



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL



**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN
LA PLAYA DE CHIFRON DISTRITO
DE CAPACHICA**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

JULIACA – PERÚ

2024



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

**IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN
LA PLAYA DE CHIFRON DISTRITO
DE CAPACHICA**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:



Dr. MILTHON QUISPE HUANCA

PRIMER MIEMBRO

:



Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES

SEGUNDO MIEMBRO

:



M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ASESOR DE TESIS

:



Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN :

SANEAMIENTO AMBIENTAL – P22



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1901-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 27 de diciembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024- 16027 presentado por el (la) Bachiller: RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bach. RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE, quien solicita NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN de la Tesis Titulado: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA PLAYA DE CHIFRON DISTRITO DE CAPACHICA, la misma que pertenece a la línea de investigación SANEAMIENTO AMBIENTAL para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CUL-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CUL-R. y en mérito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la NOMINACIÓN DE JURADOS integrado por los siguientes docentes:

- * Presidente : Dr. MILTHON QUISPE HUANCA
* 1er Miembro : Mgtr. FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
* 2do Miembro : M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

ARTICULO SEGUNDO. - RECONOCER como asesor de la investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI.

ARTICULO TERCERO. - APROBAR, la FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS de el (la) bachiller: RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE; del informe final de la investigación (tesis) titulado: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA PLAYA DE CHIFRON DISTRITO DE CAPACHICA para optar el Título Profesional de Ingeniero Sanitario y Ambiental. de acuerdo al siguiente detalle:

- * FECHA : Martes 31 de diciembre del 2024
* HORA : 14:00 horas
* LUGAR : Aula 306 - Pabellón de Hidraulica

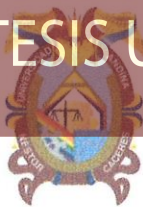
ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

Stamp and signature of Dr. Milthon Quispe Huanca, Decano, CIP. 47790

Stamp and signature of Dr. Efraín Palmo Sosa, Director, Unidad de Investigación

cc. Archivo interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1631-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 03 de diciembre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU - 17012 por el señor (a): **RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO - N° 1426- 2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS)** formato N° **0120- 2024** del integrante del comité de investigación **EPISA** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA PLAYA DE CHIFRON DISTRITO DE CAPACHICA**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgtr. Franz Joseph Barahona Perales** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° **0120- 2024 aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA PLAYA DE CHIFRON DISTRITO DE CAPACHICA**, Correspondiente a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° **0294-2023 UANCV-CU-R**, y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° **0294-2023 UANCV-CU-R**, y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° **30220**, ley de creación de la UANCV N° **23738** y modificatoria N° **24661**, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**, con el Tema Titulado: **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA PLAYA DE CHIFRON DISTRITO DE CAPACHICA** correspondiente a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL**, en virtud a los considerandos expuestos.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), **Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

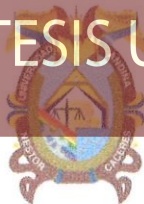
Dr. MILTON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Efraín Pajillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo
interesado (a)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 1297-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 16 de octubre del 2024

VISTO: El expediente N° 2024-CU- 13874, presentado el señor (a) **RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** el **PROVEIDO - N° 1115-2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 131 -2024 del integrante del comité de investigación **EPISA** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

CONSIDERANDO:

Que, el señor (a): **RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE** ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA PLAYA DE CHIFRON DISTRITO DE CAPACHICA**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Mgtr. Franz Joseph Barahona Perales** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 131 -2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA PLAYA DE CHIFRON DISTRITO DE CAPACHICA**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el señor (a): **RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Sanitario y Ambiental**, con el Tema Titulado: **IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA PLAYA DE CHIFRON DISTRITO DE CAPACHICA** correspondiente a la línea de investigación **SANEAMIENTO AMBIENTAL**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** de al (a la) docente **Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI**.

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Sanitaria y Ambiental** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



Dr. **MILTON QUISPE HUANCA**
DECANO
CIP. 47790



Dr. **RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI**
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.
Archivo 2024
Interesado (a)



IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA PLAYA DE CHIFRON DISTRITO DE CAPACHICA

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

11%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

20%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS


- | | | |
|---|---|-----|
| 1 | Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez
Trabajo del estudiante | 19% |
| 2 | repositorio.uancv.edu.pe
Fuente de Internet | 1% |
| 3 | repositorio.continental.edu.pe
Fuente de Internet | <1% |
| 4 | Carpio Vargas, Edgar Eloy. "Modelamiento del comportamiento y relaciones de parámetros físico-químicos de la Bahía Interior del Lago Titicaca-Puno", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru)
Publicación | <1% |
| 5 | Turpo Aroquipa, Renzo Hernan. "Factores que caracterizan a las cianobacterias en la bahía de Puno, Lago Titicaca", Universidad Nacional del Altiplano de Puno (Peru)
Publicación | <1% |



Metadatos complementarios

Título de la Tesis	
IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA PLAYA DE CHIFRON DISTRITO DE CAPACHICA	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	75480702
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0003-5267-1332
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02429806
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0009-1482-3669
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	MILTHON QUISPE HUANCA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02424528
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	FRANZ JOSEPH BARAHONA PERALES
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02442876
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	01323821



Datos de investigación	
Línea de investigación	Saneamiento Ambiental – P22
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: Puno Distrito: Capachica Coordenadas: Latitud: -15.6364604 Longitud: -69.8136698 URL Maps: https://maps.app.goo.gl/M33BvuuZEaHXuNxv5</p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Octubre 2024 – Diciembre 2024
URL de disciplinas OCDE https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html Librería	<p>Ingeniería ambiental https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.07.00</p> <p>Ciencias del medio ambiente https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#1.05.08</p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO NESTOR CACERES VELASQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Dr. Efraín Pajillo Sosa
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE, identificado con DNI Nro. 75480702, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
- Programa de Segunda Especialidad,**
- Programa de Maestría o Doctorado**

INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación, Trabajo Académico denominada: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA PLAYA DE CHIFRON

DISTRITO DE CAPACHICA

Asesorado por: Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 08 de ENERO del 2025

Firma del Asesor
(obligatoria)

Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

*Gracias a Diosito por proporcionarnos los
placeres de la vivir.*

*A mis padres, que me han proporcionado las
herramientas necesarias para aprender, que
me han dado el valor para perseverar en las
dificultades y que me han educado a superar
las desgracias sin derrochar jamás la dignidad
ni rendirme.*

RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE



AGRADECIMIENTO

Ante todo, estoy agradecida a Diosito por proporcionar la capacidad de vivir y disfrutar cada día de mi vivir, por guiarme y por ser mi fuente firme de fortaleza en situaciones difíciles y depresivos.

Gracias a mis papitos por creer en mis metas, creer en mis capacidades y enseñarme valores, creencias y orientación que me han ayudado a triunfar como profesional.

Agradezco a los grandes profesores que me educaron y compartieron sus conocimientos durante mi carrera profesional, así como a la episa de uuancv.

A los docentes por su apoyo y enseñanza, y a mi asesor por guiarme en la elaboración de mi tesis.

RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
INTRODUCCIÓN	xi

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Análisis de la situación problemática.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.2.1. Problema general	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. Objetivo de la investigación	3
1.3.1. Objetivo general	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Justificación de la investigación.....	3
1.4.1. Justificación Practica	3
1.4.2. Justificación social.....	4
1.4.3. Justificación ambiental	4



1.4.4. Justificación Económica	5
1.5. Hipótesis de la investigación	5
1.5.1. Hipótesis general.....	5
1.5.2. Hipótesis específicas.....	5
1.6. Variables.....	6
1.6.1. Variable dependiente.....	6
1.6.2. Variable independiente.....	6
1.7. Operacionalización de variables	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación	8
2.1.1. Antecedentes internacionales	8
2.1.2. Antecedentes nacionales	11
2.1.3. Antecedentes regionales	16
2.2. Bases teóricas	20
2.2.1. Agua	20
2.2.2. Calidad hídrica.....	20
2.2.3. Contaminación hídrica.....	23
2.2.4. Aguas servidas	25
2.2.5. Fuentes de contaminación	28
2.2.6. Contaminación de aguas: Fuentes y efectos.....	29
2.2.7. Efectos de la Contaminación de Aguas en Biotas Acuáticos	29



2.2.8. Elementos de calidad hidrica.....	30
2.2.9. El Lago Titicaca: Trascendencia Ecológica y Cultural	33
2.2.10. Riesgos bioticos	34
2.2.11. Métodos de detección de riesgos bióticos	35
2.3. Marco conceptual.	35
2.3.1. Riesgos bióticos	35
2.3.2. Gestión de riesgos bioticos	36
2.3.3. Monitoreo ambiental	36
2.3.4. Playa	36
2.3.5. Estándar de Calidad Ambiental (ECA)	37

CAPITULO III

METODO DE LA INDAGACION

3.1. Diseño de investigación.....	38
3.2. Tipo de investigación	38
3.3. Procedimiento metodológico	39
3.3.1. Fin 1: Identificar las fuentes de emisión clandestina de vertimiento de aguas servidas en la playa Chifron.....	39
3.3.2. Fin 2: Determinar el grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifron en función a los elementos físicos químicos.	45
3.3.3. Fin 3: Determinar el grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifron en función a los elementos bacteriológicos.	46
3.4. Materiales y equipos.....	46
3.5. Técnicas e instrumentos.....	47



3.5.1. Técnicas	47
3.5.2. Instrumentos.....	48
3.6. Población y muestra	48
3.6.1. Población.....	48
3.6.2. Muestra	48

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados	50
4.1.1. Fuentes de emisión clandestina de vertimiento de aguas servidas en la playa Chifron.....	50
4.1.2. Grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifron en función a los elementos físicos químicos.....	54
4.1.3. Grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifron en función a los elementos Bacteriológicos.....	66
4.2. Discusiones.....	70
CONCLUSIONES	75
RECOMENDACIONES	76
BIBLIOGRAFÍA.....	78
ANEXOS	83



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	7
Tabla 2 Coordenadas de los puntos de muestreo de las aguas de la playa Chifrón, del localidad de Capachica.	40
Tabla 3 Causas y efectos de los peligros bióticos.	42
Tabla 4 Elementos de riesgo y elementos de evaluación.....	43
Tabla 5 Formulación de escenarios.	45
Tabla 6 Fuentes de emisión clandestina de vertimiento de aguas servidas en la playa Chifron.	50
Tabla 7 Concentraciones de los parámetros fisicoquímicos de las aguas de la playa Chifron del localidad de Capachica.	55
Tabla 8 Cuadro de porcentaje de excedencia de los parámetros físico-químicos de la playa Chifron en función al ECA Agua C4, E1.....	65
Tabla 9 Concentraciones de los Coliformes termotolerantes de las aguas de la playa Chifron del localidad de Capachica.	67
Tabla 10 Cuadro de porcentaje de excedencia de los coliformes termotolerantes de la playa Chifrón en función al ECA Agua C4.	69



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Ubicación de los puntos de muestreo de las aguas de la playa Chifrón, del localidad de Capachica.</i>	40
Figura 2 Consideraciones técnicas para la recopilación de información.....	43
Figura 3 Dirección de la evaluación de riesgos bióticos.	44
Figura 4 Concentración de la temperatura, en los 05 puntos de muestreo en la playa Chifrón.....	56
Figura 5 Concentración del potencial de Hidrogeno, en los 05 puntos de muestreo en la playa Chifrón VS ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos).	57
Figura 6 Concentración de los sólidos totales en suspensión, en los 05 puntos de muestreo en la playa Chifrón VS ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos).	58
Figura 7 Concentración de DBO5, en los 05 puntos de muestreo en la playa Chifrón VS ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos).	59
Figura 8 Concentración de Oxígeno disuelto, en los 05 puntos de muestreo en la playa Chifrón VS ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos).	61
Figura 9 Concentración de aceites y grasas, en los 05 puntos de muestreo en la playa Chifrón VS ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos).	62
Figura 10 Concentración de nitrógeno total, en los 05 puntos de muestreo en la playa Chifrón VS ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos).	63
Figura 11 Concentración del fosforo total, en los 05 puntos de muestreo en la playa Chifrón VS ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos).	64
Figura 12 Concentración de los coliformes termotolerantes, en los 05 puntos de muestreo en la playa Chifrón VS ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos).	68



RESUMEN

La presente indagación tuvo como fin de determinar los riesgos bióticos de la playa Chifron del localidad de Capachica. En la metodo de indagacion indica que el tipo de indagacion es aplicada, con un diseño no experimental; en donde, primero se recolecto y se examinó una indagación primaria y secundaria acerca de las emisiones clandestinas de vertimiento de aguas servivirs en la playa Chifron, para la compilacion de muestra se realizó en 05 puntos compilaciondas por conveniencia y estas fueron analizadas en el Laboratorio de Calidad Ambiental de la E.P.I.S.A. de U.Aa.N.C.V. Obteniendo los siguientes resultados: Las principales fuentes de emisión clandestina en la playa Chifrón incluyen desagües no controlados, sistemas de saneamiento informal y actividades comerciales. Los STT obtuvieron porcentajes de excedencia entre 160% y 172%, la DBO5 obtuvo porcentajes de excedencia entre 62% y 78%, el nitrógeno total obtuvo porcentajes de excedencia entre 433.3% y 534.9%. el fósforo total obtuvo porcentajes de excedencia entre 471.4% y 757.1%, los coliformes termotolerantes obtuvo porcentajes de excedencia entre 920% y 936.4%. Asimismo, los elementos de t°, pH, OD y aceites y grasas se hubican dentro del rango de los ECA para Agua,. La clasificación del riesgo ambiental para los elementos fisicoquímicos asciende al 75.0 %, este importe porcentual se ubica en un "RIESGO SIGNIFICATIVO" y para coliformes termotolerantes asciende al 100.0 %; clasificándose como "RIESGO SIGNIFICATIVO".

Palabras claves: Riesgo ambiental, emisiones clandestinas, vertimiento de aguas servidas y porcentaje de excedencia.



ABSTRACT

The purpose of this research was to ascertain the environmental risks of the Chifron beach in the district of Capachica. In the methodology of investigation indicates that the type of investigation is applied, with a non-experimental design; where, first it was collected and examined a primary and secondary investigation about the clandestine emissions of sewage dumping on the beach Chifron, for the compilation of sample was made in 05 points compilaciondas by convenience and these were analyzed in the Laboratory of Environmental Quality of the E. P.I.S.A. of U.A.A.N.C.V. Obtaining the subsequent results: The main sources of clandestine emissions in Chifron beach include uncontrolled drains, informal sanitation systems and commercial activities. TTS obtained percentages of exceedance between 160% and 172%, BOD5 obtained percentages of exceedance between 62% and 78%, total nitrogen obtained percentages of exceedance between 433.3% and 534.9%, total phosphorus obtained percentages of exceedance between 471.4% and 757.1%, thermotolerant coliforms obtained percentages of exceedance between 920% and 936.4%. Likewise, the parameters of t° , pH, DO and oils and fats are under the range of the ECA for waves. The environmental risk classification for the physicochemical parameters amounts to 75.0 %, this percentage amount is located in a "SIGNIFICANT RISK" and for thermotolerant coliforms it amounts to 100.0 %; being classified as "SIGNIFICANT RISK".

Keywords: Environmental risk, clandestine emissions, wastewater discharge and percentage of exceedance.



INTRODUCCIÓN

El manejo inadecuado de los recursos nacionales y el aumento de actividades humanas en espacios sensibles han intensificado los riesgos bióticos en diversas regiones del mundo. En este contexto, las playas y zonas lacustres, como la Playa de Chifrón, ubicada en el localidad de Capachica, no son una excepción. Este espacio, que forma parte del ecosistema del Lago Titicaca, representa un recurso natural y cultural de gran trascendencia priorizando el desarrollo de la población local y de la diversidad biológica de la región. Sin embargo, el aumento de actividades turísticas, la deficiente gestión de desechos y las descargas clandestinas de aguas servidas han generado preocupación sobre los riesgos bióticos que afectan tanto a los biotas como a la calidad de vivir de las poblaciones colindantes (Acosta Garcia & Salvadori Veron, 2017).

La detección y evaluación de los riesgos bióticos en la Playa de Chifrón son fundamentales para implementar estrategias de gestión sostenible que permitan mitigar los impactos negativos y garantizar la preservación de este importante recurso natural. Entre los principales problemas que amenazan el equilibrio ambiental en la zona se encuentran la contaminación de aguas, la pérdida de biodiversidad, la acumulación de desechos sólidos y el deterioro del paisaje, aspectos que requieren un análisis riguroso y la formulación de propuestas de intervención idóneas.

En este marco, la presente indagación tiene como fin principal de determinar los riesgos bióticos de la playa Chifrón del localidad de Capachica. Este estudio contribuirá al fortalecimiento de las acciones de subsistencia y manejo ambiental en el localidad de Capachica, generando información



relevante para la compilación de decisiones por parte de las autoridades de la zona, las entidades no gubernamentales y la sociedad civil.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Análisis de la situación problemática.

El vertimiento de aguas servidas y desechos sólidos es una problemática ambiental de alcance mundial. Más de 1,000 millones de ton. de aguas servidas son dispuestas anualmente en masas de agua, contaminando con metales pesados, plásticos y sustancias químicas como pesticidas y fertilizantes. Esta situación afecta significativamente la biodiversidad marina, los biotas costeros y los servicios ecosistémicos que proporcionan. Por ejemplo, se estima que entre el 60% y 80% de la basura acuática proviene de fuentes terrestres mal gestionadas, compuestas en gran medida por plásticos de un solo uso y empaques relacionados con alimentos y bebidas (EPA, 2024).

En el Perú, la falta de construcción idónea para la depuración de aguas servidas y la disposición responsable de desechos representa un desafío crítico, especialmente en zonas costeras y lacustres. Según el Ministerio del Ambiente (MINAM), el 30% de las aguas servidas no reciben depuración adecuada, siendo vertidas directamente a masas de agua. Además, playas y zonas recreativas enfrentan un creciente impacto ambiental debido al turismo no regulado y a la



inidónea disposición de desechos sólidos, aportando a la degradación visual y química de estas áreas clave (MINAM, 2024).

En el departamento de Puno, el Lago Titicaca y sus playas, como la de Chifrón, enfrentan riesgos bióticos significativos. Las descargas ilegales de aguas depuradas junto con la acumulación de desechos sólidos, han incrementado el grado de contaminación. Un informe regional indica que el 25% de los desechos sólidos producidos en zonas urbanas y rurales no se recoge ni se gestiona idóneamente, contribuyendo a la contaminación de ríos y playas en el entorno del lago (Gobierno Regional de Puno, 2023).

La Playa Chifrón, situada en la zona de Capachica, es un destino turístico en crecimiento que enfrenta la doble amenaza de la descarga de vertidos no autorizados de aguas residuales. Exhibiciones recientes revelan que hasta el 40% de los desechos encontrados en la playa son plásticos, mientras que las aguas cercanas exhiben indicadores de contaminación bacteriana por la falta de sistemas de saneamiento adecuados. Esto no solo afecta la biodiversidad local y la calidad del agua, sino también la actividad turística y la salubridad de la población cercana.

1.2. Planteamiento del problema.

1.2.1. Problema general

¿Cuál son los riesgos bióticos de la playa Chifrón de la localidad de Capachica?

1.2.2. Problemas específicos

a) ¿Cuáles son las fuentes de emisión clandestina de vertimiento de aguas servidas en la playa Chifrón?



- b) ¿Cuál es el grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifron en función a los elementos físicos químicos?
- c) ¿Cuál es el grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifron en función a los elementos Bacteriológicos?

1.3. Objetivo de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Determinar los riesgos bioticos de la playa Chifron de la localidad de Capachica.

1.3.2. Objetivos específicos

- a) Identificar las fuentes de emisión clandestina de vertimiento de aguas servidas en la playa Chifron.
- b) Determinar el grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifron en función a los elementos físicos químicos.
- c) Determinar el grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifron en función a los elementos Bacteriológicos.

1.4. Justificación de la investigación

1.4.1. Justificación Practica

La detección de los riesgos bioticos en la Playa de Chifrón es esencial para implementar acciones de carácter preventivo y reparador que puedan reducir las consecuencias adversas sobre el ecosistema local y la salubridad para los habitantes. Esta indagacion proporcionará un diagnóstico claro de las principales amenazas que enfrenta la playa, como la contaminación hidrica, la deforestación, la erosión costera, entre otros.



Los resultados permitirán a las autoridades locales y a las organizaciones comunitarias contar con información clave para desarrollar planes de manejo ambiental y programas de sensibilización, contribuyendo a la conservación de este recurso natural y al bienestar de los habitantes y turistas de la zona.

1.4.2. Justificación social

La Playa de Chifrón es un recurso natural valioso tanto para los residentes de la localidad de Capachica como para los visitantes. Esta indagación no solo busca identificar los riesgos bióticos que afectan a la playa, sino también concienciar a la comunidad sobre la trascendencia de proteger este espacio. Los riesgos bióticos no solo impactan a la biodiversidad y el paisaje, sino que también pueden generar impactos adversos en las circunstancias que afectan a las familias como problemas de salubridad derivados de la degradación ambiental o la reducción de la actividad turística. El trabajo contribuirá a sensibilizar a la población local sobre prácticas sostenibles y la protección del medio biótico, promoviendo un enfoque de gestión participativa.

1.4.3. Justificación ambiental

La Playa de Chifrón forma parte de un ecosistema natural que alberga una rica biodiversidad. Los riesgos bióticos, como la contaminación por desechos sólidos, vertimiento de aguas servidas, el manejo inapropiado de los recursos naturales y la pérdida de vegetación, pueden poner en peligro este ecosistema. La detección de estos riesgos es crucial para desarrollar estrategias de conservación que garanticen la salubridad del medio biótico



local. Además, la protección de la playa contribuye a la preservación de los servicios ecosistémicos que ofrece, como la medida hídrica, la provisión de recursos naturales y la estabilidad del paisaje, favoreciendo la sustentabilidad a largo plazo de la zona.

1.4.4. Justificación Económica

La Playa de Chifrón tiene un potencial turístico significativo que contribuye a la economía local. Sin embargo, la presencia de riesgos bióticos podría reducir su atractivo turístico, afectando los ingresos derivados de esta actividad. La detección y mitigación de estos riesgos no solo favorecerán la conservación del paisaje, sino que también asegurarán la continuidad de la actividad económica asociada al turismo y la pesca. Asimismo, una gestión idónea de los riesgos bióticos puede generar oportunidades de empleo y fomentar el desarrollo de iniciativas económicas sostenibles, tanto para la comunidad local como para los emprendedores del sector turístico.

1.5. Hipótesis de la investigación

1.5.1. Hipótesis general

Los riesgos bióticos de la playa Chifrón de la localidad de Capachica son significativos.

1.5.2. Hipótesis específicas

- a) Las fuentes de emisión clandestina de vertimiento de aguas servidas en la playa Chifrón, son las conexiones ilícitas a la red de colectoras, fugas de sistemas sépticos o letrinas, restaurantes y comercios



cercanos a la playa, las cuales generan impactos negativos en el ecosistema local.

- b) El grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifron en función a los elementos físicos-químicos, presenta un riesgo significativo.
- c) El grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifron en función a los elementos Bacteriológicos, presenta un riesgo significativo.

1.6. Variables

1.6.1. Variable dependiente

✚ Riesgos bióticos.

1.6.2. Variable independiente

✚ Calidad hídrica.



1.7. Operacionalización de variables

Tabla 1

Operacionalización de variables.

Variable	Dimensión de análisis	Indicadores	Técnicas/unidad
Variable dependiente Riesgos bióticos.	Contaminación ambiental	Grado es de contaminación (físico-químicos y bacteriológicos)	Exhibición directa
	Degradación ecológica	Alteración del ecosistema (biodiversidad y hábitats)	Análisis de laboratorio
Variable independiente Calidad hidrica.	Elementos Físicos químicos	Temperatura	°C
		pH	Unidad pH
		SST	mg/L
		Aceites y grasas	mg/L
		Nitrogeno total	mg/L
		DBO5	mg/L
	Oxígeno disuelto	mg/L	
Fosforo total	mg/L		
Elementos bacteriológicos	Coliformes termotolerantes	NMP/100ML	



CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

El análisis de Márquez (2022) sobre la "Calidad Sanitaria hídrica de la Playa de Tuxpan, Veracruz" se realizó entre marzo y noviembre de 2022, con el fin de examinar la evidencia de enterococos y microorganismos en el agua de playa. Para ello, se utilizaron nueve puntos de muestreo para enterococos, cuyos resultados fueron analizados con la técnica de sustrato cromogénico definido (expresado en NMP), y 12 puntos de muestreo para microorganismos, que fueron identificados manualmente mediante microscopía. Los resultados mostraron que la cantidad de enterococos alcanzó un máximo de 61 NMP/100 ml en noviembre, sin superar los límites establecidos para el uso recreativo, y un minúsculo de <10 NMP/100 ml. En cuanto a los microorganismos, se hallaron cuatro especies diferentes: Cuanophyceae, *Tripes brevis*, Rotifera, y Ochrophyta, siendo esta última la más abundante. Ninguna de las especies halladas representó un riesgo sanitario para los bañistas. Los resultados concluyeron que el agua de la playa



de Tuxpan es idónea para el uso recreativo, aunque se está a la mira un acrecentamiento en los grados de enterococos en noviembre, lo que podría estar relacionado con

La carencia de sistemas de drenaje apropiados en la región. El estudio recomienda realizar muestreos continuos durante todo el año para una valoración más exacta de la calidad hídrica en todas las playas del municipio, con el fin de avalar la seguridad sanitaria de los beneficiarios.

En su indagación de Muicela (2023) El fin era evaluar el índice de contaminación en cada una de ellas analizando la calidad hídrica mediante el método ICA. Según el método, se recogieron muestras en tres estaciones, cada una de ellas con dos puntos de muestreo para examen químicos y bacteriológicos. Estos elementos, que incluían el pH, la temperatura, el OD y la turbidez, se calcularon con un sensor multiparamétrico Hi9829. Otros elementos, como nitrato, fósforo total y fecales, fueron llevados a examinar al laboratorio personal Lazo, situado en el cantón Durán a 4 km de Guayas. A los resultados se les multiplicó el factor de encomio y el valor de calidad Q. Al compararlos según los niveles fijados por el ICA, la suma de estos datos nos dio valores que oscilan entre 50 y 70, lo que enseña que la calidad hídrica en estas localidades se halla en la categoría de calidad media. La playa presenta un valor de elemento microbiológico de 405 NMP, el cual supera el grado máximo exigible de 200 NMP establecido en los lineamientos de estándares para aguas oceánicas y de estuario TULSMA, 2003.

En cambio, Rivera y otros (2020) el fin de esta indagación. La localidad de Laguna Verde, alberga la cuenca del estero El Sauce. De acuerdo a la



técnica, se realizaron muestreos en 11 sitios a lo largo de la cuenca entre los veranos de 2013 y 2015; cinco de estas estaciones se mercantizaron desde el origen de la cuenca hasta su estuario en el mar, y seis de ellas se situaron antes de su ingreso a sus afluentes fluviales. Se descubrieron sus fuentes localizados y fuentes difusas vertidas. Se registraron los siguientes datos: mayores concentraciones de sustancia orgánica (> 103 mg/L en 2012), nitratos (57.3 y 12,7 mg/L), nitritos ($> 0,15$ mg/L) y fosfatos ($> 6,5$ mg/L), así como una conductividad media de $115 \mu\text{S/cm}$, elementos de bacterias coliformes totales (> 4000 NMP/100 mL) y fecales (> 2500 NMP/100 mL), y valores de DBO5 superiores a 1000 mg/L. Según estos resultados, el estuario es un curso hidrico poco profundo que no cumple las normas medio bioticos para ningún fin, ya que contiene materia orgánica, nutrientes, cloruros y contaminación fecal en la mayor parte de su longitud, lo que lo convierte en de clase 4 (mala). La uso de este valioso recurso se ha desconocido en un peligro para la comunidad debido a la falta de estrategias de gestión y supervisión. El agua del estuario es utilizada por la población para el ocio y el riego de la agricultura de subsistencia.

Por otro lado, León (2020) El fin de esta indagación fue estimar la heterogeneidad de la excelencia higiénica de la particulas arenosas y el agua a lo largo de las costas recreativas de una zona subtropical semiárida. Para ello se examinaron cuatro playas: Los Algodones, San Francisco, Miramar y El Cochórit. La cantidad de enterococos en la arena y el agua se utilizó para evaluar el estado higiénico de las playas. Se obtuvieron los siguientes resultados: las concentraciones de enterococos en las playas durante el periodo vacacional superaron el límite permitido de 100 NMP 100 ml⁻¹ (según



la norma mexicana NMX-AAA-120-SCFI-2016), lo que indica peligro sanitario. San Francisco: 1300 + 850 NMP 100 ml-1; Miramar: 1200 + 1000 NMP 100 ml-1. 900 + 830 NMP 100 ml-1 se encuentran Los Algodones. Debido al aumento de usuarios, la escorrentía pluvial y la incorporación de aguas residuales municipales, el mayor nivel de contaminación bacteriana se exhibió en Semana Santa. En conclusión, los contenidos de enterococos en el agua de las playas investigadas suponen un problema sanitario para la población en general durante las temporadas de verano y Semana Santa.

2.1.2. Antecedentes nacionales

En su indagación de Penas Ríos (2019) fin principal estimar las características fisicoquímicas y microbiológicas hídrica procedente del mar en las orillas de Chorrillos y Puerto Chico, Lima-Perú. En el método se efectuó un estudio gráfico de corte alargado en siete cosechas de muestreo durante un periodo de 6 meses. Los aspectos analizados incluyeron la temperatura, la turbidez, los SDT, la conductividad eléctrica, la DBO5, el pH, la salinidad, el oxígeno presente en forma disuelta, así como los compuestos de nitratos, nitritos y fosfatos y los coli termotolerantes. Los datos revelaron que la temperatura promedio varió entre 19.2°C y 19.8°C, en tanto que la turbidez fluctuó entre 23.18 UNT y 14.10 UNT. La conductividad eléctrica se anotó entre 50.06 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 54.11 $\mu\text{S}/\text{cm}$, y la concentración de SDT entre (21.15 y 42.83) mg/L. respecto a la salinidad, los valores se mantuvieron entre (34.12 y 34.75) UPS, mientras que el pH varió entre 7.74 y 8.20. El oxígeno disuelto mostró valores entre (3.51 y 5.38) mg/L, y la DBO5 varió de (3.96 a 13.14) mg/L. Los nitratos oscilaron entre (0.46 y 0.97) mg/L, los nitritos entre (0.02 y 0.08) mg/L, y los fosfatos de (0.37 a 1.20) mg/L. Los coliformes



termotolerantes fueron detectados entre (411 y 2,152) UFC/100 ml. Los datos de los elementos fisicoquímicos no excedieron los límites establecidos por los (ECA), con excepción de oxígeno disuelto, fosfatos, DBO5 y coliformes termotolerantes. En particular, la playa de Chorrillos presentó grados más elevados de contaminación microbiológica en comparación con Puerto Chico, lo que indica una mayor presencia de contaminación fecal en esa zona. Esto resalta la importancia de realizar un seguimiento constante y de implementar medidas para mejorar la calidad hídrica en estas playas, especialmente para actividades recreativas con contacto directo.

En su indagación de Carhuas y Olarte (2021), se esgrimió un método basado en el análisis de elementos fisicoquímicos (fósforo total, nitrógeno total y sólidos suspendidos totales) y bacteriológicos (coliformes fecales), comparándolos con los ECA, enfrenta riesgos bióticos moderados debido a varias zonas de contaminación. En la laguna de Paca se identificaron 14 fuentes de contaminación, entre ellas pozos sépticos, un organismo vegetal de purificación de aguas usadas y un canal de riego. Los análisis de acuerdo a sus resultados determinaron un grado de riesgo ambiental moderado (56.67%) debido al vertido de aguas servidas. En cuanto a los elementos fisicoquímicos (fósforo, nitrógeno y sólidos totales) y bacteriológicos (coliformes termotolerantes), se exhibió que exceden los ECA, categoría 4, un riesgo moderado. Se concluye que es forzoso implementar medidas de mitigación para proteger la laguna y su entorno natural.

Por lo tanto, Romero Ruiz (2018) tuvo como fin de realizar el seguimiento del nivel de pureza del agua en las playas de Huanchaco durante



2018. En su método la indagación se desarrolló utilizando un método preexperimental, donde la población y muestra fueron los garantes de la agrupación y digitación de las muestras de acuáticas. El proceso de desarrollo del sistema siguió el modelo V de 4 grados, que conecta las fases del proyecto. En el primer grado, se formularon los avisos y especificaciones tras las tertulias con el cliente (representante de la Dirección de Supervisión y gestión de saneamiento fundamental). En el segundo grado, se diseñaron los circuitos esgrimiendo tableros como Fritzing y Proteus, también de un diseño preliminar de la aplicación móvil. En el tercer grado, se fabricaron los circuitos con un microcontrolador Arduino, módulos Bluetooth, dispositivos para medir el pH, la turbidez y la temperatura y se fundó la aplicación móvil para monitorear la data. En la fase final, se realizaron pruebas donde los resultados fueron propicios. Los resultados obtenidos mostraron que el sistema inteligente ambiental (Vepò) optimizó la compilación de data sobre qué tan contaminadas están las playas. A través de este sistema, se computó que el nivel de contaminantes en las playas de Huanchaco, medidos por los elementos propiedades físicas y químicas (pH, temperatura, turbidez), se obtuvieron muestras cada semana, con un tiempo de captura de datos inferior a 4 minutos por muestra. El promedio del pH fue de 7.8, lo que indica que el sistema tiene un impacto del 100% en la determinación de los valores, comparado con los resultados previos al testeo. Además, se calculó que el tiempo medio para la producción de muestras hídricas fue un 96.4% más rápido, ya que el sistema permitió obtener los resultados en tan solo 3 minutos. Finalmente, según las encuestas realizadas, se determinó que los empleados



representantes de compilación las muestras se mostraron satisfechos con el sistema, destacando su efectividad y rapidez en el proceso.

En cambio, Trujillo y Guerrero (2015) intentó describir el agua marina de las costas de Huanchaquito y Huanchaco, La Libertad, Perú, en 2013. Conforme a los «Procedimientos normalizados para la evaluación de aguas potables y de desecho», la metodo establece que se valoraron ocho estaciones de muestreo durante un periodo de 6 meses utilizando los siguientes elementos: pH, temperatura, OD, DBO5, cloruros, bacterias coli totales, coli fecales y E. coli. Los resultados medios fueron los siguientes 65-350 NMP/100mL para CT, 22-523 NMP/100mL para CF y 10-221 NMP/100mL para E. coli; 7,5-7,7 pH; 7,-8,25 mg/L de OD; 7,78-9,95 mg/L de (DBO5); 225,2-238 mg/L de cloruros; y 19,8-20,3 °C. Con anomalía de los elementos DBO5 y coliformes fecales, que en promedio fueron mayores en Huanchaco que en Huanchaquito, los productos reportados no superaron los ECA.

De acuerdo a Huamán y otros (2020) en su trabajo se enfocaron en valorar la calidad del agua de la laguna. Marvillla contrastándola con (ECA) hidrica y el (ICA-PE), sugerido por la (ANA). Tras analizar los datos periódicos del 2019 al 2020, se encontraron promedios de 8,9, 4542,7 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 32122,8 ppm para los elementos de pH, la capacidad eléctrica y la cantidad total de sólidos disueltos respectivamente. También se muestrearon nueve elementos fisicoquímicos y bacterologicos a grado puntual; cinco de estas medidas (nitratos, amoníaco total, fósforo total, DBO y coli termotolerantes) no cumplen la cats 4 del ECA para el agua. Además, el valor ICA-PE obtenido a partir de los datos muestrea les fue de 46,3. Se determina que la calidad hidrica de la



laguna de Maravilla es regular, lo que significa que a veces está en peligro o comprometida.

Sin embargo, Huarancca (2023) Con el fin de examinar la calidad hidrica de la laguna de Matara en 2020. Se está llevando a cabo una indagacion básica de grado descriptivo. Se valoraron un total de 36 elementos para la. Los lagos y lagunas se monitorizaron en noviembre de 2020 y se analizaron los datos bacterologicos, inorgánicos y fisicoquímicos. En cuanto a los elementos fisicoquímicos, los resultados están dentro de los productos especificados por la ECA para el agua, salvo en el caso de la DQO, que es prócer al valor de eca 3 de la ECA, y la DBO5, que es prócer de la ECA. Además los elementos inorgánicos, los consecuencias exponen que están dentro de los valores especificados por el ECA, a excepción del manganeso, que es superior del ECA, y los elementos bacterologicos, que están dentro del ECA. Se determinó que, sobre la base de los datos, sólo dos valores infringen del ECA, y un elemento supera el umbral establecido del ECA. El método del ICA indica que la calidad hídrica de la laguna de Matara" podría seres EXCELENTE.

En el artículo presentado por Vergaray y otros (2011) Los fines eran determinar su calidad microbiológica y, si no era satisfactoria, identificar la fuente de contaminación. El planteamiento incluía la deteccion de la degradacion fecal humana y el estudio microbiológico hidrica de 21 playas de Lima. Si se emplean coliformes generales y coliformes de origen fecal como marcadores de degradacion fecal, los resultados clasifican el agua del 33,33% (07) de las playas como no deseable; si se añade E. coli, el porcentaje es del

47,62% (10) y si se incluye también *Enterococcus*, es del 66,66% (14). Todas las playas consideradas no idoneas presentaban indicios de vertido de aguas servidas residenciales; el 35,75% (5) lo confirmaron mediante examen visual, el 15,25% (02) tenían un curso hídrico contaminado por deyecciones y el 50% (07) lo confirmaron por la impacto entre *Enterococcus* y *E. coli*.

2.1.3. Antecedentes regionales

En la disertación entregada por Carpio (2021) tuvo como fin de evaluar la calidad hídrica en la zona de la bahía en el Lago Titicaca ubicada en Puno, Perú, es esencial para comprender las relaciones entre los elementos fisicoquímicos y bacteriológicos que determinan el estado trófico y la calidad ambiental del ecosistema acuático. En la método el estudio realizado entre enero de 2013 y abril de 2019, se centró en la medición de 17 elementos de calidad hídrica, que fueron obtenidos mensualmente, la metodología aplicada incluyó la técnica de árboles de predicción mediante el paquete estadístico R, con el fin de determinar las interrelaciones entre estos elementos fisicoquímicos y bacteriológicos. Los resultados derivados mostraron fluctuaciones significativas en varios elementos de calidad hídrica, lo que indica presencia de factores de degradación ambiental en la bahía del Lago Titicaca. Los valores medios de los elementos, así como la temperatura (16°C), el pH (9.75), y la conductividad eléctrica (1.78 $\mu\text{S}/\text{cm}$), así como la alta presencia de sólidos suspendidos totales (953 mg/L) y la DQO (18.60 mg/L), reflejan una carga contaminante considerable. La evaluación microbiológica reveló una alta concentración de bacterias coliformes totales (4,789.12 NMP/100 mL) y bacterias coliformes termotolerantes (3,080.90 NMP/100 mL),



lo que señala una posible contaminación fecal en la zona. Los árboles de predicción confirmaron que los elementos preponderantes, como la temperatura, oxígeno disuelto, pH, conductividad eléctrica, sólidos suspendidos totales, clorofila-a, DBO5 y DQO, están interrelacionados y permiten estimar con precisión la calidad hídrica en el lago. Este modelo estadístico mostró una alta eficacia en la predicción de los valores de los elementos evaluados, demostrando su utilidad como herramienta de análisis y diagnóstico.

Por otro lado, en el informe de Choque (2020) tuvo como fin de determinar los principales elementos fisicoquímicos y bacteriológicos hídrica de la playa San Juan, ubicada en la ciudad de Juli, en el año 2020. La metodología utilizada fue de tipo descriptiva y empírica, se compilaron muestras hídricas en cinco puntos diferentes de la playa, con dos repeticiones para cada punto, lo que dio un total de 20 muestras. Los elementos fisicoquímicos y bacteriológicos fueron analizados para evaluar la calidad hídrica en términos de los límites determinados siguiendo la regulación aplicable. Los resultados logrados mostraron que los contenidos de los elementos fisicoquímicos y bacteriológicos se mantuvieron por debajo de los estándares fijados en el ECA, lo que evidencia que el agua de la playa San Juan es idónea para el uso recreativo de contacto primario. Sin embargo, se detectó turbidez en dos de los puntos de muestreo, con una concentración de 5 UNT, lo que excede ligeramente el límite recomendado por la normativa, lo que podría representar un riesgo menor para la salubridad en algunas condiciones específicas. En conclusión, El agua de la playa turística San Juan en Juli se ajusta, en su mayoría, con los estándares de seguridad para actividades recreacionales,



con excepción de los puntos con turbidez elevada. Se recomienda una supervisión constante para garantizar que los elementos físicos y bacteriológicos se mantengan dentro de los límites de calidad requeridos para avalar la seguridad de los usuarios.

En el proyecto de indagación de Espinoza (2023) El enfoque de la indagación se basó en una tesis descriptivo no experimental y la evaluación microbiológica se llevó a cabo mediante un diseño estadístico (máximo, mínimo, calcetín y desviación estándar). A partir de los resultados, se crearon 4 cuadrículas de 10 m² para valorar el control de calidad de los desechos sólidos y la limpieza. Se obtuvo una puntuación de 0,00, ya que se descubrió que había más de 14 unidades de basura sólida y ningún contenedor de desechos. En cuanto a la evaluación del control del contenido de aseos, se obtuvo una puntuación de 0,00 ya que no había suficientes aseos accesibles e higiénicos. Para evaluar la salubridad del agua, se monitorean los niveles de coli termotolerantes y bacterias coliformes totales. Con una puntuación de 0,50, los coli termo tolerantes tenían una media de 42,8 NMP/100 mL y 8,483 NMP/100 mL. Con una calificación final de 0,40, que es menor a 1, las consecuencias mostraron que el estado sanitario de la playa de Llachón es perjudicial. Tras el registro de los hallazgos, se determina que los diversos elementos examinados tienen el impacto de aumentar la probabilidad de contaminación, poniendo así en riesgo la playa.

Sin embargo, Velásquez (2024) En el método la indagación se trató de un estudio descriptivo, con un enfoque no experimental.y longitudinal. Se utilizó un muestreo no posibilitísimo de un punto de monitoreo ubicado en el CP



de Chimú, y se emplearon técnicas de examen documental para recopilar los datos necesarios. Los hallazgos mostraron que, en general, la calidad hídrica en EL AREA de estudio se conservó dentro de los rangos establecidos por el (ECA). Sin embargo, se exhibieron algunas variaciones significativas en los elementos naturales y químicos a lo largo del tiempo de análisis. En términos de elementos físicos, se destacó una variación en la temperatura, con una disparidad notable entre los años 2020 (16.10°C) y 2019 (14.50°C). La conductividad eléctrica mostró valores que superaron de manera significativa el umbral del ECA de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, lo que indica una posible variación en la calidad hídrica en términos de contenido iónico. Además, el oxígeno disuelto presentó una disparidad más marcada en 2023, con valores superiores al umbral mínimo de 5.00 mg/L determinado por el ECA. En lo que se refiere a los compuestos químicos, el pH presentó una ligera variación entre los años 2021 (8.88) y 2022 (8.62), aunque se mantuvo dentro del rango permitido. Los nitratos y la clorofila "A" se mantuvieron dentro de los límites del ECA, lo que sugiere que la calidad hídrica en la zona estudiada se mantuvo relativamente estable en términos de contaminación orgánica y nutrientes. En conclusión, la calidad hídrica frente a la idoneación de Chimú en el Lago Titicaca mostró algunas variaciones temporales, pero en general, los elementos monitoreados se mantuvieron dentro de los umbrales determinados por el ECA. Sin embargo, se recomienda un monitoreo continuo, especialmente para elementos como la conductividad eléctrica y el OD, que exponen fluctuaciones significativas a lo largo del tiempo.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Agua

Al ser esencial para el crecimiento de los procesos biológicos que permiten la vida en la Tierra, el agua es un elemento fundamental de la naturaleza, un pilar básico de los ecosistemas naturales y crucial para la permanencia y el desarrollo de la vida en nuestro planeta. (Paredes Díaz, 2018).

El elemento predominante en los materiales orgánicos es el agua, constituyendo, en promedio, el 70% de la composición de los seres vivos. Sin embargo, esta proporción no es igual en todos: los vegetales, por ejemplo, contienen más agua que los animales. Además, hay diferencias entre tejidos; mientras que el tejido adiposo tiene un menor porcentaje de agua, el sistema nervioso puede llegar a tener hasta un 90%. También se observa que los más jóvenes consumen más agua que los adultos, ya que la necesidad de hidratación varía con la edad. (Paredes Díaz, 2018).

También se caracteriza el conjunto de peculiaridades hídricas que pueden incidir en su ajuste para un determinado uso y la relación entre estas peculiaridades y los requerimientos del usuario. El volumen de residuos en suspensión y gases existentes en el agua, bien en estado de suspensión o en disolución, también puede servir para determinar su calidad (Mendoza M., 1996).

2.2.2. Calidad hídrica

- Nuestro vivir cotidiano depende en gran medida hídrica, que también es esencial para muchas operaciones financieras.



Además, pese a ser un recurso finito, el agua cubre alrededor del 71% de la superficie terrestre, pero sólo el 2,5% de ella está limpia, y sólo el 0,3% es accesible a las personas. Incluso en zonas con alta pluviosidad y grandes cuencas hidrográficas, el suministro hídrico se ha visto gravemente limitado por la sobrepesca y la mala gestión. Construir una comunidad sostenible requiere acceso a agua limpia y fiable. No debe sorprender que los bienes hídricos estén a menudo bien representados, y que los derechos sobre el agua hayan sido un tema polémico durante milenios (Juárez Chambilla, 2023).

- Agua bruta: El agua no tratada se compra y distribuye en su estado natural. agua de calidad superior que la gente utiliza.
- El agua que ha pasado por un proceso de purificación física, química y/o biológica para que sea segura y se pueda tomar se conoce como agua tratada.
- Agua de uso humano: Agua que es segura para que la beban las personas y apropiada para muchos aspectos de la vida cotidiana, incluida la higiene personal.
- Consumidor: La persona que utiliza el agua que le suministra el proveedor.
- Saneamiento: Si el proveedor incumple las normas, la autoridad sanitaria se encarga de confirmar, aprobar y poner medidas de seguridad.
- El paquete de soluciones técnicas y gestiones diseñadas para avalar la mejor calidad del agua destinada al consumo humano,



conforme a la normativa legal por estas normas se conoce como gestión de la calidad hidrica humana.

- Seguridad: No se perjudica la salubridad humana.
- Tolerancia máxima: Es el agua ante máxima del elemento de calidad hidrica.
- Control: Vigila y verifica las amenazas que afectan al sistema de agua, así como cualquier elemento físico, químico, microbiológico o de otro tipo incluido en esta norma.
- Elementos microbianos: Medida de microorganismos patógenos y/o contaminación humana en el agua potable.
- Los elementos sensoriales son las características físico y/o microbiológicas hidrica que los consumidores y las personas pueden experimentar con sus sentidos.
- Desarrollados en el agua potable humana, los elementos inorgánicos son mezclados formados por una variedad de elementos que no contienen enlaces entre carbono e hidrógeno.

Las características fisicoquímicos biológicas y estéticos (aspecto y olor) suelen utilizarse para elegir el agua de mejor calidad. La calidad óptima hidrica de una red afecta a su uso industrial, potable y para el baño. Los grupos pueden esgrimir el agua específicamente para beber, con fines recreativos (navegación, natación), riego agrícola y animal, proceso comercial de pescado y marisco, transporte, elaboración de alimentos y seguridad medioambiental.

La nación analiza los resultados con las normas determinadas por el gobierno para evaluar la calidad hidrica. El fin de estas normas es

salvaguardar los depósitos hídrico para determinados usos, y el principio anti deterioro pretende impedir que los depósitos hídrico que cumplen las normas se deterioren. Las Normas de para Uso Humano señalan las necesidades primarias hídrico a grado nacional (Juárez Chambilla, 2023).

2.2.3. Contaminación hídrica

La contaminación hídrica, según López et al. (1997), es la alteración de la calidad hídrica, generalmente debida a la actividad humana, que la hace insegura para su uso por los seres humanos, la industria, la agricultura, la pesca y con fines recreativos, así como para los animales caseros y la fauna silvestre.

Además, sugieren que se trata de Un relevante problema ambiental que tuvo su origen con los primeros esfuerzos de industrialización y se generalizó con el inicio de la revolución industrial a manuales del siglo XIX (López et al., 1997).

Según López et al. (1997), entre las fuentes de contagio, también conocidas como efluentes edificadores, que esgrimen el agua como insumo, existen componentes y compuestos con participaciones físicas, químicas y bacteriológicas que impactan las circunstancias del cuerpo o dispositivo receptor.

a. Contaminantes biológicos:

Se trata de un ejemplo de contaminación biológica que tiene su principio en los cursos hídrico fecales, la industria papelera y la agroindustria, y está provocada por bacterias patógenas y desechos orgánicos propensos a la descomposición. Es bien sabido que las deyecciones contaminan el 90% de



los cursos hidrico peruanos. Debido a la escasez de letrinas, en los sectores rurales del país las excretas suelen ser arrojadas al aire libre, lo que ocasiona una importante contaminación por bacterias coliformes, así como por otros microbio parasitarios y peligrosos (Carhuas & Olarte, 2021) .

b. Contaminantes químicos:

Se tráfico de venenos que provienen de hogares, empresas y granjas que se depositan en masas hidrico superficiales y en sazones en acuíferos subterráneos. Se trata, entre otros, de productos derivados del petróleo, pinturas, desinfectantes, fertilizantes, plaguicidas, sales de plomo, mercurio y otros timbres de alta densidad, nitratos y fosfatos, y diversos productos químicos agrícolas (López & Sanchez, 1997).

c. Contaminantes físicos:

se refiere a la basura sólida y al cieno que arrastran los ríos o se acumula en los fondos de los lagos, como plásticos, durapa rotos, envases de vidrio, latas, etc. También se incluyen las emisiones de colorantes del sector textil. Estas sustancias pueden considerarse contaminantes físicos hidrica. Aunque no sean muy activas ni peligrosas, a veces bloquean la entrada de la luz solar, además de crear problemas estéticos. Tradicionalmente, los desechos se arrojaban a los ríos con la esperanza de que se los llevaran. Sin embargo, como ahora los ríos atraviesan las ciudades y ya no se ven tan lejos, esta idea de lejanía es errónea (López & Sanchez, 1997).



d. Contaminantes térmica

El agua también está contaminada por la radiación y la temperatura. La existencia de la población acuática se ve alterada por los efluentes extremadamente calientes que muchas empresas vierten en los ríos y lagos vecinos como resultado del uso de altas temperaturas para sus operaciones industriales. A altas temperaturas, el oxígeno se vuelve menos fácil en el agua (Carhuas Leonardo & Olarte Salvador, 2021).

2.2.4. Aguas servidas

También se denomina así a las aguas procedentes de cualquier actividad industrial que utilice agua para su producción, transformación o gestión, tales como aguas de desagüe, de proceso o servidas (María Patricia, 2013).

Sin embargo, de acuerdo con el OEFA (2014), las aguas servidas se definen Se refiere a las aguas que ya no mantienen sus características iniciales alteradas por la acción humana y que, debido a su estado, necesitan ser procesadas antes de volver a ser usadas, descargadas en un cuerpo de agua natural o dirigidas a la red de desagüe.

Además de los desechos industriales y agrícolas, los remansos se crean por la combinación de desechos líquidos y sólidos extasiados por el agua y que se originan en residencias, lugares de trabajo, edificios comerciales e instituciones públicas. También se mencionan los acuíferos, las aguas superficiales y las lluvias, ya que a veces pueden



Según Pancca (2016), las aguas servidas son aquellas que han sido vertidas por la actividad humana y contienen componentes sólidos, orgánicos, inorgánicos y nutrientes, entre otros elementos, dependiendo de la categorización de su origen. Posteriormente se transporta a un lugar adecuado para su depuración.

a. Aguas servidas domesticas:

Los desechos biológicos y otros subproductos de la actividad humana se incluyen en las aguas servidas de origen residencial y comercial, que deben cumplir determinadas normativas. Las aguas servidas, que proceden de los inodoros, y las aguas grises, que se generan en tareas como cocinar, lavar la ropa y la vajilla, mantener la higiene personal y limpiar los coches, componen estas aguas. La cantidad hidrico utilizada para beber, cultivar un huerto, cocinar y regar el césped no se incluye en el cálculo de las aguas servidas domésticas (Environmental, 2021).

Este remanso se compone principalmente de basura producida en organismos públicos, comerciales y similares, así como de desechos de particulares que se incorporan a las redes de colectoras a través de descargas de infraestructura hidráulica de edificios. Según Albarcín Heredia, las excreciones y deyecciones fecales diarias de cada persona ascienden a alrededor de 1.4 kg, o al menos 80% de su ingesta de agua.



b. Aguas servidas comerciales:

Los centros comerciales son la fuente de los mismos, y también se reconocen como acueductos comerciales, efluentes productivos, restaurantes, lavanderías, cafeterías, autolavados, hoteles, hospitales, centros turísticos, plazas de mercado, supermercados, cines, bares, entre otros. Se identifican en el hogar cuando hay Una cantidad considerable de grasas, aceites, jabones y detergentes debido al alto contenido de aguas grises.

c. Aguas negras: Uso del inodoro:

Aguas grises Se origina generalmente de cocinar, lavar los platos, y el uso de utensilios de cocina. La demostracion de las aguas que requieren un primer filtrado, usando separadores de grasa, aceites y sólidos, se combina con actividades como el lavado de ropa, trapos, batas y sábanas, así como la limpieza de edificios, pisos y baños, inodoros, automóviles, etc. (Popel, 1926)

d. Aguas servidas Industriales:

Estas aguas son el resultado del procesamiento realizado en fábricas y otras instalaciones industriales. Según las numerosas operaciones industriales, incluyen productos químicos, detergentes, aceites, grasas, ácidos y antibióticos, entre otros compuestos nocivos (López, 2017).



e. Aguas Pluviales:

Son precipitaciones que se incorporan a la red de colectoras a a través de los domicilios y se infiltran ya sea directamente a las partes de la depuradora de aguas depuradas o a través de las tapas de los buzones, incrementando el caudal de diseño (Pariccahua, 2018).

Según Pancca (2016), el aporte de líquidos calientes en regiones frías provoca que la temperatura de las aguas servidas sea mayor a la hidrica de abastecimiento para uso humano.

2.2.5. Fuentes de contaminación

Los seres humanos siempre han utilizado el agua; a medida que la población ha crecido y los esfuerzos agrícolas y tecnológicos han aumentado, el agua es ahora un recurso muy necesario en el que influyen diversas variables (Ministerio de Medio Bioticos, 2018).

- **Fuente de contaminación puntual:** Hacen referencia a fuentes con un origen y una aedeudo bien definidos. Los contaminantes inyectados a través de conductos, tuberías, masas de agua, contenedores o pozos dan lugar a vertidos. Incluyen remansos sin depuración, remansos de instalaciones de tratamiento y descargas de depósitos de agua, y pueden provenir de fuentes municipales o industriales (Galaviz & Sosa, 2019).
- **Fuente de contaminación difusa:** Hablamos de fuentes de contaminación que surgen de la combinación de múltiples orígenes, los cuales no es posible identificar de forma clara, evaluadas o

controladas por separado, y no de una única origen puntual. La vigilancia agrícola es una de estas fuentes (Galaviz & Sosa, 2019).

2.2.6. Contaminación de aguas: Fuentes y efectos

El agua de la playa de Chifron y su proximidad al Lago Titicaca puede estar expuesta a diversas fuentes de contagio, como:

- **Vertimientos de aguas servidas:** Las aguas servidas domésticas e industriales, tanto legales como ilegales, son una fuente importante de contaminación en zonas cercanas a masas de agua. Los contaminantes más comunes incluyen nutrientes (nitratos, fosfatos), metales pesados (plomo, mercurio) y productos químicos tóxicos (plaguicidas) (González & López, 2018).
- **Contaminación por desechos sólidos:** El turismo no regulado en las playas de Chifron y otras zonas cercanas puede contribuir a la acumulación de desechos sólidos, que al descomponerse liberan productos tóxicos que alteran la calidad hidrica (González & López, 2018).
- **Contaminación de fuentes agrícolas:** Las actividades agrícolas en la región, si no están bien gestionadas, pueden generar contaminantes que llegan al agua a través de escorrentías (nitratos, pesticidas, herbicidas) (González & López, 2018).

2.2.7. Efectos de la Contaminación de Aguas en Biotas Acuáticos

La polucion hidrica tiene efectos destructores sobre los biotas acuáticos, lo que afecta tanto a las géneros de flora y fauna acuáticas como a la salubridad humana. Los efectos incluyen:



- **Reducción de la biodiversidad acuática:** Los agentes contaminantes, tales como los metales tóxicos y los nutrientes en cantidades excesivas, pueden alterar la composición de especies en los biotas acuáticos. Las especies más sensibles a la contaminación (peces, invertebrados acuáticos) pueden desaparecer, lo que provoca un desequilibrio ecológico (Sánchez, López, & Gómez, 2020).
- **Eutrofización:** La abundancia de nutrientes, especialmente nitrógeno y fósforo, en el agua puede provocar la eutrofización, un fenómeno que fomenta el crecimiento excesivo de algas, disminuye el oxígeno disuelto y, como consecuencia, mata a los organismos acuáticos. Este fenómeno es especialmente preocupante en masas hídricas cerradas como el Lago Titicaca, donde las aguas se renuevan lentamente (Paerl & Otten, 2013).
- **Padecimientos humanos:** La contaminación microbiológica hídrica puede dar lugar a la difusión de enfermedades transmitidas a través del agua, como diarreas y padecimientos respiratorios, afectando a las poblaciones que dependen hídrica para consumo o recreación (Sánchez, López, & Gómez, 2020).

2.2.8. Elementos de calidad hídrica

La calidad hídrica se evalúa por medio de elementos físicos, químicos y biológicos. Estos indicadores permiten verificar si el agua cumple con los parámetros fijados para el consumo humano, uso agrícola o recreativo (Chapman, 2006).

a. Elementos fisicoquímicos:

Con el fin de estudiar las condiciones del agua en la playa Chifrón, se deben medir diversos elementos físico-químicos que permiten detectar la presencia de contaminantes. Algunos de estos incluyen:

- **pH:** El pH hidrica afecta a los procesos biológicos y químicos en los biotas acuáticos. Un pH fuera del rango adecuado (6.5–8.5) puede indicar contaminación por ácidos o bases (Orozco , 2005).
- **Temperatura:** Es el grado térmico hidrica en áreas costeras, influenciado por procesos meteorológicos, condiciones oceánicas locales y el intercambio entre el aire y el agua. Su monitoreo es fundamental para evaluar la habitabilidad para la fauna marina, la seguridad de los bañistas y las implicaciones en el cambio climático (NOAA, 2023).
- **Sólidos suspendidos totales (SST):** Los SST son partículas en suspensión que conmueven la calidad hidrica al bloquear la luz, interferir con la proliferación de plantas acuáticas y dañar a los organismos acuáticos (Callata Tapia, 2015).
- **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5):** La prueba DBO5 revela cómo la presencia de sustancias orgánicas afecta los niveles de oxígeno en el agua. Un valor elevado de DBO señala que hay contaminación orgánica.
- **Aceites y Grasas:** Estos contaminantes suelen proceder de descargas industriales y urbanas. Pueden formar películas

superficiales, limitando el intercambio de gases y afectando el vivir acuático (Sigler, 2023).

- **Nitrógeno Total:** El nitrógeno, en forma de nitratos o amoníaco, es un horario de contaminación por aguas servidas o fertilizantes. Excesos pueden conducir a procesos de eutrofización (Sigler, 2023).
- **Oxígeno Disuelto (OD):** Es fundamental para la preservación de los ecosistemas acuáticos. Grado es bajos de oxígeno disuelto pueden provocar condiciones anaeróbicas, afectando gravemente los biotas (Sigler, 2023).
- **Fósforo Total:** Un exceso de fósforo contribuye a el aumento excesivo de algas y la eutrofización deteriorando la calidad hidrica y afectando los biotas (Sigler, 2023).

b. Elementos bacterologicos

Hay cientos de especies microscópicas que habitan y desarrollan las etapas que atraviesan mientras viven en el agua. Algunas de ellas, como bacterias, virus y protozoos, Son evidencia de que hay agentes contaminantes (Ramos Flores, 2019).

- **Coliformes Termotolerantes:** Se sabe que las bacterias gramnegativas no esporulantes descomponen la lactosa con formación de gas y ácido a $45,5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ en 24 ± 2 horas. Aunque E. coli es la especie predominante en el grupo de Los coliformes fecales, diversas cepas bacterianas de los grupos Citrobacter, Klebsiella y Enterobacter, además son resistentes a



altas temperaturas. Aunque existen indicios de que puede prosperar en suelos tropicales, E. coli rara vez se descubre sin contaminación fecal y se exhibe en porcentajes muy elevados en las deyecciones humanas y animales. Cuando se encuentran coliformes en el suministro de agua, significa que las aguas servidas u otros desechos en descomposición pueden haber contaminado el agua. Según Villanueva Aliaga y Yance Soto (2017), las bacterias coliformes suelen ser más frecuentes en los sedimentos del fondo o en la capa superficial hídrica.

- **Coliformes fecales:** Su presencia indica suciedad por desechos humanos que podría contener bacterias patógenas como E. coli. La medición la presencia de coliformes fecales sirve como un indicador estándar para la seguridad hídrica (López Hernández, y otros, 2022).
- **Bacterias patógenas:** La presencia de organismos patógenos puede ser peligrosa, ya que pueden causar infecciones gastrointestinales y respiratorias.

2.2.9. El Lago Titicaca: Trascendencia Ecológica y Cultural

El Lago Titicaca, ubicado en la frontera entre Perú y Bolivia, es el lago navegable de mayor altitud en el mundo. Constituye un ecosistema de gran trascendencia ecológica y cultural para las poblaciones de la región, que dependen de él para el consumo de agua, pesca y agricultura. Además, el lago alberga una biodiversidad única, incluidas especies endémicas de peces y plantas. Sin embargo, el Lago Titicaca enfrenta una creciente presión debido

a la contaminación proveniente de actividades humanas, lo que pone en peligro tanto a los organismos acuáticos como a las poblaciones humanas cuyo sustento depende del lago. Según un estudio de Lanza y otros (2024) indica que la contaminación del Lago Titicaca está asociada con las operaciones mineras, el derrame de aguas depuradas y el empleo desmedido de fertilizantes en cultivos, amenazando ríos, lagos y la vida que albergan.

2.2.10. Riesgos bióticos

El peligro ambiental se refiere a qué tan probable es que suceda un suceso natural o antropogénico afecte negativamente los componentes del medio bióticos, la salubridad humana, la biodiversidad y la economía de una región. Según la (OMS, 2024), el riesgo ambiental involucra la interacción entre factores humanos y naturales que pueden ocasionar daños si no se gestionan idóneamente. Los riesgos pueden ser:

- **Físicos:** como el cambio climático, terremotos, y desastres naturales.
- **Químicos:** derivados de la contaminación causada por metales tóxicos, productos químicos tóxicos y plaguicidas.
- **Biológicos:** involucrando la proliferación de especies invasoras o patógenos.
- **Sociales:** donde los problemas económicos y la pobreza tienen un rol importante en la fragilidad del medio ambiente.

La detección de estos riesgos es crucial para diseñar planes de prevención y mitigación.

2.2.11. Métodos de detección de riesgos bióticos

Existen diversos enfoques y metodos para identificar los riesgos bioticos, entre los cuales destacan:

- **Método de Análisis de Riesgo Ambiental (ERA):** Se centra en la identificación de amenazas, la evaluación de sus probabilidades de ocurrencia y la determinación de su impacto sobre los biotas y la sociedad (Ponce de leon & G, 2017).
- **Modelos de Simulación y Análisis Geoespacial:** El uso de (SIG) y modelos computacionales permite mapear áreas de riesgo y simular escenarios bajo diferentes condiciones. Este tipo de evaluación resulta fundamental para la región de Capachica, especialmente en el monitoreo de la calidad hidrica en el Lago Titicaca y sus alrededores (Ponce de leon & G, 2017).
- **Evaluación de Impacto Ambiental (EIA):** Consiste en la recopilación de datos para predecir el impacto de proyectos humanos sobre el medio bioticos, permitiendo identificar riesgos potenciales asociados con la actividad humana (Parker Gumucio & Aedo Zúñiga, 2021).

2.3. Marco conceptual.

2.3.1. Riesgos bióticos

Se relatan a la posibilidad de que un evento negativo ocurra en un determinado entorno y que afecte a la salubridad, la biodiversidad o la calidad del ecosistema. Estos riesgos pueden ser de origen natural, como tormentas o inundaciones, o antropogénicos, causados por la actividad humana, como la contaminación del aire, agua o suelo (MINAM, 2020).



2.3.2. Gestión de riesgos bióticos

El encargo de riesgos bióticos en áreas costeras, como la playa de Chifron, incluye estrategias para localizar, estudiar y controlar los posibles riesgos bióticos. Los métodos más utilizados incluyen el monitoreo ambiental constante, la implementación de políticas de manejo sostenible y la participación comunitaria en la compilación de fallos sobre el uso de los bienes naturales (Sanchez & Torres, 2020).

2.3.3. Monitoreo ambiental

Se refiere al proceso sistemático de seguimiento de elementos bacteriológicos, químicos y físicos, entre otros, que son esenciales para evaluar el estado de los recursos. En el caso hídrico, se monitorean elementos como la temperatura, el pH, la turbidez, y la evidencia de contaminantes. La actividad se desarrolla acorde a lo que establecen las normas para asegurar la seguridad de los recursos acuáticos y prevenir daños a la salubridad pública (Fernández & Bracho, 2017).

2.3.4. Playa

La playa es un ecosistema costero compuesto principalmente por sedimentos no consolidados, tales como grava y arena. Estos sedimentos se acumulan a lo largo de la costa completo el impacto de las olas y las corrientes del mar. No se considera un plano aluvial ni una zona de manglares, y se extiende desde la base de las dunas hasta una profundidad en la que los sedimentos ya no son movilizados por las fuerzas oceánicas (Mendoza A. , 2020).



2.3.5. Estándar de Calidad Ambiental (ECA)

Se trata de normativas creadas por instituciones gubernamentales, como el MINAM, con el objetivo de proteger la salud de los ecosistemas. Estas reglas establecen los niveles máximos aceptables de contaminantes en el aire, el agua y el suelo, buscando prevenir el deterioro del medio ambiente. Los ECA son herramientas fundamentales para la gestión ambiental, ya que orientan las estrategias gubernamentales y las resoluciones relacionadas. con la protección del medio bióticos (MINAM, Estandares de Calidad Ambiental, 2010).



CAPITULO III


METODO DE LA INDAGACION

3.1. Diseño de investigación

Con el fin de describir y analizar el episodio e inter impacto de las variables en un momento específico, los datos serán recolectados una sola vez utilizando un enfoque de investigación no experimental. que elimina la necesidad de manipulación intencional de las variables (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista, 2014).

3.2. Tipo de investigación

De acuerdo a los fines de la indagacion se clasifica como aplicada ya que busca identificar los riesgos bioticos detectados en la Playa de Chifrón. Asimismo, teniendo en cuenta a Rodríguez (2008)La presente investigación se centra en el tema que se detalla a continuación.

 El presente estudio emplea una metodo cuantitativa ya que recopila datos basados en mediciones numéricas (concentración y valores)con el propósito de analizar y caracterizar los peligros bióticos presentes en la playa Chifrón, ubicada en la zona de Capachica.



- ✚ Su enfoque de estudio descriptivo es identificar los atributos y aspectos fundamentales de la calidad hídrica del cuerpo receptor de aguas residuales que se analizan, evalúan y categorizan en función del riesgo ambiental.

3.3. Procedimiento metodológico

3.3.1. Fin 1: Identificar las fuentes de emisión clandestina de vertimiento de aguas servidas en la playa Chifron.

Para cumplir el presente fin se siguieron los siguientes ordenamientos:

a. Ubicación del proyecto

La playa Chifrón está situada en la localidad de Capachica, en la región de Puno, Perú. Está situada a orillas del lago Titicaca, específicamente en la península de Capachica, a unos 75 km al noreste de la ciudad de Puno. Es conocida por sus aguas tranquilas, arenas blancas y un entorno natural ideal para el turismo ecológico. Esta playa es un destino popular entre los visitantes que investigan disfrutar de la belleza del lago Titicaca en un bioticos relajado.

Tabla 2

Coordenadas de los puntos de muestreo de las aguas de la playa Chifrón, del localidad de Capachica.

Código	Ubicación/Lugar	Coordenadas	
		Este	Norte
P-1	Playa Chifrón	412980.59	8271767.59
P-2	Playa Chifrón	413055.53	8271586.37
P-3	Playa Chifrón	413095.29	8271419.56
P-4	Playa Chifrón	413101.06	8271204.66
P-5	Playa Chifrón	413042.54	8270997.54

Figura 1

Ubicación de los puntos de muestreo de las aguas de la playa Chifrón, del localidad de Capachica.



Nota. Extraído del Google Earth.



b. Recopilación de información

- Se consulto mediante mapas geográficos e hidrológicos de la zona para identificar posibles áreas de vertimiento.
- Se reviso los registros o antecedentes de quejas ciudadanas o reportes de contaminación en la playa Chifrón.

c. Reconocimiento visual

- Se camino a lo largo de la playa Chifron, buscando evidencias de descarga de aguas servidas (tuberías, manchas de desechos, olores característicos).
- Se inspecciono puntos cercanos a asentamientos humanos, comercios o actividades turísticas.
- Se examino arroyos, acequias o canales que desembocan en la playa Chifron para detectar posibles conexiones clandestinas.

d. Deteccion de fuentes sospechosas

- Se identifico las tuberías o conexiones directas que descarguen en el lago.
- Se consulto a pobladores o trabajadores de la zona para recabar información sobre actividades que puedan estar relacionadas con vertimientos clandestinos.

e. Análisis de riesgos bioticos

Se trata de la fase preliminar, que envuelve recopilar la indagacion necesaria sobre el terreno y en oficinas, teniendo en cuenta al mismo tiempo criterios de evaluación técnica. En esta etapa se identifican los riesgos, se

definen los escenarios potenciales, se crea una lista de comprobación para el cumplimiento y se estudian y desarrollan escenarios hipotéticos.

- **Detección de peligros:** La detección de riesgos es una de las indicaciones técnicas iniciales, para lo que se emplearán varias herramientas de apoyo. Para definir estos instrumentos, es fundamental entender las características, materiales y fuentes específicas de contaminantes presentes en la zona de estudio. A continuación, se exponen los cuadros necesarios para cumplir esta condición. Los impactos y las causas de los riesgos medioambientales en los tres entornos (humano, socioeconómico y ecológico) se presentan en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 3

Causas y efectos de los peligros bióticos.

Factor	Humano	Ecológico	Socioeconómico
Antrópico	Causa		
	Efecto		

Nota. Compilación del "Ministerio del Bioticos", citado por MINAM (2018).

El factor de riesgo, los criterios de evaluación y las fuentes de investigación de los tres ámbitos (humano, socioeconómico y ecológico) se describen en profundidad en el cuadro siguiente.

Tabla 4

Elementos de riesgo y elementos de evaluación.

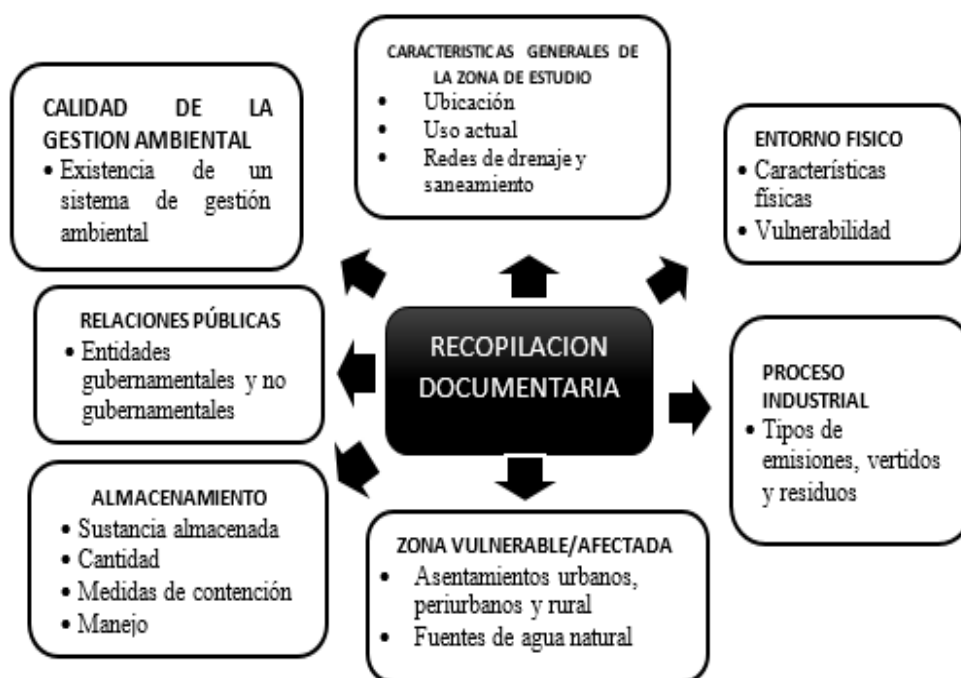
Elementos de riesgo	Suceso iniciador / elementos de evaluación	Fuente de Información
---------------------	--	-----------------------

Nota. Compilacion del "Ministerio del Bioticos", citado por MINAM (2018).

- **Determinación de escenarios:** En la recogida y compilación de datos que tiene lugar en la región investigada durante esta fase se incluyen aspectos como las características propias de la zona de estudio, las actividades industriales, el entorno físico, las áreas vulnerables, las interacciones con la comunidad, el almacenamiento y la situación de la gestión ambiental. El siguiente cuadro profundiza en estos factores.

Figura 2

Consideraciones técnicas para la recopilación de información.

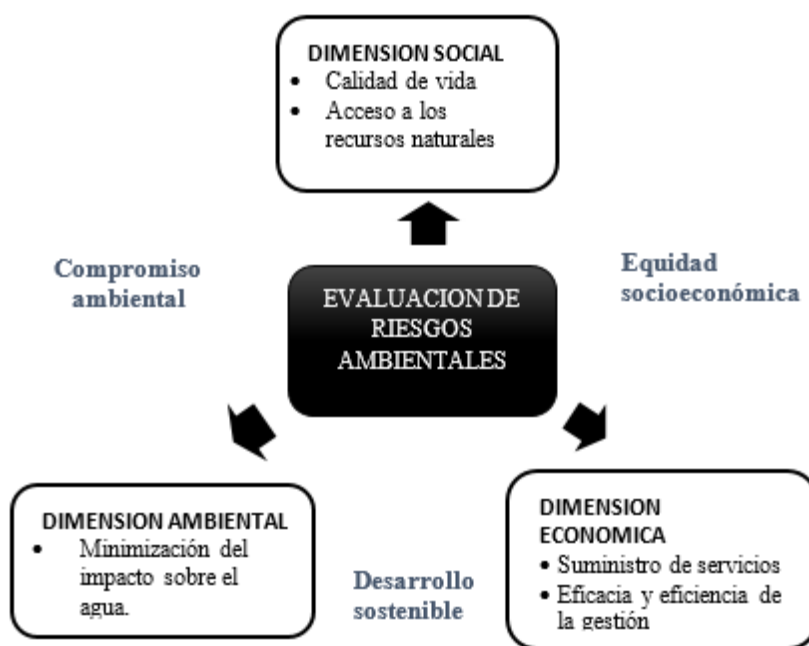


Nota. Compilación por la “Guía de Evaluación de Riesgos Bioticos”, citado por MINAM (2010).

- **Análisis de escenarios:** Para recopilar información precisa, el objetivo en esta etapa es clasificar y priorizar los riesgos, considerando los tres aspectos clave (social, ambiental y económico). Este proceso se llevó a cabo siguiendo el esquema que se muestra en la figura a continuación.

Figura 3

Dirección de la evaluación de riesgos bioticos.



Nota. Compilación por la “Guía de Evaluación de Riesgos Bioticos”, citado por MINAM (2010).

- **Formulación de escenarios:** Luego de identificar cada riesgo potencial en la zona de estudio, se elaborarán variados contextos de peligro según cada situación. La severidad y la probabilidad de las

Fórmula para hallar la caracterización del riesgo:

$$CR = \frac{\text{Entorno Humano (\%)} + \text{Entorno Ecológico (\%)} + \text{Entorno Socioeconómico(\%)}}{3}$$

3.3.3. Fin 3: Determinar el grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifron en función a los elementos bacteriológicos.

Para alcanzar este fin, primero se ejecutó la caracterización de los elementos bacteriológicos, los resultados fueron entregados por el Laboratorio de calidad ambiental de la E.P.I.S.A., se realizó la caracterización en 05 puntos de las aguas de la playa Chifron, las cuales fueron compilación aplicando el estándar peruano de control de ríos y lagos Superficiales. En donde se efectuó los mismos pasos del ítem 3.3.2.

3.4. Materiales y equipos

Los materiales y equipos empleados en esta investigación fueron los siguientes.

a. Materiales

En esta investigación se emplearon los siguientes materiales: Vasos de 0.5 y 1.0L.

- Tubos de ensayo de 50 mL
- Matraces Erlenmeyer de 300 mL
- Pipetas de precisión (0.5 a 20 mL).
- Pipetas serológicas de 5 y 10mL.
- Frascos de vidrio con tapa.
- Frascos de plástico de boca ancha.
- Espátulas.
- Gotero.



- Cooler de Tecnopor.
- Rotulador.
- Papel toalla.
- Mandil.
- Guantes descartables.

b. Equipos

- Equipo multielemento.
- Balanza analítica
- Contador de colonias.
- GPS.
- Cámara fotográfica.
- Equipo de cómputo.
- EPPs.

3.5. Técnicas e instrumentos

3.5.1. Técnicas

En este trabajo aplicamos estas herramientas para obtener los datos:

- **Exhibición directa:** Exhibición sistemática del entorno para identificar factores de riesgo, fuentes de contaminación y características bióticas relevantes.
- **Entrevistas y encuestas:** Recopilación de información a través de la percepción y experiencia de los pobladores, turistas y autoridades locales.



- **Análisis documental:** Revisión de normativas, informes técnicos, estudios previos y antecedentes históricos relacionados con la playa Chifrón.

3.5.2. Instrumentos

Fichas:

- Tablero de detección del lugar de muestro.
- Plantillas de matriz de riesgos.
- Formulario para la identificación de la muestra de agua.

Formatos:

- Cadena custodia.
- Fichas de laboratorio.
- Cuadernos de campo.

3.6. Población y muestra

3.6.1. Población

Hernández, Fernández y Bautista (2014) describe a la población como el grupo total de los casos que comparten rasgos en común una o más características significativas para los objetivos del estudio. En tal sentido, para la presente indagación se considera como población a la playa Chifrón, de la localidad de Capachica, departamento de Puno.

3.6.2. Muestra

Hernández, Fernández y Baptista (2014) enseña que la muestra es un subconjunto representativo de la población, elegido con técnicas específicas para ser estudiado. Para esta investigación, la muestra corresponde a los 5



puntos de muestreo, el cual representa 5 litros hidrico de la playa Chifron, del localidad de Capachica, departamento de Puno.



CAPÍTULO IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados

4.1.1. Fuentes de emisión clandestina de vertimiento de aguas servidas en la playa Chifron.

De acuerdo a la exhibición directa y a la evaluación de la situación actual de la playa Chifron, ubicada en el localidad de Capachica, se han detectado algunas fuentes potenciales de vertimiento clandestino de aguas servidas. Estas incluyen:

Tabla 6

Fuentes de emisión clandestina de vertimiento de aguas servidas en la playa Chifron.

Ítem	Fuentes	Descripción
1	Desembocaduras de desagües no controlados	Existen sistemas de drenaje doméstico que vierten directamente al lago sin un depuración adecuado, contaminando las aguas superficiales con altos grado es de material orgánico y patógenos.
2	Sistemas de saneamiento informal	La falta de infraestructura idonea en algunas zonas podría llevar a la descarga de aguas servidas directamente al entorno acuático,

		particularmente desde viviendas cercanas a la playa.
3	Pequeñas actividades comerciales	Restaurantes, alojamientos o actividades turísticas locales podrían estar contribuyendo a vertimientos clandestinos debido a la carencia de sistemas de manejo de desechos líquidos apropiados.
4	Desechos agrícolas o ganaderos cercanos	En zonas rurales, los vertimientos provenientes de actividades agropecuarias, como el lavado de equipos o el manejo inadecuado de excretas animales, pueden llegar al cuerpo de agua.

Estas fuentes, provenientes de descargas ilegales de aguas residuales en la playa Chifrón afectan gravemente la calidad hídrica y el ecosistema local, además de tener implicaciones para la salubridad de la población circundante. A continuación, se analiza cómo cada fuente de contaminación impacta la calidad hídrica y el medio biótico, así como a la comunidad local.

1) Desembocaduras de desagües no controlados

Las descargas directas de aguas servidas desde viviendas y establecimientos hacia la playa Chifrón constituyen uno de los mayores focos de contaminación. Estas aguas contienen una combinación de:

- **Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO):** En este contexto, se incrementa, lo que reduce el oxígeno disuelto (OD) en el agua y perjudica a la fauna acuática. Un aumento en la DBO5 puede reducir la biodiversidad, matando especies sensibles al oxígeno como peces y moluscos.



- **Patógenos:** La presencia de bacterias y virus provenientes de aguas servidas sin tratar aumenta el riesgo de padecimientos gastrointestinales y otras infecciones entre los habitantes y turistas.

2) Sistemas de saneamiento informal

En muchas zonas rurales o periurbanas cercanas a la playa, no existe una infraestructura idónea de saneamiento. Las aguas servidas provenientes de letrinas o fosas sépticas mal gestionadas son vertidas directamente en el entorno acuático. Esto provoca:

- **Contaminación bacteriana:** Los vertimientos no tratados contienen patógenos como coliformes fecales, lo que pone en peligro la salubridad humana y animal.
- **Eutrofización:** Los nutrientes en el agua, como el nitrógeno y el fósforo, promueven el crecimiento descontrolado de algas, lo que causa proliferaciones que disminuyen la calidad hídrica y la biodiversidad acuática.

3) Pequeñas actividades comerciales

Las actividades comerciales, especialmente en zonas turísticas cercanas a la playa, pueden generar vertimientos de desechos sólidos y líquidos como:

- **Aceites, detergentes y desechos alimenticios:** Estos vertimientos pueden conmovir la calidad hídrica y la vida acuática, ya que pueden formar una capa en la superficie hídrica, limitando la transferencia de oxígeno a los organismos acuáticos.

- **Contaminación química:** Los compuestos químicos empleados en la limpieza de espacios comerciales pueden ser tóxicos para las especies marinas y alterar los ciclos biogeoquímicos hidrica.

4) Desechos agrícolas y ganaderos cercanos

Las actividades agrícolas y ganaderas cercanas a la playa pueden contribuir al vertimiento clandestino a través de:

- **Escorrentías de fertilizantes y pesticidas:** Estos productos químicos llegan al agua, afectando tanto la calidad hidrica como los organismos acuáticos. Los fertilizantes, cargados de nitrógeno y fósforo, favorecen la eutrofización, mientras que los pesticidas pueden causar bioacumulación de toxinas en la fauna.
- **Excrementos animales:** Los desechos de ganado pueden introducir grandes cantidades de bacterias patógenas, afectando la salubridad pública y la biodiversidad acuática.

IMPACTO GENERAL SOBRE LA CALIDAD HIDRICA Y LA POBLACIÓN:

El vertimiento clandestino de aguas servidas en la playa Chifrón afecta:

- **La biodiversidad acuática:** La contaminación altera el equilibrio ecológico del lago, reduciendo la población de especies acuáticas y afectando los biotas cercanos.
- **La salubridad humana:** La presencia de patógenos y productos químicos puede causar padecimientos gastrointestinales y problemas de salubridad afines con el consumo hidrico contaminada o alimentos contaminados.



- **La economía local:** El deterioro de la calidad del agua afecta la pesca y el turismo, que son actividades económicas clave en la región.

4.1.2. Grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifron en función a los elementos físicos químicos.

A continuación, compartimos los datos obtenidos en el monitoreo ambiental. Las muestras fueron tomadas en 5 puntos clave de la playa Chifrón, siguiendo los lineamientos del Protocolo Nacional de Monitoreo de Aguas Superficiales.

En las tablas mostradas se presentan los resultados de los parámetros físico-químicos analizados en los 5 puntos de muestreo, los cuales se compararon con el D.S. N° 004-2017-MINAM, que define los Estándares de Calidad Ambiental (ECA). Los elementos analizados incluyen: Temperatura, pH (potencial de hidrógeno), STS, aceites y grasas, nitrógeno total, demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno disuelto y fósforo total.

Tabla 7

Concentraciones de los parametros fisicoquímicos de las aguas de la playa Chifron del localidad de Capachica.

N°	Elemento	Unidad	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos)
1	Temperatura	°C	16.0	16.2	16.1	16.0	16.3	Δ 3
2	pH	-	7.6	7.5	7.5	7.5	7.6	6.5 a 9.0
3	Solidos totales en suspensión	mg/L	68.0	66.0	65.0	66.0	68.0	≤ 25
4	DBO5	mg/L	8.1	8.8	8.5	8.9	8.2	5
5	Oxígeno disuelto	mg/L	5.6	5.6	5.5	5.5	5.6	≥ 5
6	Aceites y grasas	mg/L	4.1	4.0	4.0	4.1	4.1	5
7	Nitrógeno total	mg/L	2.0	2.0	1.7	1.7	2.0	0.315
8	Fósforo total	mg/L	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.035

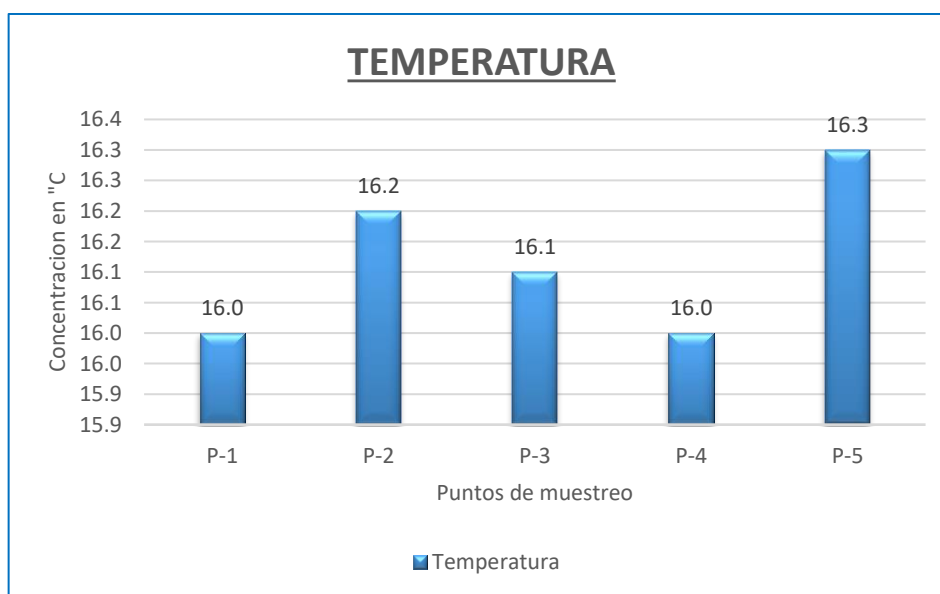
La tabla 7, se exhibe las concentraciones de los elementos fisicoquímicos de las aguas de la playa Chifrón del localidad de Capachica, evaluados en 05 puntos de muestreo, se compararon con los (ECA) En donde, para la temperatura los valores registrados fueron de 16.0° a 16.3°C, las cuales están dentro del rango permitido de ± 3 °C respecto a las condiciones naturales, cumpliendo con los ECA, el pH oscila entre 7.5 a 7.6 es cual está dentro del rango permitido (6.5 - 9.0), indicando que no hay alteraciones significativas en la acidez o alcalinidad, los STS obtuvo valores de 65.0 a 68.0 mg/L en donde, estos valores exceden el límite permitido de ≤ 25 mg/L, señalando la presencia de partículas en suspensión que pueden afectar la calidad hidrica, la DBO5 obtuvo valores de 8.1 - 8.9 mg/L las cuales exceden el límite de 5 mg/L, indicando una alta carga orgánica que puede afectar el oxígeno disponible para los organismos acuáticos, para el Oxígeno Disuelto se registraron grados de 5.5 y 5.6 mg/L, cumpliendo con el estándar de ≥ 5 mg/L, lo cual es

positivo para la vida acuática, para Aceites y Grasas se exhibe valores desde 4.0 mg/L a 4.2 mg/L los valores se mantienen dentro del rango seguro de 5 mg/L, el Nitrógeno Total obtuvo concentraciones de 1.7 - 2.0 mg/L el cual supera ampliamente el límite permitido de 0.315 mg/L, evidenciando un posible riesgo de eutrofización debido a la entrada de nutrientes, y finalmente el Fósforo Total obtuvo valores de 0.2 a 0.3 mg/L, en donde excede el límite exigible de 0.035 mg/L, lo que refuerza el riesgo de eutrofización por exceso de nutrientes.

A continuación, se describe las concentraciones de cada uno de los elementos físico químicos analizados estas serán comparadas con los ECA para Agua,

Figura 4

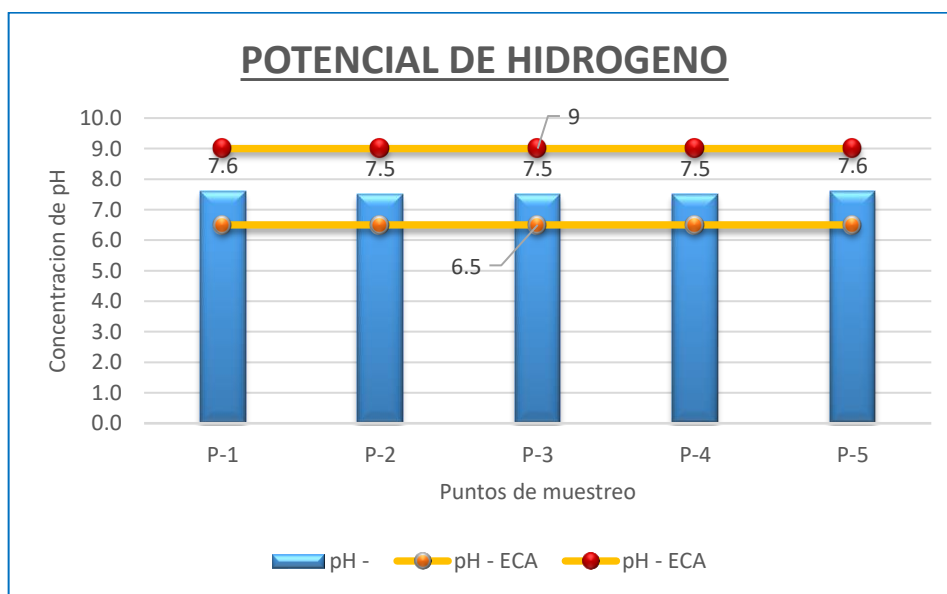
Concentración de la temperatura, en los 05 puntos de muestreo en la playa Chifrón.



La gráfica 4 ilustra la manifestación de temperatura en los cinco puntos de muestreo de la playa Chifrón, con valores que oscilan entre 15.9°C y 16.4°C. Estos resultados indican una temperatura relativamente estable, lo que es favorable para la vida acuática, ya que muchas especies de peces y organismos marinos prosperan en rangos de temperatura moderados. Sin embargo, temperaturas más altas pueden favorecer la proliferación de algas perjudiciales, impactando la calidad del agua y la biodiversidad. Un aumento en la temperatura hídrica también puede reducir los grados de oxígeno disuelto, lo que es perjudicial para los organismos acuáticos. Además, la temperatura hídrica influye en la actividad metabólica de los seres vivos, afectando su reproducción y supervivencia.

Figura 5

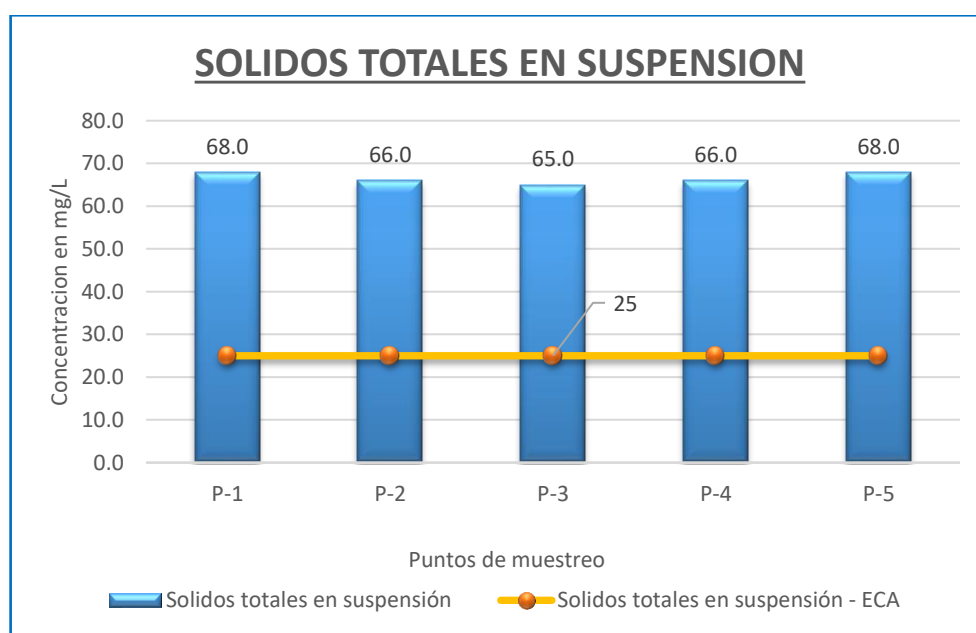
Concentración del potencial de Hidrogeno, en los 05 puntos de muestreo en la playa Chifrón VS ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos).



La figura 5, presenta el nivel de pH en los cinco puntos de muestreo de la playa Chifrón, con valores que oscilan entre 7.5 y 7.6. Estos resultados indican un pH ligeramente alcalino, lo cual es generalmente favorable para la vida acuática, dado que la mayoría de los organismos marinos se desarrollan mejor en un rango de pH entre 6.5 y 9.0. Un pH adecuado es crucial para actividades biológicas, como la producción de oxígeno por algas y su consumo respiratorio de los peces. Sin embargo, un pH fuera de este rango puede afectar negativamente la salud de los ecosistemas acuáticos, provocando estrés en los organismos y alterando la disponibilidad de nutrientes. Para la población local, un pH equilibrado es esencial para actividades recreativas y la pesca, ya que un agua de calidad deficiente puede llevar a la contaminación y a la proliferación de patógenos.

Figura 6

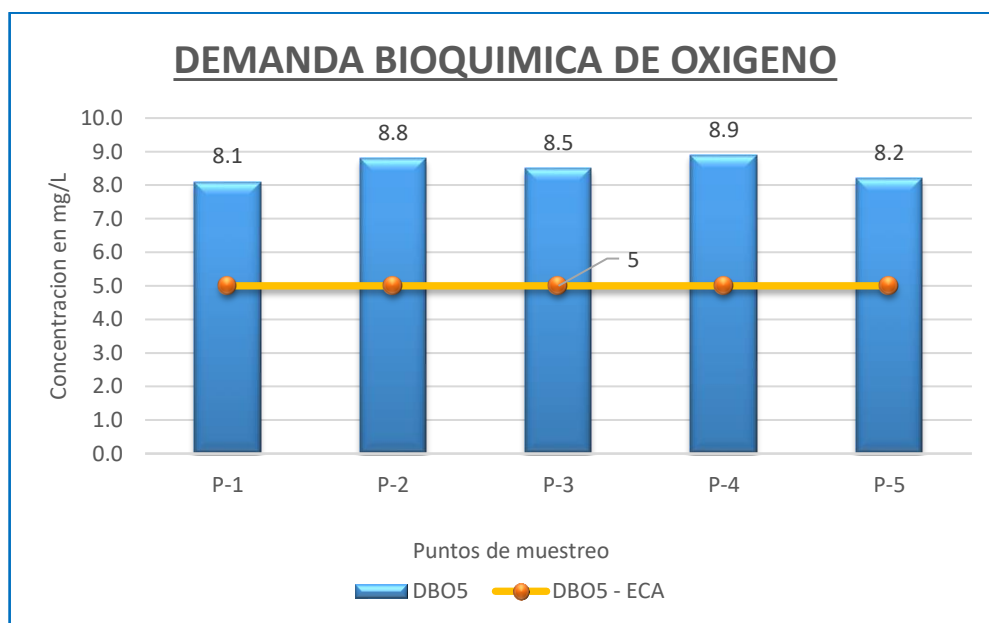
Concentración de los sólidos totales en suspensión, en los 05 puntos de muestreo en la playa Chifrón VS ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos).



La gráfica 6 ilustra la concentración de STS en los cinco puntos de muestreo de la playa Chifrón, con valores que oscilan entre 65 y 68 mg/L, excediendo el límite establecido de ≤ 25 mg/L de acuerdo con el ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos). Este exceso de sólidos en suspensión puede indicar la existencia de contaminantes, como sedimentos, materia orgánica y residuos, que pueden deteriorar la pureza del agua y el bienestar de ríos y lagos. La alta concentración de sólidos puede obstruir la luz solar, limitando la fotosíntesis de las plantas acuáticas y alterando la cadena alimentaria. Para la población local, esto puede traducirse en restricciones en actividad des recreativas y en la pesca, impactando negativamente en la prosperidad y el bienestar de la comunidad.

Figura 7

Concentración de DBO5, en los 05 puntos de muestreo en la playa Chifrón VS ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos).

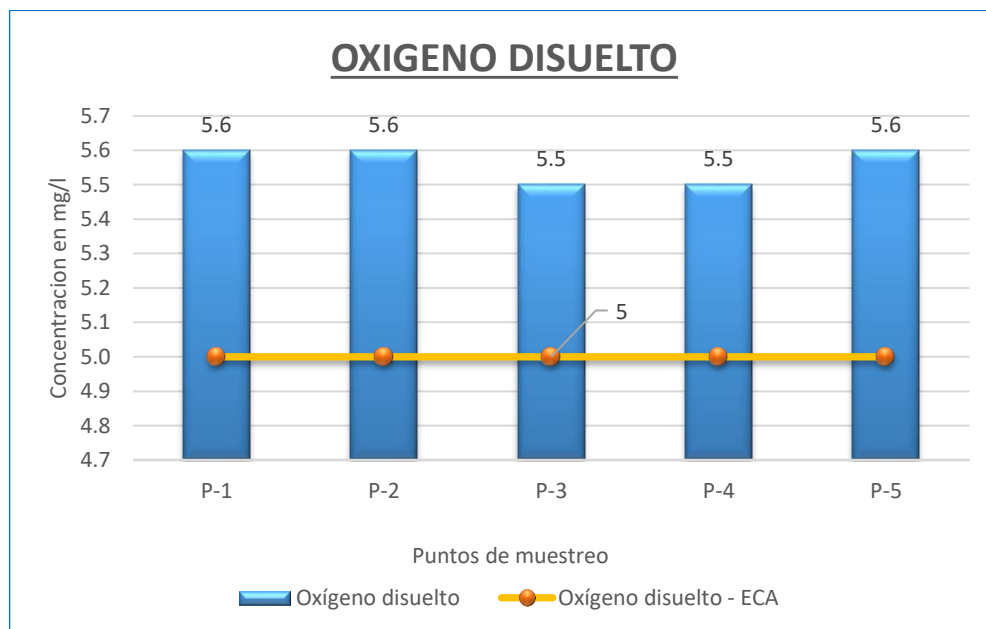




La gráfica 7 muestra la concentración de la DBO5 en los cinco puntos de muestreo de la playa Chifrón, con valores de 8.1 mg/L hasta 8.9 mg/L, sobrepasando el límite recomendado de 5 mg/L según el ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos). Este aumento en la DBO5 indica una mayor carga de contenido orgánico en el agua, lo que sugiere la presencia de contaminantes que pueden ser perjudiciales para la calidad hídrica. Un grado elevado de DBO5 puede llevar a una disminución en los grados de oxígeno disuelto, afectando gravemente a las especies acuáticas, como los peces y invertebrados, que dependen de este oxígeno para sobrevivir. Para los bióticos, esto puede resultar en la eutrofización, un proceso que puede causar el crecimiento excesivo de algas perjudiciales y la desaparición de especies acuáticas. Para la población local, una DBO5 elevada puede implicar riesgos para la salubridad pública, ya que puede afectar la calidad hídrica potable y limitar las actividades recreativas en la playa. Además, la pesca, que es vital para la economía local, puede verse comprometida por la disminución de la biodiversidad.

Figura 8

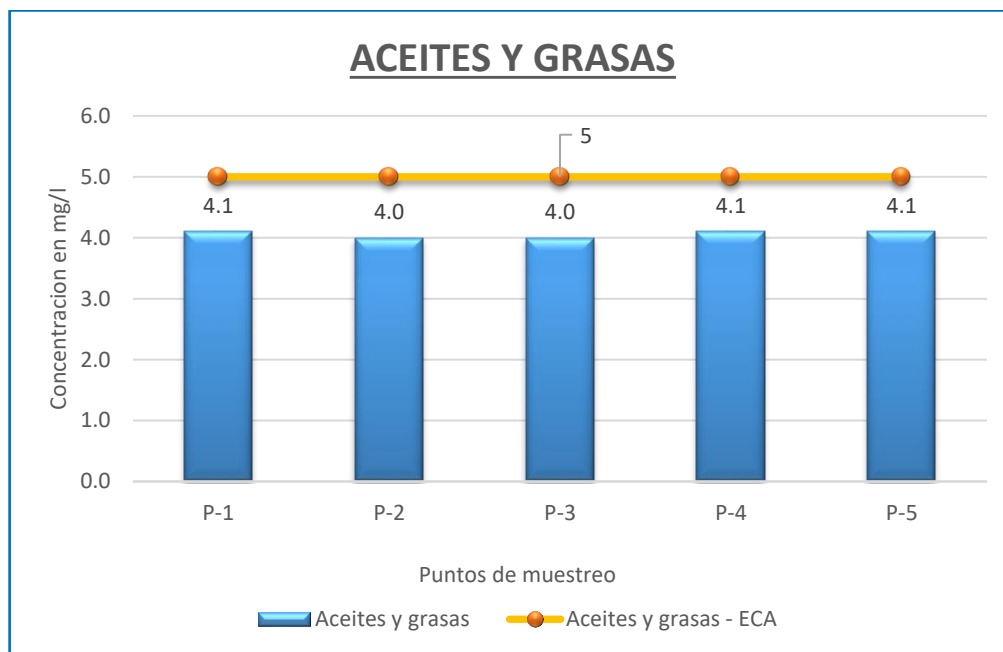
Concentración de Oxígeno disuelto, en los 05 puntos de muestreo en la playa Chifrón VS ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos).



La gráfica 8 ilustra los resultados de la concentración de OD en los cinco puntos de muestreo de la playa Chifrón, donde los valores varían entre 5.5 y 5.6 mg/L. Estos resultados son positivos, dado que se ajustan a los estándares definidos por el ECA, que requieren un mínimo de 5 mg/L para asegurar un biotico acuático salubridad. La presencia de grado es adecuada, sin oxígeno en el agua, los ecosistemas acuáticos mueren, ya que este elemento es esencial para procesos metabólicos en peces, invertebrados y otros seres vivos que habitan en el agua. Además, grado es adecuados de el oxígeno disuelto refleja una buena calidad del agua, lo que también beneficia a la población local al garantizar la seguridad en actividades recreativas y en la pesca, favoreciendo de esta manera el bienestar económico y social de la comunidad.

Figura 9

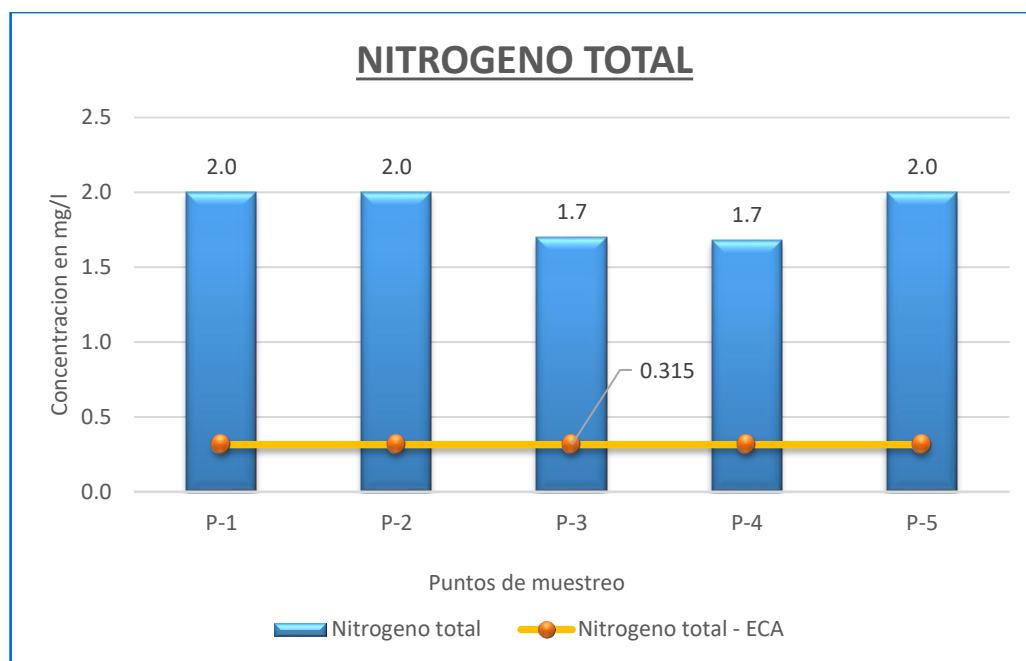
Concentración de aceites y grasas, en los 05 puntos de muestreo en la playa Chifrón VS ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos).



La gráfica ilustra la concentración de aceites y grasas en los cinco puntos de muestreo de la playa Chifrón, con valores que varían entre 4.0 y 4.1 mg/L. Estos resultados son preocupantes, dado que exceden el límite máximo permitido de 5 mg/L fijados por los ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos). La existencia de aceites y grasas en el agua puede tener efectos adversos significativos en los organismos acuáticos, ya que pueden interferir con la respiración y la reproducción de especies como peces y crustáceos, además de afectar la calidad del hábitat. Para el bioticos, la contaminación por aceites y grasas puede provocar la degradación de los biotas acuáticos, alterando la biodiversidad y el equilibrio ecológico. Para la población local, esto puede traducirse en una disminución de las actividades pesqueras y recreativas, afectando la economía y la calidad de vivir.

Figura 10

Concentración de nitrógeno total en los 5 puntos de muestreo de la playa Chifrón en comparación con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) - C4 (E1: Lagunas y lagos).

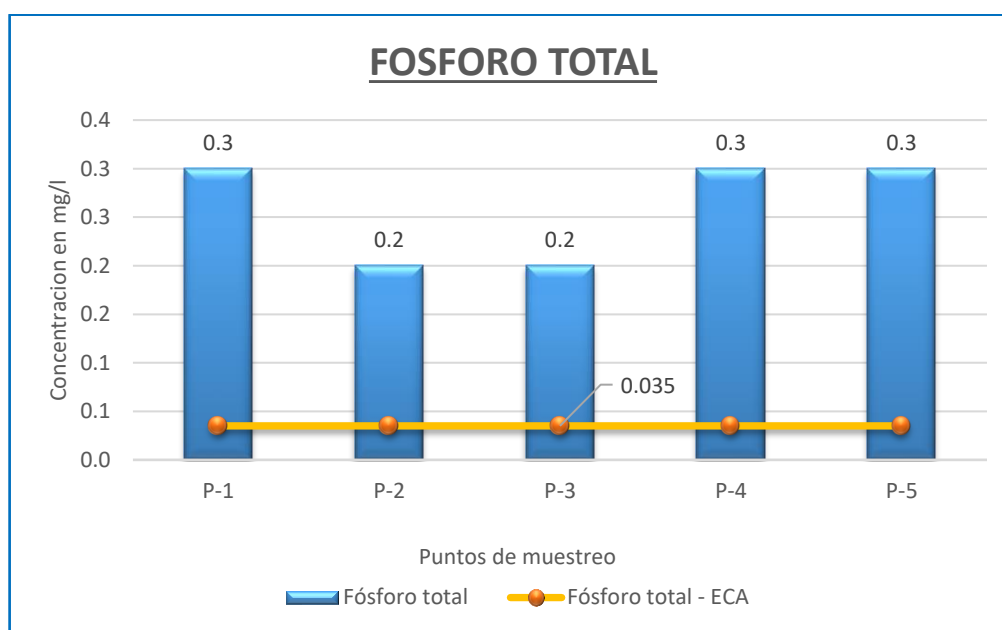


La gráfica muestra la concentración de nitrógeno total en los cinco puntos de muestreo de la playa Chifrón, con valores que varían entre 1.7 y 2.0 mg/L. Estos datos son relevantes, ya que superan el límite de 0.315 mg/L establecido por los ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos). La elevada concentración de nitrógeno puede indicar la presencia de contaminación por nutrientes, a menudo derivada de actividades agrícolas, desechos urbanos o industriales. Este exceso de nitrógeno puede provocar eutrofización, un fenómeno que provoca la proliferación descontrolada de algas, lo que disminuye los niveles de oxígeno en el agua y tiene un impacto perjudicial en la vida acuática. En cuanto a la población local, la eutrofización puede impactar la calidad hídrica,

afectando la salubridad pública y limitando las actividades recreativas y pesqueras, que son vitales para la economía de la comunidad.

Figura 11

Concentración de fósforo total en los 5 puntos de muestreo de la playa Chifrón en comparación con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) - C4 (E1: Lagunas y lagos).



La gráfica ilustra la concentración de fósforo total en los cinco puntos de muestreo de la playa Chifrón, con valores que varían entre 0.2 y 0.3 mg/L. Estos resultados son preocupantes, ya que superan el LMP de 0.035 mg/L fijados por el ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos). La presencia elevada de fósforo en el agua puede ser indicativa de contaminación por nutrientes, a menudo proveniente de escorrentías agrícolas, aguas servidas o desechos industriales. Este exceso de fósforo puede contribuir a la eutrofización, un proceso que causa el crecimiento excesivo de algas, lo que provoca un descenso en los niveles de (OD) y tener un impacto severo en la vida acuática,

incluyendo peces y otros organismos. En términos de impacto en la población, la contaminación por fósforo puede comprometer la calidad hídrica, afectando la salubridad pública y limitando las actividades recreativas y pesqueras, que son esenciales para la economía local.

❖ Evaluación de riesgos bióticos para cada entorno:

La tabla muestra qué porcentaje excede los límites permitidos por la norma ECA-agua (C4-E1) en los 5 puntos analizados de la playa Chifrón (Capachica).

Tabla 8

Cuadro de porcentaje de excedencia de los parámetros físico-químicos de la playa Chifron en función al ECA Agua C4, E1.

Elemento	Unidad	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	ECA - C4 (E1:
							Lagunas y lagos)
Temperatura	°C	16.0	16.2	16.1	16.0	16.3	Δ 3
% de excedencia		-	-	-	-	-	
pH	-	7.6	7.5	7.5	7.5	7.6	6.5 a 9.0
% de excedencia		-	-	-	-	-	
Sólidos totales en suspensión	mg/L	68.0	66.0	65.0	66.0	68.0	≤ 25
% de excedencia		172.0	164.0	160.0	164.0	172.0	
DBO5	mg/L	8.1	8.8	8.5	8.9	8.2	5
% de excedencia		62.0	76.0	70.0	78.0	64.0	
Oxígeno disuelto	mg/L	5.6	5.6	5.5	5.5	5.6	≥ 5
% de excedencia		-	-	-	-	-	
Aceites y grasas	mg/L	4.1	4.0	4.0	4.1	4.1	5.0
% de excedencia		-	-	-	-	-	
Nitrógeno total	mg/L	2.0	2.0	1.7	1.7	2.0	0.315
% de excedencia		534.9	534.9	439.7	433.3	534.9	
Fósforo total	mg/L	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.035
% de excedencia		757.1	471.4	471.4	757.1	757.1	

La tabla 8 muestra el porcentaje de superación de los parámetros físico-químicos en la playa Chifron, según los (ECA) Agua C4, E1 para lagunas y lagos. Los resultados exponen que los sólidos totales en suspensión exceden el límite exigible (≤ 25 mg/L) en todos los puntos (P-1 a P-5) con porcentajes entre 160% y 172%. La (DBO5) excede el límite de 5 mg/L en todos los puntos, con porcentajes de superación que van del 62% al 78%. El nitrógeno total, con un límite de 0.315 mg/L, presenta excedencias extremadamente altas, oscilando entre 433.3% y 534.9%. El fósforo total supera de manera constante el límite permitido (0.035 mg/L), con porcentajes que oscilan entre el 471.1% y el 757.1%. En cambio, parámetros como la temperatura, el pH, los aceites y grasas, y el oxígeno disuelto se encuentran dentro de los límites establecidos en todos los puntos de muestreo.

$$CR = \frac{\text{Entorno Humano} (\%) + \text{Entorno Ecológico} (\%) + \text{Entorno Socioeconómico} (\%)}{3}$$

$$CR = \frac{95\% + 70\% + 60\%}{3}$$

$$CR = 75.0\%$$

Por último, las aguas de la playa Chifron del localidad de Capachica, de acuerdo a la clasificación del riesgo ambiental para los elementos fisicoquímicos asciende al 75.0 %; de acuerdo con la tabla, este porcentaje se clasifica como un "RIESGO SIGNIFICATIVO".

4.1.3. Grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifron en función a los elementos Bacteriológicos

En las siguiente tabla y figura indican los resultados de los elementos Bacteriológicos (Coliformes termotolerantes) de la playa Chifron,

monitoreados en los 05 puntos de muestreo y estas serán comparadas con el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, que fija los (ECA) para Agua, en la Categoría 4: Conservación de los ecosistemas acuáticos, subcategoría E1: Lagunas y lagos.

Tabla 9

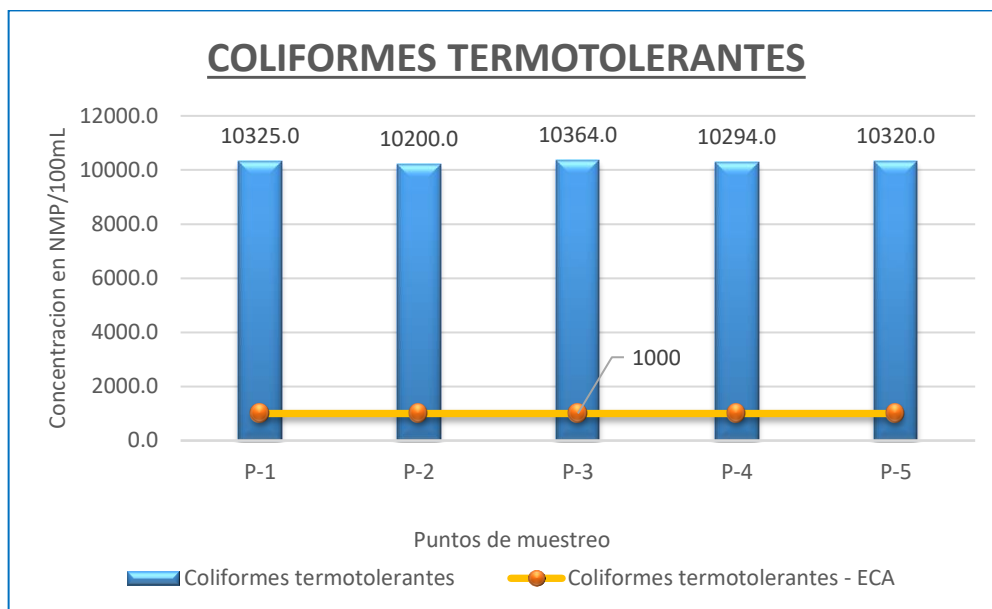
Concentraciones de los Coliformes termotolerantes presentes en el aguas de la playa Chifron del localidad de Capachica.

N°	Elemento	Unidad	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos)
1	Coliformes termotolerantes	NMP/100 mL	10325.0	10200.0	10364.0	10294.0	10320.0	1000

En la tabla 9 se presentan las concentraciones de coliformes termotolerantes en las aguas de la playa Chifrón, ubicada en la localidad de Capachica, analizadas en cinco puntos de muestreo. Estos valores se comparan con los ECA para Agua (Lagunas y Lagos). Los resultados muestran concentraciones extremadamente elevadas (entre 10,200.0 y 10,364.0 NMP/100 mL), muy por encima del límite establecido de 1,000 NMP/100 mL, lo que evidencia una contaminación fecal significativa y un elevado riesgo sanitario para actividades recreativas.

Figura 12

Concentración de los coliformes termotolerantes, en los 05 puntos de muestreo en la playa Chifrón VS ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos).



La gráfica muestra la concentración de coliformes termotolerantes en los cinco puntos de muestreo de la playa Chifrón, con valores desde 10200.0 a 10364.0 NMP/100 mL, lo que excede significativamente el límite permitido de 1000 NMP/100mL según el ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos). Estos altos grado es de coliformes indican una posible contaminación fecal, que puede provenir de desechos humanos o de animales, y exhiben un grave riesgo para la salubridad pública. La existencia de bacterias fecales en el agua puede causar padecimientos gastrointestinales y otras infecciones en las personas que utilizan la playa para actividades recreativas, como nadar o practicar deportes acuáticos. Desde el punto de vista ambiental, esta contaminación puede afectar la biodiversidad acuática, ya que los organismos sensibles a la calidad hidrica pueden verse perjudicados. Además, la contaminación por coliformes

puede llevar a la degradación de los biotas acuáticos, alterando las cadenas alimentarias y el equilibrio ecológico. Para la población local, esto puede traducirse en una disminución de la calidad de vivir, afectando las actividades turísticas y recreativas que son el motor económico de esta área.

❖ **Evaluación de riesgos bióticos para cada entorno:**

En la tabla que se presenta a continuación, se calcula el porcentaje de superación según la normativa de los (ECA) para Agua C4-E1, respecto a los coliformes termotolerantes en los 5 puntos de muestreo.

Tabla 10

Tabla de porcentaje de superación de los coliformes termotolerantes en la playa Chifrón, con base en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua C4.

Elemento	Unidad	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	ECA - C4 (E1:
							Lagunas y lagos)
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	10325.0	10200.0	10364.0	10294.0	10320.0	1000
% de excedencia		932.5	920.0	936.4	929.4	932.0	

La tabla 10 manifiesta el porcentaje de superación de los coliformes termotolerantes en la playa Chifrón, de acuerdo con los (ECA) para Agua C4, E1, aplicables a lagunas y lagos. Los resultados exponen que los coliformes termotolerantes exponen los mayores grado es de excedencia, alcanzando de 920.0% hasta 936.4% respecto al límite de 1000 NMP/100 mL.

A. Estimación de la gravedad de las consecuencias para el entorno

humano:

Para determinar el nivel de riesgo en la escala de evaluación de riesgos bióticos relacionados con los coliformes termotolerantes, se calcula el promedio de los aspectos Humano, Ecológico y Socioeconómico.

$$CR = \frac{\text{Entorno Humano (\%)} + \text{Entorno Ecológico (\%)} + \text{Entorno Socioeconómico (\%)}}{3}$$

$$CR = \frac{100\% + 100\% + 100\%}{3}$$

$$CR = 100.00\%$$

Finalmente, las aguas de la playa Chifrón, ubicada en la localidad de Capachica, alcanzaron un 100.0 % en la clasificación de riesgo ambiental por elementos bacteriológicos (coliformes termotolerantes); de acuerdo con la tabla 14, este porcentaje indica un "RIESGO SIGNIFICATIVO".

4.2. Discusiones

Con respecto a la detección de las fuentes de emisión clandestina de liberación de aguas servidas en la playa Chifron, revela una problemática ambiental crítica, con múltiples implicancias para la calidad hídrica y los biotas locales. Entre las principales fuentes identificadas destacan las desembocaduras de desagües no controlados, los sistemas de saneamiento informal, las actividades comerciales y las escorrentías de desechos agrícolas y ganaderos. Estas fuentes descargan contaminantes como materia orgánica, patógenos, grasas, nitratos y fósforo, que incrementan los grados de eutrofización y degradan la calidad hídrica. Por otro lado, las investigaciones



en playas ecuatorianas de Santa Elena reportaron una calidad hidrico media, afectada por nitratos y coliformes fecales provenientes de descargas urbanas y agroindustriales Muicela, (2023). En el contexto regional, en la zona interna de la bahía del Lago Titicaca, se exhiberon vertimientos sin depuracion adecuado Carpio (2021). Estas coincidencias resaltan que la contaminación en Chifrón refleja un patrón común en biotas vulnerables impactados por actividades humanas. Este panorama no solo amenaza la biodiversidad acuática y el equilibrio ecológico, sino que también pone en riesgo la salubridad pública y impacta directamente en sectores vitales como el turismo y la pesca. Frente a esta realidad, resulta imperativo implementar medidas urgentes, como sistemas de depuracion de aguas servidas, monitoreo continuo y regulación estricta, para mitigar la contaminación y garantizar la sostenibilidad ambiental y social de la playa Chifrón.

Con respecto al nivel de riesgo ambiental que presentan las aguas de la playa Chifrón, tomando en cuenta los factores físico-químicos, se evidencia un escenario crítico con múltiples indicadores que superan los estándares establecidos por el ECA (D.S. N° 004-2017-MINAM). Los análisis realizados identificaron excedencias significativas en elementos como STS (68 mg/L, con un 172% por encima del límite permitido), DBO5 (8.9 mg/L, superando el estándar de 5 mg/L), nitrógeno total (2.0 mg/L, excediendo en un 534.9%) y fósforo total (0.3 mg/L, con un exceso del 757.1%). Estos resultados reflejan un alto riesgo de eutrofización, disminución de oxígeno disuelto y alteraciones severas en el ecosistema acuático. Este panorama es consistente con estudios internacionales, como el realizado en el estero El Sauce, Chile, donde grado es elevados de DBO5 (>1000 mg/L) y nitrógeno (>59.2 mg/L)



derivaron en una calidad hidrico clasificada como mala y no idonea para uso recreativo (Rivera Castro, y otros, 2020). De igual manera, en playas ecuatorianas de Santa Elena se reportaron concentraciones de nitratos y fósforo que excedieron los límites exigibles, indicando un riesgo ambiental moderado (Muicela Palomeque, 2023). A grado nacional, en la zona interna de la bahía del Lago Titicaca, los sólidos suspendidos (953 mg/L) y la DBO5 (18.6 mg/L) reflejaron un impacto significativo en la calidad hidrica, debido a descargas servidas sin depuracion adecuado (Carpio, 2021). En el caso de la playa Chifrón, estas condiciones generan impactos ecológicos como la pérdida de biodiversidad, proliferación de algas nocivas y alteración de los ciclos biogeoquímicos. A grado social, el deterioro hidrica compromete la salubridad pública, incrementando la exposición a patógenos, y afecta actividades económicas esenciales como la pesca y el turismo. Ante esta situación, es crucial implementar estrategias como monitoreos periódicos, control de fuentes contaminantes y restauración ecológica, medidas que han demostrado ser efectivas en contextos similares. El análisis de riesgos biológicos en Chifrón subraya la necesidad urgente de acciones integrales que protejan tanto el ecosistema como la calidad de vivir de las comunidades circundantes.

En relación con el nivel de riesgo ambiental que presentan las aguas de la playa Chifrón, considerando los factores bacteriológicos, se encontró valores desde 10200.0 a 10364.0 NMP/100 mL, lo que excede significativamente el límite permitido de 1000 NMP/100mL según el ECA - C4 (E1: Lagunas y lagos), teniendo un excedente de 920% a 936% respectivamente, lo que refleja una situación alarmante para la salubridad



pública y el ecosistema local. Estas bacterias, que suelen asociarse con descargas de aguas servidas sin tratar, exhiben una amenaza crítica para las actividades recreativas y económicas en la región. Este escenario encuentra paralelo en investigaciones como la realizada en las playas de Lima, donde la calidad microbiológica hídrica fue catalogada como inaceptable en un 33.33% de las playas A causa de la detección de coliformes fecales en el agua y enterococos, en gran parte por descargas domésticas clandestinas (Vergaray et al., 2011). De igual forma, un estudio en la bahía interior del Lago Titicaca identificó concentraciones críticas de coliformes termotolerantes (3,080.90 NMP/100 mL), atribuidas a vertimientos sin depuración y actividades humanas cercanas (Carpio Vargas, 2021). Estos patrones también se exhiben a grado internacional, como en playas recreativas de México, donde las concentraciones de enterococos superaron los límites permitidos durante periodos vacacionales, debido a descargas urbanas y escorrentías (Leon Lopez, 2020). En Chifrón, las descargas de sistemas de limpieza hídrica informal, sumadas a la escorrentía de zonas agrícolas y ganaderas, contribuyen significativamente a esta contaminación, lo que eleva el riesgo de padecimientos gastrointestinales, infecciones cutáneas y otros problemas de salubridad en la población local y los turistas. Además, el deterioro bacteriológico hídrico afecta la biodiversidad acuática, comprometiendo el equilibrio ecológico y reduciendo la productividad pesquera. Este panorama exige acciones inmediatas, como la implementación de instalaciones para el tratamiento de aguas depuradas monitoreo constante de los elementos bacteriológicos y educación ambiental para mitigar las fuentes de contaminación. La situación en la playa Chifrón resalta la importancia de



implementar estrategias conjuntas que protejan tanto la salud de las personas como la integridad del ecosistema acuático.

CONCLUSIONES

De acuerdo a la determinación de los riesgos bióticos de la playa Chifron del localidad de Capachica, se arriban a las siguientes conclusiones:

- **Primero:** Con base en los hallazgos obtenidos sobre las actividades humanas que tienen lugar en la playa Chifrón del departamento de Puno, se concluye que las principales fuentes de emisión clandestina en la playa Chifrón incluyen desagües no controlados, sistemas de saneamiento informal, actividades comerciales y escorrentías agrícolas y ganaderas. Estas descargas impactan gravemente la calidad hidrica, promoviendo la contaminación y el deterioro del ecosistema.
- **Segundo:** En cuanto al nivel de riesgo ambiental que muestran las aguas de la playa Chifrón, tomando en cuenta los factores físico-químicos, se concluye que el riesgo ambiental para los elementos fisicoquímicos asciende al 75.0 %; clasificándose como "RIESGO SIGNIFICATIVO". Estas condiciones reflejan un alto potencial de eutrofización y deterioro ecológico, afectando la biodiversidad acuática y la calidad hidrica.
- **Tercero:** En relación con el nivel de riesgo ambiental que presentan las aguas de la playa Chifrón, considerando los elementos bacteriológicos, se llega a la conclusión de que el riesgo ambiental por coliformes termotolerantes alcanza el 100.0 %; clasificándose como "RIESGO SIGNIFICATIVO". Esta contaminación bacteriana pone en peligro la salubridad pública y el equilibrio del ecosistema acuático.



RECOMENDACIONES

De acuerdo a la determinación de los riesgos bióticos de la playa Chifron de la localidad de Capachica, se aconseja lo siguiente:

- **Primero:** Se recomienda a los investigadores venideros llevar a cabo estudios más exhaustivos que considere no solo las fuentes directas como los desagües no controlados, sino también fuentes difusas, como las actividades agrícolas y ganaderas cercanas, que contribuyen significativamente al deterioro hídrica de la playa Chifrón.
- **Segundo:** Se sugiere a los investigadores investigar tecnologías de depuración de aguas servidas idóneas para áreas rurales, como filtros biológicos o humedales artificiales, para mitigar los riesgos bióticos sin requerir grandes inversiones.
- **Tercero:** Se aconseja a los investigadores venideros que evalúen cómo la contaminación hídrica afecta a las comunidades locales, especialmente en términos de salubridad pública, pesca y turismo. Esto permitirá proponer políticas y medidas de protección que beneficien tanto al biótico como a la economía local.
- **Cuarto:** A los futuros investigadores se les recomienda implicar a las comunidades locales en la supervisión y administración de la calidad del agua, promoviendo su participación activa en actividades de concienciación y el manejo de desechos. Esto fomentará un sentido de responsabilidad y colaboración en la protección de sus recursos naturales.



- **Quinto:** A los investigadores que vienen, se les sugiere que colaboren con las autoridades locales para evaluar la efectividad de las políticas bioticos actuales y proponer mejoras en la fiscalización de los vertimientos ilegales, asegurando que se cumpla con la normativa existente.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Garcia, J. C., & Salvadori Veron, J. A. (2017). *Evaluación de la calidad hidrica para riego mediante el empleo de criterios actualizados*. La Pampa - Argentina. Obtenido de <https://n9.cl/7b1ty>
- Ambiental, O. d. (2021). *Aguas servidas*.
- Callata Tapia, F. (2015). *Monitoreo y evaluación del cuerpo hidrico de la bahía interior de Puno - Lago Titicaca*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Carpio Vargas, E. E. (03 de Diciembre de 2021). Modelamiento de Relaciones entre Elementos Físicoquímicos y Bacteriológicos en Aguas de la Bahía interior del Lago Titicaca-Puno (Perú) mediante Árboles de Predicción. *Tecnologías y ciencias hidrica*, 44(3), 154-158. Obtenido de <https://produccioncientificaluz.org/index.php/tecnica/article/view/36396/39017>
- Choque Cruz, A. G. (2020). *Determinación de los principales elementos físicoquímicos y bacteriológicos hidrica de la playa turística san juan de la ciudad juli – 2020*. Universidad Privada San Carlos, Puno - Perú. Obtenido de <https://n9.cl/d1hvt>
- EPA. (2024). *Información sobre la gestión de desechos y su impacto en los biotas acuáticos a grado global. Disponible en el programa "Aguas libres de basura" de la Agencia de Protección Ambiental (EPA)*. US EPA.
- Espinoza Zapana, A. (2023). *Determinación de la calidad sanitaria en la playa Llachon mediante evaluación de elementos bacteriológicos - Capachica, 2023*. Puno: Universidad privada san carlos. Obtenido de <https://n9.cl/viczdk>
- Fernández, A., & Bracho, J. (2017). *Monitoreo ambiental en recursos hídricos*. *Revista de Ciencias Bioticos*. Revista de Ciencias Bioticos.
- G lanza, W., Cruz Hernandez, v., Acha, D., & Lazzaro, X. (Abril de 2024). Respuestas de la estructura de la comunidad de fitoplancton y perifiton a



- un gradiente de eutrofización antrópica en la zona tropical de gran altitud del lago Titicaca. *50(2)*. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jglr.2024.102294>
- Gobierno Regional de Puno. (2023). *Informe regional sobre la gestión de desechos y sus efectos en el Lago Titicaca y sus playas*. . Puno - Perú.
- González, R., & López, J. (2018). *Impacto de las actividades agrícolas en la calidad hidrica: una revisión*. *Journal de Agroecología y Medio Bioticos*,. *Journal de Agroecología y Medio Bioticos*.
- Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista . (2014). *Metodo de la Indagacion* (6ta. ed.).
- Huarancca Pumacayo, Y. (2023). *Evaluación de la calidad hidrica de la laguna de Matara, Localidad de Huaquirca, Provincia de Antabamba- Apurímac, 2020*. Abancay - Apurimac.
- Juarez Chambilla, Y. K. (2023). *Determinación de la calidad hidrica del río Moquegua en el tramo de influencia de la Feria de la Chacra a la Olla - Moquegua, 2021*. Huancayo - Perú.
- Leon Lopez, C. E. (2020). *Variabilidad de la calidad sanitaria hidrica y de la arena en playas recreativas de una región semiarida subtropical, y detección de riesgos potenciales a la salubridad pública*. La Paz - Baja California.
- López Zelaya, J., Quezasa Alvarado, M., & Sanchez Campos, D. (1997). *Guía Didáctica III: MEDIO BIOTICOS Y LA COMUNIDAD*. San Salvador: Guías Didácticas de Educación Ambiental.
- Lopez, J. (2017). *AGUAS SERVIDAS.COMPOSICIÓN*. Obtenido de http://cidta.usal.es/cursos/EDAR/modulos/Edar/unidades/LIBROS/logo/pdf/Aguas_Servidas_composicion.pdf.
- Marquez Rodriguez, A. (2022). *Calidad Sanitaria hidrica de la playa de tuxpan, veracruz*. Mexico. Obtenido de <http://51.143.95.221/handle/TecNM/5743>
- Mendoza, A. (2020). *Dinámica costera: procesos y biotas*. Ciencias del Mar.
- Mendoza, M. (1996). *Impacto de la tierra, en la calidad hidrica de la microcuenca rio Sabalos. Cuenca del rio San Juan*. Turrialba: CR, CATIE.



- MINAM. (2010). *Guía de Evaluación de Riesgos Bioticos, Perú*.
- MINAM. (2020). *Directrices para la detección y evaluación de riesgos bioticos en la gestión territorial*. Lima: Ministerio del Bioticos. gobierno del peru.
- MINAM. (2024). *Reportes nacionales sobre la gestión de aguas servidas y desechos sólidos en el Perú, así como su impacto en zonas costeras y lacustres. Publicaciones del Ministerio del Bioticos de Perú*. Ministerio del Bioticos de Perú., Perú.
- Ministerio del Bioticos. (2018). *Guía para la detección y caracterización de impactos bioticos*.
- Muicela Palomeque, J. I. (2023). *Análisis de la calidad hidrica de tres playas Ballenita, La Caleta y San Lorenzo. provincia de Santa Elena-Ecuador*. Ecuador: Dspace.
- NOAA. (2023). *Water temperature and its impact on marine ecosystems*. National Oceanic and Atmospheric. Obtenido de <https://www.noaa.gov/>
- OEFA. (2014). *Fiscalización ambiental en aguas servidas*. Peru.
- Orozco, A. (2005). *Bioingeniería de aguas servidas, teoría y diseño*. Colombia.
- Paerl, H. W., & Otten, T. G. (2013). *Harmful cyanobacterial blooms: causes, consequences, and controls*. Microbial Ecology.
- Panca Peralta, O. D. (2016). *Evaluación De La Operatividad Y Alternativa De Solución De La Planta De Depuración De Aguas Servidas De La Localidad De Putina*. UNA Puno, Puno.
- Paredes Díaz, J. (2018). *Trascendencia hídrica*. Peru. Obtenido de <https://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info86/articulos/trascendenciaAgua.html>
- Parker Gumucio, C., & Aedo Zúñiga, M. P. (2021). De la evaluación de impacto ambiental a la evaluación ambiental estratégica: desafíos para la política ambiental en Chile y América Latina. *Política y gobierno*, 28(1). Obtenido de <http://politicaygobierno.cide.edu/index.php/pyg/article/view/1337>



- Penas Rios, C. G. (2019). *Caracterización fisicoquímica y microbiológica hidrica de mar de la zona litoral de Chorrillos y Puerto Chico - Barranca, 2018*. Barranco. Obtenido de <https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/9523>
- Ponce de leon, M., & G, D. (2017). *Instruccion al analisis de riesgos*. Noriega: Noriega Editores Limusa. Obtenido de <https://n9.cl/yf76d>
- Popel, F. (1926). *Tecnología de aguas servidas y la conservación (complementado)*. Alemania - Wiesbaden.
- Quispe, S. (2014). *Evaluación de la calidad hidrico en los diferentes puntos de descarga de la cuenca del río Suchez. Tesis (Título de Ingeniero Agrícola)*. Universidad Nacional del Altiplano, Puno - Perú.
- Ramos Flores, C. (2019). *Calidad hidricode los pozos artesanales adyacentes al botadero de desechos solidos de chillajuliaca 2018*. Tesis de Pregrado, Juliaca. Obtenido de file:///C:/Users/HP%20CORE%20I5/Downloads/T036_71897089_T.pdf
- Rivera Castro, C. A., Letelier Pino, J. A., Acevedo Pizarro, B., Tobar Correa, T., Torres Lepe, C. L., Cataldo Figueroa, A. M., . . . Rivera Castro, M. Á. (2020). *Calidad hidrica del Estero el Sauce, Valparaíso, Chile Central*. Water quality in the El Sauce estuary, Valparaíso, Central Chile, Chile.
- Rodriguez, F. (2008). *Tipos y grados de indagacion científica*. Lima - Perú.
- Román Juárez , P. M. (2018). *Sistema Inteligente Ambiental para Monitorear la calidad hidrica de las Playas de Huanchaco en el año 2018*. Trujillo: Universidad Cesar vallejo. Obtenido de <https://n9.cl/73hx7>
- Sánchez, J., López, M., & Gómez, P. (2020). *Impacto de los metales pesados en biotas acuáticos: efectos en la biodiversidad y la salubridad*. Revista de Ciencias Bioticos.
- Sanchez, p., & Torres, F. (2020). *strategias de gestión sostenible para la mitigación de riesgos bioticos en zonas costeras*. Journal of Coastal Research.



- Sigler, W. A. (2023). *Alcalinidad, pH, y sólidos disueltos totales*. Universidad Estatal de Montana. Obtenido de <https://www.montana.edu/>
- Trujillo López, G., & Guerrero Padilla, A. (2015). *Caracterización físico-química y bacteriológica hidrica marina en la zona litoral costera de Huanchaco y Huanchaquito, Trujillo, Perú*. Trujillo - Perú.
- Velasquez Pacho, A. (2024). *eterminación de la variación temporal de la calidad hidricofrente a la cidoneación de Chimú en el Lago Titicaca, Puno 2023*. Puno: Univeridad privada San Carlos. Obtenido de https://repositorio.upsc.edu.pe/bitstream/handle/UPSC/757/Acela_VELA_SQUEZ_PACHO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vergaray U, G., Méndez F., C., Morante O, H., Gamboa R, R., & Fernández S., F. (2011). *Calidad microbiana hidrica de playas de Lima y su impacto con focos de contaminación*. Lima - Perú.



ANEXOS



ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA PLAYA DE CHIFRON DISTRITO DE CAPACHICA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	INDICADORES	UNIDAD	
GENERAL: ¿Cuál son los riesgos bióticos de la playa Chifrón de la localidad de Capachica?	GENERAL: Determinar los riesgos bióticos de la playa Chifrón de la localidad de Capachica.	Los riesgos bióticos de la playa Chifrón de la localidad de Capachica son significativos.	VARIABLE DEPENDIENTE ✓ Riesgos bióticos.	Contaminación ambiental	Grado es de contaminación (físico-químicos y bacteriológicos)	Exhibición directa Análisis de laboratorio
ESPECÍFICOS: ¿Cuáles son las fuentes de emisión clandestina de vertimiento de aguas servidas en la playa Chifrón?	ESPECÍFICOS: Identificar las fuentes de emisión clandestina de vertimiento de aguas servidas en la playa Chifrón	Las fuentes de emisión clandestina de vertimiento de aguas servidas en la playa Chifrón, las cuales generan impactos negativos en el ecosistema local.		Degradación ecológica	Alteración del ecosistema (biodiversidad y hábitats)	
¿Cuál es el grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifrón en función a los elementos físicos químicos?	Determinar el grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifrón en función a los elementos físicos químicos.	El grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifrón en función a los elementos físicos-químicos, presenta un riesgo significativo.	VARIABLE DE INDEPENDIENTE Calidad hídrica.	Elementos Físicos químicos	Temperatura pH SST Aceites y grasas Nitrógeno total DBO5 Oxígeno disuelto Fosforo total Coliformes termotolerantes	C Unidad pH mg/L mg/L mg/L mg/L mg/L mg/L mg/L NMP/100ML
¿Cuál es el grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifrón en función a los elementos Bacteriológicos?	Determinar el grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifrón en función a los elementos Bacteriológicos.	El grado de riesgo ambiental que exhiben las aguas de la playa Chifrón en función a los elementos Bacteriológicos, presenta un riesgo significativo.		Elementos bacteriológicos		

ANEXO 2.

Panel fotográfico



Fotografía 1. Situación actual de la playa Chifron del localidad de Capachica.



ANEXO 3.

Resultados del análisis en laboratorio



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL
LABORATORIO DE CALIDAD AMBIENTAL

RESULTADO DE ANALISIS - AGUAS

INFORME N° LCA144 - 2024

I. DATOS DEL SERVICIO

- 1.1. **Solicitante** : RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE
- 1.2. **Proyecto** : IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA PLAYA DE CHIFRON DISTRITO DE CAPACHICA

II. DATOS DEL ENSAYO

- 2.1. **Producto** : Agua natural – superficial
- 2.2. **Numero de muestras** : 05
- 2.3. **Muestreado por** : Ruth Isabel Rojas Andrade
- 2.4. **Fecha de ensayo** : 21/10/2024
- 2.5. **Departamento** : Puno
- 2.6. **Provincia** : Puno
- 2.7. **Distrito** : Capachica
- 2.8. **Código, ubicación, fecha y hora de muestreo**

Código	Coordenadas	Fecha	Hora
P – 1	E: 412980.59 N: 8271767.6	20/10/2024	10:00
P – 2	E: 413055.53 N: 8271586.4	20/10/2024	10:30
P – 3	E: 413095.29 N: 8271419.6	20/10/2024	11:05
P – 4	E: 413101.06 N: 8271204.7	20/10/2024	11:40
P – 5	E: 413042.54 N: 8270997.5	20/10/2024	12:00



III. RESULTADOS

Parámetro	Unidad	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5
Temperatura	°C	16	16.2	16.1	16	16.3
Potencial de hidrogeno	Unid. de pH	7.6	7.5	7.5	7.5	7.6
Solidos totales en suspensión	mg/L	68	66	65	66	68
Demanda bioquímica de oxígeno	mg/L	8.1	8.8	8.5	8.9	8.2
Oxígeno disuelto	mg/L	5.6	5.6	5.5	5.5	5.6
Aceites y grasas	mg/L	4.1	4	4	4.1	4.1
Nitrógeno total	mg/L	2	2	1.7	1.7	2
Fosforo total	mg/L	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3
Coliformes termotolerantes	NMP/100mL	10325	10200	10364	10294	10320

IV. MÉTODO DE ENSAYO

Los parámetros fueron analizados de acuerdo a las recomendaciones de los Métodos normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales APHA, AWW.WEF.21th ed. 2005

Juliaca, 31 octubre del 2024

UNIVERSIDAD ANDINA
 "NÉSTOR CÁCERES VELASQUEZ"

 Mgtr. Ing. Milton Quispe Huanca
 CIP. 47790
 JEFE LABORATORIO CALIDAD AMBIENTAL FICP

ANEXO 4.

Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua del DECRETO SUPREMO N° 004-2017-MINAM.

Categoría 4: Conservación del ambiente acuático

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Rios		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
FÍSICOS- QUÍMICOS						
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Cianuro Libre	mg/L	0,0052	0,0052	0,0052	0,001	0,001
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	20 (a)	20 (a)	20 (a)	**	**
Clorofila A	mg/L	0,008	**	**	**	**
Conductividad	(µS/cm)	1 000	1 000	1 000	**	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	5	10	10	15	10
Fenoles	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fósforo total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO ₃) (c)	mg/L	13	13	13	200	200
Amoníaco Total (NH ₄)	mg/L	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)
Nitrógeno Total	mg/L	0,315	**	**	**	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 4	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	≤ 25	≤ 100	≤ 400	≤ 100	≤ 30
Sulfuros	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 2	Δ 2
INORGÁNICOS						
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**	**
Arsénico	mg/L	0,15	0,15	0,15	0,036	0,036
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00025	0,00025	0,00025	0,0088	0,0088
Cobre	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,011	0,011	0,011	0,05	0,05
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Níquel	mg/L	0,052	0,052	0,052	0,0082	0,0082
Plomo	mg/L	0,0025	0,0025	0,0025	0,0081	0,0081
Selenio	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,071	0,071
Talio	mg/L	0,0008	0,0008	0,0008	**	**
Zinc	mg/L	0,12	0,12	0,12	0,081	0,081
ORGÁNICOS						
Compuestos Orgánicos Volátiles						
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
BTEX						
Benceno	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Hidrocarburos Aromáticos						
Benzo(a)Pireno	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Antraceno	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Fluoranteno	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Bifenilos Policlorados						
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,000014	0,000014	0,000014	0,00003	0,00003
PLAGUICIDAS						
Organofosforados						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Paratión	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
Organoclorados						
Aldrín	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Clordano	mg/L	0,0000043	0,0000043	0,0000043	0,000004	0,000004
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4'-DDE)	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieldrín	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,000019	0,000019
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,000087	0,000087
Endrin	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,000023	0,000023



Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
Heptacloro Epóxido	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036
Lindano	mg/L	0,00095	0,00095	0,00095	**	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Carbamato						
Aldicarb	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,00015	0,00015
MICROBIOLÓGICO						
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	2 000	1 000	2 000

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b) Después de la filtración simple.

(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^- -N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 5:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.

- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoníaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3) que se encuentra descrita en la Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales.

(2) Aplicar la Tabla N° 2 sobre Estándar de calidad de Amoníaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3).



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 11/04/2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: RUTH ISABEL ROJAS ANDRADE

Dirección: Jr. Caracoto 113 - JULIACA - SAN ROMAN - PUNO

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 75480702

Teléfono: 965292243 email: ruth.890rojas@GMAIL.COM

Nombres y Apellidos: _____

Dirección: _____

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____

Teléfono: _____ email: _____

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO SANITARIO Y AMBIENTAL

Asesor: Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES EN LA PLAYA DE CHIFRÓN DISTRITO DE CAPACHICA

Palabras claves, (3 a 5 términos): RIESGO AMBIENTAL, AGUAS SERVIDAS, EMISIONES CLANDESTINAS

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

2

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: SANEAMIENTO AMBIENTAL - P22

Firma de Autor



huella digital

11 DE ABRIL DEL 2025

Fecha