



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión

Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

Evaluación de la calidad del agua del mar en Caleta Carquin- Distrito de Carquin-Provincia de Huaura- Región Lima

Tesis

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor

Angel Arturo Zelaya Vega

Asesora

Mg. Lucero Katherine Castro Tena

LUCERO KATHERINE CASTRO TENA
DNI: 70837735
CIIP: 162994

Huacho – Perú

2026



Reconocimiento - No Comercial – Sin Derivadas - Sin restricciones adicionales

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

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



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión
Facultad de Ingeniería Agraria, Industrias Alimentarias y Ambiental
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

METADATOS

DATOS DEL AUTOR (ES):		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	FECHA DE SUSTENTACIÓN
Zelaya Vega Angel Arturo	45862466	18/06/2026
DATOS DEL ASESOR:		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Mg. Lucero Katherine Castro Tena	70837735	https://orcid.org/0000-0002-6770-8615
DATOS DE LOS MIEMROS DE JURADOS		
APELLIDOS Y NOMBRES	DNI	CÓDIGO ORCID
Ing. Jose Miguel Motemayor Mantilla	15611342	https://orcid.org/0000-0003-1549-6953
Mg. Maria del Rosario Grados Olivera	15736587	https://orcid.org/0000-0002-3004-0252
Ing. Hellen Yahaira Huertas Pomasoncco	46741141	https://orcid.org/0000-0002-4204-7320

202-030944 ANGEL ARTURO ZELAYA VEGA

Evaluación de la Calidad del Agua del mar en Caleta Carquin-Distrito de Carquin-Provincia de Huaura- Región Lima

UI-FIAIAYA PREGRADO 2026
Unidad de Investigación FIAIAYA-2026
Facultad de Ingeniería Agrarias, Industrias Alimentarias y Ambiental

Detalles del documento

Identificador de la entrega

tm:oid::1:3545528946

Fecha de entrega

21 abr 2026, 9:20 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

21 abr 2026, 9:27 a.m. GMT-5

Nombre del archivo

Tesis_Angel_Arturo_Zelaya_Vega.pdf

Tamaño del archivo

1.3 MB

50 páginas

9119 palabras

48.724 caracteres



Página 2 de 55 - Descripción general de Integridad

Identificador de la entrega tm:oid::1:3545528946

20% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Exclusiones

- N.º de coincidencias excluidas

Fuentes principales

- 20% Fuentes de Internet
- 7% Publicaciones
- 8% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación está dedicado a Dios, que nunca me abandonará y me acompañará hasta conseguir los objetivos y metas trazadas. A mis padres Santiago, por su apoyo y tutela, en el trajinar de mi vida académica, que ha sido mi mayor motivación, ellos me han fortalecido y me dieron esa valentía, que me ha permitido conseguir éxitos en la vida.

Zelaya Vega Ángel Arturo

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mis hermanos: Daniel, Nicolasa, Susi y Ana, por el soporte incommensurable y el acompañamiento día a día en este largo camino como profesional, también agradezco a mi asesora Lucero Katherine Castro Tena.

Zelaya Vega Ángel Arturo

INDICE

Resumen	x
Abstract	xi
Introducción	xii
CAPITULO I	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.1 Descripción de la realidad Problemática	5
1.2 Formulación del problema	6
1.2.1 Problema General	6
1.2.2 Problemas específicos	7
1.3 Objetivos de la Investigación	7
1.3.1 Objetivo general	7
1.3.2 Objetivos específicos	7
1.4 Justificación de la investigación	7
1.4.1 Delimitación espacial	8
1.4.2 Delimitación temporal	9
1.5 Viabilidad del estudio	9
CAPITULO II	
MARCO TEORICO	10
2.1 Antecedentes de la investigación	10
2.1.1 Antecedentes Nacionales	10
2.1.2 Antecedentes Internacionales	13
2.2 Definición de términos básicos	17
2.3 Hipótesis de la Investigación	19

2.3.1 Hipótesis general	19
2.3.2 Hipótesis específica	19
CAPITULO III	
METODOLOGÍA	
3.1 Diseño metodológico	21
3.2 Población y muestra	21
3.2.1 Población	21
3.2.2 Muestra	21
3.3 Técnicas de recolección de datos	22
3.4 Técnicas para el procesamiento de la información	23
CAPITULO IV	
4. Resultados	27
4.1 Parámetros físicos	27
4.2 Parámetros químicos	29
4.3 Parámetros biológicos	30
4.4 Análisis de los Resultados	31
4.5 Contrastación de la hipótesis	33
CAPITULO V	
5.1 Discusión de los resultados	33
CAPITULO VI	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
6.1 Conclusiones	35
6.2 Recomendaciones.	35
CAPITULO VII	37

TABLAS Y FIGURAS

Tabla N°01	40
Tabla N°02	41
Figura N°01	42
Figura N°02	43
Figura N°03	44
Figura N°04	45
Figura N°05	46
Figura N°06	47
Figura N°07	48

RESUMEN

Objetivo: Determinar la relación entre las variables físico-químicas y biológicas con las categorías establecidas en los ECAs para agua, en la Caleta Carquín.

Metodología, el presente trabajo está ubicada en: (N): 8770524.41 y (E): 214306.97 y localizada en distrito de la Caleta Carquin, en esta zona marino-costera, donde se determinó estaciones de mar, para la determinación de la muestra se utilizó, muestras de agua superficial, que fueron colectadas con un balde de 10 litros de capacidad, de manera puntual en las estaciones determinadas en el trabajo de gabinete. En la etapa de premuestreo, y se determinó analíticamente las variables físico, química y biológicas, se utilizó el método estadístico no experimental, implicó la recolección y estudio de muestras en su estado natural, sin manipular variables, para determinar parámetros físico-químicos y microbiológicos (coliformes totales). Se basó en muestreos representativos, técnicos y laboratorios especializados, siguiendo normativas, para evaluar la aptitud del agua para su impacto ambiental. resultados, la temperatura superficial del mar, varió entre 16 y 16.2°C, la salinidad en superficie vario entre 28,85300ups y 34,74300ups, el oxígeno disuelto en superficie vario entre 1,59mg/L y 3,30mg/L, la DBO5 vario entre 8,88mg/L y 18,70mg/L y para los coliformes totales vario entre 980NMP/cien mililitros y 4000NMP/cien mililitros,

Conclusión: un alto porcentaje de los valores, no se encontraron incursos en los ECAs vigentes.

Palabras clave: calidad de agua, Caleta Carquín, zona marina

ABSTRACT

Objective: To determine the relationship between physicochemical and biological variables and the categories established in the Environmental Quality Standards (EQS) for water in Caleta Carquín. Methodology: This study is located at (N): 8770524.41 and (E): 214306.97 in the district of Caleta Carquín, in this marine-coastal zone. Marine sampling stations were identified, and surface water samples were collected using a 10-liter bucket at specific locations identified during the initial planning phase. In the pre-sampling stage, the physicochemical, chemical, and biological variables were analytically determined using a non-experimental statistical method. This involved collecting and studying samples in their natural state, without manipulating variables, to determine physicochemical and microbiological parameters (total coliforms). The study was based on representative sampling, using specialized technicians and laboratories, and following established regulations, to assess the suitability of the water for its environmental impact. Results showed that the sea surface temperature ranged from 16 to 16.2°C, surface salinity ranged from 28.85300 psu to 34.74300 psu, surface dissolved oxygen ranged from 1.59 mg/L to 3.30 mg/L, BOD5 ranged from 8.88 mg/L to 18.70 mg/L, and total coliforms ranged from 980 MPN/100 ml to 4000 MPN/100 ml. Conclusion: A high percentage of the values were found to be outside the limits established by current Environmental Quality Standards (EQS).

Keywords: water quality, Caleta Carquín, marine zone

INTRODUCCION

Las variaciones en las variables físico, químicas y biológicas en las agua de mar, por diversas razones pueden generar, una serie de alteraciones y/o cambios, morfológicos y en otras situaciones genéticas de un gran grupo de recursos hídricos, especialmente en los recursos pesqueros, así mismo estas variaciones, generan un decremento de la producción primaria y secundaria de las aguas marinas, por lo que la gran mayoría de los recursos pesqueros que sostienen la pesquería artesanal, migran a otras zonas, buscando su alimento ó parámetros o variables de calidad más óptima. González Osorio, Betty Beatriz, et al (2020)

A partir de una data histórica elaborada y acuñada por el IMARPE, se pudo determinar que la zona costera materia del presente trabajo, es una zona de pesca de diferentes especies de peces e invertebrados marinos, que mayormente sustentan la pesquería artesanal de los pobladores de esta Caleta, como el pejerrey, la “lorna”, y la “lisa”, así mismo en los trabajo de investigación que realiza, se han determinado valores no incursos en los ECAs, en la presente tesis se ha realizado 1 monitoreo, con 7 estaciones de muestreo, den relación a variables físicos, químicos y biológicos, para el año 2020, donde se demostró mediante el programa Surfer, un modelamiento y simulación de comportamiento de los parámetros de calidad, que demostraron el deterioro de las variables de calidad acuática el distrito.

En el analítico de aguas, para el parámetro físico, se ha podido establecer que la salinidad, se ve influenciada por el agua dulce del río Huaura, Con respecto a la salinidad, los valores registrados en las zonas de muestras, cerca de la desembocadura del río Huaura, se encuentran impactadas negativamente por el agua de río, y están por debajo de los valores promedios de aguas marino-costeras. Con respecto a los parámetros químicos de oxígeno y la DBO5 la mayoría de los registros en el presente trabajo de investigación, no se enmarcaron en la normativa correspondiente existiendo un impacto negativo en la zona con zonas hipóxicas, determinadas con valores registrados por debajo de 3mg/L y que guardan relación con altos valores de DBO5, superan los 10mg/L, que indirectamente mide la cantidad de materia orgánica.

CAPITULO I

1. Planteamiento del Problema.

1.1 Caracterización del problema

Los mares contienen 97% de agua, y que únicamente el 3% es agua que se puede consumir, así mismo los océanos generan más del 50% del oxígeno en la atmósfera y retienen grandes cantidades de carbono que hay en ella. Flannery, T. (2011).

Un gran porcentaje de los seres humanos, no se ha concientizado y ha adoptado acciones y/o prácticas poco amigables con el ecosistema marino, lo cual ha originado acciones que, generado su deterioro, como la sobreexplotación de recursos, la disminución de la biodiversidad y la pérdida de hábitats y especies marinas y esta situación ha ocasionado actividades como pesca intensiva, y contaminación por el transporte marítimo. Esto en el tiempo generará una contaminación irreversible y la pérdida de este ecosistema.

En todo el mundo, la contaminación de agua es un inconveniente social, que año tras año se incrementa y que no se hace mucho por buscar soluciones para cuidar este vital recurso, de la cual depende todo el ecosistema y por lo tanto los seres humanos.

Los parámetros de calidad marina, en nuestro país se encuentra bastante deteriorada debido a que la eliminación de aguas residuales urbanas, agrícola o industriales, desembocan sin ningún tipo de tratamiento en los cuerpos receptores que en su gran mayoría son zonas marino-costeras, Chávez Soto, D. C., & Sánchez Durand, A. P. (2022)

Estos vertimientos, generados por la eliminación de aguas servidas de las zonas marino costeras de la provincia, y que contienen altos contenidos de impactantes, desembocan sin ningún tipo de tratamiento en la Caleta de Carquín, produciendo alteraciones en la calidad

del agua marina. Maldonado C. A. (2019)

En relación con investigaciones realizadas en la última década, se ha registrado un aumento en todas las zonas litorales del mar peruano. Investigaciones hechas por el IMARPE, estas han demostrado que bahías como Ferrol y Callao se encuentran impactados por elevadas concentraciones de contaminantes, produciendo un deterioro de las condiciones naturales de esta zona marino-costera. Alva López, F. A. (2018)

En la Caleta Carquin el principal problema que tiene es la desembocadura del colector de aguas servidas, y la desembocadura del río Huaura, los cuales acarrearán diversos impactantes, que alteran las condiciones de calidad, de esta zona, que alberga especies de consumo humano como la Lorna, el pejerrey, la lisa y otros, esto sumado a la poca sensibilidad y concientización de los pobladores hacen que este ecosistema marino sea un espacio geográfico frágil. Claros Guerrero, E. M., et al (2018)

Otra consecuencia y no muy estudiada sería la bioacumulación y biomagnificación de ciertos compuestos como metales pesados, en los recursos marinos de consumo humano, la cual va en constante aumento, impactando e interfiriendo con la cadena alimenticia, por lo que de alguna manera podría producir efectos muy negativos en la salud humana. Bermeo Salinas, J. F., & Céleri Marín, A. S. (2016).

Existen otras problemáticas en este ecosistema, pero serán analizadas en el contenido de la tesis, como son los problemas sociales y económicos del distrito que desencadenan de alguna manera en el impacto de este ecosistema.

1.1. Formulación del problema

1.1.1. Problema general

¿Existe una relación entre la calidad del agua de mar y las categorías establecidas en el DS N°004- 20017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para agua de mar en la Caleta Carquin?

1.1.2 Problemas específicos

- ¿Existe una relación entre los parámetros físicos del agua de mar, y las categorías establecidas en el DS N°004-20017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para agua de mar en la Caleta Carquin?
- ¿Existe una relación entre los parámetros químicos del agua de mar, y las categorías establecidas en el DS N°004-20017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para agua de mar en la Caleta Carquin?
- ¿Existe una relación entre los parámetros microbiológicos del agua de mar, y las categorías establecidas en el DS N°004-20017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para agua de mar en la Caleta Carquín?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1Objetivo general

Evaluar la calidad del agua de mar en relación a las categorías establecidas en el DS- 004.2017- MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para agua, en la Caleta Carquín.

1.2.2. Objetivos específicos

- Evaluar los parámetros físicos del agua de mar, se encuentran enmarcados en la categoría 3 del DS 004-2017-MINAM, en el agua de mar de la Caleta Carquin.

- Determinar los parámetros químicos del agua de mar, se encuentran enmarcados en la categoría 3 del DS 004-2017-MINAM, en el agua de mar de la Caleta Carquin.
- Identificar los parámetros microbiológicos del agua de mar, se encuentran enmarcados en la categoría 3 del DS 004-2017-MINAM, en el agua de mar de la Caleta Carquin.

1.3 Justificación de la investigación

1.3.1 Justificación Social

Los débiles procesos de sensibilización y concientización ambiental, que existen, ahondan la problemática de la contaminación de los mares, sumado a la expansión de zonas urbanas y e incremento de procesos industriales en zonas marino costeras, repercute en que estos ecosistemas marinos se vuelvan frágiles, endebles y son considerados zonas priorizadas de conservación y protección.

Existe poca o nula educación ambiental en esta zona, los pobladores eliminan residuos sólidos en la línea costera de la Caleta Carquin, sumado a que los pescadores arrojan sus desperdicios de comida al mar, ahondan la problemática del impacto y la posterior contaminación de los cuerpos y masas de agua de este distrito, , es importante denotar que existe un vertimiento de las aguas no tratadas de los distritos costeros de esta provincia, en la Caleta Carquin

1.3.2 Justificación Económica

La principal fuente económica de los pescadores de la Caleta Carquin, es la pesca artesanal, el banco de peces se ha alejado de esta Caleta debido a los posibles impactos de la calidad de las aguas, por lo que la faena de pesca ha incrementado su costeo, aumentando sus horas de trabajo e incrementando el costo del transporte y en muchos

casos hay especies que siendo nativas de esta zona han desaparecido, causando de esta manera la pérdida de su principal fuente de trabajo, que es la pesca , produciendo un impacto económico, que se vería reflejado en la comunidad pesquera, menos dinero y el costo de la canasta familiar se incrementa, ya no alcanzando para los alimentos básicos de la familia.

1.3.3 Justificación ambiental

Las variaciones o impactos en la calidad de aguas marinas, causan un deterioro de las condiciones del hábitat de la biodiversidad, produciendo condiciones desfavorables en los ecosistemas marinos, así como también un deterioro de los bienes y servicios ambientales que presta esta, y así mismo puede ocasionar transmisión de enfermedades a los seres humanos, lo cual es conocido como zoonosis.

Debido a todo esto, la presente investigación va a contribuir en la información y conocimiento sobre el impacto que puede llegar a generar el no contar con una buena calidad de agua, si es que los parámetros evaluados exceden los estándares de calidad ambiental acuático, podríamos estar hablando de consecuencias irreversibles para el ecosistema marino costero como es la perdida de la biodiversidad marina. Una mala calidad de agua altera la cadena trófica, causando un impacto a nivel económico, que si se llega al nivel extremo de la perdida parcial o total de las especies marinas por una mala calidad de agua afectaran a los pescadores del Distrito de la Caleta Carquin.

1.4 Delimitación del estudio

Delimitación espacial

El límite geográfico corresponde a las coordenadas entre la punta Carquin y las coordenadas de los islotes, los gigantes, localizada en:

Distrito : Caleta de Carquin/Provincia de Huaura.

Región : Lima

La presente investigación está ubicada en:

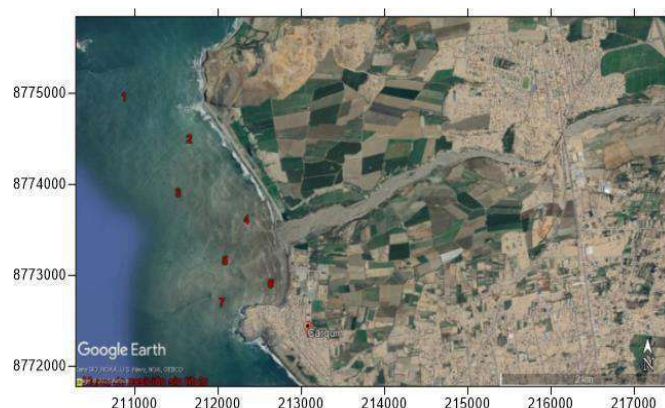
Norte (N): 8770524.41 m (11°3.9'LS).

Este (E): 214306.97m.(11°05.7'LS). (Fig, 1 y Tabla N°1)

ESTE	SUR	ESTACIÓN
210854	8774929	1
211643	8774485	2
211514	8773907	3
212338	8773624	4
212082	8773181	5
212635	8772940	6
212048	8772733	7

Delimitación temporal

Fig. 1.- Carta Carquin (Estaciones de muestreo)



La presente investigación está comprendida por el periodo correspondiente al año 2024.

1.5 Viabilidad del estudio,

La viabilidad del estudio respecto al componente económico es de un costo accesible ya que la presente investigación se puede realizar, tomando una muestra de cada parámetro físico, químico y biológico, y se realizara coordinaciones con IMARPE, para poder realizar en su sede de Huacho los análisis correspondientes, posteriormente se tabularán los datos y finalmente se realizarán las comparaciones con la normativa nacional

CAPITULO II MARCO TEORICO

2. ANTECEDENTES

2.1 Antecedentes internacionales

Cuartas & Suarez (2020). En su trabajo de evaluación del agua de mar en la bahía de Cartagena-Bolívar, para coliformes, registró en el mes de abril, una media de 2,117 NMP/cien mililitros, fluctuando entre 9 y 7173 NMP/cien mililitros, para el mes de mayo, se incrementó a 25, 379 NMP/cien mililitros, con fluctuaciones entre 99 y 241957 NMP/cien mililitros; se observó un incremento considerable de su media, para el caso específico de *E. coli*, para abril su media fue de 284 NMP/cien mililitros, fluctuando entre 9 y 2668 NMP/cien mililitros; para el caso de *Enterococcus* spp. Sus medias fueron muy bajas; el pH fluctuó entre 7.92 y 8.52, la turbidez entre 4.40 a 5.40 NTU, el oxígeno disuelto entre 5.13 y 9.06 mg/l, la temperatura fluctuó entre 27.90°C a 32.10°C y la salinidad, entre 25.72 ppm y 32.52 ppm.

Ramos, I. et al. (2021). Evaluó la calidad del agua marina en el Parque Nacional Caguanes, Sancti Spiritus, a través de un monitoreo sistemático, determinando indicadores abióticos: salinidad, pH, Oxígeno en dilución, (DBO₅), (DQO). La temperatura marina fluctuó entre 22-31.8 °C, La salinidad registro valores entre 10-57ups, Se registraron valores altos en junio 2017 y valores bajos en de junio 2018. Los valores 7.28 - 8.6. Se registro una correlación entre los valores de pH y de oxígeno disuelto lo cual, según (Perigó et al., 2004), está relacionado a procesos de producción de O₂ y consumo de CO₂ in situ. Los registros de Oxígeno disuelto, fluctuó entre 3.13-5.54 mg/l. Los valores de DBO₅, fluctuaron entre 1.38-2.76 mg/L, Es necesario recalcar que los depósitos de materia orgánica en zonas marino costeras cubanas son muy variables.

Lagos F. (2022), en su trabajo de investigación de impacto de la materia orgánica en aguas observo una relación entre coliformes fecales y ADN mitocondrial humano, lo que estaría indicando, un fuerte impacto de materia fecal antrópica de esta zona, se han registrado

valores de colimetría fecal media, muy por encima de la Norma chilena NCh. 1333, concluyendo que existió un fuerte impacto de contaminación de coliformes en la bahía de concepción, y tal vez tuviera algo que ver con los casos de HAV en la comunidad.

Morales M. y Guerra M. (2024). Colombia, en el estudio “Diagnóstico de la calidad del agua en las playas boca grande cresco y playa azul de Cartagena, bolívar en temporadas de transición junio-julio de 2019, 2022, 2023” se evaluó la calidad del agua en las playas Boca grande, Crespo y Playa Azul La Boquilla en Cartagena, Colombia, durante una época de transición en junio y julio. Se seleccionaron los años 2019, 2022 y 2023, marcando un análisis antes y después de la pandemia de COVID-19, con un seguimiento continuo en 2023. Se registraron valores de 5.1 mg/L en promedio, los valores de pH registrados se mantuvieron en el rango de 7,5 a 8,3, característicos de sustancias alcalinas y no ácidas, se evidenciaron valores de salinidad que fluctuaron entre 36,4 y 37,9 partes por mil (PPT). Es relevante destacar que estos valores superaron el promedio normativo de 35 PPT establecido como límite aceptable, los valores de DBO5 fluctuaron entre 8.56 a 12,78mg/L, superando el valor límite establecido

Ramos, et al. (2021). “Vulnerabilidad de la comunidad costera en relación al impacto ambiental en la ciudad d en Santa Elena-Ecuador (2020”. Como conclusión podemos decir que este trabajo de investigación determinó el estado de vulnerabilidad de la localidad de Santa Elena, el principal aporte o causa del impacto de contaminación orgánica, son los residuos por dragado aun nivel 2, reflejando un riesgo potencial por contaminación orgánica, para el caso de las localidades de La Libertad y Punta Carnero, el reporte de solidos domésticos fue de nivel 3, riesgo alto, en las localidades de Ayangue y Punta Blanca, se registró un alto riesgo, debido a residuos sólidos orgánicos de zonas

provenientes de la población debido al impacto de materia orgánica y microbiológica. Las localidades de Ayangue y Punta Blanca registraron altas concentraciones de coliformes totales que superaron los 4600NMP/cien mililitros, superando ampliamente el valor permisible en la norma ecuatoriana.

De Andréis, J. B. V. (2020), en su trabajo “Diagnóstico y Evaluación de la Calidad Ambiental Marina en el Caribe y Pacífico Colombiano”. Registró Coliformes totales con una media de 17×10^3 NMP/cien mililitros; registrando en la estación Unión Patía $9,2 \times 10^2$ NMP/ por cada cien mililitros y río Mira con $7,9 \times 10^2$ NMP/cien mililitros; los cuales sobrepasaron lo registrado por norma colombiana, Las concentraciones de los sólidos en suspensión, registró 68,6 mg/L en estuarios y 278,8 mg/L en río. La salinidad en zona marino-costera, registró valores de 20,2 para estuarios y 0 para río. El pH de aguas costeras de la zona de Nariño fue de 7,7 para estuarios y de 5,9 para río.

2.1.2Antecedentes nacionales.

Orozco, R., et al. (2020), en su trabajo de evaluación sobre la zona acuática de las áreas Portuarias de los principales puertos del Perú, determinó por registró el impacto de las aguas de mar, producidas por el lastre de los buques. Los resultados mostraron que, en el agua de lastre, los coliformes totales fueron bajos de < 2 a 8 NMP/cien mililitros, asimismo valores elevados de coliformes y termo tolerantes en el Callao donde se registró un valor de $1,6 \times 10$ NMP/cien mililitros. El agua de lastre registra y moviliza en su trayecto, especies invasoras de fitoplancton que pudieran causar alteraciones y cambios en la calidad en el ecosistema marino, la salud humana y la economía. Cotrina Díaz, Milagros Aracely (2023). en su trabajo de investigación, de evaluación del crecimiento y procesamiento de los recursos pesqueros en la zona portuaria de Supe, analizó muestras de agua marina en relación al crecimiento y desarrollo de actividades pesqueras de la zona

portuaria de supe en los años 2017 a 2019, en el marco descriptivo relacional y se sustenta en un enfoque cuantitativo, y de contrastar variables; con la finalidad de identificar coincidencias y diferencias. Los promedios obtenidos para las variables fisico-químicas y biológicas indican que el pH, Demanda Bioquímica de Oxígeno, sólidos suspendidos totales, y aceites y grasas, se ajustan a la normativa vigente del ECA-Agua. En relación al parámetro de Oxígeno Disuelto; la estación 1 en 2017 no cumple con el estándar requerido (≥ 4 mg O/L), con registro de valores de 3.09 mg /L, a diferencia de los registrados en producción que fue de 2.6 mg/L. igualmente las temperaturas máxima y mínima fueron de 20.6 °C y 17 °C, respectivamente. Respecto a los Coliformes termotolerantes; el mayor promedio se registró en la estación 3, que fue de 13×10^3 NMP/cien mililitros, en contraste con la registrada en temporada de veda que fue de 14 NMP/cien mililitros, se concluyó el impacto en la bahía y está seriamente comprometida, identificando como puntos críticos aquellos cercanos a la playa, que tienen mayor contacto con las personas, lo que podría provocar enfermedades dermatológicas, entre otras. Se pudo observar que las variables que no cumple con la normativa están relacionadas con microorganismos entéricos, relacionado con el vertido de aguas residuales domésticas y no está asociado al crecimiento de la industria pesquera.

Del Aguila, B. J. G. (2022), en su investigación “Evaluación de los indicadores de impacto ambiental por el vertimiento de los efluentes industriales pesqueros en la Bahía de Coishco- Perú- 2018”. Los valores de Sólidos Suspendidos Totales en promedio cumplieron con los LMP del sector siendo, con un mínimo valor de 7,67 mg/L y máximo de 96,44 mg/L. Se observó que, del total de plantas evaluadas, una superó los LMP con una media de 1223,33 mg/L, incrementado en un 74,76%. Con respecto a los valores promedio del parámetro pH, ninguna planta excedió los LMP, siendo los resultados con

tendencia a la acidez de 5,40. Con respecto a la (DBO), esta variable no se encuentra en los LMP para el sector, por lo que de manera referencial se usó los LMP de PTAR, con resultados concluyentes, solo una cumplió con el límite referencial, con un valor mínimo de 117.33 mg/L y máximo de 6987.33 mg/L. En el presente trabajo de investigación se pudo concluir que las variables de A y G y SST, no se encontraron enmarcados y/o inmersos en los Límites Máximos Permisibles (LMP) del sector pesca, aparentemente la causa directa del vertimiento de aguas residuales en la zona submareal no afecta los parámetros físicos, químicos y biológicas, en contraparte de la zona intermareal, donde se observa un impacto de las variables evaluadas y no se encuentran incursos en los LMP (Límites Máximos Permisibles).

Sánchez y Chávez, (2021), en un trabajo de investigación, en la bahía de Huacho, con un estudio aplicativo y descriptivo sobre las variables de calidad y las aguas servidas vertidas durante el año 2021. En los resultados se pudo determinar que la concentración de los aceites (7.5 mg/L), supero ampliamente los ECAS, el Pb

Bases Teóricas

Agua de mar:

Es una solución salina natural (aproximadamente 3.5% de sales) rica en minerales como sodio, magnesio, calcio y potasio, y oligoelementos, similar en composición al plasma sanguíneo, lo que le confiere propiedades terapéuticas para la piel, las mucosas (respiratorias y bucales) y el equilibrio electrolítico, aunque debe ser diluida (isotonizada) para su consumo y no beberse directamente por su alta salinidad que causa deshidratación. García Macho, L. (2007)

Temperatura:

La temperatura marina es la medida del calor del agua del mar, con una media global

superficial de unos 17°C, pero con grandes variaciones: desde -2°C en zonas polares hasta más de 30°C en el Caribe o Golfo Pérsico, afectando la vida marina y el clima, y mostrando una tendencia al calentamiento global, especialmente en las capas superficiales y en regiones específicas. García Macho, L. (2007)

pH.

El pH marino es el nivel de alcalinidad/acidez del agua de mar, que naturalmente oscila Entre 7.5 y 8.4, siendo ligeramente alcalino, y es crucial para la vida acuática; en acuarios marinos se busca mantenerlo idealmente entre 8.1 y 8.4, ya que valores bajos (ácidos) dificultan el crecimiento de corales y otras especies sensibles. La acidificación del océano, un problema actual, ha reducido el pH promedio del mar a unos 8.1 desde el 8.2 preindustrial, afectando a organismos calcificadores. SPL Sorensen (1909)

DBO

DBO Marino se refiere a la Demanda Bioquímica de Oxígeno en cuerpos de agua marinos, un parámetro clave para medir la contaminación orgánica, indicando cuánto oxígeno necesitan los microorganismos para descomponerla; valores altos de DBO en el mar sugieren contaminación por materia orgánica, agotando el oxígeno y amenazando la vida acuática, y se mide en (mg/L) durante un periodo de incubación estándar de 5 días (DBO₅), Camacho, A. (2000).

Coliforme termotolerantes:

Los Coliformes Totales en ambientes marinos son bacterias indicadoras de la calidad del agua, presentes naturalmente en el suelo y la vegetación, pero su presencia elevada sugiere contaminación fecal por descargas urbanas o agrícolas, afectando la salud y el ecosistema

costero, y se detectan mediante pruebas en medios de cultivo como el caldo lactosa que producen gas, siendo indicadores de riesgo para la salud humana y el medio ambiente marino.

Camacho, A. (2000)

Cambio climático:

El cambio climático marino se manifiesta principalmente a través del **calentamiento de los océanos**, la **acidificación** (por absorción de CO₂) y la **desoxigenación**, lo que estresa los ecosistemas, amenaza la biodiversidad (corales, especies con concha), altera las corrientes y provoca el incremento del nivel del mar y térmico del agua, afectando gravemente a las zonas costeras con inundaciones y erosión. Camacho, A. (2000)

Mareas:

Se define como el incremento y la disminución del nivel del mar, un fenómeno natural causado principalmente por la fuerza gravitatoria de la Luna y el Sol sobre la Tierra, creando un flujo y reflujo constante de agua que resulta en momentos de marea alta (pleamar) y marea baja, (bajamar) a lo largo del día. Estos movimientos son cruciales para los ecosistemas costeros, la navegación y la producción de energía. Arios, L. (2000)

Grupo de expertos en contaminación marina, (1972),” Los impactos en las zonas marinas, se encuentra con relación a la entrada y salida de compuestos y/o sustancias y/o energéticas en el ecosistema marino, lo que puede desencadenar en un trastorno de la calidad de agua y afectar los recursos hídricos, biológicos poniendo en riesgo y peligro a los seres vivos, y un desmedro de las actividades pesqueras, así como también reduce las zonas de recreación y esparcimiento, y la calidad del ecosistema.

El impacto negativo en el ecosistema marino conlleva a romper el equilibrio ambiente, agente, huésped alterando la estructura del ecosistema. Los efectos de los xenobióticos

pueden ser a nivel celular, alterando la composición química de las estructuras celulares, y por ende se alteran todos los procesos básicos de la célula, respiración, metabolismo, reproducción y otros, aumenta el nivel de la mutación y se originan estructuras patógenas y células cancerígenas, (Vladímirov et al, 1991), a la idea de que al alterarse el hábitat se produce la modificación de las variables físicas o químicas de esta, los recursos marinos, tienden a trasladarse a otras zonas y/o áreas de mejor calidad, para su crecimiento y desarrollo.

El problema de los impactos negativos en zonas marino-costeras, ha generado la atención en el mundo, debido a que las descargas de aguas residuales de origen industrial y doméstico con alto contenido de desechos orgánicos originan casos serios de salud y alteran todo el ecosistema marino en los lugares adyacentes a las descargas (Foyn, 1971).

Para determinar la calidad microbiológica del agua se utilizan recursos marinos, lacustres, loticos y/o lenticos, como indicadores bacteriológicos, debido a que su sola presencia determina la contaminación, el tipo de organismo superior que la produjo y si ésta es reciente. Pero debido al número de indicadores extenso para determinar la calidad del agua no existe un acuerdo de cuál es el indicador más útil; lo cual no se ha podido estandarizar el indicador correcto para determinar el impacto o contaminación de estos ecosistemas (Noble et al. 2003).

3 Bases Filosóficas

En la presente tesis, la meta y/o objetivo es la de demostrar, la existencia de una correlación entre el impacto de la calidad del agua y la normativa nacional y esta situación se enmarca a la enseñanza y a la dialéctica ambiental y su relación con el

plan curricular para el fortalecimiento de la educación ambiental, es importante darle más énfasis a la sensibilización y concientización ambiental, con respeto desde etapas tempranas de crecimiento al medio ambiente ya que el problema de la contaminación y de los impactos en los ecosistemas se encuentra relacionado al efecto antrópico en situaciones de impacto y/o contaminación y está íntimamente relacionado a nuestra factor intrínseco en valores ambientales por lo que a mi parecer aspectos filosóficos de internalizar conceptos de educación ambiental, concientización, didáctica, se deben realizar desde la niñez.

Guerra, 2008; Díez, 2003,” Con respecto al currículo es una ardua tarea y muy compleja, el currículo fue definido y situado desde diferentes perspectivas”; en el marco de lo expresado, es difícil identificar y determinar la correcta teoría, esta se encuentra en el marco de principios filosóficos, epistemológicos sociológicos, pedagógicos y didácticos, el currículo debe contener concepciones filosóficas que fortalezcan los conocimientos y estas puedan ser internalizadas por las personas es de vital importancia, el continuo aprendizaje y acumulación de conocimientos, permitirá conductas por parte de la población que incidan directamente en el respeto y cuidado del medio ambiente

Tovar J., Universidad Antonio Nariño, en su trabajo “Pedagogía ambiental y didáctica ambiental, como fundamentos del currículo para la formación ambiental” conceptualiza en tomar postura frente a lo educativo y a lo didáctico, la postura debe ser tomada desde la educación ambiental y la didáctica ambiental. Pero es necesario preguntarse: ¿qué es pedagogía y qué es didáctica?, el trabajo de investigación plantea: abordar el tema de lo pedagógico y de lo didáctico, y establecer que se

enseña y como se enseña, como categorías de criterios para identificar los lineamientos sobre que enseñar en temas ambientales y como enseñar en este escenario el empoderamiento de educación ambiental se suma a la sensibilización ambiental, y es de criterio para la toma de decisiones por parte de autoridades y funcionarios, que en muchos casos son indolentes y hasta hacen caso omiso del impacto de factores antropicos en las áreas litorales, con el agravante del deterioro del nicho ecológico y las variaciones de la calidad ambiental.

4 DEFINICION DE TERMINOS BASICOS

Alícuota:

Volumen fraccionado en una determinada solución (Camacho y Arioza 2010).

Bolichera:

Embarcación, de poca capacidad, mayormente usado en la captura de la anchoveta y generalmente utiliza ciertos aparejos y artes de pesca como el caso del chinchorro (Camacho y Arioza 2010).

Caja de registro:

Determinado espacio, al final del emisor, paso de ruta, generalmente de los efluentes tratados y muchas veces de efluentes no tratados (Camacho y Arioza 2010)

Caracterización ambiental:

Es la caracterización y la descripción de los diversos componentes de un ecosistema (Camacho y Arioza 2010).

Cuerpo Hídrico Receptor:

Cuerpo de agua que recibe efluentes, como aguas servidas, industriales y otros, que pueden

alterar sus condiciones de calidad. (Camacho y Arioza 2010).

Desagüe general:

Estructura compuesta por diversos materiales, que tiene como función servir de paso a los residuos de forma líquida, que son productos finales de los diversos procesamientos en la planta (Camacho y Arioza 2010).

Estándar de Calidad Ambiental (ECA):

Concentración máxima de contaminantes, que no puede exceder porque pudiera producir alteraciones en sus variables. (Camacho y Arioza 2010)

Efluente:

Residuos de forma líquida, que son eliminadas, previo tratamiento, al ecosistema, (Camacho y Arioza 2010)

Emisor submarino:

Estructura mayormente de P, que tiene como función, traslada los residuos contaminantes tratados o no hacia su disposición final. (Camacho y Arioza 2010)

Estudio de Impacto Ambiental (EIA):

Acciones de evaluación y descripción de las características de los componentes bióticos y abiótico, en áreas circundantes, aledañas a un proyecto, estas se realizan previos a la ejecución de la misma especificando, los posibles impactantes y las acciones de atenuación y mitigación, con la finalidad de evitar los posibles impactos o contaminación del ecosistema (Camacho y Arioza 2010).

Límites Máximos Permisibles (LMP).

Determina la cantidad en concentración de ciertos elementos, sustancias y/o aspectos físicos, químicos y/o biológicos, que se localizan en las emisiones, efluentes o descargas generadas por una actividad productiva en particular, pues son a través de ellos que se

puede afectar el aire, el agua o el suelo. (Camacho y Arioza 2010).

2.5 HIPOTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

2.5.1 Hipótesis general

La medición y evaluación de la calidad del agua de mar en puntos de muestreo en estaciones marino-costero, por comparación con los ECAs determinara impactos negativos, en el agua de mar de la Caleta Carquin.

1.5.2 Hipótesis específica

La medición y evaluación de los parámetros físicos del agua de mar en puntos de muestreo en estaciones marino-costero, por comparación con los ECAs determinara impactos negativos, en el agua de mar de la Caleta Carquin.

La medición y evaluación de los parámetros químicos del agua de mar en puntos de muestreo en estaciones marino-costero, por comparación con los ECAs determinara impactos negativos, en el agua de mar de la Caleta Carquin.

La medición y evaluación de los parámetros microbiológicos del agua de mar en puntos de muestreo en estaciones marino-costero, por comparación con los ECAs determinara impactos negativos, en el agua de mar de la Caleta Carquin

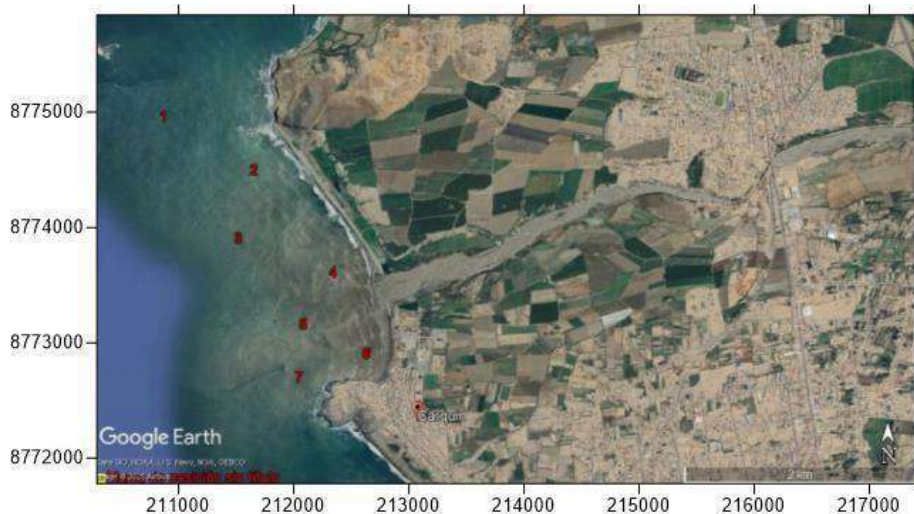
Título: Evaluación de la calidad del agua de mar en la Caleta Carquin, Provincia de Huaura, Región Lima					
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología	Indicadores
Problema general: ¿Cómo varía la calidad del agua de mar en relación a las categorías establecidas en el DS004?20017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para agua de mar en la Caleta Carquin	Objetivo general: *Evaluar la calidad del agua de mar en relación a las categorías establecidas en el DS004.20017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para agua, ¿en la Caleta Carquin?	Hipótesis general: La medición y evaluación de la calidad del agua de mar en puntos de muestreo en estaciones marino-costero, por comparación con los ECAs determinará impactos negativos en la Caleta Carquin-2024	V1: ECAs (DS 004-2017-MINAM) V2: Calidad de aguas Parámetros físicos (Y1) - Temperatura - Salinidad Parámetros químicos (Y2) - pH - Oxígeno disuelto - Demanda Bioquímica de Oxígeno. Parámetros microbiológicos (Y3) - Coliformes termo tolerantes	Tipo: Básica. Diseño: Observacional o no experimental. Nivel: Transversal. Alcance: Descriptivo. Enfoque: Cuantitativo.	Entrada de iones Ups mg/L mg/L NMP/cien mililitros
Problemas específicos: - ¿De qué manera los parámetros físicos del agua de mar, se encuentran enmarcados en la categoría 3 del DS 004-2017-MINAM, en el agua de mar de la Caleta Carquin? - ¿De qué manera los parámetros químicos del agua de mar, se encuentran enmarcados en la categoría 3 del DS 004-2017-MINAM, en el agua de mar de la Caleta Carquin? - ¿De qué manera los parámetros microbiológicos del agua de mar, se encuentran enmarcados en la categoría 3 del DS 004-2017-MINAM, en el agua de mar de la Caleta Carquin?	Objetivos específicos: - Determinar si existe relación entre los parámetros físicos del agua de mar, y la categoría 3 del DS 004-2017-MINAM, en el agua de mar de la Caleta Carquin. - Determinar si existe relación entre los parámetros físicos del agua de mar, y la categoría 3 del DS 004-2017-MINAM en el agua de mar de la Caleta Carquin. - Determinar si existe relación entre los parámetros microbiológicos del agua de mar, y la categoría 3 del DS 004-2017-MINAM en el agua de mar de la Caleta Carquin.	Hipótesis específicas: - La medición y evaluación de los parámetros físicos del agua de mar en puntos de muestreo en estaciones marino-costero, por comparación con los ECAs determinará impactos negativos en la Caleta Carquin-2024 - La medición y evaluación de los parámetros químicos del agua de mar en puntos de muestreo en estaciones marino-costero, por comparación con los ECAs determinará impactos negativos en la Caleta Carquin-2024. - La medición y evaluación de los parámetros microbiológicos del agua de mar en puntos de muestreo en estaciones marino-costero, por comparación con los ECAs determinará impactos negativos en la Caleta Carquin-2024.			

CAPITULO III METODOLOGIA

3.1 DISEÑO METODOLOGICO

Ubicación:

Caleta de Carquín cuya ubicación UTM es: ZONA 18, (N): 8770524.41 y (E): 214306.97.



La presente investigación es básica, busca incrementar los conocimientos sobre la realidad existente, y de alguna manera determinar el grado de afectación en la que se encuentra esta zona marino costera.

El presente trabajo de investigación fue concebido en el marco de un diseño no experimental o de observación, porque que se realizaron sin manipular las variables intencionalmente.

Podemos mencionar que también es descriptivo, describe las situaciones y causas, así como también los problemas o fenómenos, que desencadenan la problemática del área de investigación. De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018), las investigaciones descriptivas especifican características peculiares de cualquier fenómeno. El enfoque es valorado es basada en mediciones numéricas para la obtención de información.

Hernández y Mendoza (2018) nos indican que el tema cuantitativo, usa la colecta de datos, para poder contrastar y probar una hipótesis.

3.1 Población y muestra

La población y muestra son el número de muestras y puntos referenciados para la toma de muestra. Para el correcto desarrollo del muestreo analítico, se utilizó el documento aprobado con R.J N°010- 2016- ANA.

3.2 Técnicas de recolección de datos.

Se adjuntaron bitácoras de campo, Check List y la cadena de custodia correspondiente si los ameritara para las variables físicas, químicas y microbiológicas que correspondan, se procede a detallar las principales formas de recopilar información:

Revisión de fuentes de información:

Información y plataformas de uso digital, establecidas en los antecedentes nacionales e internacionales, y como fuente básica de información de contraste, la norma actual y vigente,

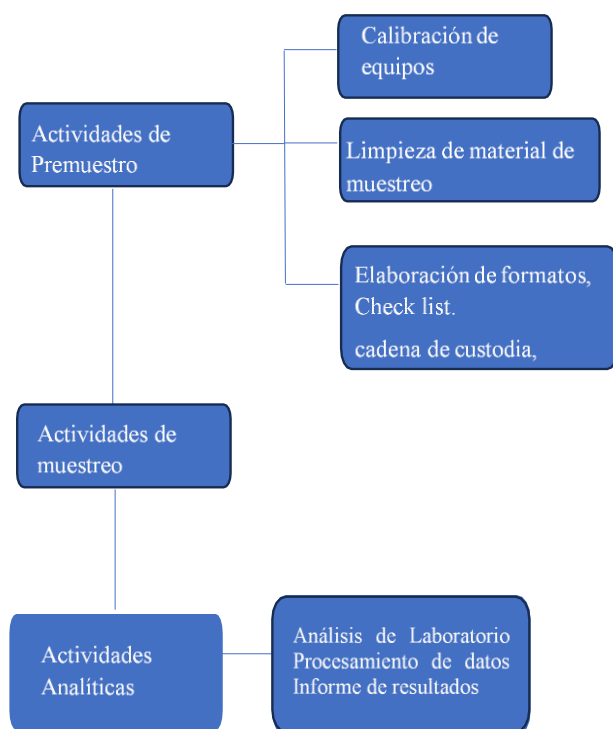
Acciones:

Se encuentra dada por el planeamiento, ejecución y supervisión de los trabajos de colecta de muestras, realizadas en la zona de Carquin, es importante la ubicación georreferenciada del área de estudio, ubicación de la estación y correcto almacenamiento y transporte de muestras.

Análisis de muestras:

Se realizarán las acciones analíticas de los parámetros físico, químico y biológicos, utilizando protocolos validados y estandarizados

Se procederá de acuerdo a lo estipulado y normado en el Protocolo Nacional de Monitoreo de Recursos Hídricos, y que corresponde al siguiente diagrama de flujo:



Interpretación de resultados obtenidos:

Una vez obtenido el valor cuántico de las variables especificadas, se deberán compararlos con los Estándares de Calidad Ambiental de Agua dado por el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM.

3.3. Técnicas para el procesamiento de la información

La metodología de la investigación requerirá en recolectar las muestras, cada muestra será recolectada siguiendo el procedimiento y/o protocolo normado. Para el correcto desarrollo del análisis de la calidad se utilizará la norma vigente

Con los análisis de laboratorio para cada parámetro se realizará una estadística descriptiva, con análisis de desviación estándar y varianza que nos permitan ver la confiabilidad de los datos.

CAPITULO IV

RESULTADOS

4.1. PARAMETROS FÍSICOS

Temperatura:

Se registró una temperatura superficial de la mar mínima de 16°C y una máxima de 16.2°C, con un promedio de 16.1°C., en el modelamiento bidimensional se ha observado una isoterma de 16,1°C, (Fig.2) con temperaturas encima de esta, cerca de zona marino-costera y relacionadas con la desembocadura del rio Huaura. (Tabla N.º 02).

Tabla N°2.- Parámetros de Calidad de Agua

LONGITUD	LATITUD	Est	Hora	Transp	Prof.	TSM	SalinS	pH S	ODS	DBO5	Col.
-77.6434722	-11.0728889	1	9,55	1	13	16.1	28.713	6.8	2.34	14.68	2500
-77.6479167	-11.0676667	2	11,30	2	17	16	28.186	7.5	2,58	15.45	3400
-77.6345556	-11.0827222	3	10,15	1	9	16.2	27.098	7.6	3.3	9.89	1100
-77.632	-11.0876944	4	10,58	1.5	5	16.2	28.954	7.79	1.59	18.7	4000
-77.6374444	-11.0949722	5	11,45	1.5	18	16.2	34.743	7.45	3,58	8.88	980
-77.64125	-11.085	6	12,15	2.5	15	16	28.569	7.37	2.45	15,47	3500
-77.6395278	-11.078	7	12,59	1.5	14	16.2	25.708	7.89	2.67	13.68	4000
					PROMEDIO	16.13	28.85	7.49	2.47	13.55	2782.86
					MÍNIMO	16.13	28.87	7.58	2.50	13.36	2823.27
					MÁXIMO	16.15	28.97	7.60	2.50	13.01	2740.87

Fig. 2.- Modelamiento-Temperatura Superficial del mar

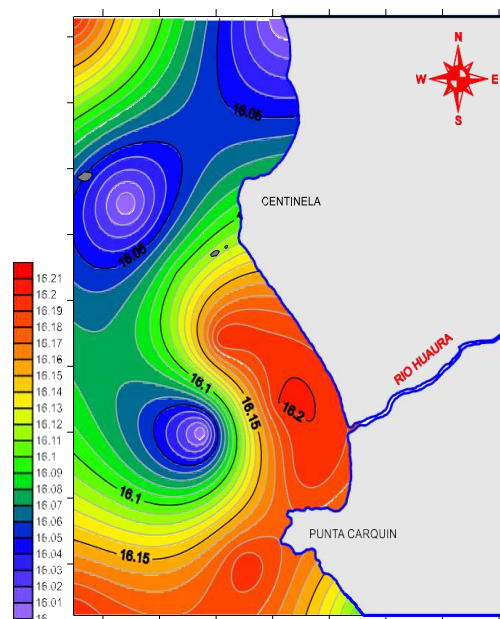
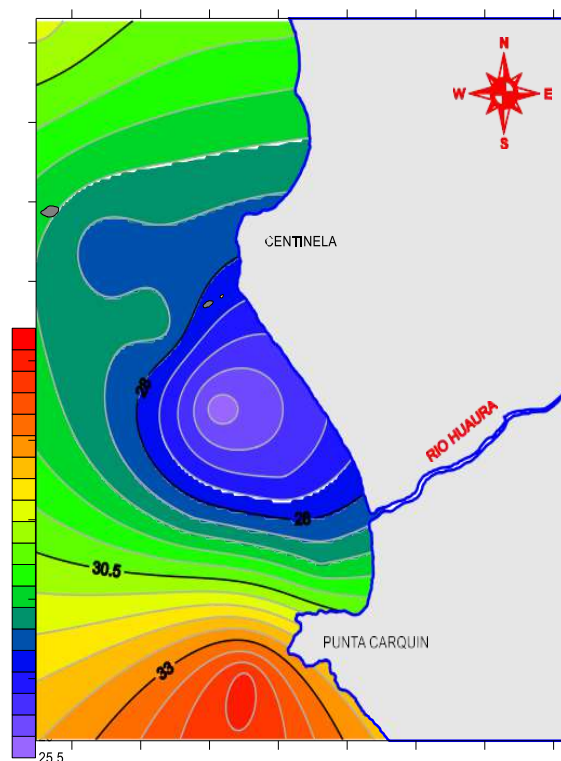


Fig. 3.- Modelamiento-Salinidad Superficial del mar

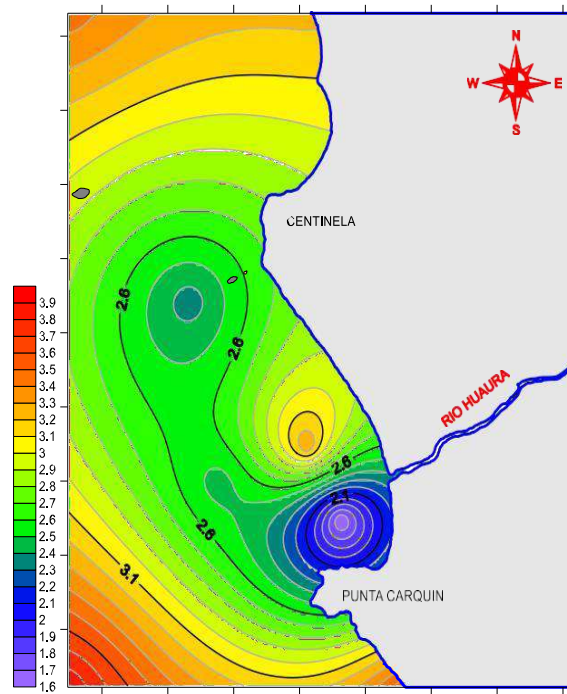


4.2 PARAMETROS QUIMICOS

Oxígeno disuelto en Superficie

Se observó una mínima de 1.59 mg/L y una máxima de 3.30 mg/L con una distribución media de 2.47mg/L. (Tabla N°2) en el modelamiento bidimensional se ha observado isóxigenas de distribución y concentración de 2.6 y 3.1 mg/L, (Fig. 5) que van disminuyendo, en relación a línea costera y cercana a la salida al mar del rio Huaura, los valores de oxígeno disuelto en superficie, guardan relación con los valores de la Demanda Bioquímica de Oxígeno, encontrados en esta zona marino-costera.

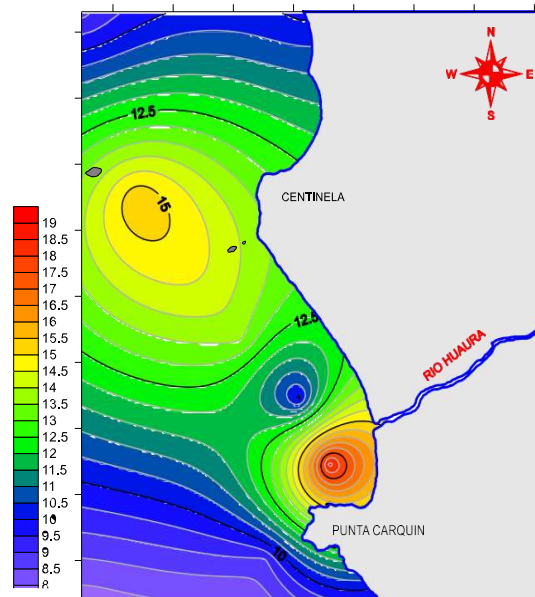
Fig. 5.- Modelamiento-Oxígeno Superficial del mar



Demanda Bioquímica De Oxígeno

Se registro un valor mínimo de 8.88mg/L y un valor máximo de 18.70 mg/L con una distribución media de 13,55mg/L. (Tabla N°2) en el modelamiento bidimensional se ha observado líneas de distribución y concentración de 12.5 y 15mg/L. (Fig. 6), que se van incrementando, en relación a línea costera y aumentan cercanos a donde sale el rio Huaura, cuando la DBO₅ aumenta, en esas mismas zonas los valores de oxígeno disuelto tienden a disminuir.

Fig. 6.- Modelamiento-Demanda Bioquímica de Oxígeno

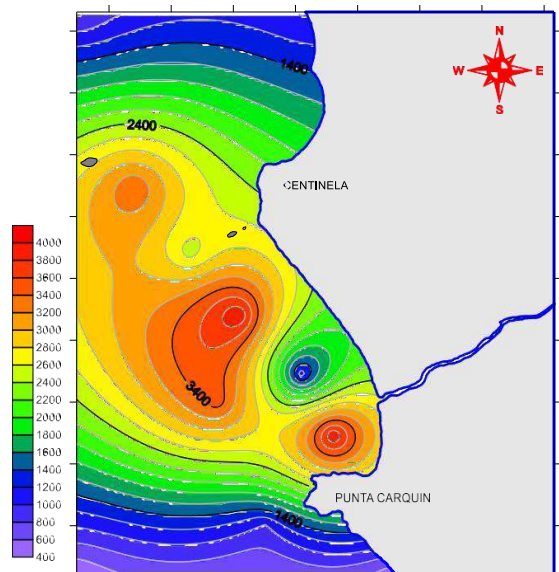


4.3 PARAMETROS MICROBIOLÓGICOS

Se realizaron colectas de muestra, para los análisis de coliformes totales, registrando los siguientes resultados:

Registro un valor mínimo de 980NMP/cien mililitros y un valor máximo de 4000NMP/cien mililitros y una distribución media de 2783NMP/cien mililitros. (Tabla N°2)., en el modelamiento bidimensional, se pudo apreciar líneas de distribución de 2400 y 3400NMP/cien mililitros. (Fig.7)

Fig. 7.- Modelamiento-Coliformes totales



CAPITULO V

DISCUSION

La temperatura obtenida en el presente trabajo fue de 16.0°C con una máxima de 16.2°C lo que es diferente a lo encontrado por Cuartas (2020), con 27.90°C a 32°.10°C., también diferente a lo hallado por Ramos (2021) con 22°C a 31. 8°C, Orozco, R (2020), en la calidad de acuática de las zonas portuarias registró valores normales de temperatura <20 ° C, Cotrina (2023) registro valores similar entre 17°C y 20.6°C, en la bahía del puerto de Supe, Del Aguila, B.J.G(2022).

El pH registró una mínima de 6,80 y una máxima de 7,89, con una distribución media de 7,49, a diferencia de los registrado por Cuartas(2020), que reporto valores entre 7,92 y 8,52; también inferior a Ramos (2021), que reporto valores 7,28 y 8,60; Morales, registro valores entre 7,5 a 8,3; similar a lo encontrado por Del Águila (2022) , con valores entre 5,40 y 7,89. En salinidad en superficie se presentó una distribución media de 28.85300ups con un valor mínimo de 25.70800ups y un tenor máximo de 34.74300ups (Unidades Practicas de Salinidad), Cuartas (2020), reportó valores similares entre 25.72 ppm y 32.52 ppm; Morales (2024) , reporto valores entre 36,4 y 37,9 partes por mil, Orozco (2020) reporto valores > 35.1 ups.

En relación al Oxígeno Disuelto En Superficie se registró una mínima de 1.59 mg/L y una máxima de 3.30 mg/L con una distribución media de 2.47mg/L, inferior a lo hallado por Cuartas (2020), donde el oxígeno disuelto fluctuó entre 5.13 y 9.06 mg/l; Ramos (2021), refiere valores que oscilaron entre 3.13-5.54 mg/l, Cotrina (2023), registró valores entre 2,6mg/L y 3.09mg/L.

Respecto al DBO₅ se registraron, un valor mínimo de 8.88mg/L y una máxima de 18.70 mg/L con una distribución media de 13,55mg/L, siendo superior a lo estudiado por Morales (2024) que refiere valores que fluctuaron entre 8.56 a 12,78mg/L.

Coliformes totales se registró un valor mínimo de 980NMP/cien mililitros y un valor máximo de 4000NMP/cien mililitros y una distribución media de 2783NMP/cien mililitros. A diferencia de Cuartas (2020), que reporto valor promedio de 2,117 NMP/cien mililitros, cuyo intervalo de variación estuvo entre 9 y 7173 NMP/cien mililitros, Ramos (2021) reporto valores que superaron los 4600 NMP/cien mililitros, De Andreis (2020), registro valores que fluctuaron entre 7900NMP/cien mililitros y 17000NMP/cien mililitros, siendo inferior el de Orozco (2020) registrando valores entre 2NMP/cien mililitros y 1,6x10 NMP/cien mililitros y diferentes a los registrados por Sánchez y Chavez (2021) que reportaron valores de hasta 16000NMP/cien mililitro.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

1. El decremento de la calidad, se refleja en un impacto negativo a los parámetros químicos y biológicos estudiados en relación al Oxígeno disuelto en la superficie del mar, y lo estipulado en el DS 004- 2017 MINAM, la mayoría de los valores registrados, no se encontraron inmersos a lo establecido en la norma.
2. Con respecto al DBO, variable especificada en la norma, la mayoría de los valores registrados no se encontraron inmersos a lo establecido en la norma.
3. En relación a los microorganismos, específicamente los coliformes totales y compararlo con el DS 004-2017 MINAM, la mayoría de los valores no se encontraron inmersos a lo establecido en la norma.
4. Con respecto a la salinidad, esta se encuentra por debajo de los rangos establecidos para el patrón de salinidad, establecido para aguas costeras frías (Mar Peruano).

6.2 RECOMENDACIONES

1. Impulsar trabajos de investigación, en relación a la calidad de aguas sumando variables que puedan ahondar un estudio holístico y/o integral del ecosistema, como sulfuros, solidos suspendidos totales, materiales orgánicos extractable en hexano, y otros como sedimentología y bentos.
2. Para que la evaluación sea integral y/o holístico, se recomienda que, para próximos estudios, los muestreos de oxígeno disuelto y DBO5 se realicen en mitad de columna y fondo.
3. Se recomienda realizar otras pruebas microbiológicas, como enterococos, streptometrias, descarte de Shiguella y otros, para poder determinar el grado de impacto por materia orgánica.
4. Con respecto a los parámetros físicos, no avalan una relación entre estas variables, pero los deltas térmicos en las zonas de captura son mínimos, pero se incrementan cercanas a la salida del rio Huaura, con respecto a la salinidad, los valores registrados se encuentran influenciados por el agua dulce del rio Huaura, es importante determinar el delta cuando estos se vean afectados por intrusión de aguas continentales.
5. Los modelos bidimensionales utilizados en el presente trabajo de investigación, nos muestran, una evidente perturbación de los parámetros biológicos, pero es necesario utilizar modelos tridimensionales que nos permitan tener menos sesgo de error en la interpretación de los resultados.
6. Se recomienda ampliar los puntos de muestreo, y realizar un diseño de trazados horizontal y vertical, en la carta geográfica, y en la intersección entre ellas, trazar las estaciones de muestreo.

CAPITULO VII

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Calderón Ccosi, N. K. (2022). Determinación de los parámetros físico químicos del agua de mar (oxígeno, salinidad, pH, temperatura) a nivel superficial
- Cuartas, A. G., & Suarez, K. L. (2020). Evaluación de contaminación microbiológica antropogénica en agua de mar de la bahía de Cartagena-bolívar durante abril a julio de 2019: contaminación microbiológica en Cartagena. *Boletín Científico CIOH*, 39(1)
- De Andréis, J. B. V. Diagnóstico y Evaluación de la Calidad Ambiental Marina en el Caribe y Pacífico Colombiano.
- Del Aguila, B. J. G. (2022). Evaluación de los indicadores de impacto ambiental por el vertimiento de los efluentes industriales pesqueros en la Bahía de Coishco-Perú- 2018. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 2249-2272.
- Guillama Barroso, G., Ramos Delgado, N. A., Sanjuan Galindo, R., Herrera Mendoza, R., Rivera Haro, J. A., & Quevedo Álvarez, O. (2022). Evaluación de la contaminación por As, Ni, Cu, Pb, Zn y Cr en sedimentos de la zona marino- costera asociada a la terminal marítima de Nuevitas, Cuba. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 38.
- Maldonado, C. (2012). Calidad de agua en la bahía de Huacho 2002.
- Orozco, R., Lorenzo, A., Sánchez, S., Flores, G., Rebaza, V., & Blas, N. (2020). Efectos del agua de lastre sobre la calidad acuática de las zonas Portuarias de Callao, Pisco, Paita y Salaverry, Perú. *Revista del Instituto de investigación de la Facultad de minas, metalurgia y ciencias geográficas*, 23(46), 55-64.
- Piñeiro, R. (2006). Influencia del aporte fluvial en la zona marino costera suroccidental del Golfo de Batabanó, Cuba.

Ramos, I. D. R. B., Verá, Y. M. S., Chimbo, K. S. O., & Moreira, D. S. R. (2021).

Vulnerabilidad de la población costera frente a la contaminación orgánica y

microbiológica en Santa Elena-Ecuador, 2020. Boletín de Mariología y Salud Ambiental, 61(2), 337-344.

Ramos, I. H., Escuela, D. Y. B., Castillo, M. C., Yera, J. A. C., & Méndez, A. F. (2021).

Evaluación de la calidad del agua marina en el Parque Nacional Caguanes, Sancti Spiritus, Cuba.

Revista de Investigaciones Marinas, 41(2 (Especial 3)), 5- 17

Rebaza Castillo, V., Alfaro Mudarra, S., Correa Acosta, J., Orozco Moreyra, R., & Campos Rivas, M.

(2024). Calidad del ambiente marino costero de La Libertad, Perú. Agosto-octubre 2021.

Rivera Castro, C. A., Letelier Pino, J. A., Acevedo Pizarro, B., Tobar Correa, T. D. P., Loreto Torres

Lepe, C., Cataldo Figueroa, A. M., ... & Rivera Castro, M. Á. (2020). Calidad del agua del estero el sauce, Valparaíso, Chile Central. Revista internacional de contaminación ambiental, 36(2), 261-273

ANEXO

FIGURAS Y TABLAS

Fig. 1.- Carta Carquin (Estaciones de muestreo)

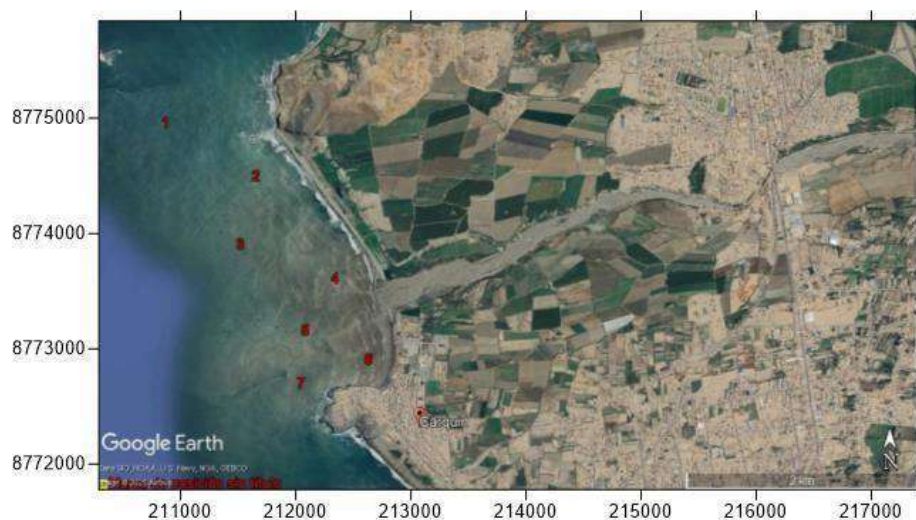


Tabla N°1.- Estaciones de Muestreo-Caleta Carquin 2024 UTM

ESTE	SUR	ESTACIÓN
210854	8774929	1
211643	8774485	2
211514	8773907	3
212338	8773624	4
212082	8773181	5
212635	8772940	6
212048	8772733	7

Fig. 8.- Zona costera de la Caleta de Carquin



Fig. 9.- Muestreo en la Caleta de Carquin



Fig. 10.- Muestreo en la Caleta de Carquin



ANEXO 2

MATRIZ DE CONSISTENCIA

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Indicadores	Metodología
Problema principal	Objetivo general	Hipótesis general	Variable 1.	Dimensiones V1	Población: Volumen de agua bahía de Carquin Muestra: Puntual-estacional Enfoque. Inv. Cuantitativa Tipo de Investigación básica Nivel de investigación: relacional Diseño: No experimental. Estadístico de prueba: Pearson T student extrapolación Técnica. Muestreo aleatorio Instrumentos: titulación.
¿Existe una relación entre la calidad del agua de mar y las categorías establecidas en el DS N°004-20017-MINAM, ¿Estándares de Calidad Ambiental para agua de mar en la Caleta Carquin?	Evaluar la calidad del agua de mar en relación a las categorías establecidas en el DS004.20017- MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para agua, en la Caleta Carquin	La medición y evaluación de la calidad del agua de mar en puntos de muestreo en estaciones marino-costero, por comparación con los ECAs determinara impactos negativos en la Caleta Carquin-2024	Calidad de agua de mar Dimensiones V1 Parámetros físicos Parámetros químicos Parámetros biológicos	Ind 1 Oxígeno disuelto Ind 2 DBO5 Ind 3 Coliformes totales	
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas	Variable 2.	Dimensiones V2	
- ¿Existe una relación entre los parámetros físicos del agua de mar, y las categorías establecidas en el DS N°004- 20017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para agua de mar en la Caleta Carquin?	Evaluar los parámetros físicos del agua de mar, que se encuentran enmarcados en la categoría 3 del DS 004-2017-MINAM, en el agua de mar de la Caleta Carquin	La medición y evaluación de los parámetros físicos del agua de mar en puntos de muestreo en estaciones marino-costero, por comparación con los ECAs determinara impactos negativos en la Caleta Carquin-2024	Estándares de Calidad Ambiental Dimensiones V2 Categoría 1 Categoría 2 Categoría 3	Ind 1 mg/L Ind 2 mg/L Ind3 NMP/cien mililitros	
¿Existe una relación entre los parámetros químicos del agua de mar, y las categorías establecidas en el DS N°004-20017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para agua de mar en la Caleta Carquin?	Evaluar los parámetros químicos del agua de mar, que se encuentran enmarcados en la categoría 3 del DS 004-2017-MINAM, en el agua de mar de la Caleta Carquin	La medición y evaluación de los parámetros químicos del agua de mar en puntos de muestreo en estaciones marino-costero, por comparación con los ECAs determinara impactos negativos en la Caleta Carquin-2024			
¿Existe una relación entre los parámetros microbiológicos del agua de mar, y las categorías establecidas en el DS N°004-20017-MINAM, Estándares de Calidad Ambiental para agua de mar en la Caleta Carquin?	Evaluar los parámetros microbiológicos del agua de mar, se encuentran enmarcados en la categoría 3 del DS 004-2017- MINAM, en el agua de mar de la Caleta Carquin	La medición y evaluación de los parámetros microbiológicos del agua de mar en puntos de muestreo en estaciones marino-costero, por comparación con los ECAs determinara impactos negativos en la Caleta Carquin-2024			