	23014434	0000-0002-5009-2607
Tania Ivette Mendez Izquierdo	46925087	0000-0002-2473-4610
Hellen Yahaira Huertas Pomassoncco	46741141	0000-0002-4204-7320

# CONTAMINACION DEL CANAL DE REGADIO Y SU IMPACTO EN LOS TERRENOS DE CULTIVO DEL BARRIO DE CHONTA-DISTRITO DE SANTA MARÍA, 2021

## INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

13%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://vdocumentos.com">vdocumento.com</a> Fuente de Internet	1%
2	<a href="https://repositorio.unap.edu.pe">repositorio.unap.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="https://cybertesis.unmsm.edu.pe">cybertesis.unmsm.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://www.grupo-epm.com">www.grupo-epm.com</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://intranet2.minem.gob.pe">intranet2.minem.gob.pe</a> Fuente de Internet	1%
6	ECOLAB S.R.L.. "Actualización del Plan de Manejo Ambiental del DAP de la Empresa CBC Peruana-IGA0009940", R.D. N°369-2019-PRODUCE/DVMYPE-I/DGAAMI, 2020 Publicación	<1%
7	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1%

## **Dedicatoria**

A mi familia por el gran apoyo en esta etapa de mi vida, encausada a lograr mis objetivos profesionales

*Piero Marcelo Salinas Flores*

## **Agradecimiento**

A la Facultad de Ingeniería Agraria, Industria Alimentaria y Ambiental de mi Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión.

A mis Docentes y amigos, que me apoyaron con sus buenos conocimientos para hacer realidad mi logro profesional.

*Piero Marcelo Salinas Flores.*

## Índice General

	<b>Pág.</b>
Dedicatoria.....	i
Agradecimiento .....	ii
Índice General.....	iii
Índice de Tablas.....	vi
Índice de Figuras .....	vii
Resumen .....	viii
Abstrac.....	ix
Introducción.....	x
Capítulo I.....	1
Planteamiento del Problema .....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática.....	1
1.2. Formulación del problema .....	2
1.2.1. Problema General.....	2
1.2.2. Problemas Específicos.....	2
1.3. Objetivos de la investigación .....	3
1.3.1. Objetivo general. ....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Justificación de la investigación.....	3
1.5. Delimitaciones del Estudio .....	3
1.5.1. Delimitación Espacial.....	3
1.5.2. Delimitación Temporal.....	4
1.5.3. Delimitación Social. ....	4
1.6. Viabilidad del estudio .....	4
Capítulo II.....	5
Marco Teórico .....	5
2.1. Antecedentes de la investigación .....	5
2.1.1. Investigaciones Internacionales.....	5

2.1.2. Investigaciones Nacionales.....	7
2.2. Bases teóricas .....	9
2.2. Definición de Términos Básicos .....	20
2.3. Hipótesis de investigación.....	24
2.3.1. Hipótesis General.....	24
2.3.2. Hipótesis específicas.....	24
2.4. Operacionalización de las variables.....	25
Capítulo III .....	26
Metodología.....	26
3.1. Diseño metodológico .....	26
3.1.1. Tipo de investigación.....	26
3.1.2. Nivel de investigación.....	26
3.1.3. Enfoque de investigación.....	26
3.1.4. Diseño de investigación.....	26
3.2. Población.....	27
3.3. Muestra.....	27
3.3.1. Puntos de Muestreo y Monitoreo.....	27
3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos. ....	28
3.4.1. Fuentes.....	28
3.4.2. Técnicas.....	28
3.4.3. Instrumentos. ....	28
3.5. Técnicas para Procesamiento de la Información.....	28
Capítulo IV Resultados.....	30
4.1. Análisis de Resultados. ....	30
4.2 Contrastación de Hipótesis.....	36
Capítulo V. Discusión.....	41
Capítulo VI.....	43
Conclusiones y Recomendaciones.....	43
6.1. Conclusiones .....	43
6.2. Recomendaciones.....	44



Capítulo VII.....	45
Referencias .....	45
ANEXOS .....	47
ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA.....	48
ANEXO 2: MOMENTOS DE TOMA DE MUESTRAS .....	51
ANEXO 3: NORMAS Y DISPOSITIVOS LEGALES .....	53
ANEXO 4: Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.....	68
ANEXO 5: Encuesta General.....	72
ANEXO 6: Modelo de Encuesta .....	73

## Índice de Tablas

Tabla 1: Estándar de Calidad del Agua - categoría 3.....	16
Tabla 2: Operacionalización de variables e indicadores. ....	25
Tabla 3: Puntos de Muestreo de Aguas del Rio Huaura.....	27
Tabla 4: Resumen de Pruebas de Hipótesis.....	40

## Índice de Figuras

Figura 1: Niveles de Presencia del Cobre (Cu). .....	31
Figura 2: Niveles de Presencia del Hierro (Fe). .....	32
Figura 3: Niveles de Presencia del Manganeso (Mn).....	33
Figura 4: Niveles de Presencia del Zinc (Zn).....	34

## Resumen

El propósito de mi investigación fue encontrar si existe algún Grado de contaminación del Canal de Regadío y su impacto en los Terrenos de Cultivo del Barrio de Chonta del Distrito de Santa María, durante el año 2021.

Los Métodos usados fueron el Deductivo y el Inductivo, el tipo de la investigación se definió como un estudio Aplicado, el nivel del estudio se identificó como investigación Descriptiva. Hernández, Fernández & Baptista en el 2014, señala que es la descripción de un fenómeno o situación, y por ello se observan y analizan las medidas fisicoquímicas, en el Canal de Regadío del Distrito de Chonta.

La Población de nuestra Investigación fue objetiva y estuvo conformado por todas las aguas de El curso del río Huaura. Con una longitud total de unos 4.770 km<sup>2</sup>, Se origina en la vertiente occidental de los Andes a una altura de más de 5.000 metros y fluye hacia el oeste hacia el Océano Pacífico. El investigador hizo un juicio final sobre el tamaño de nuestra muestra para el canal de riego en el barrio Chonta del distrito de Santa Mara. La muestra, que contenía entre 250 y 500 ml de líquido y fue recolectada del río Huaura en diez lugares diferentes, fue examinada por el Laboratorio de Control Ambiental del Departamento de Recursos Hídricos de la Dirección General de Medio Ambiente y Saneamiento del Ministerio de Salud. Así mismo se encuestó a 50 personas Agricultores, que trabajan los terrenos de cultivos de la zona del estudio de nuestra investigación, el barrio de Chonta, Distrito de santa María.

Las herramientas de recopilación de datos incluyeron una encuesta con preguntas cerradas y hojas de registro de datos. Luego de la recolección de datos, se sometieron a procesamiento estadístico, tanto descriptivo como inferencial, y los resultados están en línea con los niveles de contaminación en canales de riego generalmente aceptados, no tendrán un impacto directo en las tierras cultivables del distrito de Chonta del distrito de Santa María en 2021 y 2022. apoyó la hipótesis.

**Palabras Claves:** Contaminación, Minerales Pesados, Canales de Regadío, Impacto, Terrenos de Cultivo.

## **Abstrac**

The purpose of my research was to find out if there is any degree of contamination of the Irrigation Canal and its impact on the Crop Land of the Chonta Neighborhood of the District of Santa María, during the year 2021.

The Methods used were Deductive and Inductive, the type of research was defined as an Applied study, the level of the study was identified as Descriptive research. Hernández, Fernández & Baptista in 2014, points out that it is the description of a phenomenon or situation, and for this reason the physicochemical measurements are observed and analyzed, in the Irrigation Canal of the Chonta District.

The Population of our Investigation was objective and was made up of all the waters of the course of the Waula River. With a total length of about 4,770 km<sup>2</sup>, it originates on the western slope of the Andes at an elevation of more than 5,000 meters and flows west towards the Pacific Ocean. The researcher made a final judgment on the size of our sample for the irrigation canal in the Chonta neighborhood of the Santa Mara district. The sample, which contained between 250 and 500 ml of liquid and was collected from the Huaura River in ten different places, was examined by the Environmental Control Laboratory of the Department of Water Resources of the General Directorate of Environment and Sanitation of the Ministry of Health. Likewise, 50 Farmers were surveyed, who work the croplands in the study area of our research, the Chonta neighborhood, Santa María District.

Data collection tools included a closed-ended survey and data recording sheets. After data collection, they were subjected to statistical processing, both descriptive and inferential, and the results are in line with generally accepted levels of contamination in irrigation canals, they will not have a direct impact on arable land in the Chonta del Santa María district in 2021 and 2022. supported the hypothesis.

**Keywords:** Pollution, Heavy Minerals, Irrigation Channels, Impact, Farmland.

## **Introducción**

El agua es el elemento básico de todos los seres vivos y las masas de agua (es decir, ríos, lagos, canales de riego, aguas subterráneas, etc.) están contaminadas en cierta medida en varios países.

La contaminación se realiza por la presencia de diversos residuos biológicos, químicos y físicos, de origen doméstico e industrial. La contaminación del agua es una de las situaciones más preocupantes del mundo, e impide su uso eficiente, afectando la calidad y cantidad de los alimentos humanos y los cultivos.

Las dos principales causas son el uso excesivo de agroquímicos y las industrias contaminadas por el mal uso de agua sin tratar. La peor contaminación del agua proviene de la minería, que afecta al agua de mar. La contaminación minera es un problema grave debido a la disposición de residuos o residuos, metales contaminantes y tóxicos como el cadmio, cobre, zinc, plomo, arsénico etc. Y las minas de oro por la contaminación por el mercurio.

En nuestra zona de Influencia del Río Huaura, la contaminación es un problema, latente, las aguas de este río se muestran a simple vista con algún grado de contaminación, pues sus aguas se visualizan con una corriente de turbidez intensa, lo que probablemente indica que existen desechos naturales y orgánicos, y entre ellos los más peligrosos, Los ejemplos incluyen la presencia de metales pesados y tóxicos como plomo, cromo, arsénico, cadmio y mercurio, que son minerales tóxicos en altas concentraciones para la salud biológica.

Mi investigación se basa en los niveles de metales tóxicos o pesados como manganeso (Mn) presente en el agua del canal de riego Barrio de Chonta., que forma parte del distrito de Santa Maria y recibe agua del río Cobre. hierro (Fe), cobre (Cu) y zinc (Zn).

# Capítulo I

## Planteamiento del Problema

### 1.1. Descripción de la realidad problemática

Hablar del Agua es muy complicado y un bien público, especialmente cuando sus fuentes, como ríos, lagos y formaciones de agua subterránea, se encuentran en su estado actual, y son sobre utilizados, y son a su vez contaminados y los intereses especiales los proveen en detrimento de los pueblos tradicionales, ubicados en zonas de interés económico. Históricamente, se ha detectado un incremento en la demanda del agua en cantidad y en calidad a lo largo del tiempo, debido a un entorno de vida saludable, la actividad humana y el crecimiento de la población. Es necesario alterar las prácticas locales, regionales y nacionales y sus relaciones transfronterizas para revertir los procesos nocivos en las fuentes de agua. Una perspectiva cambiante: el país no es el único que no puede contar con recursos humanos, conocimientos y capacidades a la hora de decidir sobre el abastecimiento de agua; eliminación del corto plazo en las estrategias políticas y fiscales; ampliar los límites del agua en relación con su uso, más allá de su consideración como mercancía o para servir a la industria de manera útil, a expensas de la contaminación del agua, los ecosistemas y su degradación para beber, cocinar, cultivar, limpiar y recrear, visita. el agua como patrimonio colectivo sin vulnerar los derechos humanos y la responsabilidad de su gestión sostenible. (UNAM p.14).

Flores & Escobar (2014) manifiesta que “El agua se ensucia cuando le entran sustancias tóxicas, lo que deteriora su calidad para el consumo de los organismos.

Actualmente es prácticamente imposible evitar que la actividad humana, en particular la industrial, contamine las aguas de los mares, lagos y ríos. (pág. 122).

En el 2007, García sostuvo que: Los lagos, ríos y océanos han recogido productos de desecho de la actividad humana desde la antigüedad. Un ciclo de agua normal tiene una excelente capacidad de purificación. Válvula, que se encuentran en cantidades regulares cuando analizas cuerpos de aguas, en las regiones más remotas del mundo, muchas aguas ya están tan contaminadas que se vuelven peligrosas para la salud de los animales y la vida humana.

Seijas (2012), dice el propósito de las acequias o canales de riego es dirigir el agua desde la cuenca hasta la huerta o campo, donde se realizan los cultivos. En general, el agua de los canales de riego está contaminada porque contiene elementos patógenos como bacterias, virus, gusanos, protozoos, metales pesados, sólidos de sedimentación y sólidos inorgánicos disueltos, orgánicos refractarios, nutrientes y compuestos xenobióticos, según manifiesta la Comisión Nacional del Agua (2018).

La intención del estudio fue determinar el nivel de contaminación del canal de regadío, localizado en la Av. 28 de Julio, en el barrio de Chonta, dichas aguas provienen del río Huaura, y se utilizan para el riego de terrenos de cultivo del pan llevar como cultivos de cebolla, zanahoria, maíz, culantro, perejil, rabanitos, lechugas. Así como en los huertos de frutales. paltos, nísperos, ciruelas, lúcuma, plátanos, guanábana, granadas, etc., Productos vendidos en el mercado local, para el consumo de los humanos. Por la turbidez del agua y visiblemente se ve que los habitantes del indicado lugar arrojan materiales considerados como extraños, tales como: la presencia de desechos de residuos sólidos (basura), y provocando de esta manera la contaminación del agua, las mismas que son usadas para el riego de los terrenos de cultivo.

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema General.**

¿Cómo la contaminación del Canal de Riego impacta en los terrenos de cultivo del Barrio de Chonta de la zona de Santa María, 2021?

### **1.2.2. Problemas Específicos.**

- ¿Hay Contaminación por Cobre (Cu) en el Agua del Canal de Riego de la zona de Santa María?
- ¿Hay Contaminación por Hierro (Fe) en el Agua del Canal de Riego de la zona de santa María?
- ¿Hay Contaminación por Manganeso (Mn) en el Agua del Canal de Riego de la zona de santa María?
- ¿Hay Contaminación por Zinc (Zn) en el Agua del Canal de Riego de la zona de santa María?



### **1.3. Objetivos de la investigación**

#### **1.3.1. Objetivo general.**

Evaluar la Contaminación del Canal de Regadío y su Impacto en los Terrenos de Cultivo del Barrio de Chonta de la zona de Santa María, 2021.

#### **1.3.2. Objetivos específicos.**

- Analizar la Contaminación por Cobre (Cu) en el Agua del Canal de Riego de la zona de Santa María.
- Analizar la Contaminación por Hierro (Fe) en el Agua del Canal de Riego de la zona de Santa María.
- Analizar la Contaminación por Manganeseo (Mn) en el Agua del Canal de Riego de la zona de Santa María.
- Analizar la Contaminación por Zinc (Zn) en el Aguas del Canal de Riego de la zona de Santa María.

### **1.4. Justificación de la investigación**

Este estudio se justifica porque pretende recopilar los datos más recientes sobre el alcance de la contaminación del agua en el canal de riego Barrio de Chonta en el distrito de Santa Mara y su impacto en las áreas agrícolas del área de estudio.

Por su importancia metodológica, este estudio requiere del uso de métodos, técnicas, procedimientos e instrumentos que están al alcance del investigador, y que está interesado en estudiar a estas variables relacionadas al medio ambiente.

El estudio propone un método viable de trabajo para investigar la contaminación del canal de riego y su efecto en los terrenos de cultivo del barrio de Chonta del Distrito de Santa María.

### **1.5. Delimitaciones del Estudio**

#### **1.5.1. Delimitación Espacial.**

El canal de riego Barrio de Chonta, que forma parte del distrito de Santa Mara y recibe un afluente de la cuenca del río Huaura desde la desembocadura del distrito de Guayabal, es donde realizamos nuestra investigación. Desde la región de Oyon hasta la región de Huaura, corre el río Huaura.

### **1.5.2. Delimitación Temporal.**

Nuestro trabajo se desarrolló durante los Ciclos 2022-II y 2023-I, tiempo durante el cual se concluyó con el estudio.

### **1.5.3. Delimitación Social.**

En nuestro estudio participaron las siguientes personas:

- El Autor del estudio.
- El Asesor del estudio.
- Los Jurados del estudio.
- Los Técnicos de la Autoridad Nacional del Agua – ANA.
- Los Agricultores de la zona de Chonta, Distrito de Santa María.
- Colaboradores de Digitadores y Diagramadores.

## **1.6. Viabilidad del estudio**

La presente investigación es posible llevarla a cabo por que cumple con los elementos necesarios para su desarrollo establecidos por la parte administrativa de la Escuela profesional de ingeniería Ambiental; en cuanto a la parte financiera el investigador cuenta con el presupuesto y costo para asumir el desarrollo de la investigación asimismo esta asegurado el acceso a los lugares de la fuente de la información requerida para su desarrollo.

## **Capítulo II**

### **Marco Teórico**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

##### **2.1.1. Investigaciones Internacionales.**

Pérez (2019), El objetivo del estudio, de la Universidad Autónoma de Puebla, titulado “Calidad del agua del río Atoyac en el Valle de Puebla y riesgos para la salud de Emilio Portes Gil, Municipio de Ocoyucan, Estado de Puebla”, fue evaluar la calidad del agua. Riesgos a la salud de los habitantes del Valle de Puebla por la calidad del agua del río Atoyac. Emilio Portes Gil (EPG), de la ciudad de Ocoyán. En 2016 se recolectaron muestras de la época seca y lluviosa a lo largo de tres tramos del río en un radio de 25 km alrededor de Puebla. Dado que el río Atoyac es la única fuente de agua utilizada por los residentes de EPG para regar sus cultivos, se examinó la calidad del agua de la fuente de agua potable de EPG. El río Atoyac experimentó condiciones hipóxicas (alrededor de 1,47 mgO<sub>2</sub>/L) y alta contaminación orgánica en condiciones extremadamente secas, lo que generó un alto número de coliformes (alrededor de 2,6E5 NMP/100 mL) y 11 especies de Enterobacteriaceae como patógenos sexuales. La contaminación orgánica por análisis de DQO aumentó una media del 49% entre 2011 y 2016, con diferentes concentraciones porcentuales de hierro, aluminio, plomo y cadmio. Se ha comprobado la contaminación fecal del agua de riego y de los pozos. (104-549 NMP/100 ml) incluida la enfermedad. En primavera y verano, el contenido de hierro fue cinco veces mayor que en la estación seca. Las concentraciones de hierro, aluminio, níquel y plomo en algunas muestras de agua subterránea excedieron los límites de ingesta humana, lo que indica un riesgo potencial de exposición a metales (HI) para los niños. No hubo evidencia de un riesgo a largo plazo de muerte no relacionado con el cáncer en ninguna de las condiciones. Sin embargo, cuando se tiene en cuenta la fuente de agua, el riesgo cancerígeno de la exposición oral al cromo es significativamente mayor que el límite aceptable (1E-6). De acuerdo con la NOM CE-CCA-001-1989, este estudio demuestra que el río Ushiroyake ha empeorado con el tiempo, que no hay suficiente agua para uso municipal de EPG y que no hay suficiente agua para el riego de cultivos, suficiente. Viajamos de manera sucia para llegar al terraplén del río Atoyac. Esto sugiere que beber agua de manantial y de pozo presenta riesgos para la salud, particularmente durante la estación seca cuando la demanda es alta y el agua contaminada siempre ingresa al río Luyu.

García (2020), de la Universidad de Concepción hizo el estudio “Evaluación de la Calidad del Agua de Riego en la Región Centro Norte de Chile NCH 1333 y Desarrollo de un Proceso de Elaboración Rentable para la Reducción de Excedentes” Con el objetivo de desarrollar un sistema de alta calidad, investigadores de la Universidad de Concepción evaluaron la calidad del agua de estos embalses. Cómo cumplir con la Norma Chilena 1333 para disminuir los contaminantes en el agua de riego. El método define las siguientes acciones:

- Se creó una base de datos de seguimiento de la DG Agua de 2008 a 2018, y en ella se examinaron 27 parámetros fisicoquímicos evaluados por NCh1333.

- Este es el tercer factor natural y humano que se ha demostrado en la literatura que tiene un impacto en la calidad del agua en el área de estudio. Los valores obtenidos para cada parámetro de la red de medición fueron analizados y comparados con NCh1333 para determinar si la calidad del agua cumple con la normatividad nacional. áreas.

- Con base en la literatura, se analizó el efecto tóxico de sustancias y compuestos químicos superiores a NP 1333 contenidos en el agua de riego sobre cultivos agrícolas. Concluyo que la Calidad del Agua es muy relevante para muchos usos diferentes, tanto humanos como naturales, por lo que es importante conocer y dar una pronta solución a la cada vez mayor escasez y contaminación de este producto. Este trabajo buscó identificar la situación actual de Chile en cuanto a los aspectos agropecuarios y de nutrición humana más importantes con el fin de brindar a los agricultores herramientas viables para dinamizar la economía.

Quinteros, J., Gómez J., Solano, M. & otros (2019), En sus escritos trata sobre Uso y calidad del agua del sistema de riego de la quebrada Toglahuayco. El agua utilizada para el riego agrícola tiene un gran impacto en la contaminación química del suelo y la producción de cultivos. En este estudio se evaluó la cantidad y calidad del agua disponible para riego de plantas de quinua en flor en Guagopolo, Corriente Oceánica de Tograhuaico de Ecuador. La cantidad de agua que utiliza este río anualmente es de 23.347.095 metros cúbicos, pero solo se requieren 6.747.035 metros cúbicos para el cultivo de la quinua. Mida las concentraciones y conductividades de sodio, potasio y calcio en una muestra de agua, magnesio, carbonato, bicarbonato, sulfato, cloruro. Se calculó cuánto sodio absorbería. La relación entre el SEL y las

variables del sistema eléctrico se determina mediante el método de Pearson. La conductividad (EC) es de 324 s/cm, y el RAS es de 3 punto 94 mEq/L. El agua se clasifica como C2S1 usando el método de Richard. Dada su baja salinidad y moderada concentración de sodio, se considera apta para el riego. Los hallazgos de este estudio servirán como piedra angular para la gestión territorial efectiva del río Toghahuaco, Además, la gestión sostenible de los recursos hídricos es importante. También es necesaria la selección de estrategias, para detener la erosión y pérdida de suelos y reconstruir los ecosistemas fluviales.

### **2.1.2. Investigaciones Nacionales.**

Pinto (2018), En la Universidad Nacional Mayor de San Agustín se realizó un estudio sobre "la calidad de las aguas superficiales de los ríos chilenos utilizados", para riego de plantas y agua potable en las provincias de Arequipa, Sachaza, Jacobhunte, Tiabaya y Uchumayo". "Siguiendo. En la región de Sachaza de Chile, evaluamos la calidad del agua del río. En Tibaia y Uchumayo, se realizaron estudios de las áreas alrededor de Río de Janeiro, Uchumayo, Tiabaia, Jacob Hunt y Sashaca en Chile, así como investigaciones cualitativas y cuantitativas. Soy de la provincia de Arequipa, donde hay tres tipos diferentes de normas ambientales. La temporada del censo cae entre las estaciones seca y húmeda, entre julio, agosto y septiembre. Para monitorear un cuerpo de agua, es necesario muestrear parámetros tanto internos como externos, incluyendo conductividad, temperatura, oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno (BOD), demanda química de oxígeno (CHD) y aceite. Patógenos sensibles al calor o coliformes fecales, Escherichia coli, Physiolarvae Escherichia coli, parámetros químicos y microbiológicos de colonias microbianas en reposo y metales (aluminio, arsénico, boro, bario, cadmio, cromo, cobre, hierro, mercurio, manganeso, níquel, plomo y zinc). El instrumento multiparamétrico portátil WTW 3430 requiere capacidad para el monitoreo y la calibración de parámetros en el sitio cuando se usa para el muestreo de la calidad del agua. Las muestras recolectadas para la prueba de metales pesados deben mantenerse en aceite que contenga ácido nítrico. Para evitar ingerir grasas y productos químicos oxigenados, se debe utilizar ácido sulfúrico. El ácido sulfúrico debe estar completamente libre de burbujas cuando se tiene en cuenta el valor de DBO. En las regiones de Uchumayo, Tiabaya, Jacobo Hunter y Sachaka de la Laguna del Río Chileno se examinaron cuatro sitios. Dos en el estrecho de Arancota y uno en el lago Tingo. La tercera ubicación en Arata se encuentra debajo del puente

Tiabaya, y la cuarta ubicación se encuentra a 800 metros de Kongat Village. Los resultados de enero, febrero y marzo son consistentes con Agua DdotS. es equivalente a adaptar y aprobar. aprobar. normas de calidad ambiental. 015-2015-MINAM y los valores obtenidos en julio, agosto y septiembre son consistentes con DdotS. requisitos de calidad ambiental. Miércoles 5 de abril de 2017 - MINAM.

Suarez (2019), Con el objetivo de evaluar la descarga natural de aguas residuales domésticas en el municipio de Shusunga, se realizó en la Universidad de Lambayeque un estudio titulado “Análisis de Infiltración Natural de Aguas Residuales Domésticas de la Aldea de Shusunga 2018”. En este estudio descriptivo preexperimental El 95% de los resultados se consideró confiable. La filtración natural se logró utilizando un prototipo que se puso en uso. El levantamiento de aguas residuales domésticas se realizó en dos pasos. Antes del filtrado por gravedad, ocurre lo primero., mientras que el segundo ocurre después del filtrado por gravedad. Filtración natural El pozo de filtración natural tiene una estructura que mide 1,5 x 1,5 x 11,9 m<sup>3</sup>. Según el recuento total de bacterias coliformes, las pruebas de laboratorio completadas en 2018 verificaron la eficacia del filtro de aguas residuales naturales de Shushunga Mansion. 32.08, consumo bioquímico de oxígeno 5. 61 punto nueve por ciento, CHT 83 punto cinco por ciento.

Ruiz (2019), En la Universidad Estatal de Piura, realizó una investigación titulada “Evaluación Ambiental del Uso y Manejo del Agua de Riego en la Región Piura y Slana por parte del Comité de Usuarios del Sector Hidroeléctrico Chira”. Analizar cómo se utiliza y gestiona el riego desde un punto de vista ecológico. El consejo de usuarios del sector de hidroriego de Chira Agua promueve la gestión sostenible del agua asegura una gestión organizativa más eficaz. Es un enfoque participativo donde los administradores y usuarios, los empleados y los usuarios, pueden decidir sobre el futuro deseado, Fomentar los esfuerzos de conservación de la calidad requiere una comprensión de la gestión sostenible del agua. Sobre la base del uso de los recursos hídricos, actualmente existen planes para modificar la gestión del agua de riego en el sector hidroeléctrico de Chile. Esto demuestra cuánto más en demanda son las necesidades agrícolas. Sin embargo, la Restauración tiene en curso 67,64 usuarios de agua de riego, presentando los usuarios diferentes fortalezas, debilidades, oportunidades, amenazas y diferentes expectativas, que se pueden evaluar en el

diálogo, los resultados esperados y los resultados estratégicos y efectivos. Propuesta de acción... Además, también se realizan actividades que contribuyen al buen funcionamiento de la organización y apoyan la toma de decisiones, la evaluación y el seguimiento del abastecimiento de agua y los indicadores de sostenibilidad.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Calidad de agua para riego.**

Kaletová & Jurík (2018), sostiene: En conclusión, los métodos de presión se utilizan para evaluar las cualidades químicas, físicas y biológicas del agua de riego. Estos métodos se basan en parámetros y criterios clave que permiten una evaluación más o menos realista de estas cualidades. Los parámetros químicos reflejan los riesgos de toxicidad y salinidad para el suelo, los cultivos y los sistemas de riego. corrosión de tuberías. Arena, arcilla, otros contaminantes y materia orgánica (algas, líquidos, insectos, caracoles, etc.) pueden suspenderse dependiendo de las condiciones físicas. (puede detener el calentador). Debido a las bacterias y otros contaminantes, La salud de las personas, los animales, las plantas y los sistemas de riego se ve afectada negativamente por los parámetros biológicos. El potencial de salinidad, la inducción de salinidad y la salinidad inducida por el método de riego se evalúan utilizando parámetros en la clasificación del agua. No se dispone de datos sobre el riesgo de toxicidad y salinidad del suelo.

Mayol, Costa, Cabria, & Aparicio (2012), Aseguran que nos enseñaron que el método de purificación del néctar es muy importante, de lo contrario la salud humana y social puede verse comprometida. Muchos parámetros se utilizan para clasificar los tipos de néctar clarificado. B. Escuche los números de adsorción de conductividad y salinidad total, sodio, aniones y cationes. Son importantes para absorber la salinidad de las muestras de néctar.

#### ***Parámetros de calidad de agua para riego***

##### ***2.2.1.1 Potencial de hidrogeno.***

Tevez (2016), El agua es ácida o básica dependiendo de su valor de pH. Se ven afectados numerosos procesos químicos y biológicos que son importantes para el crecimiento de los organismos acuáticos. Los peces se ven afectados negativamente por ella. El nivel de pH promueve y previene el crecimiento de algas. El tipo de agua también se ve afectado por esto. metales pesados, sulfuro de hidrógeno, el compuesto

iónico amoníaco y la presencia y toxicidad de sustancias específicas. El pH de un cuerpo de agua está muy influenciado por la actividad biológica de los microorganismos del agua y el balance de carbono. Los carbonatos de las rocas y el dióxido de carbono atmosférico se disuelven en el primero. Estos procesos tienen el potencial de cambiar significativamente el pH del agua. Además, mientras que la respiración heterótrofa genera dióxido de carbono, que tiene un efecto perjudicial sobre el pH del agua, la fotosíntesis reduce la concentración de dióxido de carbono. A diferencia de esto, algo de ácido que ingresa a la columna de agua producirá ácido. Por ejemplo, en un ambiente altamente reductor, la mineralización de H<sub>2</sub>S o materia orgánica en agua desoxigenada da como resultado la formación de ácido húmico, un ácido débil. Siempre debemos recordar el fenómeno de la lluvia ácida. La alcalinización del agua provoca la disolución de los metales alcalinos y las rocas, y los metales alcalinos producidos por los metales alcalinos y los metales alcalinotérreos del suelo son un resultado natural de los metales alcalinos del suelo. flujo de agua subterránea. Los metales se disuelven.

#### ***2.2.1.2 Temperatura.***

Romero (2000), Uno de los rasgos físicos más importantes de la delicadeza divina, según se dice, es este. Influye en la guerra biológica, el retardo, la absorción de oxígeno, la tasa química, la sedimentación, la mezcla, la desinfección, la floculación, el procesamiento y la filtración. El factor más noble que actualmente influye en cómo se utiliza la ternura de los dioses para tareas importantes como las reacciones químicas y la reproducción de organismos acuáticos es su temperatura. El pH, la concentración de oxígeno, la conductividad eléctrica y otros parámetros fisicoquímicos son ejemplos de otros indicadores de la suavidad del cabello que se ven influenciados por la temperatura y brindan información al respecto.

Al comparar diferentes cantidades de elixires, Los procesos y las energías de las propiedades físicas, químicas y biológicas de un elixir están significativamente influenciados por la temperatura. La temperatura, la conductividad y el pH, en particular, tienen un impacto significativo en la solubilidad de las sales, particularmente de los gases. El calor de 3 °C o más en relación con los países vecinos indica adelgazamiento térmico. h agua ambiental. (Marín, 2015).

#### ***2.2.1.3 Conductividad Eléctrica.***



Romero (2000), Estado: La capacidad del agua para conducir electricidad está determinada por su conductividad. El agua conduce la electricidad cuando las sales se disuelven en ella. Dado que su concentración cambiará con la salinidad, su uso de riego debe mantenerse al mínimo. Tevez (2016) cita investigaciones que muestran que la conductividad del agua se ve afectada por la disolución de sólidos inorgánicos como magnesio, calcio, hierro y aluminio, así como ortiga, cloruro, nitrato, sulfato y fosfato. La conductividad eléctrica es baja en compuestos orgánicos. La temperatura también tiene un impacto en la conductividad. La conductividad del agua aumenta con el aumento de la temperatura del agua. Como resultado, la conductividad se expresa como conductividad a 25 °C. Determinar indirectamente la cantidad de sal en una solución es la conductividad del agua. Esto se debe a que la sal conduce mejor la electricidad que el agua pura. El nivel de sal disuelta en el agua determina la conductividad. La unidad de conductividad mmo/cm (milímetros por centímetro) utilizada en las pruebas de agua es el estándar de la industria. Sin embargo, comúnmente se lo conoce como Nokia (C) en SI. 1 mmol/cm equivale a 1 dS/m (1 milímetro/centímetro equivale a 1 decímetro/metro).

#### **2.2.1.4 Cloruros.**

Según Tevez (2016), sostiene que: El hierro y el cloro gaseoso interactúan para formar sales de cloruro cuando están en estado gaseoso (ambos son iones negativos). Aparece como NaCl, KCl y CaCl<sub>2</sub> en aguas naturales. Los cloruros superficiales pueden estar relacionados con la disolución mineral de la sal de roca (NaCl) y la arcilla del medio marino en el agua de mar. Otras fuentes de cloruro incluyen agua de riego agrícola, aguas residuales domésticas y efluentes industriales. El agua superficial no contaminada tiene una concentración de cloro de 20-40 mg/l o más. Los niveles de cloruro tienden a aumentar a lo largo de los ríos, desde los pozos hasta los estuarios. Los iones de cloruro se encuentran en un estado estable y soluble y, cuando se liberan en el medio ambiente, a menudo se utilizan como excelentes trazadores o indicadores de contaminación antropogénica. Si este parámetro está presente en exceso, dificultará el crecimiento y desarrollo de las plantas.

Los indicadores de contaminación orgánica incluyen los niveles de nitrato en el agua. Los niveles de nitrato a menudo son causados por la fijación de nitrógeno, pero también pueden ser causados por la degradación del suelo. El nitrito, por otro lado, La

desnitrificación inadecuada, la reducción de nitratos o la oxidación de amoníaco son los culpables de esto. Los compuestos nitrogenados, en particular las proteínas, la urea, el amoníaco y otros compuestos, se descomponen para formar nitrato. ya que el nitrógeno se hidroliza para producir nitrógeno amoniacal, que luego se convierte en nitrito en presencia de oxígeno y finalmente en nitrato. Las aguas superficiales naturales suelen tener un contenido de nitrato inferior a 10 mg/l y, con frecuencia, incluso inferior a 1 mg/l. Dado que el fosfato degrada los nutrientes, el exceso de nitratos generalmente no contamina el agua del río, aunque las plantas sí mueren. En otras palabras, aumentar los niveles de nitrato sin aumentar los niveles de fosfato no provocará el crecimiento de las plantas. Los desechos agrícolas, los desechos industriales, la deposición atmosférica, los desechos municipales, la erosión del suelo, las tierras agrícolas (incluida la escorrentía), Los fosfatos y nitratos se pueden encontrar en los sistemas de eliminación de basura y alcantarillado, entre otros lugares. Además, existen procesos biológicos, descomposición química de sedimentos, precipitación directa, descomposición de materia orgánica bacteriana, desechos municipales y procesos biológicos. diferentes partes, etc.

#### **2.2.1.5 Nitratos.**

Según Tevez (2016), El nitrato en el agua es un signo de contaminación orgánica. Aunque el deterioro del suelo puede contribuir a los niveles de nitrato, la fijación de nitrógeno suele hacerlo. Los nitritos, por otro lado, son el resultado del agotamiento del nitrato provocado por la falta de oxidación o desnitrificación del amoníaco. Las proteínas, la urea, el amoníaco y otras sustancias que contienen nitrógeno, en particular se descomponen en nitratos. Este es el resultado de la hidrólisis de nitrógeno inducida por oxígeno, que produce nitrógeno amoniacal. se transforma en nitrito, que luego se transforma en nitrato. Las aguas superficiales naturales suelen contener menos de 10 mg/l de nitrato y, a menudo, contienen 1 mg/l de nitrato. El fosfato es el nutriente limitante, por lo que el exceso de nitrato generalmente no contamina el agua del río cuando mueren las plantas. En otras palabras, la planta no crecerá si la concentración de nitrato aumenta sin el nivel de fosfato. Los fosfatos y nitratos provienen de una variedad de fuentes, como la fijación biológica, la desorción química de sedimentos, la precipitación directa, la descomposición bacteriana de la materia orgánica, la deposición atmosférica, las aguas residuales domésticas, la erosión del suelo y del

campo, y las aguas residuales industriales y agrícolas son solo algunos de los procesos que pueden causar contaminación.

#### **2.2.1.6 Sulfatos**

Según Romero (2000), Según él, el sulfato es uno de los aniones más comunes en el agua natural, y debido a que el sulfato de magnesio y sodio tiene una alta capacidad de purificación, su concentración puede variar desde unos pocos miligramos por litro hasta miles de miligramos por litro. El sulfato es una sustancia natural que tiene un impacto en la calidad del agua superficial, generalmente en pequeñas concentraciones. Debido al calcio que contienen, son ácidos y se crean cuando los sulfuros se oxidan en el agua. El agua se vuelve permanentemente más dura gracias a la adición de sulfatos de calcio y magnesio. El sulfato de magnesio le da al agua un sabor amargo. El agua de magnesio tiene un alto contenido de sulfato que le da sabor y un efecto laxante. Los sulfatos se utilizan en el comercio, particularmente en la industria química, y son un componente natural de muchos minerales. Viajan a través de la deposición atmosférica y los desechos industriales. Pero típicamente, el agua subterránea es donde se encuentran las concentraciones más altas. Cuando el agua fluye sobre suelos y rocas que contienen minerales de sulfato, se crea agua subterránea. El agua subterránea puede disolver algunos sulfatos. Los sulfatos prevalecen en la naturaleza y se pueden encontrar en aguas naturales en concentraciones que van desde unos pocos mg/l a miles de mg/l. El sulfato se puede producir en grandes cantidades cuando la pirita se oxida en las minas. La mayoría de los cuerpos de agua naturales contienen sulfato, uno de los iones que aumenta la salinidad del agua. contiene alrededor de 3000 mg/l de sal y entre 2 y 150 mg/l de agua dulce. En su mayoría, el sulfato se forma cuando el yeso se disuelve, y la cantidad de sulfato que se forma depende de qué tan bien se haya drenado el suelo. Junto con los bicarbonatos y los silicatos, los sulfatos constituyen la mayoría de los elementos del continente. Por lo tanto, es crucial conocer la cantidad de este ion en una solución.

#### **2.2.1.7 Carbonatos y Bicarbonatos.**

Tevez (2016), argumentó que: La interacción de los iones de carbonato con bicarbonato ( $\text{HCO}_3$ ) y ácido carbónico ( $\text{H}_2\text{CO}_3$ ) determina la química de los procesos ácido-base en muchas aguas naturales, incluidos ríos y lagos. Este ácido es creado por tres procesos: la respiración de organismos y microorganismos acuáticos no fotosintéticos, la descomposición de la materia orgánica en el agua y la disolución del

dióxido de carbono atmosférico en el agua. Con  $\text{HCO}_3^-$  e iones de hidrógeno en el agua, el ácido está en equilibrio. La piedra caliza es la principal fuente de iones de carbonato, y el carbonato de calcio, o  $\text{CaCO}_3$ , que constituye la mayor parte, es esencialmente insoluble en agua. El agua de piedra caliza es agua natural que ha entrado en contacto con la piedra caliza. En el agua, el ion carbonato funciona como base y produce los iones bicarbonato e hidróxido.

#### **2.2.1.8 Sodio.**

Kaletová & Jurík (2018), sostiene que: Además, el agua rica en sodio puede dañar las plantas al promover enfermedades de las raíces y las plantas, evitando la aireación del suelo y evitando la germinación de las semillas. Restringen la cantidad de agua que pueden usar las plantas al aumentar la presión osmótica de la solución del suelo y evitar que las raíces la absorban. Los niveles más altos de Na o SAR indican una concentración de sodio relativamente alta en el agua, a pesar de que el envenenamiento por sodio es más difícil de diagnosticar que el envenenamiento por cloruro, ha dado lugar a informes de casos claros de envenenamiento. La quemadura de las hojas, los bordes de las hojas quemados y la necrosis de los tejidos son síntomas típicos de envenenamiento, mientras que los síntomas de envenenamiento por cloro generalmente se manifiestan en las puntas de las hojas. El sedimento suele tardar días o semanas en acumularse hasta niveles tóxicos. Las hojas más viejas muestran los síntomas primero, Comenzando en los bordes y empeorando a medida que avanzan desde las costillas hacia el centro. Las maderas duras, las nueces, los cítricos, los aguacates y los frijoles son solo algunos de los cultivos problemáticos. El rango de concentraciones de sodio en el tejido foliar de las plantas leñosas es de 0 a 0 punto 25.

#### **2.2.1.9 Referencias Legales del Control del Agua.**

El riego certificado de bebidas, vegetales y animales de categoría 3 incluye análisis del agua a nivel fisicoquímico. Estos parámetros incluyen riego de vegetales con agua baja y de acuerdo con las normas ambientales nacionales de agua, muy alto. Admin No. El Peruano, 31 de julio de 2008, 002-2008-MINAM. El Anexo 2 y el Anexo 3 de este Decreto contienen sus detalles.

Por otro lado, según el decreto del 22 de marzo de 2010 no. El río Vara está clasificado como Clase 3 en la evaluación de agua potable para el riego de animales y plantas (202-2010-ANA).

De acuerdo con la Ley General del Ambiente No. 1. los resultados analíticos de las muestras se compararon con los estándares, Dado que se requieren más recursos para expandir el estudio, el análisis de control, el análisis microbiológico y el análisis bionutricional de otros compuestos inorgánicos y orgánicos quedan fuera del alcance de este documento. El apéndice, sin embargo, contiene los resultados de otros estudios. es un trabajo Las preguntas de investigación, las variables utilizadas para medir las respuestas de los encuestados y los hallazgos pertinentes para el análisis teórico y aplicado se enumeran a continuación. Investigaciones previas de otros investigadores involucrados en esta investigación. La Autoridad Nacional del Agua, también conocida como ANA, supervisa la gestión del agua de riego en las ciudades de Huacho y del Valle nacionales de calidad de agua ECA-AGUA. 28611. Estos resultados han sido científicamente interpretados y analizados en cada tabla y gráfico mostrado. El análisis de control, el análisis microbiológico y el análisis bionutricional de otros compuestos inorgánicos y orgánicos están más allá del alcance de este documento, ya que se necesitan recursos adicionales para ampliar el estudio. Sin embargo, los resultados de otros estudios se presentan en el apéndice. Este trabajo. Trabajo previo de otros investigadores en este estudio. A continuación, se enumeran las preguntas de investigación, las variables utilizadas para medir las respuestas a esas preguntas y los hallazgos pertinentes para el análisis teórico y aplicado. La Autoridad Nacional del Agua (ANA), que supervisa la gestión del agua de riego, es responsable de Huacho y Valle de Huaura. Recibirá correos electrónicos de Waula Pool informándole sobre las piscinas virtuales disponibles y el estado de la calidad del agua en este momento.

<https://snirh.ana.gob.pe/observatoriosnirh/>.

En ella se visualizan los siguientes datos:

#### **2.2.1.10. Características Generales.**

Según Acuerdo Ministerial No. “Estudio sobre la Demarcación y Codificación de las Unidades Hidrológicas del Perú”. El área de la cuenca del Huaura es de 4311.00 km<sup>2</sup>, según documento 033-2008-AG.

#### **1- Principales Características Geomorfológicas:**

Características Geomorfológicas de la Cuenca	Valor
Área (km <sup>2</sup> ) *	4,311.00
Perímetro (km) *	434.06
Longitud río (km) *	161.60

Características Geomorfológicas de la Cuenca	Valor
Pendiente cauce principal (%) **	2.93
Ancho Promedio (km) **	26.68
Índice Compacidad o coeficiente de Gravelius (kc) **	1.86
Rectángulo Equivalente, lado mayor (km) **	194.91
Rectángulo Equivalente, lado menor (km) **	22.12
Tiempo de Concentración (minutos) **	777.00
Tiempo de Concentración (metodología) **	Kirpich

(\*) Los datos provienen de la documentación oficial. Resolución del Ministerio nro. 033-2008-AG Alcance, extensión de cada archivo de formas estudiado en el Compendio de Recursos Hídricos Superficiales del Perú y longitudes de los principales cursos de agua.

(\*\*) Dato calculado considerando información oficial.

Lima	Huaura	Santa Maria (2.15 %), Santa Leonor (8.24 %), Checras (3.87 %), Leoncio Prado (6.83 %), Sayán (17.96 %), Huaura (7.15 %), Paccho (5.51 %)
------	--------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 2.2.1.11 Estándares de Calidad del Agua para la Categoría 3.

Las pautas precisas para mantener la calidad del agua de acuerdo con los estándares nacionales se enumeran en la siguiente tabla.

Tabla 1: Estándar de Calidad del Agua - categoría 3.

Categoría 3	Cobre (Cu) mg/L	Hierro (Fe) mg/L	Manganeso (Mn) mg/L	Zinc (Zn) mg/L
ECA	0,20	1,00	0,20	2,00

Fuente: Niveles máximos permisibles en aguas (normas estándares de ley de aguas)

### 2.2.2. Variable Dependiente: Impacto en Terrenos de Cultivo.

Schultz, T. (2022) sostiene:

Un hombre que labra la tierra como lo hicieron sus antepasados no puede producir mucho alimento, no importa cuán rico sea el suelo, o cuán duro trabaje. Por otro lado, un agricultor que conoce y puede aplicar el conocimiento científico sobre el suelo, las plantas, los animales y la maquinaria producirá alimentos en abundancia, incluso si la

tierra es pobre y está mal cultivada. Este hombre produce tanto que su hermano y algunos de sus vecinos pueden mudarse a la ciudad para ganarse la vida haciendo algo diferente a la producción de alimentos. El conocimiento que hace posible este cambio es como una especie de capital, expresado en los factores materiales que utilizan los agricultores y la capacidad de utilizarlos.

Lo llamamos agricultura convencional, basada directamente en los factores de producción que los agricultores han utilizado durante generaciones. Un país dependiente de la agricultura convencional es ciertamente pobre, y por ser pobre gasta gran parte de sus ingresos en alimentos. Pero cuando un país logra desarrollar su sector agrícola, como lo ha hecho Dinamarca en Europa, Israel en el Medio Oriente, México en América Latina y Japón en el Lejano Oriente, los alimentos se vuelven más abundantes, los ingresos aumentan y el país consume relativamente una parte más pequeña de sus ingresos alimentarios. Pues bien, el problema central del estudio es ver cómo la pobreza agrícola tradicional se transforma en un sector económico altamente productivo.

Básicamente, este cambio depende de la inversión en agricultura. En otras palabras, es un problema de inversión, pero no principalmente un problema de acceso al capital, sino de definir las formas de inversión que generan inversión. Este enfoque ve a la agricultura como una fuente de crecimiento económico, y nuestro análisis tiene como objetivo averiguar cuánto crecimiento (ya qué costo) se puede lograr transformando la agricultura tradicional en un sector más productivo. A pesar de la explosión de la investigación sobre el crecimiento económico en los años últimos, se ha prestado poca atención a este problema. De hecho, los economistas del crecimiento, con pocas excepciones, han descuidado la concentración de la agricultura en la industria, aunque saben que todos los países tienen un sector agrícola y que los países con bajos ingresos tienden a tener los sectores más grandes. Por otro lado, muchos países se están industrializando en cierta medida, la mayoría de ellos sin tomar las medidas adecuadas para aumentar la producción agrícola. Algunos se industrializan a expensas de la agricultura; solo unos pocos de ellos son notablemente la fuerza motriz del crecimiento de la industria y la agricultura, y son pocos los países que implementan con éxito su agricultura como una fuente real de crecimiento económico. (p.27).

Al mismo tiempo, no existen razones fundamentales por las que el sector agrícola del país no pueda contribuir significativamente al crecimiento económico. Es cierto que la agricultura que usa solo factores tradicionales es impotente para esto, pero la agricultura modernizada es muy capaz de contribuir al crecimiento. Ya no hay duda de que la agricultura puede ser un poderoso motor de crecimiento, pero para crear este motor hay que invertir en agricultura, y aquí se nota la recaudación, porque mucho depende de la forma de la inversión. Otra parte importante de todo este proceso son los incentivos que guían y recompensan a los agricultores. Una vez que existan oportunidades de inversión e incentivos efectivos, los propios agricultores comenzarán a convertir la tierra en oro.

- 1- Pues bien, la intención de nuestra investigación es mostrar que existe una base económica lógica de que la agricultura tradicional, que no utiliza otros factores de producción que los previamente conocidos, no puede lograr el crecimiento económico sino a un costo muy alto. alto y el rendimiento de la inversión en factores agrícolas modernos es muy alto en comparación con el rendimiento de la inversión en factores agrícolas modernos es muy alto en comparación con las tasas de rendimiento previamente conocidas. De ser así, los países que quieran lograr un crecimiento lo más barato posible deben prestar mucha atención al desarrollo de su agricultura.
  
- 2- Aún a riesgo de afirmar lo obvio, es conveniente explicar qué entendemos por agricultura. Se refiere al sector de la economía que recibe una cierta clase de productos que se originan principalmente de las plantas y los animales, incluida la carne de aves. Algunos de estos productos son fibras y otras materias primas utilizadas en la industria, pero la mayoría de ellos están destinados a la alimentación. Es conveniente dividir las actividades productivas del sector agropecuario de la siguiente manera:
  1. Producción de los agricultores (campesinos, campesinas o como se les llame, ya sea que produzcan principalmente para su propio consumo o trabajen exclusivamente para el mercado).
  2. Producción de factores agrícolas por parte de proveedores que compran a estos agricultores.



3. Producción relacionada con el transporte, proceso y comercio de los productos agrícolas, esta producción, al igual que la 2, no es realizada por productores agrícolas.

Schultz, T. (2022) señalo que:

Es natural preguntarse por qué existe tal malentendido sobre el potencial económico de la agricultura. Falta de comprensión del potencial económico de la agricultura. Parte de la falta de comprensión es el estado del conocimiento económico, y parte es la confusión causada por las doctrinas generalizadas sobre el sector agrícola. En cuanto al conocimiento, sucede que los economistas agrícolas se limitaron principalmente a la agricultura, que se practica en algunos países, donde trajo muchos ingresos nacionales, y estudiaron todo tipo de problemas que enfrentan los agricultores, pero no así. teoría económica tradicional del crecimiento agrícola, dejándola en manos de los antropólogos, quienes ciertamente han hecho investigaciones muy útiles, como veremos más adelante. Al mismo tiempo, los investigadores del crecimiento crearon muchos modelos macro que, con pocas excepciones, no son relevantes para la teoría del potencial de crecimiento agrícola ni útiles para estudiar el comportamiento empírico de la agricultura como fuente de crecimiento.

Por supuesto, los economistas y el público informado en general se han dado cuenta de las grandes diferencias entre países en la tasa de evolución de la productividad laboral agrícola que se encuentran en los países más exitosos. la modernización agrícola fue mucho más rápida que la productividad industrial. Ya se pueden ver en todas diferencias igualmente grandes en la tasa de ascensos de la producción agrícola. Pero todas estas diferencias permanecen sin explicación. Los economistas que teorizan el ascenso económico a un nivel general muy alto se han limitado, con pocas excepciones, a tratar el capital y el trabajo como variables explicativas fundamentales y atribuir el saldo restante al cambio técnico. Ahora, cuando aplicamos dichos modelos para analizar datos reales, encontramos que la mayor parte del crecimiento económico está oculto bajo la rúbrica de cambio técnico y, dado que es un residuo, no hay otra explicación para el crecimiento. Al mismo tiempo, los que menos interés han mostrado por el sector agrícola siempre niegan el atraso del campesinado y concluyen que el estancamiento económico de la agricultura

tradicional se solucionará en cuanto los campesinos aprendan las virtudes económicas de la agricultura. y el ahorro, y por lo tanto el ahorro y la inversión, pero sin que esos investigadores tengan nunca en cuenta la productividad de la inversión dedicada a la agricultura tradicional. No hay duda de que estas doctrinas provienen de una falta de conocimiento económico, y así fue en cuanto a la contribución que la agricultura puede hacer al crecimiento económico. Algunas de estas doctrinas son principios políticos bien establecidos, mientras que otras son solo ideas obsoletas de unos pocos economistas. Bien: mostramos que estas doctrinas son falsas, y con ello eliminamos los obstáculos que nos llevan a una comprensión útil del problema. Y a medida que pasa el tiempo, no es del todo ilusorio esperar que las trompetas del análisis económico destruyan los muros del dogma político.

La más importante de estas doctrinas conduce a respuestas incorrectas a la pregunta de qué papel juega la agricultura en el crecimiento económico. Las respuestas educativas son las siguientes: Las posibilidades de crecimiento que ofrece la agricultura son las menos atractivas de las fuentes de desarrollo; Por el contrario, las áreas rurales pueden proporcionar gran parte de la financiación necesaria para la industrialización en los países pobres, dotando a la industria de mano de obra ilimitada e incluso sin coste de oportunidad, porque mucho de lo que se emplea en la agricultura es inútil. en el sentido de que su productividad marginal es cero; Los agricultores no son sensibles a los estímulos económicos normales, pero a menudo responden a ellos de manera opuesta a lo esperado, con un desplazamiento ascendente de la curva de oferta agrícola; y por último, son necesarias grandes fincas o aprovechamientos para producir productos agrícolas al menor costo posible.

## **2.2. Definición de Términos Básicos**

### **Análisis fisicoquímico:**

Es un análisis que puede ayudar a identificar el nivel de contaminación y determinar si el agua está contaminada. (DIGESA, 2008).

### **Calidad de agua**

Los indicadores de calidad determinan el relleno, diferentes propiedades físicas, químicas y sensoriales que pueden variar dependiendo de su lugar de origen. (DIGESA, 2008)

### **Contaminación del agua**

Es la presencia de sustancias venenosas y el flujo de líquidos hacia los cuerpos de agua (ríos, mares, cuerpos de agua, etc.) que altera el estado del agua. (MINAM, 2016, pág. 16).

### **Cultivo agrícola**

Todos son productos agrícolas, y las hortalizas son inseparables de los cultivos más consumidos. Son plantas herbáceas que crecen en estado denso, ahora perfectamente sombreadas por los pubis, y ahora conteniendo nutrientes como hojas, tallos, raíces y flores. frutas y cebollas, crudas, cocidas o preparadas, (Caicedo, 1972 citado por Pinzón et al., 2012).

### **Parámetros microbiológicos:**

Se refiere a parámetros relacionados con microorganismos, contaminación y/o patógenos que pongan en peligro la salud de personas o animales, al consumir un determinado líquido. (DIGESA, 2008).

### **PH**

Descifrar el modelo diseñado por el guardián de la existencia de iones de hidrógeno. Determine si la unidad es básica o ácida. Un 7 indica que el artículo es neutral en una escala de 0 a 14. Un pH de menos de 7 denota una sustancia ácida, mientras que un pH de más de 7 denota una sustancia alcalina. (OMS, 2006).

### **Parámetros organolépticos:**

Estos son parámetros de ciertos elementos físicos, químicos y biológicos cuya presencia en las fuentes de agua potable es fácilmente percibida por los sentidos del bebedor. (DIGESA, 2008).

### **Punto de monitoreo**

La ubicación geográfica de un cuerpo de agua específico es donde se toman muestras para recopilar los datos necesarios para evaluar la calidad del agua. (ANA, 2016, p. 86).

### **Sólidos suspendidos**

Son partículas y líquidos orgánicos e inorgánicos que no se mezclan con el agua. La arcilla y la sal se clasifican como partículas inorgánicas, mientras que las fibras vegetales, las células de algas, las bacterias y los sólidos derivados biológicamente son ejemplos de partículas orgánicas. (Campos, 2000).

### **Suelo**

Es una capa delgada de la corteza terrestre habitada por humanos y afectada por el cambio climático y la descomposición de organismos (Arellano & Guzmán, 2011).

### **Temperatura:**

Representa la escala de entusiasmo que poseen las partículas que componen el zumo. Debido a que el entusiasmo particular del zumo 38 es profuso más chillón que el del aire, las aguas residuales generalmente tienen un entusiasmo particular más chillón que el zumo de alimentación, principalmente oportuno al remolque de zumo calentorro de varios usos industriales y domésticos. (Marsiri, 2005).

### **Toma de muestra:**

Se trata del muestreo de una parte de la población que sirve para realizar los análisis pertinentes y determinar su estado fisicoquímico, (OMS, 2006).

### **Contaminación.**

En el proceso, los contaminantes y otros elementos nocivos ingresan al medio ambiente, haciéndolo inseguro o inutilizable. El medio ambiente incluye ecosistemas, entornos físicos u organismos. Los contaminantes pueden ser de naturaleza química o energética (sonido, calor, luz, radiactividad, etc.). Siempre hay cambios negativos en el estado natural del medio ambiente, más a menudo debido a las actividades humanas que se cree que tienen algún impacto en el medio ambiente.

### **Aguas de Regadío.**

El agua es el agua utilizada para la agricultura y el cultivo. Sus orígenes son muy diversos y se derivan de ríos, lagos, arroyos naturales continuos y fuentes. El agua de lluvia y las aguas superficiales (lagos y ríos) son ejemplos de recursos naturales. Es

necesario utilizar estos recursos de manera sostenible. Es obvio que el clima local tiene un impacto en la disponibilidad de recursos de aguas pluviales.

### **Impacto.**

Una caída es un impacto causado por un impacto de fuerza repentina. También puede considerar el impacto emocional y actitudinal de noticias y eventos inquietantes. El impacto de los acontecimientos, decisiones gubernamentales, noticias, desastres, etc. en la opinión pública. Impactos ambientales debido a cambios en el entorno natural relacionados con el trabajo y otras actividades.

### **Terrenos de Cultivo.**

La tierra cultivable es tierra que se usa tanto para cultivos temporales (semestrales) como permanentes (anuales), y es tierra que se deja en barbecho regularmente (retirada) o se usa temporalmente para pastoreo. Los pastos permanentes y los pastos son pastos. Los sistemas de cultivo donde la siembra se interrumpe periódicamente para permitir la renovación también se conocen como campos en barbecho. Se estima que más del 40% de la tierra cultivable está afectada por la deforestación.

### **Cultivos Agrícolas.**

Estos son productos agrícolas, las verduras son uno de los productos agrícolas más populares. Los vegetales son las partes grandes y anchas de una planta que son útiles o comestibles. Estas partes incluyen hojas, tallos, raíces, flores y frutos. Las cebollas se pueden comer crudas, cocidas o procesadas (Caicedo, 1972; citado en Pinzón et al., 2012). Los microorganismos se pueden encontrar tanto en la boca, los intestinos y la piel de humanos y animales. Dependiendo del portador, tanto los humanos como los animales pueden excretar una amplia variedad de organismos nocivos en sus heces. Como resultado, La propagación de microorganismos de una superficie a otra se denomina contaminación. Organización Mundial para la Salud. (OMS, 2012).

### **Contaminantes Microbiológicos en Cultivos Agrícolas.**

Es un pollo de coliforme, Muchos de los cuales se encuentran en los intestinos humanos y animales, y a menudo se usa como indicativo de enrarecimiento microbiana

del néctar. Por lo tanto, su público en el néctar indica enrarecimiento fecal. (Ramos, Vidal, Villardi, Saavedra, 2008).

### **2.3. Hipótesis de investigación.**

#### **2.3.1. Hipótesis General**

La contaminación del agua del canal de regadío Si Impacta en los terrenos de cultivo del Barrio de Chonta de la zona de Santa María, 2021.

#### **2.3.2. Hipótesis específicas**

- Si existe Contaminación con Cobre (Cu) en el Agua del Canal de Regadío de la zona de santa María.
- Si existe Contaminación con Hierro (Fe) en el Agua del Canal de Regadío de la zona de santa María.
- Si existe Contaminación con Manganeseo (Mn) en el Agua del Canal de Regadío de la zona de santa María.
- Si existe Contaminación con Zinc (Zn) en el Agua del Canal de Regadío de la zona de santa María.

## 2.4. Operacionalización de las variables

Tabla 2: Operacionalización de variables e indicadores.

VARIABLES	INDICADORES	MEDIDAS
<b>Primera Variable:</b>	Nivel de contaminación con Cobre (Cu).	> 0.20 mg/L
NIVEL DE CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS DEL CANAL DE REGADIO DEL DISTRITO DE SANTA MARIA.	Nivel de contaminación con Hierro (Fe).	> 1.00 mg/L
	Nivel de contaminación con Manganeseo (Mn).	> 0.20 mg/L
	Nivel de contaminación con Zinc (Zn).	> 2.00 mg/L
<b>Segunda Variable:</b>	Nivel de Siembra y Cultivo de Frutas.	- Abundante (80%-100%). - Regular (40%-80%). - Poco (0%-40%).
IMPACTO EN TERRENOS DE CULTIVO DEL BARRIO DE CHONTA DEL DISTRITO DE SANTA MARÍA.	Nivel de Siembra y Cultivo de Frutas	- Abundante (80%-100%). - Regular (40%-80%). - Poco (0%-40%).
	Nivel de Siembra y Cultivo de Hierbas.	- Abundante (80%-100%). - Regular (40%-80%). - Poco (0%-40%).

Fuente: Elaboración Propia.

## **Capítulo III**

### **Metodología**

#### **3.1. Diseño metodológico**

##### **3.1.1. Tipo de investigación.**

El estudio realizado se ajusta a la definición de investigación aplicada porque se concentra en el problema real de la contaminación del agua de riego agrícola en el área de Santa María Chonta. Para evaluar la calidad del agua del Canal Paisaje Chonta en una escala del 1 al 10, se recolectaron datos en momentos específicos. Se incluyen diez muestras de suelo y agua.

(Hernández, Fernández y Baptista 2014),

##### **3.1.2. Nivel de investigación.**

Los estudios realizados fueron de carácter descriptivo. Hernández, Fernández & Baptista (2014)

En los canales de riego se observan y analizan parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y orgánicos para describir fenómenos o situaciones.

##### **3.1.3. Enfoque de investigación.**

Debido a que la recopilación de datos fue tanto cualitativa como cuantitativa, los métodos de investigación fueron mixtos. (Hernández, Fernández & Baptista 2014)

¿Cómo afectará la contaminación de los canales de riego las tierras agrícolas en Chonta, ? fue la pregunta que guio la recolección y el análisis de los datos de este estudio

##### **3.1.4. Diseño de investigación.**

Este estudio se realizó de manera no experimental. (Hernández, Fernández y Baptista 2014).

verificar que ninguna variable haya cambiado durante el transcurso del estudio. Para decirlo de otra manera, en lugar de alterar deliberadamente las variables independientes y rastrear cómo afectan a otras variables, simplemente observamos y analizamos la existencia de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y orgánicos.



### 3.2. Población

Toda la cuenca del Huaura considerada en nuestro estudio cubre un área de unos 4.770 km<sup>2</sup>, que corresponde a las aguas más de 5.000 metros de altura, elevándose desde los Andes occidentales. El nivel del mar del Océano Pacífico está descendiendo y desplazándose hacia el oeste. Habitantes de los distritos de Santa María y Huaura en la provincia de Lima abastecen de agua para los canales de riego.

### 3.3. Muestra.

Nuestra muestra fue aleatoria y el formato de selección fue aleatorio y altamente representativo. Nuestras muestras fueron de aproximadamente 250–500 mL de colectaron líquido de diez localidades, que luego lo examinó la Dirección General de Medio Ambiente y Saneamiento del Ministerio de Salud, Departamento de Gestión Ambiental, División de Recursos Hídricos. En el distrito de Santa María de nuestra área de estudio, elegimos hablar con 50 agricultores que estaban trabajando en sus campos.

#### 3.3.1. Puntos de Muestreo y Monitoreo.

*Tabla 3: Puntos de Muestreo de Aguas del Rio Huaura.*

<b>Estación Provincia</b>	<b>Origen de la Fuente</b>	<b>Puntos de Muestreo</b>
<b>P1 - Oyón</b>	Laguna	Bocatoma Laguna Antilcocha 1500 m debajo de planta concentradora Ucchuchacua
<b>P2 - Oyón</b>	Quebrada	15 m aguas abajo Túnel Patón afluente Laguna Antilcocha
<b>P3 - Oyón</b>	Laguna	Laguna Patón, muelle medición de Laguna
<b>P4 - Oyón</b>	Río	Río Pachangara, 300 m entrada a Pachangara, Puente Piscigranja el Edén
<b>P5 - Oyón</b>	Río	100 m Puente Tingo, camino a checras Río checras
<b>P6 - Oyón</b>	Río	Río Huaura 50 m confluencia con el Río Checras
<b>P7 – Sayán</b>	Río	Río Huaura Pampa Libre, Puente Liple

<b>P8 – Sayán</b>	Río	Río Huaura Túnel desembocadero empresa Cheves Km 85 Carretera Huaura Oyón
<b>P9 – Sayán</b>	Río	Río Huaura Puente Sayán
<b>P10 - Huaura</b>	Río	Río Huaura Puente Huaura

Fuente: Autoridad Local del Agua, Gobierno regional de Lima.

### **3.4. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos.**

Nuestro trabajo uso diferentes herramientas que nos permitieron recolectar datos y así identificar los detalles del problema en estudio, la contaminación del río Huaura y el canal de riego de Chonta, Santa María.

#### **3.4.1. Fuentes.**

Se utilizaron las siguientes fuentes:

- Fuentes Bibliográficas.
- Informes históricos.
- Informes de Investigación.

#### **3.4.2. Técnicas.**

Se usaron las siguientes Técnicas:

- Muestreo de la Sustancia líquida.
- Análisis de la Sustancia líquida.
- Contrastación con Parámetros de Control.

#### **3.4.3. Instrumentos.**

Los Instrumentos utilizados fueron:

- Encuesta.
- Fichas Bibliográficas.
- Análisis de la Muestra.

### **3.5. Técnicas para Procesamiento de la Información.**

La Información se procesó así:

#### **Presentación de Resultados y Datos.**

- Tablas y Cuadros.
- Gráficos y Figuras.

#### **Cálculo de Estadísticos.**

- Tablas Estadísticas.
- Cálculos de Medidas Descriptivas e Inferenciales.
- Procedimiento de Ensayo Probabilístico T de Student (**Tc, Tt**) a un 95% de Nivel de Confianza ó 5% de Nivel de Significancia (error).

#### **Interpretación de Datos.**

- Se analizó los resultados de las pruebas de hipótesis realizados para cada hipótesis específica.
- Se establecieron conclusiones sobre nuestra investigación.
- Se plantearon recomendaciones sobre el tema de nuestra investigación.
- Se analizó el logro de los objetivos de nuestro estudio.

## Capítulo IV

### Resultados

#### 4.1. Análisis de Resultados.

Para recopilar datos para nuestro estudio, se utilizaron hojas de datos y cuestionarios para recopilar datos de la Autoridad Local del Agua y las opiniones de los agricultores en el área de Chonta.

El expediente contenía los hallazgos de los 10 sitios de muestreo de agua a lo largo del río Huaura, según los puntos de Muestra indicados en el Capítulo 3.

Los datos recolectados por la Ficha aparentemente son similares en los diferentes puntos, pero aun así se hizo un análisis profundo a nivel estadístico más que matemático.

Se elaboraron Tablas y Gráficos con los resultados de los 10 puntos de muestra por cada estudio de mineral pesado.

La prueba de hipótesis también usa el estándar 5% Se usó una barra de error estadístico. Permitido para minerales pesados que se encuentran comúnmente en áreas donde operan empresas mineras.

Dado que el tamaño de los datos encontrados, fueron 10 puntos de muestra para cada mineral pesado, se decidió trabajar con la Prueba de Hipótesis Estadística del Modelo probabilístico T de Student, dado que su marco teórico probabilístico establece utilizar esta prueba cuando se dispone de un total de menos o igual hasta de 30 Datos, es decir  $n \leq 30$  datos.

A continuación, presentamos los resultados de nuestra investigación.

#### 4.1.1 Resultados de presencia del Cobre (Cu).

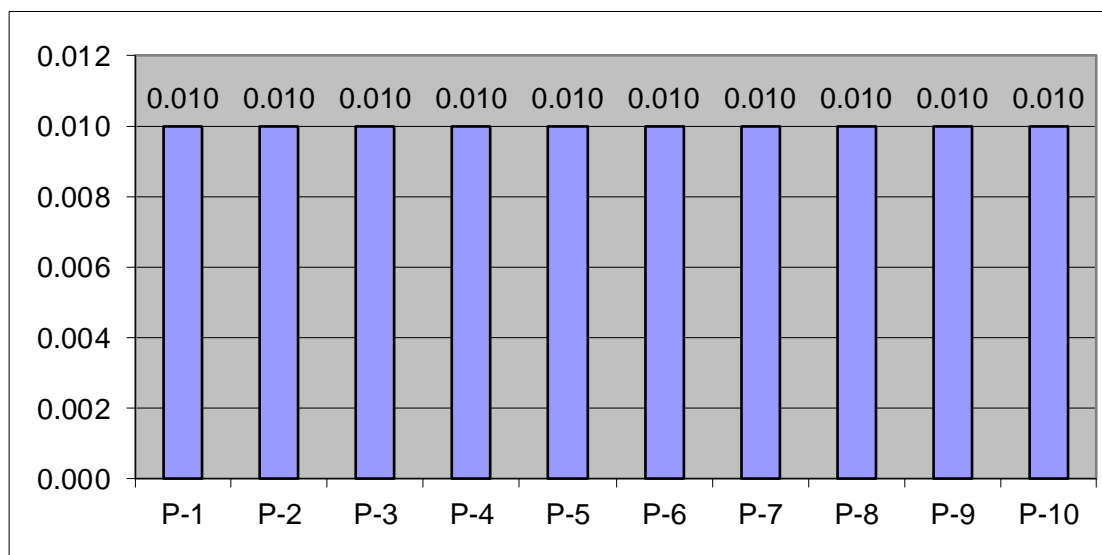


Figura 1: Niveles de Presencia del Cobre (Cu).

#### Interpretación:

De acuerdo con el gráfico mostrado se aprecia que los resultados sobre la presencia de Cobre en los 10 diferentes puntos de muestreo, nos indica que los niveles están por debajo del **0.010 mg/L**. Para este caso el parámetro de control del Estándar Nacional de La categoría ambiental del agua 3 indica un el valor más alto permitido. De 0.20 mg/L.

Entonces si comparamos los valores de los resultados de los diferentes puntos de muestreo con el valor estándar, se encuentra que la presencia del metal Cobre está por debajo del grado máximo permisible, lo que indica que en ese instante las aguas del Rio Huaura, no ofrecían ningún riesgo sobre la presencia del Cobre.

Por lo tanto, **Si Cumple** Los niveles de concentración de calidad del agua ambiental de Categoría 3 se utilizan para el riego de vegetales y animales para uso humano.

#### 4.1.2 Resultados de presencia del Hierro (Fe).

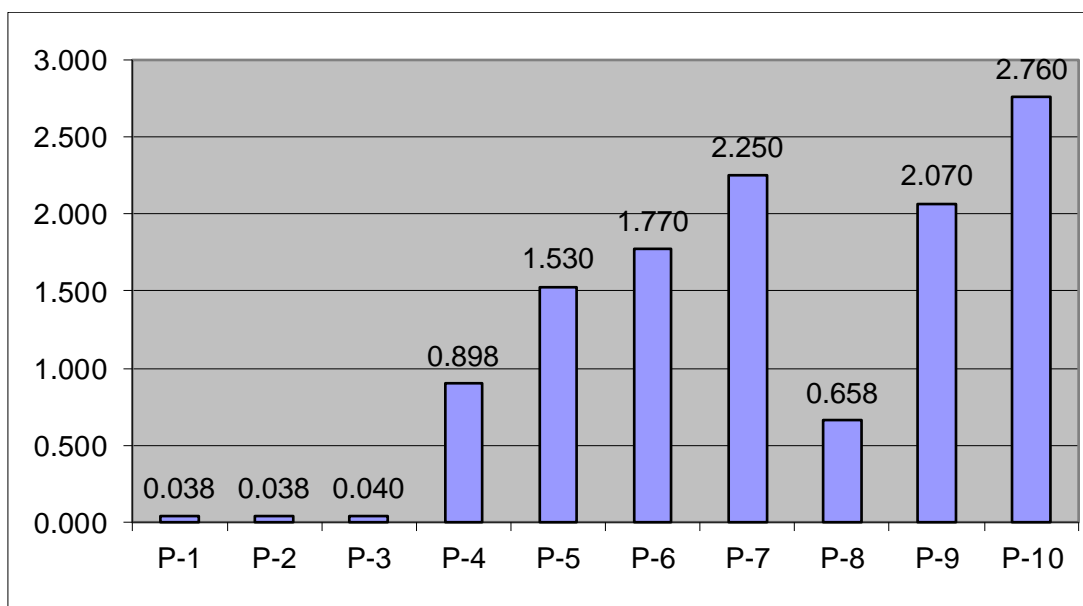


Figura 2: Niveles de Presencia del Hierro (Fe).

#### **Interpretación :**

De acuerdo con el gráfico mostrado se aprecia que los resultados sobre la presencia de Hierro en los 10 diferentes puntos de muestreo, nos indica que El límite máximo permisible para la Categoría 3 de la Norma Nacional de Control de Calidad Ambiental del Agua, que en este caso es de 1.00 mg/L, se encuentra por debajo de los valores de los Puntos P-1, P-2, P-3, P-4 y P-8.

Sin embargo, los valores de los puntos P-5, P-6, P-7, P-9 y P-10 están por encima del Nivel **1.00 mg/L** LMP - ECA - Categoría 3. Esto significa que en estos puntos la presencia del metal Hierro es significativo, su presencia es peligrosa y puede afectar a la agricultura y a la ganadería.

Estos resultados indican que en algunos puntos las aguas del Río Huaura ofrecían cierto riesgo con la presencia del Hierro. Por lo tanto, solo en esos puntos **No Cumplía** con el Nivel de LMP - ECA - Categoría 3.

### 4.1.3 Resultados de presencia del Manganeseo (Mn).

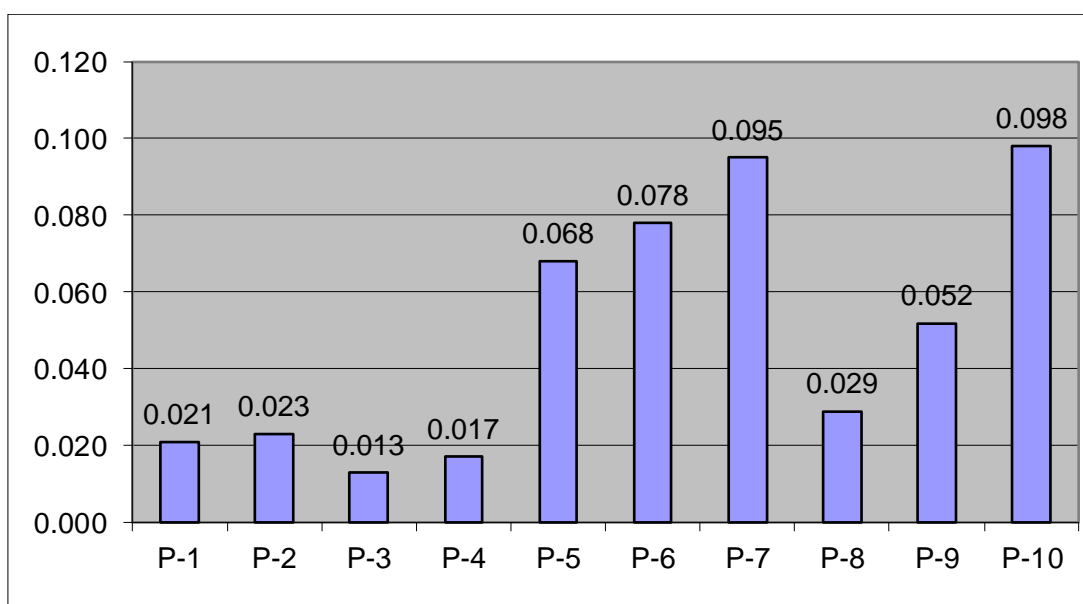


Figura 3: Niveles de Presencia del Manganeseo (Mn).

#### **Interpretación:**

En el gráfico mostrado se aprecia que los resultados sobre la presencia del Manganeseo en los 10 puntos de muestreo, nos indica que los valores sean inferiores a 0 punto 098 mg/L. El nivel máximo permisible en este caso, según el parámetro de control de la Norma Nacional de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, es de 0,20 mg/L.

Entonces si comparamos los valores de los resultados de los diferentes puntos de muestreo con el valor estándar, se encuentra que la presencia del metal Manganeseo está por debajo del grado máximo permisible, lo que indica que en ese instante las aguas del Río Huaura no ofrecían ningún riesgo sobre la presencia del Manganeseo.

Por lo tanto, **Si Cumple** riego de productos agrícolas y producción de bebidas animales para consumo humano con el Nivel de Concentración del Estándar de Calidad Ambiental del Agua - Categoría 3.

#### 4.1.4 Resultados de presencia del Zinc (Zn).

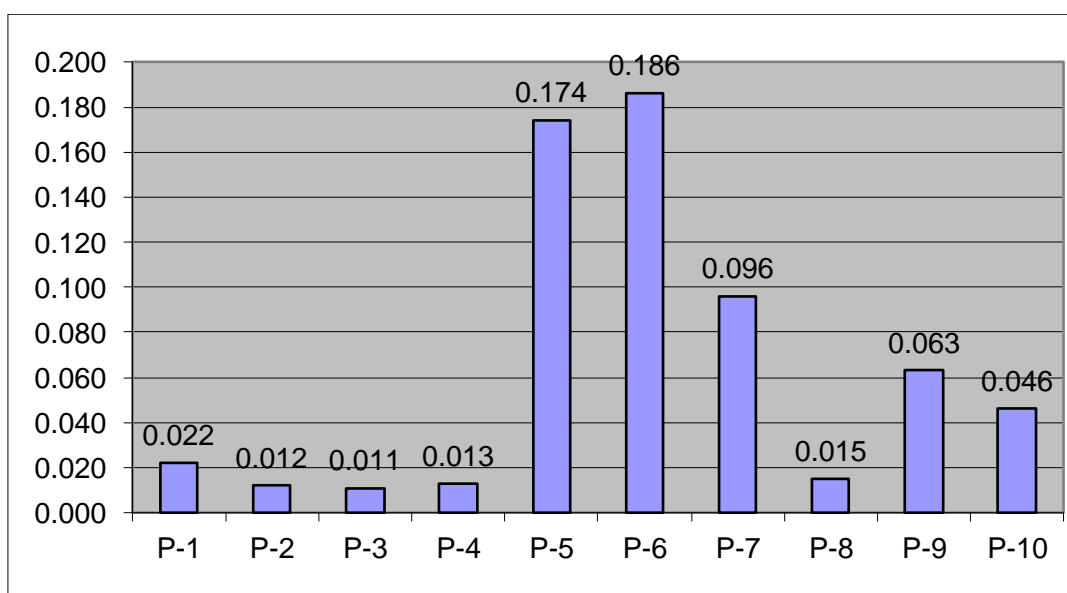


Figura 4: Niveles de Presencia del Zinc (Zn).

#### **Interpretación:**

En el gráfico mostrado se aprecia que los resultados sobre la presencia de Zinc en los 10 puntos de muestreo, nos indica que los niveles están por debajo del 0.186 mg/L. El parámetro de control del Estándar Nacional para la Calidad Ambiental del Agua de Categoría 3 en este caso indica que 2,00 mg/L es el nivel más alto permitido. Por lo tanto, la presencia del metal Zinc se encuentra por debajo del nivel máximo permitido cuando comparamos los valores de los resultados de los distintos puntos de muestreo con el valor estándar, lo que indica que en ese momento no había riesgo asociado a su presencia en las aguas. del río Huaura.

Por lo tanto, **Si Cumple** Utilizando el Nivel de Concentración del Estándar de Calidad Ambiental del Agua - Categoría 3, se riegan productos agrícolas y se producen bebidas animales para consumo humano.



#### 4.1.5 Resultados de Encuesta a Agricultores.

Tabla 4. *Siembra y Cultivo en la zona de Chonta, del Distrito de Santa María.*

Niveles	Frecuencia	Porcentaje
PALTA	10	20.0%
CHALA	28	56.0%
VERDURA	7	14.0%
FRUTAS	5	10.0%
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>100.0%</b>

Fuente: Resultados de Encuesta Aplicada a Agricultores.

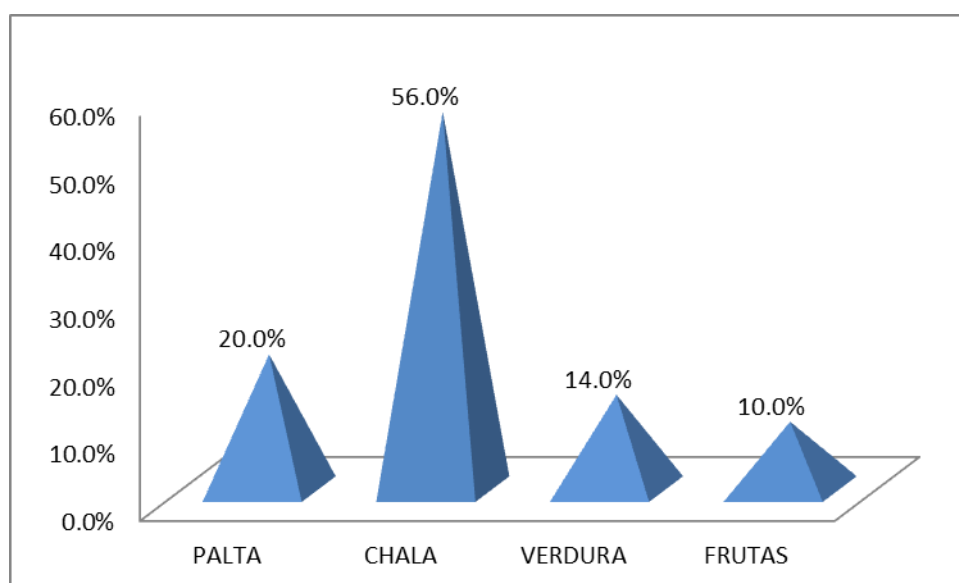


Figura 5. *Siembra y Cultivo en la zona de Chonta, del Distrito de Santa María.*

Se visualiza que, en el lugar de Chonta, zona de Santa María se siembran y cultivan en primer lugar a la Chala, representando a la mayoría con el 56,0%, mientras que en segundo lugar se siembra y cosecha a la Palta representado con un 20,0%, dejando en tercer lugar a la siembra y cosecha de Verdura con un 14,0% y finalmente en cuarto lugar a la siembra y cosecha de Frutas con un 10,0%. Esto demuestra cómo la demanda de alimentos para animales y la disponibilidad de agua de riego afectan la siembra de chala.

## 4.2 Contrastación de Hipótesis.

### 4.2.1 Prueba de Presencia del Cobre (Cu).

**Hn:** No existe nivel de Contaminación con Cobre (Cu) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. ( $Cu' \leq 0.20$  mg/L).

**Ha:** Si existe nivel de Contaminación con Cobre (Cu) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. ( $Cu' > 0.20$  mg/L).

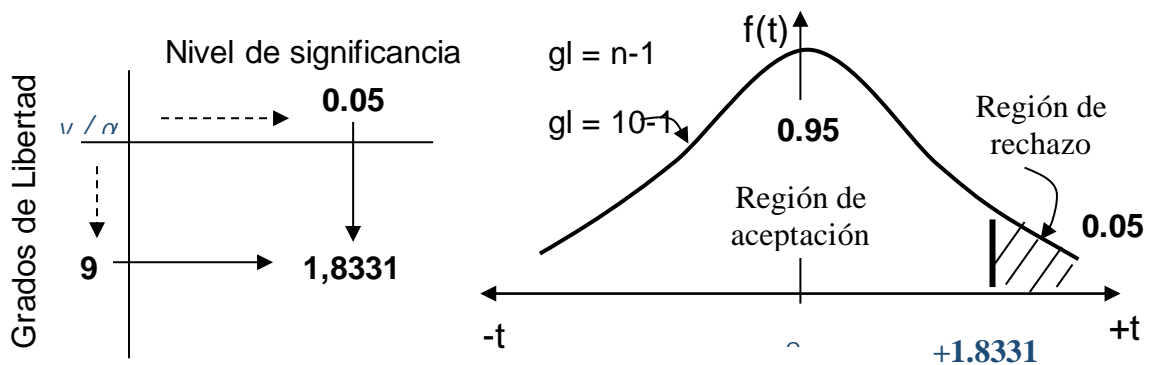
Con los datos resultados de laboratorio de los 10 puntos de muestreo del Cobre (Cu), se calcula el estadístico de muestra **Tc**.

Previamente se calcula: **Media (X') = 0.010, desviación (S) = 0.000**

$$T_c = \frac{(\sqrt{n}) (X' - U)}{S} \Rightarrow T_c = \frac{(\sqrt{10}) (0.010 - 0.20)}{0.000} = -\infty = \text{Infinito}$$

De acuerdo con un nivel de significación del 5% (0.05) y los Grados de libertad (gl), se determina el estadístico T de Student con cola derecha.

$$T \text{ de } (\alpha, gl) = T \text{ de } (\alpha, n-1) = T \text{ de } (0.05, 10-1) = T \text{ de } (0.05, 9) = 1.8331$$



Al Contrastar los Valores Estadísticos: **Tc** ( $-\infty$ ) < **Tt** ( $+1.8331$ ), por lo que se **acepta la Hn** y se rechaza la Ha.

### Conclusión:

A un Nivel de Significación del 5% (nivel de error), se demuestra que, en los 10 Puntos de Muestreo, la presencia del Metal Cobre (Cu) es mínima, por lo tanto, No existe nivel de Contaminación con Cobre (Cu) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María.

#### 4.2.2 Prueba de Presencia del Hierro (Fe).

**Hn:** No existe nivel de Contaminación con Hierro (Fe) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. ( $Fe' \leq 1.00$  mg/L).

**Ha:** Si existe nivel de Contaminación con Hierro (Fe) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. ( $Fe' > 1.00$  mg/L).

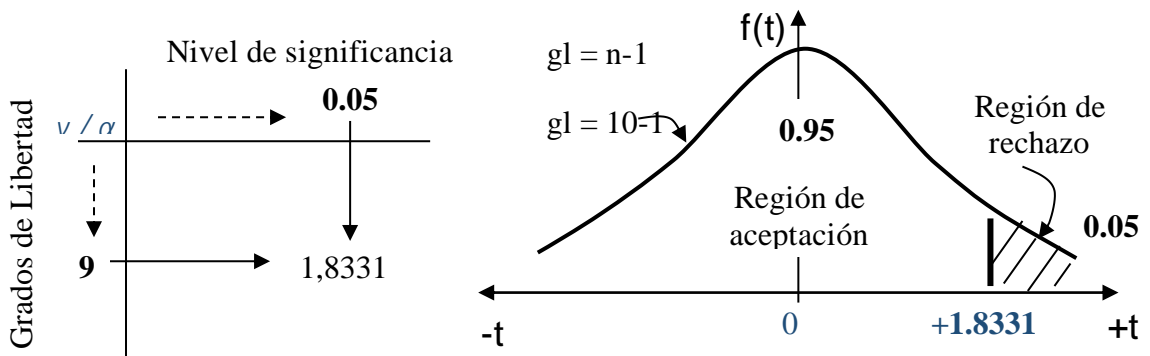
Con los datos resultados de laboratorio de los 10 puntos de muestreo del Hierro (fe), se calcula el estadístico de muestra **Tc**.

Previamente se Calcula: **Media (X') = 1.205, desviación (S) = 1.009**

$$T_c = \frac{(\sqrt{n}) (X' - U)}{S} \Rightarrow T_c = \frac{(\sqrt{10}) (1.205 - 1.00)}{1.009} = 0.6424 = \mathbf{0.64}$$

De acuerdo con un nivel de significación del 5% (0.05) y los Grados de libertad gl, se determina el estadístico T de Student con cola derecha.

**T de ( $\alpha$  , gl) = T de ( $\alpha$ , n-1) = T de (0.05 , 10-1) = T de (0.05 , 9) = **1.8331****



Al contrastar los valores estadísticos: **Tc (+0.64) < Tt (+1.8331)**, por lo que se **Acepta la Hn** y se rechaza la Ha.

#### Conclusión:

A un Nivel de Significación del 5% (nivel de error), se demuestra que en los 10 Puntos de Muestreo, la presencia del Metal Hierro (Fe) es mínima, por lo tanto, No existe nivel de Contaminación con Hierro (Fe) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. ( $Fe' < 1.00$  mg/L).

#### 4.2.3 Prueba de Presencia del Manganeseo (Mn).

**Hn:** No existe nivel de Contaminación con Manganeseo (Mn) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. (  $Mn' \leq 0.20$  mg/L).

**Ha:** Si existe nivel de Contaminación con Manganeseo (Mn) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. (  $Mn' > 0.20$  mg/L).

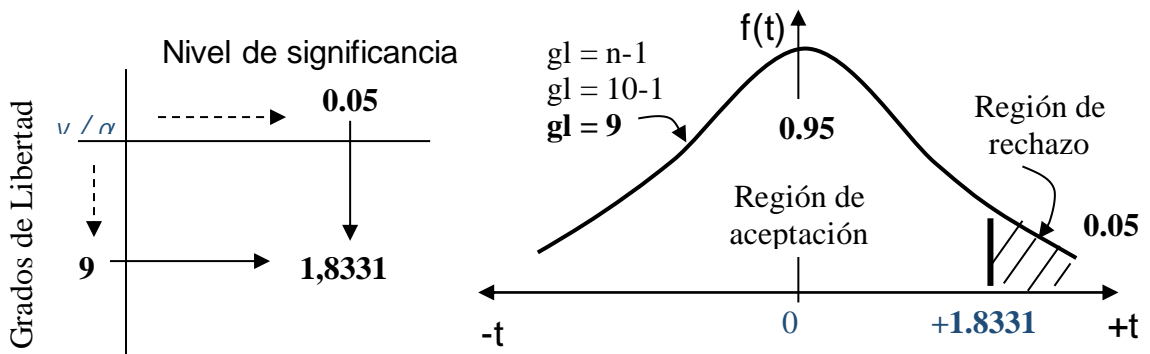
Con los datos resultados de laboratorio de los 10 puntos de muestreo del Manganeseo (Mn), se calcula el estadístico de muestra **Tc**.

Previamente se calcula: **Media (X') = 0.049, desviación (S) = 0.033**

$$T_c = \frac{(\sqrt{n}) (X' - U)}{S} \Rightarrow T_c = \frac{(\sqrt{10}) (0.049 - 0.20)}{0.033} = -14.4685 = -14.47$$

De acuerdo con un nivel de significación del 5% (0.05) y los Grados de libertad gl, se determina el estadístico T de Student con cola derecha.

$$T \text{ de } (\alpha, gl) = T \text{ de } (\alpha, n-1) = T \text{ de } (0.05, 10-1) = T \text{ de } (0.05, 9) = 1.8331$$



Al contrastar los valores estadísticos: **Tc (-14.47) < Tt (+1.8331)**, por lo que se **acepta la Hn** y se rechaza la Ha.

#### Conclusión:

A un nivel de significación del 5% (nivel de error), se demuestra que, en los 10 puntos de muestreo, la presencia del metal Manganeseo es mínima, por lo tanto, No existe nivel de Contaminación con Manganeseo (Mn) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. (  $Mn' \leq 0.20$  mg/L).

#### 4.2.4 Prueba de presencia del Zinc (Zn).

**Hn:** No existe nivel de Contaminación con Zinc (Zn) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. ( $Zn' \leq 2.00$  mg/L).

**Ha:** Si existe nivel de Contaminación con Zinc (Zn) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. ( $Zn' > 2.00$  mg/L).

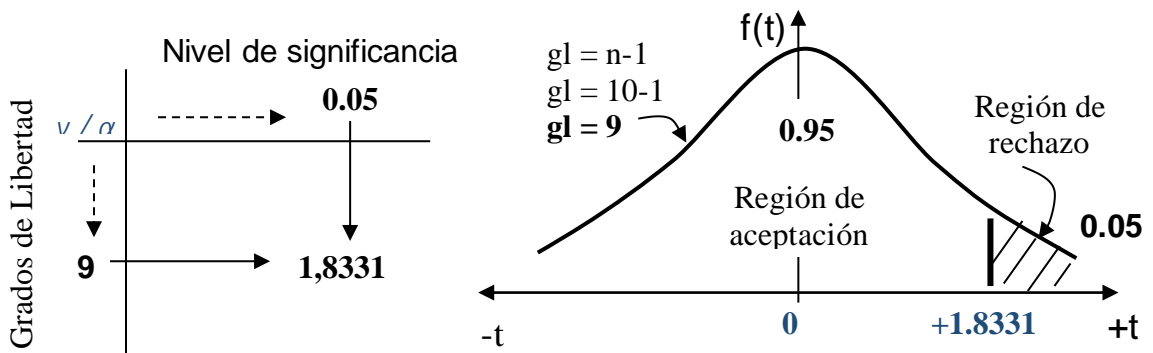
Con los datos resultados de laboratorio de los 10 puntos de muestreo del Zinc (Zn), se calcula el estadístico de muestra **Tc**.

Previamente se calcula: **Media (X) = 0.064, desviación (S) = 0.067**

$$T_c = \frac{(\sqrt{n})(X - U)}{S} \Rightarrow T_c = \frac{(\sqrt{10})(0.064 - 2.00)}{0.067} = -91.3676 = \mathbf{-91.36}$$

De acuerdo con un nivel de significación del 5% (0.05) y los Grados de libertad (gl), se determina el estadístico T de Student con cola derecha.

$$T \text{ de } (\alpha, gl) = T \text{ de } (\alpha, n-1) = T \text{ de } (0.05, 10-1) = T \text{ de } (0.05, 9) = \mathbf{1.8331}$$



Al contrastar los valores estadísticos: **Tc (-91.36) < Tt (+1.8331)**, por lo que se **acepta la Hn** y se rechaza la Ha.

#### Conclusión:

A un nivel de significación del 5% (nivel de error), se demuestra que en los 10 puntos de muestreo, la presencia del metal Zinc (Zn) es mínima, por lo tanto No existe nivel de Contaminación con Zinc (Zn) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. ( $Zn' \leq 2.00$  mg/L).

#### 4.2.5 Prueba de Hipótesis General.

a. Los resultados de las pruebas particulares se compilan en la siguiente tabla.

Tabla 4: Resumen de Pruebas de Hipótesis.

HIPÓTESIS ESPECIFICAS	DECISION		GRADO DE CONTAMINACIÓN
	Hipótesis Nula	Hipótesis Alternativa	
1. Grado de contaminación con el metal Cobre (Cu).	<b>Se acepta</b>	Se rechaza	<b>No hay</b>
2. Grado de contaminación con el metal Hierro (Fe).	<b>Se acepta</b>	Se rechaza	<b>No hay</b>
3. Grado de contaminación con el metal Manganeso Mn.	<b>Se acepta</b>	Se rechaza	<b>No hay</b>
4. Grado de contaminación con el metal Zinc (Zn).	<b>Se acepta</b>	Se rechaza	<b>No hay</b>

La presencia de los metales cobre (Cu), hierro (Fe), manganeso (Mn) y zinc (Zn) se encontró para ciertas pruebas de hipótesis realizadas en nuestra investigación, es mínima y por lo tanto **No Hay Ningún Grado Significativo De Contaminación**, en los instantes del muestreo analítico.

#### **POR LO TANTO:**

De acuerdo con las cuatro Pruebas de Hipótesis realizadas, se encuentran que en todas **se Aceptan las Hipótesis Nulas** y Se refutan diferentes hipótesis alternativas, con lo que por totalidad, se confirma el **Rechazo a la Hipótesis General** de la investigación, es decir, La contaminación del canal de regadío **No Impacta** en los terrenos de cultivo del Barrio de Chonta Distrito de Santa María.

## Capítulo V.

### Discusión

Según los hallazgos de nuestro estudio se demostró que la contaminación del canal de riego no afecta los terrenos agrícolas del barrio de Chonta en la zona de Santa María. Este hallazgo es similar al declarado por:

García (2020), que la calidad del agua de estos embalses fue investigada en la investigación Evaluación de la Calidad del Agua de Riego y Desarrollo de un Proceso Inicial de Bajo Costo para la Reducción de Residuos de NCh en la Zona Centro-Norte de Chile, y desarrollar el primer reservorio de bajo costo. Un modelo del proceso de contaminación del agua de riego según normas chilenas. El método identificó los siguientes pasos:

- Base de datos de 11 años basada en DG Water Issues Monitoring Network (2008). considera 27 parámetros fisicoquímicos. Analizado.

- Analice los valores obtenidos al monitorear los parámetros de la cerca y compárelos con NCh para detallar si el jaez del refresco cumplía con la normatividad nacional.

- Se utilizaron referencias para identificar elementos naturales y artificiales que tener un efecto perjudicial en la calidad del agua de los estanques en estudio.

- Se utilizó para analizar los efectos tóxicos en las plantas de elementos y compuestos a niveles superiores a NCh en agua de riego. He llegado a la conclusión de que la calidad del agua es importante para muchas aplicaciones, tanto en entornos naturales como humanos. Por lo tanto, es muy importante reconocer rápidamente esta escasez de recursos naturales y la creciente contaminación ambiental y brindar soluciones.

- Las principales regiones agrícolas y alimentarias de Chile fueron el foco de la evaluación del estado actual de este estudio y sugerir métodos de recuperación viables y económicamente viables para los agricultores.

Así mismo Pinto (2018), Médicos del Instituto Nacional de Alcaldes Urbanos de San Agustín realizaron un proyecto sobre el tema “Fauna y flora en la provincia chilena de Arequipa, los distritos de Sashaca, Jacopo Hunte, Tibaia y Uchumayo utilizan aguas superficiales para riego. un estudio cualitativo. Los distritos de Tiabaya, Uchumayo, Jacobo Hunter y Sachasa fueron donde se realizó el estudio, y se contrastó con tres categorías diferentes de normas ambientales. Se utilizan métodos tanto cuantitativos como cualitativos

para llevar a cabo la implementación. Los cantones de Arequipa, Uchumayo, Tibay, Jacob Hunt y Sachas están cerca, a orillas del río Chile. El conteo se realizó en enero, febrero y marzo durante los meses húmedos de julio, agosto y septiembre. El petróleo, la bioquímica del oxígeno (BSP) y las necesidades químicas de oxígeno (CHD) son ejemplos de parámetros externos que se utilizan en el control del agua. Los parámetros in situ utilizados en el monitoreo del agua incluyen pH, solución de oxígeno, temperatura y conductividad. Patógenos que son sensibles al calor o las heces, todas las E. coli, metales (aluminio, arsénico, boro, bario, cadmio, cromo, cobre, hierro), nitratos, metales (aluminio, boro, níquel, plomo, zinc), manganeso, níquel, plomo, zinc y sulfatos. coli, E. Huevos y larvas de nematodos, en concreto H. coli, y bacterias del género Escherichia coli. Parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Con una sonda portátil WTW 3430, que permitía el monitoreo de parámetros en sitio y requería calibración en sitio, se tomaron las muestras de agua. El ácido nítrico y el aceite son los mejores medios de almacenamiento para muestras de metales pesados. El ácido sulfúrico debe usarse para protegerse contra el consumo de grasa y oxígeno. El contenedor de ácido sulfúrico debe estar completamente lleno y libre de burbujas de aire, teniendo en cuenta el valor de DBO. A lo largo del río Chile, en las comunidades de Sachata, Jacob Hunt, Tibaia y Uchumayo, se encuentran los cuatro puntos. A diferencia de este último, que corre paralelo a la desembocadura del Estrecho de Arancota, el primero se ubica aguas arriba de la Laguna de Tingo. Los puntos tercero y cuarto del Camino de Arata se encuentran a 800 metros y aguas abajo, respectivamente, del Puente Tibaia. Resultados para el DdotS de agua. como sigue. enero, febrero y marzo. normas de calidad ambiental. 015-2015-MINAM y los resultados de julio, agosto y septiembre son concordantes al D.S. 004-2017-ME.



## **Capítulo VI**

### **Conclusiones y Recomendaciones**

#### **6.1. Conclusiones**

- Sobre el primer objetivo específico, se concluye **No existe** Contaminación con Cobre (Cu) en las Aguas del Canal de Regadío de la zona de santa María, esta realidad demuestra que el control del agua de riego por parte de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) hace que diversas personas naturales y jurídicas no viertan residuos tóxicos al agua de riego.

- Sobre el segundo objetivo específico, se concluye **No existe** Contaminación con Hierro (Fe) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María, esta realidad demuestra que la Autoridad Nacional del Agua (ANA) tiene control sobre los cuerpos en agua de riego, hace que diversas personas naturales y jurídicas no viertan residuos tóxicos a los cuerpos de agua de riego.

- Sobre el tercer objetivo específico, se concluye **No existe** Contaminación con Manganeso (Mn) en las Aguas del Canal de Regadío de la zona de santa María, esta realidad demuestra que La Autoridad Nacional del Agua (ana) es la encargada de controlar el agua de riego, hace que diversas personas naturales y jurídicas no viertan residuos tóxicos al agua de riego.

- Sobre el cuarto objetivo específico, se concluye **No existe** Contaminación con Zinc (Zn) en las Aguas del Canal de Regadío de la zona de santa María, esta realidad demuestra que la gestión del agua de riego por parte de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) hace que diversas personas naturales y jurídicas no viertan residuos tóxicos al agua de riego.

- Sobre el objetivo general, se concluye que La contaminación del Canal de Regadío No Impacta en los terrenos de cultivo del barrio de Chonta de la zona de Santa María, esta realidad demuestra que el control de los cuerpos de agua de riego por parte de la Agencia Nacional del Agua (ANA) hace que diversas personas naturales y

jurídicas no viertan residuos tóxicos en los cuerpos de agua de riego del distrito de Santa María.

## **6.2. Recomendaciones.**

- En relación con la primera, segunda, tercera y cuarta conclusión, se sugiere a todos los ciudadanos relacionados con las actividades Mineras, Agrícolas y Comerciales cercanos al canal del regadío, sigan manteniendo la Cultura del Cuidado de las Aguas para no contaminarlas, sobre todo con elementos tóxicos.

- En relación con la conclusión general, se recomiendan a los funcionarios del gobierno municipal y regional, realicen campañas de capacitación y sensibilización a la población que viven cercanos al Canal de Regadío, para que tengan mayor cultura en el cuidado y protección de las Aguas del Regadío, y si observan que personas irresponsables están contaminando las Aguas, inmediatamente denunciarlos ante las autoridades correspondientes.

- La autoridad nacional del agua debe continuar recibiendo fondos directos de nuestro gobierno regional y municipios para que pueda vigilar constantemente la calidad del agua de riego de Chonta en varios momentos.

## Capítulo VII

### Referencias

#### 7.1 Fuentes Bibliográficas.

- DIGESA, (2008). Protocolo de monitoreo de la calidad sanitaria de los recursos hídricos superficiales, Dirección de Ecología y Protección del Ambiente, Área de Protección de los Recursos Hídricos, Ministerio de Salud
- Engels F. Anti-Dühring. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1979. p. 35.
- Flores & Escobar (2014) “*Ecología y Medio ambiente*” (2da.Ed.) México, D.F.: McGraw- Hill/ Interamericana Editores
- García, K. (2020). *Evaluación de calidad de agua para riego en zona Centro norte de Chile y desarrollo de un proceso preliminar costo efectivo, para disminuir algunos excesos que incumplen la NCH 1333*. (Tesis de Maestría), Universidad de Concepción. Obtenido de [http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/439/3/Tesis\\_Evaluaci%c3%b3n\\_de\\_calidad\\_de\\_agua\\_para\\_riego\\_en\\_zona\\_Centro-Norte\\_de\\_Chile.Image.Marked.pdf](http://repositorio.udec.cl/jspui/bitstream/11594/439/3/Tesis_Evaluaci%c3%b3n_de_calidad_de_agua_para_riego_en_zona_Centro-Norte_de_Chile.Image.Marked.pdf)
- Hernández, Fernández, & Baptista, (2014). *Metodología de la Investigación* (Tercera ed.). México D.F.: McGraw-Hill - Interamericana Editores, S.A
- Kaletová, T., & Jurík, L. (2018). Quality of Water Required for Irrigation. En A. M. Negm & M. Zeleňáková (Eds.), *Water Resources in Slovakia: Part I* (Vol. 69, pp. 97-113). Recuperado de [http://link.springer.com/10.1007/698\\_2017\\_214](http://link.springer.com/10.1007/698_2017_214)
- Manchego, G. (2015). Evaluación de la calidad del agua en la quebrada Huarmiyacu del Cantón Urcuquí, provincia de Imbabura para el prediseño de la planta de potabilización de agua para consumo humano de las poblaciones de San Blas y Urcuquí. Escuela Politécnica Nacional.
- Marx K. Obras Escogidas de Marx y Engels. Tomo 2. Berlín: Verlag; 1968. p. 7.
- Perez, G., (2019). *Calidad del agua del río Atoyac en el valle de Puebla y el riesgo en la salud de la población EMILIO PORTES GIL, municipio de Ocoyucan, Puebla* (Tesis de doctoral), BEREMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA. Obtenido de <https://repositorioinstitucional.buap.mx/bitstream/handle/20.500.12371/4624/868819T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pinto, M., (2018). *Calidad de agua superficial en el río Chili – en los sectores de Sachaca, Jacobo Hunter, Tiabaya y Uchumayo para uso de riego de vegetales y bebida de animales en la provincia de Arequipa*. (Tesis de pregrado),

Universidad Nacional de San Agustín. Obtenido de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/6160/AMpipama.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Quinteros, J., Gómez J., Solano, M. & otros. (2019). Evaluación de la Calidad de agua para riego y aprovechamiento del recurso hídrico de la quebrada Toglhuayco. *Siembra*, 6(2), 1-19. doi: <https://doi.org/10.29166/siembra.v6i2>

Reichenbach H. La ciencia. Londres: Penguin; 1948.

Ruiz, E., (2019). *Evaluación ambiental del uso y gestión del agua de riego en la junta de usuarios del sector hidráulico Chira, Provincia de Sullana – región Piura*. (Tesis doctoral), Universidad Nacional de Piura. Obtenido de <https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/1849/DOC-RUI-ROS-19.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Suarez, Y., (2019). *Análisis de la filtración natural de aguas residuales domésticas en el caserío de Shushunga 2018*. (Tesis de pregrado), Universidad de Lambayeque. Obtenido de <https://repositorio.udl.edu.pe/bitstream/UDL/214/1/TESIS - YAHUARA SUAREZ MAYCOR.docx>

Schultz, T. (2022). Modernización de la Agricultura. Recuperado de: [https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/fondo/pdf/13382\\_3.pdf](https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/fondo/pdf/13382_3.pdf)

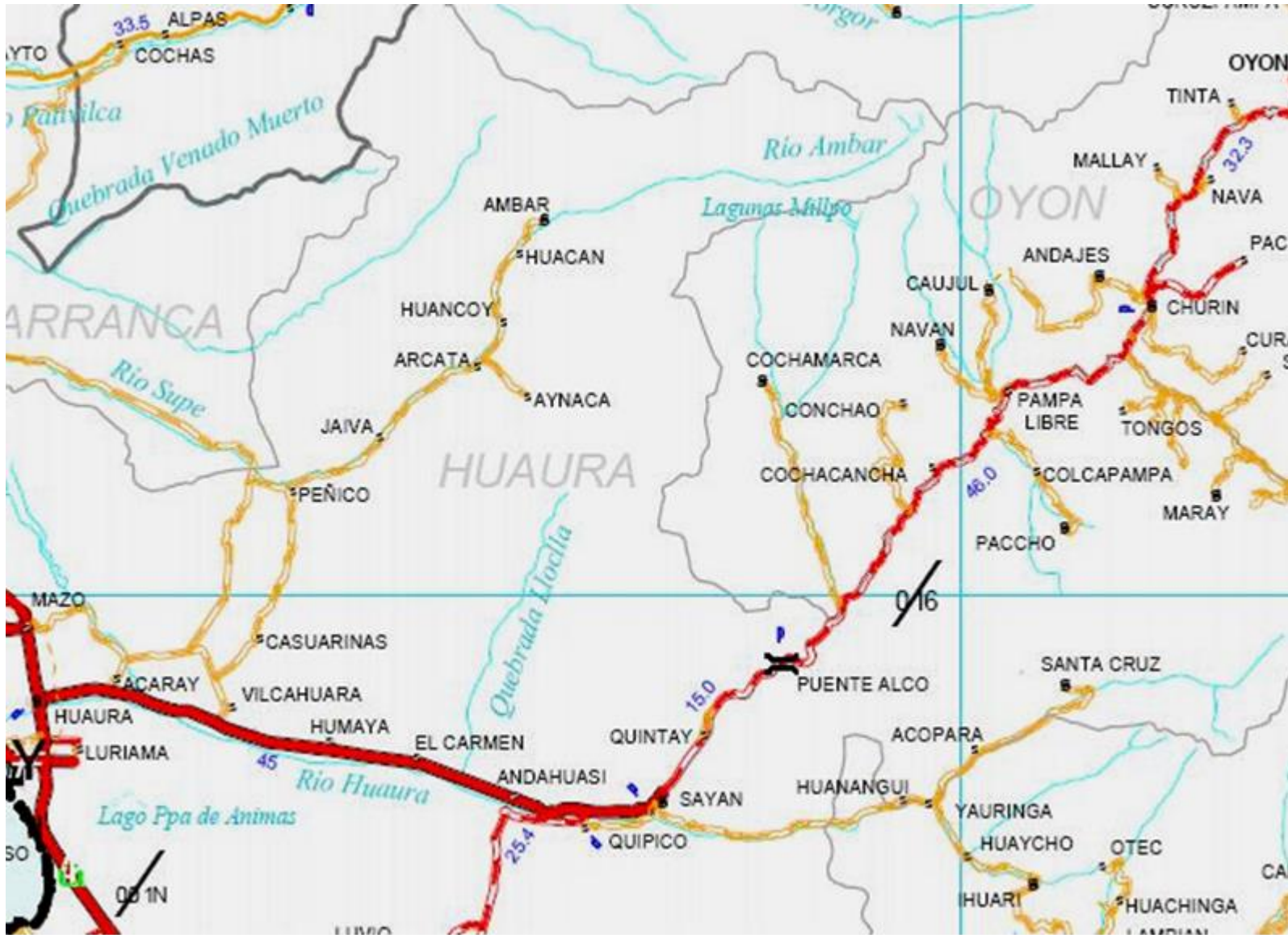
## **ANEXOS**

**ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA**

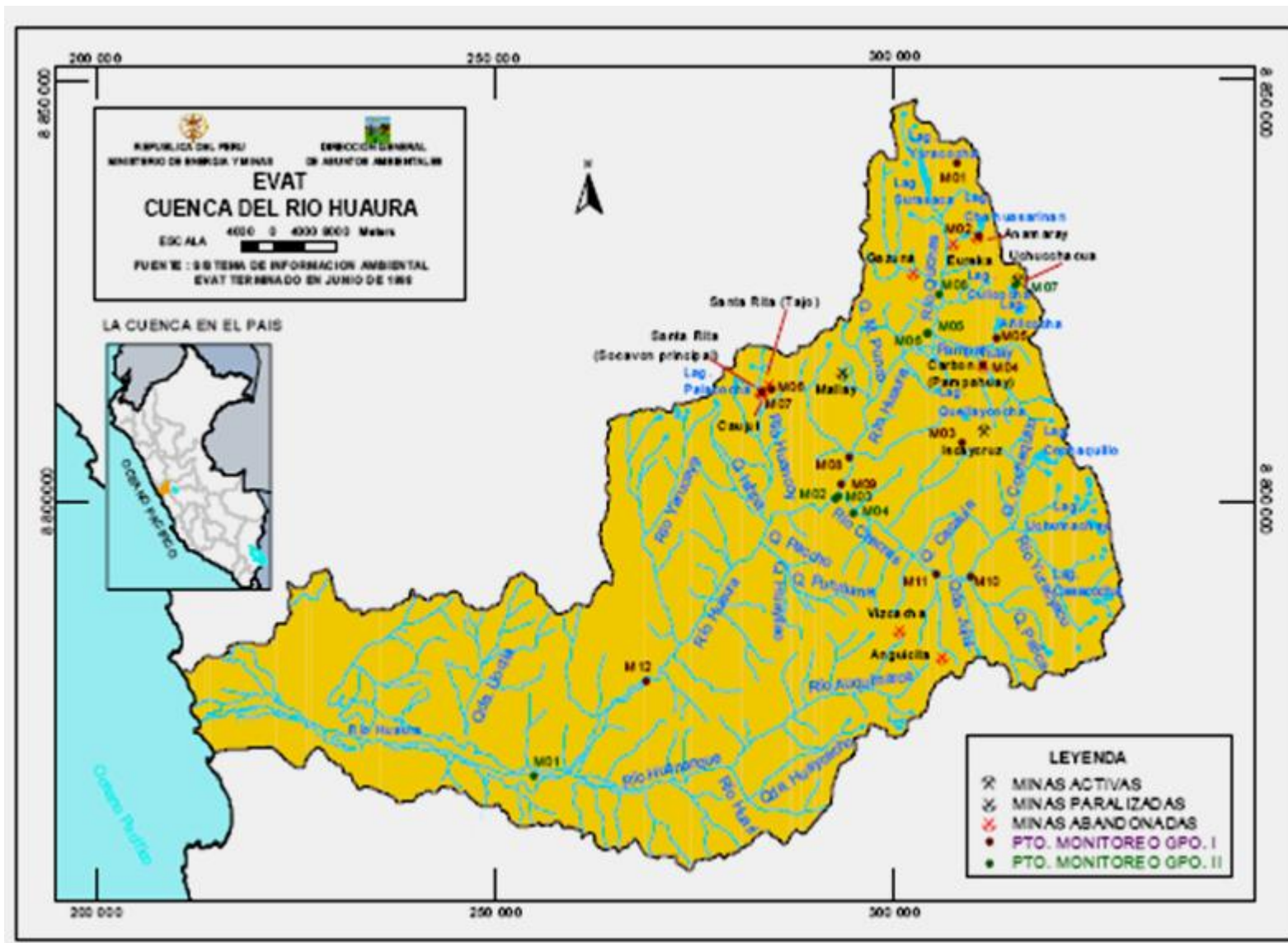
**“CONTAMINACIÓN DEL CANAL DE REGADÍO Y SU IMPACTO EN LOS TERRENOS DE CULTIVO DEL BARRIO DE CHONTA DEL DISTRITO DE SANTA MARÍA”**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIABLES – INDICAD.</b>
<p><b>Problema Principal:</b> ¿En qué medida la contaminación del Canal de Regadío impacta en los terrenos de cultivo del Barrio de Chonta del Distrito de Santa María?</p>	<p><b>Objetivo General:</b> Determinar como la contaminación del canal de regadío impacta en los terrenos de cultivo del barrio de Chonta Distrito de Santa María.</p>	<p><b>Hipótesis Central:</b> La contaminación del canal de regadío Si Impacta en los terrenos de cultivo del barrio de Chonta Distrito de Santa María.</p>	<p><b>Variable independiente:</b> Nivel de Contaminación de las Aguas del Canal de Regadío del Distrito De Santa María. <b>Variable dependiente:</b> Impacto en Terrenos de Cultivo del Barrio de Chonta del Distrito De Santa María.</p>
<p><b>Problemas Específicos:</b> 1- ¿Cuál es el nivel de Contaminación con Cobre (Cu) de las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María? 2- ¿Cuál es el nivel de Contaminación con Hierro (Fe) de las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María? 3- ¿Cuál es el nivel de Contaminación con Manganeseo (Mn) de las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María? 4- ¿Cuál es el nivel de Contaminación con Zinc (Zn) de las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María?</p>	<p><b>Objetivos Específicos:</b> 1.- Determinar Cuál es el nivel de Contaminación con Cobre (Cu) de las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. 2.- Determinar Cuál es el nivel de Contaminación con Hierro (Fe) de las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. 3.- Determinar Cuál es el nivel de Contaminación con Manganeseo (Mn) de las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. 4.- Determinar Cuál es el nivel de Contaminación con Zinc (Zn) de las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María.</p>	<p><b>Hipótesis Específicas:</b> 1- Si existe nivel de Contaminación con Cobre (Cu) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. 2- Si existe nivel de Contaminación con Hierro (Fe) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. 3- Si existe nivel de Contaminación con Manganeseo (Mn) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María. 4- Si existe nivel de Contaminación con Zinc (Zn) en las Aguas del Canal de Regadío del Distrito de santa María.</p>	<p><b>Indicadores:</b> <b>Variable Independiente.</b> 1.- Nivel de contaminación con Cobre (Cu). 2.- Nivel de contaminación con Hierro (Fe). 3.- Nivel de contaminación con Manganeseo (Mn). 4.- Nivel de contaminación con Zinc (Zn). <b>Variable Dependiente.</b> 1.- Siembra y Cultivos de Frutas. 2.- Siembra y Cultivo de Tubérculos. 3.- Siembra y Cultivo de Hierbas.</p>

**Fuente: Elaboración Propia.**









**ANEXO 2: MOMENTOS DE TOMA DE MUESTRAS**





## **ANEXO 3: NORMAS Y DISPOSITIVOS LEGALES**

### **2.2.3 Marco Normativo**

#### **A.-Constitución política del Perú del año 1993.**

En su artículo 66 en el capítulo II, da a conocer que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la nación. El Estado es soberano en su aprovechamiento. Por ley orgánica se fijan las condiciones de su utilización y de su otorgamiento a particulares. La concesión otorga a su titular un derecho real, sujeto a dicha norma legal.

El artículo 67 de la constitución indica que el Estado determina la política nacional del ambiente, promoviendo el uso sostenible de sus recursos naturales.

#### **B.-Ley general del ambiente**

*Ley 28611, en cuanto al estándar de calidad ambiental (ECA) (artículo 31, inciso 31.1)*

Indica que el estándar de calidad ambiental ECA, es la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo en su condición de cuerpo receptor que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente. Según el parámetro en particular a que se refiera, la concentración o grado podrá ser expresada en máximos, mínimos o rangos.

**En su artículo 67°** sobre el saneamiento básico, mencionan que las autoridades públicas de nivel nacional, sectorial, regional y local deben: Priorizar medidas de saneamiento básico que incluyan la construcción y administración de infraestructura apropiada; la gestión y manejo adecuado del agua potable, las aguas pluviales, las aguas subterráneas, el sistema de alcantarillado público, el reúso de aguas servidas, la disposición de excretas y los residuos sólidos, en las zonas urbanas y rurales, promoviendo la universalidad, calidad y continuidad de los servicios de saneamiento, así como el establecimiento de tarifas adecuadas y consistentes con el costo de dichos servicios, su administración y mejoramiento.

**En el artículo 120°, Inciso 120.1**, menciona que “el Estado, a través de las entidades señaladas en la Ley, está a cargo de la protección de la calidad del recurso hídrico del país”. **En el Inciso 120.2**, explica que “el Estado promueve el tratamiento de las aguas

residuales, considerando como premisa la obtención de la calidad necesaria para su reúso, sin afectar la salud humana, el ambiente o las actividades en las que se reutilizarán

**En el artículo 121° sobre el vertimiento de aguas residuales.** El Estado emite en base a la capacidad de carga de los cuerpos receptores, una autorización previa para el vertimiento de aguas residuales domésticas, industriales o de cualquier otra actividad desarrollada por personas naturales o jurídicas, siempre que dicho vertimiento no cause deterioro de la calidad de las aguas como cuerpo receptor, ni se afecte su reutilización para otros fines, de acuerdo con lo establecido en los ECAs correspondientes y las normas legales vigentes

**En el artículo 122° sobre el tratamiento de residuos líquidos.**

**122.1** Corresponde a las entidades responsables de los servicios de saneamiento la responsabilidad por el tratamiento de los residuos líquidos domésticos y las aguas pluviales.

**122.2** El sector Vivienda, Construcción y Saneamiento es responsable de la vigilancia y sanción por el incumplimiento de los Límites Máximos Permisibles (LMPs) en los residuos líquidos domésticos, en coordinación con las autoridades sectoriales que ejercen funciones relacionadas con la descarga de efluentes en el sistema de alcantarillado público.

**122.3** Las empresas o entidades que desarrollan actividades extractivas, productivas, de comercialización u otras que generen aguas residuales o servidas, son responsables de su tratamiento, a fin de reducir sus niveles de contaminación hasta niveles compatibles con los LMPs, los ECAs y otros estándares establecidos en instrumentos de gestión ambiental, de conformidad con lo establecido en las normas legales vigentes. El manejo de las aguas residuales o servidas de origen industrial puede ser efectuado directamente por el generador, a través de terceros debidamente autorizados o a través de las entidades responsables de los servicios de saneamiento.

**B.-Ley de recursos hídricos Ley N° 29338 (2009)**

En el punto 4 del artículo 15° del capítulo II, menciona sobre las funciones de la Autoridad Nacional.

**En el artículo 34°**, sobre las condiciones generales para el uso de los recursos hídricos. El uso de los recursos hídricos se encuentra condicionado a su disponibilidad. El uso del agua debe realizarse en forma eficiente y con respeto a los derechos de terceros, de acuerdo con lo establecido en la Ley, promoviendo que se mantengan o mejoren las características fisicoquímicas del agua, el régimen hidrológico en beneficio del ambiente, la salud pública y la seguridad nacional.

**En el artículo 35°** se menciona las clases de usos de agua y orden de prioridad, “La Ley reconoce las siguientes clases de uso de agua: uso primario, uso poblacional y uso productivo.

**En el artículo 42°** menciona que “el uso productivo del agua consiste en la utilización de esta en procesos de producción o previos a los mismos. Se ejerce mediante derechos de uso de agua otorgados por la Autoridad Nacional”. En el artículo 43° determina “los siguientes tipos de uso productivo: Agrario, pecuario y agrícola; Acuícola y pesquero; Energético; Industrial; Medicinal; Minero; Recreativo; Turístico; y de transporte”.

**En el artículo 76°** menciona sobre la vigilancia y fiscalización del agua.

La Autoridad Nacional en coordinación con el Consejo de Cuenca, en el lugar y el estado físico en que se encuentre el agua, sea en sus cauces naturales o artificiales, controla, supervisa, fiscaliza el cumplimiento de las normas de calidad ambiental del agua sobre la base de los ECAs y las disposiciones y programas para su implementación establecidos por autoridad del ambiente

**En el artículo 80°** nos menciona sobre la autorización de vertimiento. Todo vertimiento de agua residual en una fuente natural de agua requiere de autorización de vertimiento, para cuyo efecto debe presentar el instrumento ambiental pertinente aprobado por la autoridad ambiental respectiva, el cual debe contemplar los siguientes aspectos respecto de las emisiones: a) Someter los residuos a los necesarios tratamientos previos, b) Comprobar que las condiciones del receptor permitan los procesos naturales de purificación.

**En el artículo 83°** se refiere a la prohibición de vertimiento de algunas sustancias. Está prohibido verter sustancias contaminantes y residuos de cualquier tipo en el agua y en los bienes asociados a ésta, que representen riesgos significativos según los



criterios de toxicidad, persistencia o bioacumulación. La Autoridad Ambiental respectiva, en coordinación con la Autoridad Nacional, establece los criterios y la relación de sustancias prohibidas.

**En el artículo 84°** sobre el régimen de incentivos. La Autoridad Nacional, en coordinación con el Consejo de Cuenca, otorga reconocimientos e incentivos a favor de quienes desarrollen acciones de prevención de la contaminación del agua y de desastres, forestación, reforestación o de inversión en tecnología y utilización de prácticas, métodos o procesos que coadyuven a la protección del agua y la gestión integrada del agua en las cuencas

**En el artículo 89°** nos menciona que “La Autoridad Nacional y del Ambiente, debe desarrollar estrategias y planes para la prevención y adaptación a los efectos del cambio climático y sus efectos sobre la cantidad de agua y variaciones climáticas de orden local, regional y nacional”.

**En el artículo 121°** menciona sobre las infracciones en materia de agua que son calificadas como leves, graves y muy graves, teniendo en cuenta los siguientes criterios: - Afectación o riesgo a la salud de la población; - beneficios económicos obtenidos por el infractor; - gravedad de los daños generados; - circunstancias de la comisión de la infracción; - impactos ambientales negativos, de acuerdo con la legislación vigente; - reincidencia; y - costos en que incurra el Estado para atender los daños generados. La calificación e imposición de sanciones en primera instancia corresponde a la Autoridad Administrativa del Agua

### ***C.-Reglamento de la ley de recursos hídricos***

#### **Decreto Supremo N° 001-2010-AG:**

**En el artículo 2°** sobre el dominio de las aguas

2.1 El agua es un recurso natural renovable, vulnerable, indispensable para la vida, insumo fundamental para las actividades humanas, estratégica para el desarrollo sostenible del país, el mantenimiento de los sistemas y ciclos naturales que la sustentan y la seguridad de la Nación.

2.2 El agua es patrimonio de la Nación y su dominio es inalienable e imprescriptible. No hay propiedad privada sobre el agua, sólo se otorga en uso a personas naturales o jurídicas.

**En el artículo 7° sobre el Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos**

Este Sistema es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, conformado por el conjunto de instituciones, principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos mediante los cuales el Estado se organiza para desarrollar y asegurar la gestión integrada, participativa y multisectorial, el aprovechamiento sostenible, la conservación, la protección de la calidad y el incremento de la disponibilidad de los recursos hídricos.

**En el artículo 61° sobre el uso productivo del agua.**

**61.1** El uso productivo del agua consiste en la utilización con carácter exclusivo de los recursos hídricos, como insumo para el desarrollo de una actividad económica. Para ejercer este uso se requiere de licencia, permiso o autorización de uso de agua otorgado por la Autoridad Nacional del Agua.

**61.2** Los ministerios y demás entidades públicas sectoriales deberán establecer normas específicas para el planeamiento, regulación, supervisión y control para el uso del agua en las respectivas actividades productivas que se encuentran bajo su ámbito

**En el artículo 103° sobre la protección del agua, menciona**

**103.1** La protección del agua tiene por finalidad prevenir el deterioro de su calidad; proteger y mejorar el estado de sus fuentes naturales y los ecosistemas acuáticos; establecer medidas específicas para eliminar o reducir progresivamente los factores que generan su contaminación y degradación.

**103.2** La Autoridad Nacional del Agua (ANA), en coordinación con el Ministerio del Ambiente, Ministerio de Salud y demás sectores cuando corresponda, emite disposiciones, directivas y normas complementarias al Reglamento, para la conservación y protección de la calidad de las aguas.

**En el artículo 123° sobre las acciones para la prevención y el control de la contaminación de los cuerpos de agua**

**123.1** La ANA ejerce de manera exclusiva acciones de control, supervisión, fiscalización y sanción para asegurar la calidad del agua en sus fuentes naturales y en la infraestructura hidráulica pública.

**123.2** La Autoridad Administrativa del Agua ejerce acciones de vigilancia y monitoreo del estado de la calidad de los cuerpos de agua y control de los vertimientos, ejerciendo la potestad sancionadora exclusiva por incumplimiento de las condiciones establecidas en las resoluciones que autorizan vertimientos o por aquellos vertimientos no autorizados.

**123.3** De acuerdo con la Ley N° 28611, las autoridades ambientales sectoriales ejercen control, fiscalización, supervisión y sanción de las actividades que se encuentran dentro de sus respectivos ámbitos por incumplimiento de obligaciones ambientales.

**123.4** A fin de evitar conflictos de competencia y posible duplicidad de sanciones, la ANA y el MINAM coordinarán de manera permanente sus acciones

133.1 La ANA podrá autorizar el vertimiento de aguas residuales únicamente cuando:

a. Las aguas residuales sean sometidas a un tratamiento previo, que permitan el cumplimiento de los LMPs.

b. No se transgredan los ECAs para Agua en el cuerpo receptor, según las disposiciones que dicte el MINAM para su implementación.

c. Las condiciones del cuerpo receptor permitan los procesos naturales de purificación.

d. No se cause perjuicio a otro uso en cantidad o calidad del agua.

e. No se afecte la conservación del ambiente acuático.

f. Se cuente con el instrumento ambiental aprobado por la autoridad ambiental sectorial competente.

g. Su lanzamiento submarino o subacuático, con tratamiento previo, no cause perjuicio al ecosistema y otras actividades lacustre, fluviales o marino costeras, según corresponda.

En el artículo 135° menciona que está prohibido lo siguiente: a) Ningún vertimiento de aguas residuales podrá ser efectuado en las aguas marítimas o continentales del país,



sin la autorización de la ANA, b) No se podrá efectuar vertimientos sin previo tratamiento en infraestructuras de regadío

En el artículo 277° indica que son infracciones en materia de recursos hídricos las siguientes:

- a. Usar, represar o desviar las aguas sin el correspondiente derecho de uso de agua o autorización de la ANA.
- b. Construir o modificar, sin autorización de la ANA, obras de cualquier tipo, permanentes o transitorias, en las fuentes naturales de agua, los bienes naturales asociados a esta o en la infraestructura hidráulica mayor pública.
- c. Contaminar las fuentes naturales de agua, superficiales o subterráneas, cualquiera fuese la situación o circunstancia que lo genere.
- d. Efectuar vertimiento de aguas residuales en los cuerpos de agua o efectuar reúso de aguas, sin autorización de la ANA.
- e. Arrojar residuos sólidos en cauces o cuerpos de agua natural o artificial.
- f. Ocupar, utilizar o desviar sin autorización los cauces, riberas, fajas marginales o los embalses de las aguas.
- g. Destinar las aguas a uso o predio distinto para el cual fueron otorgadas sin autorización de la ANA.
- h. Transferir o ceder a terceros el uso total o parcial de las aguas.
- i. Utilizar el agua con mayores caudales o volúmenes que los otorgados o de manera ineficiente técnica o económicamente, o por incumplir con los parámetros de eficiencia o plan de adecuación aprobado.
- j. Falta de pago de retribuciones económicas o tarifas por el uso del agua
- k. Mantener en malas condiciones la infraestructura hidráulica, los dispositivos de control y medición necesarios para el uso del agua o incumplir con instalar dichos dispositivos.

l. Impedir u obstaculizar las inspecciones que disponga la ANA o el ingreso a cualquier lugar de propiedad pública o privada, a quienes ejercen autoridad en materia de aguas en el cumplimiento de sus funciones.

m. No dar aviso oportuno a la ANA cuando por causa justificada no utilice transitoria, parcial o totalmente las aguas otorgadas. Sustraer el agua cuyo uso ha sido otorgado a terceros, o impedir el uso del agua o las servidumbres de agua, a sus respectivos titulares o beneficiarios.

o. Dañar, obstruir o destruir las obras de infraestructura hidráulica pública o cualquier bien asociado al agua natural o artificial.

p. Dañar, obstruir o destruir las defensas, naturales o artificiales, de las márgenes de los cauces.

q. Usar las obras de infraestructura pública para fines de transporte u otros distintos a los programados que pueda originar deterioros.

r. Usar las estructuras hidráulicas contrariando las normas respectivas de operación y mantenimiento o variar, deteriorar u obstaculizar el normal mantenimiento y operación de los sistemas de infraestructura hidráulica.

s. Contravenir cualquiera de las disposiciones previstas en la Ley o el Reglamento. En el artículo 278°, Inciso 278.3, menciona que no podrán ser calificadas como infracciones leves los puntos a, b, c, d y e, de las infracciones nombradas en el artículo 277°

#### ***D.-Modificación del reglamento de la ley de recursos hídricos***

En el artículo 135° indica que no está permitido lo siguiente:

“a) El vertimiento de aguas residuales en las aguas marítimas o continentales, sin la autorización de la ANA.

b) Las descargas de aguas residuales en infraestructura de aprovechamiento hídrico, salvo las tratadas en el marco de una autorización de reúso.

#### ***E.-Ley orgánica de gobiernos regionales***

Según la Ley N° 27867 (2002): En el artículo 10° menciona las competencias exclusivas y compartidas establecidas en la Constitución y la Ley de Bases de la Descentralización, “Entre sus competencias compartidas resalta la Gestión sostenible de los recursos naturales y mejoramiento de la calidad ambiental”.

#### ***F.-Ley orgánica de municipalidades***

Según la Ley N° 27972 (2003): En el artículo 80° las municipalidades, en materia de saneamiento, salubridad y salud, ejercen las siguientes funciones:

1. Funciones específicas exclusivas de las municipalidades provinciales:

1.1 Regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial.

2. Funciones específicas compartidas de las municipalidades provinciales:

2.1 Administrar y reglamentar directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando por economías de escala resulte eficiente centralizar provincialmente el servicio.

2.3 Proveer los servicios de saneamiento rural cuando éstos no puedan ser atendidos por las municipalidades distritales o las de los centros poblados rurales, y coordinar con ellas para la realización de campañas de control de epidemias y sanidad animal.

2.4. Difundir programas de saneamiento ambiental en coordinación con las municipalidades distritales y los organismos regionales y nacionales pertinentes.

4. Funciones específicas compartidas de las municipalidades distritales:

4.1 Administrar y reglamentar, directamente o por concesión el servicio de agua potable, alcantarillado y desagüe, limpieza pública y tratamiento de residuos sólidos, cuando esté en capacidad de hacerlo.

4.2 Proveer los servicios de saneamiento rural y coordinar con las municipalidades de centros poblados para la realización de campañas de control de epidemias y control de sanidad animal.

#### ***G.-Ley general de salud***

Según la Ley N° 26842 (1997):

En el artículo 103°, del capítulo VIII, sobre la protección del ambiente, “Es responsabilidad del Estado y de las personas naturales y jurídicas, los que tienen la obligación de mantenerlo dentro de los estándares que, para preservar la salud de las personas, establece la Autoridad de Salud competente”.

En el artículo 104° determina que “toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente”.

En el artículo 105° corresponde a la Autoridad de Salud competente, “dictar las medidas necesarias para minimizar y controlar los riesgos para la salud de las personas derivados de elementos, factores y agentes ambientales, de conformidad con lo que establece, en cada caso, la ley de la materia”.

#### ***H.-Estándares nacionales de calidad ambiental para agua – D.S. N° 002- 2008-MINAM***

Según el Ministerio del Ambiente [MINAM] (2008): En el artículo 1° sobre la aprobación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECAs).

Aprobar los ECAs para Agua con el objetivo de establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente. Los ECAs aprobados son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios en el diseño de las normas legales y las políticas públicas siendo un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental

#### ***I.-Disposiciones para la implementación de los estándares nacionales de calidad ambiental para agua – D.S. 023-2009-MINAM***

Según el Ministerio del Ambiente [MINAM] (2009)

En el artículo 1° se tuvo como objetivo, “Aprobar las disposiciones para la implementación de los ECAs para Agua, aprobados por D.S. N° 002-2008- MINAM”.

En el artículo 2° menciona las precisiones de las Categorías de los ECAs para Agua Categoría 3. Riego de vegetales y bebida de animales.

Vegetales de tallo bajo Entiéndase como aguas utilizadas para el riego de plantas, frecuentemente de porte herbáceo y de poca longitud de tallo: que usualmente tienen un sistema radicular difuso o fibroso y poco profundo (ajo, lechuga, fresa, col, repollo, apio, arvejas y similares).

Vegetales de tallo alto Entiéndase como aguas utilizadas para el riego de plantas, de porte arbustivo o arbóreo que tienen una mayor longitud de tallo (árboles forestales, árboles frutales, entre otros). iii. Bebida de animales Entiéndase como aguas utilizadas para bebida de animales mayores como ganado vacuno, ovino, porcino, equino o camélido, y para animales menores como ganado caprino, cuyes, aves y conejos.

#### ***J.-Estándares nacionales de calidad ambiental para agua – D.S. 015-2015- MINAM***

Según el Ministerio del Ambiente [MINAM] (2015):

En el artículo 1° “Modifíquese los parámetros y valores de los ECAs para Agua, aprobados por D.S. N° 002-2008-MINAM”

En el artículo 2° menciona que: Los ECAs para Agua son de cumplimiento obligatorio en la determinación de los usos de los cuerpos de agua, atendiendo a sus condiciones naturales o niveles de fondo, y en el diseño de normas legales y políticas públicas, de conformidad con la Ley N° 28611

#### ***K.-Estándares nacionales de calidad ambiental para agua – D.S. 004-2017- MINAM***

Según el Ministerio del Ambiente [MINAM] (2017): En el artículo 1° menciona que:

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el D.S. N° 002-2008-MINAM, el D.S. N° 023- 2009-MINAM y el D.S. N° 015-2015-MINAM, que aprueban los ECAs para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente D.S. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores,

parámetros, categorías y subcategorías de los ECAs, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

En el artículo 3° menciona sobre las categorías de los ECAs

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales a. Subcategoría D1: Riego de vegetales Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para el riego de los cultivos vegetales, las cuales, dependiendo de factores como el tipo de riego empleado en los cultivos, la clase de consumo utilizado (crudo o cocido) y los posibles procesos industriales o de transformación a los que puedan ser sometidos los productos agrícolas: - Agua para riego no restringido

Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos (hortalizas, plantas frutales de tallo bajo o similares); cultivos de árboles o arbustos frutales con sistema de riego por aspersión, donde el fruto o partes comestibles entran en contacto directo con el agua de riego, aun cuando estos sean de tallo alto; parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales; o cualquier otro tipo de cultivo.

#### ***L.- Referencias Legales del Control del Agua.***

Los datos recolectados de los análisis de agua a nivel físico químico pertenecen, con fines de evaluación, a la Categoría 3 para “Riego de vegetales y bebidas de animales”, cuyos parámetros son para riego de vegetales de tallo bajo y tallo alto establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Agua según el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, publicado en el diario oficial El Peruano el 31 de Julio del 2008. Estas normas se muestran en los Anexos 2 y 3.

De otro lado mediante Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA del 22 de Marzo del 2010, al Río Huaura se le asignó la Categoría 3, para fines de evaluación de riego de vegetales y bebidas de animales.

Los resultados de los análisis de las muestras tomadas se comparan con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Agua ECA-AGUA, contemplados en la Ley

General del Ambiente Ley N° 28611, estos resultados son interpretados y discutidos académicamente en cada cuadro y gráfico presentado respectivamente.

En la Ciudad de Huacho, y la Cuenca del Río Huaura el Control de las Aguas de regadío está a cargo del ANA, denominado la Autoridad Nacional del Agua, quien en su dependencia del Observatorio del Agua – 13756, realiza una supervisión de las Aguas de la Cuenca del Río Huaura, quienes en su espacio virtual publican los características de la Cuenca y el estado actual de las Aguas de la misma Cuenca, la dirección electrónica es:

<https://snirh.ana.gob.pe/observatoriosnirh/>.

En ella se visualizan los siguientes datos:

### **1. Características Generales.**

La Cuenca Huaura presenta una superficie de 4,311.00 km<sup>2</sup>, según el "Estudio de Delimitación y Codificación de las Unidades Hidrográficas del Perú", aprobado con Resolución Ministerial N° 033-2008-AG.

### **2. Principales Características Geomorfológicas:**

Características Geomorfológicas de la Cuenca Valor

Área (km<sup>2</sup>) \* 4,311.00

Perímetro (km) \* 434.06

Longitud río (km) \* 161.60

Pendiente cauce principal (%) \*\* 2.93

Ancho Promedio (km) \*\* 26.68

Índice Compacidad o coeficiente de Gravelius (kc) \*\* 1.86

Rectángulo Equivalente, lado mayor (km) \*\* 194.91

Rectángulo Equivalente, lado menor (km) \*\* 22.12

Tiempo de Concentración (minutos) \*\* 777.00

Tiempo de Concentración (metodología) \*\* Kirpich

(\*) Datos extraídos de documentos oficiales. El área, de la Resolución Ministerial N° 033-2008-AG, el perímetro, de su respectivo archivo shapefile y la longitud del cauce principal, del estudio de "Codificación de Recursos de Agua Superficial del Perú".

(\*\*) Datos calculados, teniendo en consideración la información oficial.

Lima Huaura Santa Maria (2.15 %), Santa Leonor (8.24 %), Checras (3.87 %), Leoncio Prado (6.83 %), Sayan (17.96 %), Huaura (7.15 %), Paccho (5.51 %)

### 3 - Estándares de Calidad del Agua para la Categoría 3.

Los estándares específicos para Control de Calidad del Agua, según las Normas Nacionales, se presentan en el siguiente cuadro.

Tabla 1. Estándar de Calidad del Agua – categoría 3.

Categoría 3	Cobre (Cu)	Hierro (Fe)	Manganeso (Mn)	Zinc (Zn)
	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
ECA	0,20	1,00	0,20	2,00

### 4 - Resultados Globales de los Puntos de Muestreo.

Los resultados globales de los análisis de los puntos de muestreo que se realizaron hasta Noviembre del 2022, según la Administración de la Autoridad Local del Agua Huacho-Huaura, se presentan en el siguiente cuadro.

Tabla 2. Resultados de Análisis de calidad del Agua - Rio Huaura.

Punto de Muestreo	Cobre (Cu) mg/L	Hierro (Fe) mg/L	Manganeso (Mn) mg/L	Zinc (Zn) mg/L
P-1	< 0,010	< 0,038	0,021	0,022
P-2	< 0,010	< 0,038	< 0,023	0,012
P-3	< 0,010	0,040	< 0,013	0,011
P-4	< 0,010	0,898	0,017	0,013
P-5	< 0,010	1,530	0,068	0,174
P-6	< 0,010	1,770	0,078	0,186
P-7	< 0,010	2,250	0,095	0,096



P-8	< 0,010	0,658	0,029	0,015
P-9	< 0,010	2,070	0,052	0,063
P-10	< 0,010	2,760	0,098	0,046

Fuente: ANA - Autoridad Nacional del Agua – 05/2022.

## **ANEXO 4: Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM**

### **NORMA QUE APRUEBA LOS ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA**

#### **EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA**

##### **CONSIDERANDO:**

Que, en el inciso 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida; señalando en su artículo 67 que el Estado determina la Política Nacional del Ambiente;

Que, el artículo I Ambiente, establece que del Título Preliminar de la Ley N° 28611- Ley General del toda persona tiene el derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva, la conservación de la diversidad biológica, el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y el desarrollo sostenible del país;

Que, el artículo 1 elaboración y aprobación de la Ley N° 28817- Ley que establece de los Estándares de Calidad Ambiental los plazos para la ECA) y de Límites Máximos Permisibles (LMP) de Contaminación Ambiental, dispuso que la Autoridad Ambiental Nacional culminaría la elaboración y revisión de los ECA y LMP en un plazo no mayor de dos (02) años, contados a partir de la vigencia de dicha Ley; Que con fecha 16 de junio de 1999 se instaló el GESTA AGUA, cuya finalidad fue elaborar los Estándares de Calidad Ambiental para Agua - ECA para Agua, estando conformado dicho Grupo de Trabajo por 21 instituciones del sector público, privado y académico, actuando la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA como Secretaría Técnica;

Que, mediante Oficio N° 8262-2006/DG/DIGESA de fecha 28 de diciembre de 2006, la Dirección General de Salud Ambiental -DIGESA, en coordinación con el Instituto Nacional de Recursos Naturales -INRENA, en calidad de Secretaría Técnica Colegiada del GESTA AGUA, remitió al CONAM, la propuesta de Estándares de Calidad Ambiental-ECA para Agua con la finalidad de tramitar su aprobación formal;

Que, por Acta del Grupo de Trabajo GESTA AGUA, de fecha 24 de octubre de 2007, se aprobó la propuesta de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua;

Que, mediante Decreto Legislativo N° 1013 se aprobó la Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente, señalándose su ámbito de competencia sectorial y regulándose su estructura orgánica y funciones, siendo una de sus

funciones específicas la de elaborar los Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles;

Que, contando con la propuesta de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para agua, corresponde aprobarlos mediante Decreto Supremo, conforme a lo establecido en el artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013;

De conformidad con lo dispuesto en la Ley General del Ambiente, Ley N° 28611 y el Decreto Legislativo N° 1013;

En uso de las facultades conferidas por el artículo 118 de la Constitución Política del Perú;

#### **DECRETA:**

**Artículo 1.-** Aprobación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua Aprobar los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, contenidos en el Anexo I del presente Decreto Supremo, con el objetivo de establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente. Los Estándares aprobados son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios en el diseño de las normas legales y las políticas públicas siendo un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.

#### **Artículo 2.- Refrendo**

El presente Decreto Supremo será refrendado por el Ministro del Ambiente.

#### **DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA TRANSITORIA**

**Única.-** El Ministerio del Ambiente dictará las normas para la implementación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, como instrumentos para la gestión ambiental por los sectores y niveles de gobierno involucrados en aprovechamiento sostenible del recurso agua la conservación y dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los treinta días del mes de julio del año dos mil ocho.

**ALAN GARCÍA PÉREZ**  
**Presidente Constitucional de la República**

**ANTONIO JOSÉ BRACK EGG**  
**Ministro del Ambiente**

#### **ANEXO 5**

ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA AGUA CATEGORÍA 1: POBLACIONAL Y RECREACIONAL  
CATEGORÍA 3: RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDAS DE ANIMALES

PARÁMETROS PARA RIEGO DE VEGETALES.			
PARÁMETROS	Unidad	Vegetales Tallo Bajo	Vegetales Tallo Alto
		Valor	Valor
<b>Biológicos</b>			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1 000	2 000(3)
Coliformes Totales	NMP/100mL	5 000	5 000(3)
Enterococos	NMP/100mL	20	100
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL	100	100
Huevos de Helminetos	huevos/litro	<1	<1(1)
<i>Salmonella</i> sp.		Ausente	Ausente
<i>Vibrio cholerae</i>		Ausente	Ausente
<b>PARÁMETROS PARA BEBIDAS DE ANIMALES</b>			
PARÁMETROS	UNIDAD	VALOR	
<b>Fisicoquímicos</b>			
Conductividad Eléctrica	(uS/cm)	<=5000	
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	<=15	
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40	
Fluoruro	mg/L	2	
Nitratos-(NO3-N)	mg/L	50	
Nitritos (NO2-N)	mg/L	1	
Oxígeno Disuelto	mg/L	> 5	
pH	Unidades de pH	6,5 – 8,4	
Sulfatos	mg/L	500	
Sulfuros	mg/L	0,05	
<b>Inorgánicos</b>			
Aluminio	mg/L	5	
Arsénico	mg/L	0,1	
Berilio	mg/L	0,1	
Boro	mg/L	5	
Cadmio	mg/L	0,01	
Cianuro WAD	mg/L	0,1	
Cobalto	mg/L	1	
Cobre	mg/L	0,5	
Cromo (6+)	mg/L	1	
Hierro	mg/L	1	
Litio	mg/L	2,5	
Magnesio	mg/L	150	
Manganeso	mg/L	0,2	
Mercurio	mg/L	0,001	
Niquel	mg/L	0,2	
Plata	mg/L	0,05	
Plomo	mg/L	0,05	
Selenio	mg/L	0,05	
Zinc	mg/L	24	
<b>Orgánicos</b>			
Aceites y Grasas	mg/L	1	
Fenoles	mg/L	0,001	
S.A.A.M. (detergentes)	mg/L	1	
<b>Plaguicidas</b>			
Aldicarb	ug/L	1	
Aldrín (CAS 309-00-2)	ug/L	0,03	
Clordano (CAS 57-74-9)	ug/L	0,3	
DDT	ug/L	1	
Dieldrín (N° CAS 72-20-8)	ug/L	0,7	
Endosulfán	ug/L	0,02	

Endrín	ug/L	0,004
Heptacloro (N° CAS 76-44-8) y heptacloripóxido	ug/L	0,1
Lindano	ug/L	4
Paratión	ug/L	7,5
<b>Biológicos</b>		
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1 000
Coliformes Totales	NMP/100mL	5 000
Enterococos	NMP/100mL	20
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100mL	100
Huevos de Helminths	huevos/litro	<1
<i>Salmonella</i> sp.	Ausente	
<i>Vibrio cholerae</i>	Ausente	

**NOTA:**

**NMP/100:** Número más probable en 100 mL

**Vegetales de Tallo alto:** Son plantas cultivables o no, de porte arbustivo o arbóreo y tienen una buena longitud de tallo. Las especies leñosas y forestales tienen un sistema radicular pivotante profundo (1 a 20 metros). Ejemplo: Forestales, árboles frutales, etc.

**Vegetales de Tallo bajo:** Son plantas cultivables o no, frecuentemente de porte herbáceo, debido a su poca longitud de tallo alcanzan poca altura. Usualmente, las especies herbáceas de porte bajo tienen un sistema radicular difuso o fibroso, poco profundo (10 a 50 cm). Ejemplo: Hortalizas y verdura de tallo corto, como ajo, lechuga, fresas, col, repollo, apio y arveja, etc.

**Animales mayores:** Entiéndase como animales mayores a vacunos, ovinos, porcinos, camélidos y equinos, etc.

**Animales menores:** Entiéndase como animales menores a caprinos, cuyes, aves y conejos



## ANEXO 6: Modelo de Encuesta

### I. ASPECTOS SOBRE LAS SIEMBRAS Y COSECHAS EN LA ZONA DE CHONTA:

1. ¿conque Frecuencia Siembra y Cosecha CHALA?

- 1) Siempre ( )
- 2) A Veces ( )
- 3) Rara Vez ( )

2. ¿conque Frecuencia Siembra y Cosecha PALTA?

- 1) Siempre ( )
- 2) A Veces ( )
- 3) Rara Vez ( )

3. ¿conque Frecuencia Siembra y Cosecha VERDURA?

- 1) Siempre ( )
- 2) A Veces ( )
- 3) Rara Vez ( )

4. ¿conque Frecuencia Siembra y Cosecha FRUTAS?

- 1) Siempre ( )
- 2) A Veces ( )
- 3) Rara Vez ( )

**Gracias por su respuesta.**