



**Universidad Científica del Perú - UCP**  
*Registrado en el Asiento N° A00010 de la Partida N° 11000310, Personas Jurídicas de Iquitos,  
Superintendencia de los Registros Públicos - SUNARP*

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA  
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL**

**TESIS**

**“Evaluación de la Calidad Bacteriológica de la Laguna del  
Parque Turístico de Quistococha, en época de creciente y  
vaciante durante el 2018”.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR : Br. GUIDO GRANDEZ GARCIA**

**ASESOR : Blgo. CARLOS ROBERTO DAVILA FLORES, Mgr.**

**San Juan Bautista – Maynas – Loreto**

**Perú 2022**

## DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación, realizado por mi persona Guido Grandez García, para obtener mi grado de Ingeniero Ambiental, en la Universidad Científica del Perú, es una de las metas que tengo en mi vida de ser un futuro profesional con el grado universitario.

Quiero dedicar, compartir este esfuerzo y sacrificio con mucho amor, pasión y perseverancia, en primer lugar a mi Dios Jehová; a mis padres queridos German Grandez Java y \*Milena García Arévalo que en paz descanse; a mi hijo amado Jesse Stephano Grandez Mere.

Todo sacrificio tiene sus frutos productivos, que sin su apoyo, ayuda incondicional desde el fondo de su corazón brindado, estaré eternamente agradecido a la Dra. Ginecóloga – Obstetra Carolyn Abman, por haber confiado en mí y jamás la he decepcionado, esta tesis está dedicado también a usted.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco por la ayuda profesional, por el asesoramiento, por haberme brindado los conocimientos adquiridos fuera y dentro del aula, asesor Blgo. Carlos Dávila Flores, Mg. A través de su tiempo brindado y conocimiento, fueron posible haber podido culminar esta investigación e informe final de mi tesis exitosamente.

Agradecer también por su tiempo y conocimiento compartido en la ejecución de mi tesis, en el área de laboratorio al Blgo. Freddy Orlando Espinoza Campos, Dr.

## CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP

El presidente del Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú - UCP

Hace constar que:

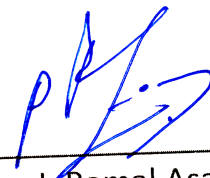
El Trabajo de Suficiencia Profesional titulado:

**“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD BACTERIOLÓGICA DE LA LAGUNA DEL PARQUE  
TURÍSTICO DE QUISTOCOCHA, EN ÉPOCA DE CRECIENTE Y VACIANTE DURANTE  
EL 2018”**

De los alumnos: **GUIDO GRANDEZ GARCIA**, de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **6% de plagio**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 22 de Noviembre del 2022.













Dr. César J. Ramal Asayag  
Presidente del Comité de Ética – UCP

## Document Information

<b>Analyzed document</b>	UCP_INGENIERIA_2022_TESIS_GuidoGarcia_V1.pdf (D149654043)
<b>Submitted</b>	2022-11-14 17:20:00
<b>Submitted by</b>	Comisión Antiplagio
<b>Submitter email</b>	revision.antiplagio@ucp.edu.pe
<b>Similarity</b>	6%
<b>Analysis address</b>	revision.antiplagio.ucp@analysis.arkund.com

## Sources included in the report

<b>W</b>	URL: <a href="http://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/39564">http://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/39564</a> Fetched: 2022-11-14 17:22:00		<b>4</b>
<b>W</b>	URL: <a href="http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/2536">http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/2536</a> Fetched: 2022-11-14 17:22:00		<b>3</b>
<b>SA</b>	<b>Informe 4_merged.pdf</b> Document Informe 4_merged.pdf (D127134715)		<b>1</b>
<b>SA</b>	<b>Tesis informe final Jhener Quispe V8.pdf</b> Document Tesis informe final Jhener Quispe V8.pdf (D110653738)		<b>2</b>
<b>W</b>	URL: <a href="https://es.wikipedia.org/wiki/Coliforme">https://es.wikipedia.org/wiki/Coliforme</a> Fetched: 2019-10-21 21:01:06		<b>1</b>
<b>SA</b>	<b>UNC_2022_TESIS_CARMEN_CHUQUILIN.pdf</b> Document UNC_2022_TESIS_CARMEN_CHUQUILIN.pdf (D135951647)		<b>2</b>
<b>SA</b>	<b>PESANTEZ HERRERA JONATHAN M.pdf</b> Document PESANTEZ HERRERA JONATHAN M.pdf (D21149470)		<b>1</b>
<b>SA</b>	<b>Proyecto Tesina David.pdf</b> Document Proyecto Tesina David.pdf (D110605279)		<b>1</b>
<b>SA</b>	<b>243.docx</b> Document 243.docx (D117159332)		<b>1</b>
<b>W</b>	URL: <a href="http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-16330-2_30">http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-16330-2_30</a> Fetched: 2022-11-14 17:22:00		<b>1</b>

## Entire Document

i FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA AMBIENTAL TESIS “Evaluación de la Calidad Bacteriológica de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha, en época de creciente y vaciante durante el 2018”. PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL AUTOR : Br. GUIDO GRANDEZ GARCIA ASESOR : Blgo. CARLOS ROBERTO DAVILA FLORES, Mgr. San Juan Bautista – Maynas – Loreto Perú 2022



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

### FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N° 077-2017-UCP-FCEI, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación de tesis a los señores:

- |  |            |
|--|------------|
| • Dr. Álvaro Benjamín Tresierra Ayala. | Presidente |
| • Blgo. Luis Eloy Soberón Minchan      | Miembro    |
| • Blgo. Luciano Rodríguez Chu          | Miembro    |

Como Asesor Blgo. Carlos Roberto Davila Flores, M.Sc

En la ciudad de Iquitos, siendo las 10:00 am del día 31 de octubre del 2023, supervisado por la Secretaría Académica del Programa Académico de Ingeniería Ambiental de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú, se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa de la Tesis: "EVALUACIÓN DE LA CALIDAD BACTERIOLOGICA DE LA LAGUNA DEL PARQUE TURISTICO DE QUISTOCOCHA, EN EPOCA DE CRECIENTE Y VACIANTE DURANTE EL 2018"

Presentado por los sustentantes: **GRANDEZ GARCIA GUIDO**

Como requisito para optar el título profesional de:

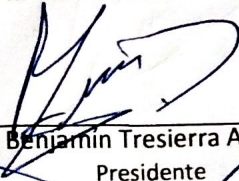
**INGENIERO AMBIENTAL**


Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las mismas que fueron: **ABSUELTAS**

El Jurado, después de la deliberación en privado, llegó a la siguiente conclusión:

que la sustentación **ES APROBADA POR UNANIMIDAD**

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.

  
Dr. Álvaro Benjamín Tresierra Ayala  
Presidente

  
Blgo. Luis Eloy Soberón Minchan.  
Miembro

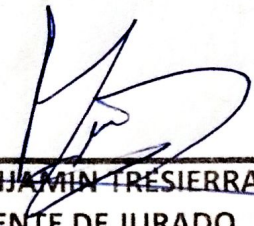
  
Blgo. Luciano Rodríguez Chu.  
Miembro



**HOJA DE APROBACIÓN**

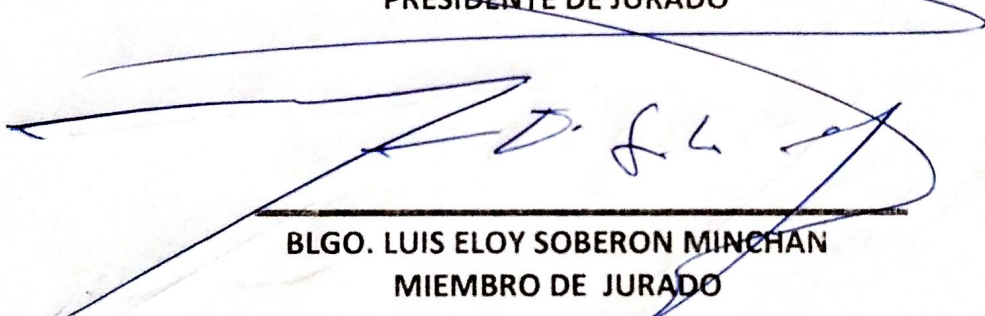
TESISTAS: PROGRAMA Ingeniería Ambiental  
**GRANDEZ GARCIA GUIDO**

Tesis sustentada en acto publico el día 31 de 10 del 2023, a las 10: 00 am.



---

**DR. ALVARO BENJAMIN TRÉSIERRA AYALA.**  
**PRESIDENTE DE JURADO**



---

**BLGO. LUIS ELOY SOBERON MINCHAN**  
**MIEMBRO DE JURADO**



---

**BLGO. LUCIANO RODRIGUEZ CHU.**  
**MIEMBRO DE JURADO**



---

**BLGO. CARLOS ROBERTO DAVILA FLORES.**  
**ASESOR**

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

PAG

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS.....	IV
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACION.....	V
RESUMEN.....	X
ABSTRACT.....	XI
CAPITULO I.....	1
MARCO TEORICO.....	1
1.1.    Antecedentes del Estudio.....	1
1.2.    Bases Teóricas.....	4
1.3.    Definición de Términos Básicos.....	4
CAPITULO II.....	8
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
2.1. Descripción del Problema.....	8
2.2. Formulación del Problema.....	10
2.2.1. Problema General.....	10
2.2.2. Problemas Específicos.....	10
2.3. Objetivos.....	10
2.3.1. Objetivo General.....	10
2.3.2. Objetivos Específicos.....	11
2.4. Hipótesis.....	11
2.5. Variables.....	11
2.5.1. Identificación de las Variables.....	11
2.5.2. Definición Conceptual y Operación de las Variables.....	12
2.5.3. Operacionalización de las Variables.....	12



CAPITULO III.....	13
METODOLOGIA .....	13
3.1. Lugar y Desarrollo de la investigación:.....	13
3.2. Tipo y Diseño de Investigación:.....	13
3.3. Población, Muestra y Ubicación de la toma de Muestra. ....	13
3.3.1. Población:.....	13
3.3.2. Muestra:.....	13
3.3.3. Ubicación de la Toma de Muestra: .....	14
3.4. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos:.....	14
3.4.1. Técnica de Recolección de Datos.....	14
3.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos.....	14
3.4.3. Procedimiento Descriptivo .....	15
CAPITULO IV .....	17
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	17
4.1. Resultados: .....	17
4.1.1. Grado de Contaminación por Coliformes Totales Y Coliformes Termotolerantes, de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha, en época de Creciente del Año 2018. ....	17
4.1.2. Grado de Contaminación por Coliformes Totales Y Coliformes Termotolerantes, de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha, en época de Vaciente del Año 2018. ....	19
CAPITULO V .....	21
DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	21
5.1. Discusión.....	21
5.2. Conclusiones:.....	26
5.3. Recomendaciones:.....	27
REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS .....	28
CAPITULO VI .....	32
ANEXOS.....	32

## ÍNDICE DE TABLAS

N°	TITULO	PAG
1.	Tabla de Índice de NMP y límites de confianza al 95%, para las combinaciones de los resultados positivos en los tubos de (10 ml – 1 ml – 0.1 ml) .....	42
2.	Tabla de Norma Peruana Estándar de Calidad Ambiental del Agua, Decreto Supremo N° 002 - 2008 MINAM, CATEGORIA 1: Poblacional y Recreacional – Aguas superficiales destinadas para recreación, ENCISO B1: Contacto Primario. ....	43
3.	Matriz de Consistencia .....	44

## INDICE DE FIGURAS

<b>N°</b>	<b>TITULO</b>	<b>PAG</b>
1.	Ubicación Geopolítica de la Laguna de Quistococha .....	32
2.	Población de la Laguna de Quistococha.....	33
3.	Técnica y Procedimiento .....	34
4.	Procedimiento de Recolección de Datos: Etapa de Campo .....	36
5.	Procedimiento de Recolección de datos: Etapa de Laboratorio – Fase Presuntiva .....	38
6.	Procedimiento de Recolección de datos: Etapa de Laboratorio – Fase Confirmativa .....	40
7.	Grado de Contaminación por Coliformes Totales Y Coliformes Termotolerantes, de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha, en época de Creciente del Año 2018. ....	17
8.	Grado de Contaminación por Coliformes Totales Y Coliformes Termotolerantes, de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha, en época de Vaciante del Año 2018 .....	19

## RESUMEN

Uno de los mayores problemas que enfrenta el mundo es la contaminación de los recursos hídricos, por efecto principal de la actividad antropogénica.

El presente trabajo de investigación se realizó la Evaluación de la Calidad Bacteriológica de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha en dos periodos Creciente y Vaciante durante el 2018, se tomaron las muestras de agua en tres puntos específicos alrededor de la laguna. Se utilizó el método cuantitativo de Tubos Múltiples de Fermentación expresados en término del Número Más Probable (NMP/100mL), Los indicadores usados para la evaluación bacteriológica fueron Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes.

Los resultados indicaron que todos los puntos monitoreados presentaron niveles elevados de contaminación, sintetizando que los valores durante época de Creciente fluctuaron entre (2100 – 2800 NMP/100mL) Coliformes Totales, en paralelo a Coliformes Termotolerantes oscilaron entre (40 – 430 NMP/100mL). De manera similar los valores en la época de Vaciante fueron entre (200 – 4600 NMP/100mL) Coliformes Totales, para terminar (43 – 430 NMP/100mL) Coliformes Termotolerantes.

Concluimos que la Laguna del Parque turístico de Quistococha durante el 2018 no fue apta para su uso recreativo debido a que los valores de los parámetros bacteriológicos superaron la Norma Peruana Estándar de Calidad Ambiental del Agua, Decreto Supremo N° 002 - 2008 MINAM, CATEGORIA 1: Poblacional y Recreacional – Aguas superficiales destinadas para recreación, ENCISO B1: Contacto Primario “COLIFORMES TOTALES < 1000 NMP/100mL” y “COLIFORMES TERMOTOLERANTES < 200 NMP/100mL”.

Palabras Clave: Coliformes Totales, Coliformes Termotolerantes, Laguna de Quistococha.

## ABSTRACT

One of the biggest problems facing the world is the contamination of water resources, due to the main effect of anthropogenic activity.

The present research was about the Evaluation of the Bacteriological Quality of the Lagoon of Quistococha Tourist Park, during the rainy and summer season in 2018, water samples were taken at three specific points around the lagoon. The quantitative method of Multiple Fermentation Tubes expressed in terms of the Most Probable Number (MPN/100mL) was used. The indicators used for the bacteriological evaluation were Total Coliforms and Thermotolerant Coliforms.

Results indicated that all the monitored points showed high levels of contamination, synthesizing that the values during the rainy season fluctuated between (2100 - 2800 NMP/100mL) Total Coliforms, in parallel to Thermotolerant Coliforms ranged between (40 - 430 NMP/100mL). Similarly, the values in the summer season showed values between (200 – 4600NMP/100mL) Total Coliforms, to finish (43 – 430NMP/100mL) Thermotolerant Coliforms.

We concluded that Quistococha Tourist Park Lagoon during the year 2018 was not suitable for its recreational use, because the values of the bacteriological parameters exceeded the Peruvian Standard for Environmental Water Quality, according to Supreme Decree No. 002 - 2008 MINAM, CATEGORY 1: Population and Recreational – Surface waters destined for recreation, ITEM B1: Primary Contact “TOTAL COLIFORMES < 1000-NMP/100mL” and “THERMOTOLERANT COLIFORMS < 200-NMP/100mL”.

Keywords: Total Coliforms, Thermotolerant Coliforms, Quistococha Lagoon

## CAPITULO I

### MARCO TEORICO

#### 1.1. Antecedentes del Estudio.

**Narváez, S.** En el trabajo de investigación titulado “Coliformes termotolerantes en aguas de las poblaciones costeras y palafíticas de la ciénaga grande de Santa Marta, Colombia”. Considera que es muy importante realizar un plan de vigilancia de la calidad de aguas en estuarios, teniendo en cuenta que la alteración de la calidad microbiológica del agua constituye una fuente potencial de riesgo para el desarrollo de las actividades económicas de la zona y para la salud de los pobladores (11).

**Conde, C.** En el trabajo de investigación titulado “Are fecal indicator bacteria appropriate measures of recreational water risks in the tropics: A cohort study of beach goers in Brazil? Realizo un gran estudio de cohorte de cinco playas en Sao Paulo, Brasil, verano 1999. Los datos encontrados sugieren que las bacterias indicadoras fecales, como los *enterococos*, son un indicador apropiado de riesgo en entornos urbanos tropicales donde la contaminación proviene predominantemente de fuentes humanas (12).

**Soller, J.** En el trabajo de investigación titulado “Estimated human health risks from exposure to recreational waters impacted by human and non-human sources of fecal contamination”. Se evaluaron riesgos estimados luego de la exposición a aguas recreativas impactadas por la contaminación fecal de gaviotas, pollos, cerdos o ganado son sustancialmente diferentes a los asociados con las aguas impactadas por fuentes humanas, como las aguas residuales tratadas, para poder determinar la presencia de algunas bacterias utilizaron el método de evaluación cuantitativa de riesgos microbianos (QMRA) (13).

**Mulugeta, S.** En el trabajo de investigación titulado “Contamination level and location of recreational freshwater influence the ability to predict *Escherichia coli* concentration by qPCR targeting Bacteroides” Para comprender mejor cómo las concentraciones de Bacteroides predice *E. Coli* UFC de una manera que permita a los administradores de playa tomar estrategias de manejo exitosas, separamos concentración de Bacterias en diferentes intervalos y examinados individualmente, la capacidad de estas diferentes concentraciones para predecir correctamente si *E.coli* (UFC) están por encima o por debajo de 235 UFC / 100 mL límite (14).

**Betancourt, W.** En su tesis “Cryptosporidium and Giardia in tropical recreational marine waters contaminated with domestic sewage: estimation of bathing-associated disease risks”. Este estudio investigó la aparición de parásitos protozoarios intestinales (*Giardia* y *Cryptosporidium*) en aguas marinas recreativas tropicales contaminadas con aguas residuales. Los riesgos potenciales de infección por *Cryptosporidium* y *Giardia* por la exposición al agua recreativa se estimaron a partir de los niveles de quistes viables (oo) (DIC+, DAPI+, PI-) que se encontraron en las áreas de natación cercanas a la costa (15).

**Aguiar, P.** En el trabajo de investigación titulado “Quality of drinking water and diarrheal diseases in Cuba, 1996-1997. Realizó un estudio en 31 ciudades cubanas de más de 35 000 habitantes, con el fin de determinar si existía relación entre la calidad del agua potable y la frecuencia de enfermedades diarreicas agudas (EDA). Utilizamos el nivel de desinfección (basado en la concentración de cloro) así como el nivel de contaminación bacteriana (basado en la presencia de bacterias coliformes) como indicadores de la calidad del agua (16).

**López, L.** En el trabajo de investigación titulado “Indicadores bacteriológicos de contaminación fecal en la Bahía de la Habana”. Cuantificaron los indicadores bacteriológicos de contaminación fecal en la Bahía de La Habana. Los muestreos realizados desde abril/2010 hasta febrero/2011, mediante métodos

de fermentación en tubos múltiples (NMP), se determinaron las concentraciones de coliformes termotolerantes (CTT), *Escherichia coli*, *estreptococos* fecales (EF), *enterococos* intestinales (ENT) en agua, y *Clostridium perfringens* en los sedimentos superficiales. (17).

**Chacón, M.** En el trabajo de investigación titulado “Calidad sanitaria en cuatro transectos del litoral oeste del lago Cocibolca”. Se realizó la investigación durante los meses de Junio, Noviembre de 1995 y Abril – Mayo de 1996 para llevar a cabo una evaluación sanitaria en cuatro transectos del Lago Cocibolca incluyendo la zona costera de la ciudad de Granada (zona de gran incidencia turística) con el fin de conocer los índices de contaminación fecal del Lago y generar la información básica necesaria que permitirán tomar las medidas necesarias para proteger y conservar este cuerpo de agua. Se realizaron muestreos en cuatro transectos del Lago denominados Zacate Ligue, Aduana, Laguna de oxidación y Santa Rita, con estaciones de 0, 100, 300, 600 y 900 mts. (18).

**Latorre, O.** En el trabajo de investigación titulado “Calidad sanitaria del río Yumurí para uso recreativo y pesquero, desde septiembre 1998 al 2009”. La investigación objeto de este trabajo es de tipo descriptiva, enmarcada en un período de tiempo comprendido entre septiembre de 1998 y diciembre de 2009. Se hizo un estudio de los parámetros físico-químicos y bacteriológicos que puedan estar afectados para la utilización de sus aguas para uso recreativo y pesquero en 4 sitios de muestreo a lo largo de su cauce (19).

**Carranza, V.** En su tesis “Análisis microbiológico de coliformes totales y fecales en muestras de agua de mar extraídas de los balnearios de Salaverry – Huanchaco en los meses Noviembre y Diciembre 2015”. Determino que el promedio de Coliformes totales en la playa de Huanchaco fue mayor a los Coliformes totales a la playa de Salaverry. Algunos patógenos oportunistas que pueden multiplicarse son: *P.aeruginosa*, *Klebsiella*, *Aeromonas Hydrophila* y *Candida albican* (20).



## 1.2. Bases Teóricas.

Los coliformes termotolerantes y los *enterococos* son los indicadores más apropiados para determinar la presencia de contaminación de origen fecal en cuerpos de agua dulce. Sin embargo en aguas saladas los *enterococos* pueden sobrevivir más tiempo a comparación con a los coliformes termotolerantes, debido a que soportan las condiciones salinas del agua. Mientras que la abundancia de *Escherichia coli* se ha asociado más al riesgo sanitario en comparación con el resto de los coliformes **(21)**

La contaminación de los cuerpos naturales es un serio problema, principalmente en los países en desarrollo debido a las descargas de aguas residuales e industriales sin tratar o pobremente tratada, de las cuales se convierten en fuentes de degradación ambiental. Para determinar el grado de contaminación bacteriológico y como indicadores de contaminación fecal son usados *E.coli* y otros coliformes en estos ecosistemas **(22)**

## 1.3. Definición de Términos Básicos.

### Agua:

Según la Real Académica Española, el agua (del latín aqua), es una sustancia formada por la combinación de un volumen de oxígeno y dos de hidrogeno, líquida, inodora, insípida, en pequeña cantidad incolora y verdosa o azulada en grandes masas. Es el componente más abundante de la superficie terrestre, es parte constituyente de todos los organismos vivos y aparece en compuestos naturales.

El agua, como recurso natural, es manipulada como el hombre, alterando así su ciclo. El agua se extrae de los ecosistemas para su utilización, pero un mayor suministro de agua significa una mayor carga de agua residual, lo que altera su vegetación y la calidad posterior de su vertido.

**Laguna:**

Es un cuerpo de agua regularmente dulce y es de menor tamaño que un lago. La laguna son aguas pocas profundas, de relativa calma en comparación con los ríos, ya que estas no se encuentran en movimiento y en cambio están estancadas.

**Parque:**

Son espacios públicos, en donde predominan los valores paisajísticos, por lo tanto es un escenario con alto potencial recreativo y por el contacto con la naturaleza. En este sentido el parque se constituye como un elemento protector del ambiente.

**Ecosistemas:**

Es un sistema que está formado por un conjunto de organismos vivos (biocenosis) y el medio físico donde se relacionan (biotopo). También se entiende como ecosistema a la comunidad de seres vivos cuyos procesos vitales están relacionados entre sí. El desarrollo de estos organismos se produce en función de los factores bióticos y abióticos del ambiente que comparten.

**ECA:**

Son indicadores de calidad ambiental. Miden la concentración de elementos, sustancias u otros en el aire, agua o suelo. Su finalidad es fijar metas que representan el nivel a partir del cual se puede afectar significativamente el ambiente y la salud humana.

Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) establecidos por el MINAM, fijan los valores máximos permitidos de contaminantes en el ambiente. El propósito es garantizar la conservación de la calidad ambiental mediante el uso de instrumentos de gestión ambiental sofisticados y de evaluación detallada

**Bacterias:**

Las bacterias son microorganismos procariontes que presentan un tamaño de unos pocos micrómetros (por lo general entre 0,5 y 5  $\mu\text{m}$  de longitud) y diversas formas, incluyendo filamentos, esferas (cocos), barras (bacilos), sacacorchos (vibrios) y hélices (espirilos). Las bacterias son los organismos más abundantes del planeta.

Se encuentran en todos los hábitats terrestres y acuáticos; crecen hasta en los más extremos como en los manantiales de aguas calientes y ácidas, en desechos radioactivos, en las profundidades tanto del mar como de la corteza terrestre. Algunas bacterias pueden incluso sobrevivir en las condiciones extremas del espacio exterior.

**Contaminación:**

Es la introducción de sustancias en un medio que provocan que este sea inseguro o no apto para su uso. El medio puede ser un ecosistema, un medio físico o un ser vivo. El contaminante puede ser una sustancia química, energía (como sonido, calor, luz o radiactividad). Es siempre una alteración negativa del estado natural del medio, y por lo general, se genera como consecuencia de la actividad humana considerándose una forma de impacto ambiental.

**Coliformes:**

Grupo de bacterias cuyo representante más importante desde el punto de vista sanitario, es la *Escherichia coli*. El nombre de Coli deriva (del Griego Kolon significa Intestino), es decir bacteria del intestino. Los coliformes se encuentran en el intestino de los humanos y animales homeotermos (de sangre caliente), y también ampliamente distribuidos en la naturaleza (suelos, vegetales y semillas).

**Coliformes Totales:**

Enterobacteriaceae lactosa-positivas y constituyen un grupo de bacterias que se definen más por las pruebas usadas para su aislamiento que por criterios taxonómicos. Pertenecen a la familia Enterobacteriaceae y se caracterizan por su capacidad para fermentar la lactosa con producción de ácido y gas, más o menos rápidamente, en un periodo de 48 horas y con una temperatura de incubación comprendida entre 30-37°C (39).

**Coliformes Termotolerantes:**

Bacterias que es de origen fecal (intestino de hombre y animales) es la *Escherichia coli*, que compone las "coliformes fecales" que son capaces de crecer a 44°C a diferencia de las otras coliformes que no resisten esa temperatura. Actualmente a las bacterias coliformes fecales se las llama "termotolerantes"

**Impacto Ambiental:**

Se refiere al efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos, en términos más técnicos, podríamos decir que el impacto ambiental es aquella alteración de la línea de base como consecuencia de la acción antrópica o de eventos de tipo natural.

**Inocular:**

Del latín inoculare 'injertar', 'inculcar'. En los términos de Biología y Medicina significa "Introducir" en un organismo una sustancia que contiene los gérmenes de una enfermedad.

## CAPITULO II

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 2.1. Descripción del Problema.

El Parque turístico de Quistococha, es uno de los centros de esparcimiento más visitados en el Perú, ubicado en el departamento de Loreto, en el cual dicho recinto alberga una gran variedad de recursos de flora, fauna acuática y terrestre e incluso un espacio de recurso hídrico considerado como de uso recreacional, permitiendo así la concurrencia de visitantes locales, nacionales e internacionales **(1)**.

Algunas fuentes de nacimientos de los ríos, cochas y acuíferos de la amazonia provienen de quebradas, filtraciones y aguas pluviales que podrían lixiviar restos de materia orgánica, restos fecales de comunidades campesinas como desechos fecales y químicos de algunas granjas de crianza de gallina, peces, cerdos, ganados, etc.

Las aguas superficiales a comparación con los acuíferos, pueden ser fácilmente contaminados, desde el punto de vista salubre. Además, se considera que toda corriente como lagunas, estuarios tienen alguna capacidad limitada de autopurificación. Las aguas de la laguna de Quistococha, por ciertos factores extrínsecos (antrópicos) e intrínsecos (Geomorfología del área, clima, etc.), puede sufrir ciertas alteraciones en la calidad bacteriológica, causadas por diferentes clases de agentes infecciosos **(2)**, por lo consiguiente haciendo que se eleve porcentajes alto de carga orgánica y la carga microbiana fecal contempladas en los valores de referencia del Ministerio Nacional del Ambiente MINAM **(3)**, que ponen en riesgo la salud de sus pobladores y también de los extranjeros que lo visitan.

El agua es uno de los elementos imprescindible para la vida y el bienestar del hombre y su calidad depende del estado físico, químico y bacteriológico de agua para el consumo humano y uso recreativo.

Cabe señalar que las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud (OMS), los organismos coliformes se analizan solo como señalizadores de la eficiencia del tratamiento y la integridad del sistema de distribución, no como indicadores de la presencia de patógenos, mientras que los organismos coliformes termotolerantes o *E. coli* se analizan como indicadores de contaminación fecal. Por esta razón es muy importante seguir el Plan Nacional de Vigilancia de la Evaluación de la Calidad de Agua **(4)**, así mismo se podrá determinar la presencia de aquellos patógenos tales como, coliformes totales y coliformes termotolerantes, como indicadores de contaminación bacteriológica **(5)**.

Además, al no realizar una vigilancia o evaluación bacteriológica a los cuerpos de agua, puede causar enfermedades parasitarias gastrointestinales, infecciones cutáneas e incluso alterar la calidad del ecosistema acuático **(6)**. Por lo tanto es necesario tener estrategias que permitan un manejo óptimo de ella.

En resumen, con la presente evaluación de la calidad bacteriológica se reduciría la morbilidad (número de casos) y se evitaría la mortalidad (número de muertes) derivadas de las enfermedades más graves asociadas con el agua, ya que esto afectaría a la salud pública que concurre al centro turístico y también a los ecosistemas acuáticos **(7)**.

## **2.2. Formulación del Problema.**

### **2.2.1. Problema General.**

¿Cuál es el estado de la calidad bacteriológica de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha en época de creciente y vaciante durante el 2018?

### **2.2.2. Problemas Específicos**

¿En qué medida la presencia de coliformes totales y coliformes termotolerantes podría determinar el estado de la calidad bacteriológica de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha en época de creciente y vaciante durante el 2018?

¿Cuál es el grado de contaminación de coliformes totales y coliformes termotolerantes en época de creciente y vaciante de la Laguna presente en el Parque Turístico de Quistococha?

¿Qué impactos podrían causar la presencia elevada de coliformes totales y coliformes termotolerantes de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha en época de creciente y vaciante durante el 2018, en relación al medio ambiente y la población?

## **2.3. Objetivos.**

### **2.3.1. Objetivo General**

Evaluar la Calidad Bacteriológica de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha en época de vaciante y creciente durante el 2018.

### **2.3.2. Objetivos Específicos.**

- ✓ Determinar la presencia de coliformes totales y coliformes termotolerantes de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha en época de creciente y vaciante durante el 2018, mediante la prueba de los tubos múltiples de fermentación y el Numero Más Probable (NMP).
- ✓ Comparar el grado de los coliformes totales y coliformes termotolerantes de la Laguna de Parque Turístico de Quistococha en época de vaciante y creciente durante el 2018, mediante la ley establecidos en los Estándares de Calidad Ambiental del Ministerio Nacional del Ambiente (ECAs – MINAM).
- ✓ Determinar los impactos que podrían causar la presencia elevada de coliformes totales y coliformes termotolerantes de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha en época de creciente y vaciante durante el 2018, en relación al medio ambiente y la población.

### **2.4. Hipótesis.**

La contaminación del agua de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha está influenciada por la presencia de los coliformes totales y coliformes termotolerantes (heces humanos y de animales), que superan a los Límites Máximos Permisibles (LMP).

### **2.5. Variables.**

#### **2.5.1. Identificación de las Variables.**

- ✓ **Variable Independiente (X)**  
La laguna del Parque Turístico de Quistococha
- ✓ **Variable Dependiente (Y)**  
La calidad bacteriológica



### 2.5.2. Definición Conceptual y Operación de las Variables.

Ítem	Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional
¿Cuál es el estado de la calidad bacteriológica de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha en época de creciente y vaciante durante el 2018?	<b>Independiente (x)</b> La laguna del Parque Turístico de Quistococha	Son cuerpos de aguas superficiales, clasificados del tipo lentic.	La muestra de agua será representada en 100 mL.
	<b>Dependiente (y)</b> La calidad bacteriológica	Es aquella muestra de agua con ausencia de Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes.	Los Tubos Múltiples de Fermentación es una técnica microbiológica que nos permite evaluar la calidad del agua, asimismo nos permite identificar bacterias indicadores de contaminación de agua.

**Fuente:** Elaborado por el tesista

### 2.5.3. Operacionalización de las Variables

Variable	Indicadores	Índice
<b>Independiente (x)</b> La laguna del Parque Turístico de Quistococha	<ul style="list-style-type: none"> <li>Volumen de agua</li> </ul>	Metros (cubico) = m <sup>3</sup>
<b>Dependiente (y)</b> La calidad bacteriológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coliformes Totales</li> <li>Coliformes Termotolerantes</li> </ul>	NMP/100 mL NMP/100 mL

**Fuente:** Elaborado por el tesista

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGIA**

#### **3.1. Lugar y Desarrollo de la investigación:**

El presente trabajo de investigación, se llevó a cabo en la laguna de Quistococha, con una Latitud: 3°44'56" S y Longitud: 73°15'13" O cuyo cuerpo de agua está ubicado geopolíticamente en el departamento de Loreto, al suroeste de la ciudad de Iquitos, en el kilómetro 6.5 de la carretera Iquitos – Nauta, perteneciendo al distrito de San Juan Bautista (**Figura 01**).

#### **3.2. Tipo y Diseño de Investigación:**

La investigación realizada fue del tipo descriptivo, porque se evaluó la calidad bacteriológica a través de muestras de agua de la laguna de Quistococha.

El diseño fue Transeccional – Correlacional, porque se analizó el comportamiento de las variables en un momento del tiempo, para un determinado tipo de bacteria.

#### **3.3. Población, Muestra y Ubicación de la toma de Muestra.**

##### **3.3.1. Población:**

La población estuvo constituida por el cuerpo de agua evaluado que fue la Laguna del Parque Turístico de Quistococha (**Figura 02**).

##### **3.3.2. Muestra:**

Las muestras fueron tomadas en un horario entre 6:00 am a 10:00 am, siendo el tiempo óptimo para su muestreo y estuvo representada por un volumen aproximado de 100 mL, llevándose a cabo en dos épocas del año; época de creciente (meses de Enero hasta Mayo) y la época de vaciante (meses de Julio hasta Noviembre), siendo los meses apropiados para la evaluación MARZO-ABRIL-MAYO y AGOSTO-SETIEMBRE-OCTUBRE

### 3.3.3. Ubicación de la Toma de Muestra:

La ubicación de la toma de muestra se realizó en 3 puntos:

TOMA DE MUESTRA	COORDENADAS		UTM Zona 18	
	Latitud	Longitud	E	N
Punto 1: ORILLA	-3.829533	-73.32184	686349.608	9576532.91
Punto 2: ENTRADA	-3.831255	-73.321134	686427.655	9576342.334
Punto 3: MEDIO	-3.829326	-73.320689	686477.501	9576555.55

Fuentes: Google Maps; App: UTM\_Lat-Lon

### 3.4. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos:

#### 3.4.1. Técnica de Recolección de Datos

Para la identificación de Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes, se utilizó la Técnica de diluciones en Tubos Múltiples de Fermentación (**FIGURA 03**) y el Método Cuantitativo del Numero Más Probable - NMP, el cual indica la concentración y el recuento de los coliformes.

#### 3.4.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Los instrumentos utilizados en la recolección de datos fueron los siguientes:

- a. Fichas o guías de observación: Permitió anotar los resultados que se obtuvieron en los análisis, tanto para la fase de campo y laboratorio, comparando con los valores referidos en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA's) del MINAM, (TABLA 02).
- b. Los equipos que se utilizaron para obtener directamente el registro de datos permitieron cumplir la evaluación de los coliformes totales y termotolerantes de manera aséptica y libre de contaminantes extrínsecos que pudieran alterar el muestreo. Estos Equipos fueron:
  - Tubos de ensayo medidas de 20 x 100 y 16 x 100
  - Campanas de Durham
  - Pipetas de vidrio: 10ml, 5 ml y 0.1 ml
  - Tubos múltiples de fermentación

- Medios de cultivo: Caldo Lauril Sulfato, Caldo Brilla, Caldo E. Coli y Caldo Peptonado.
- Incubadora a 37°C
- Horno a 160 °C
- Refrigeradora
- Autoclave y otros.

### **3.4.3. Procedimiento Descriptivo**

#### **3.4.3.1. Colecta de Muestra**

Para la presente investigación, se procedió a evaluar mediante dos etapas: campo y laboratorio:

##### **A. Etapa de Campo**

En esta etapa, para la evaluación de la calidad bacteriológica de la laguna del parque turístico de Quistococha, la muestra se recolectó durante 6 meses (3 en época de vaciante y 3 en época de creciente), en frascos de vidrio estériles con capacidad de 100 mL. Además, las muestras microbiológicas se realizaron a una profundidad de 20 a 30 cm. Asimismo, para la toma de la muestra se dejó correr el agua por un tiempo de 5 minutos, para luego llenar  $\frac{3}{4}$  partes del recipiente. Del mismo modo, se dejó un espacio para la aireación y mezcla de  $\frac{1}{3}$  del frasco de muestreo **(8)**, **(FIGURA 04)**.

El transporte de las muestras se efectuó con extremo cuidado, evitando todo tipo de pérdidas o contaminación de las mismas por otras sustancias. También se evitó la exposición a la luz, además las muestras se transportaron, a 4°C en hielo. Posteriormente, fueron llevadas al laboratorio para su respectivo cultivo bacteriológico, en un intervalo dentro de las 3 horas después del muestreo **(9)**.

##### **B. Etapa de Laboratorio**

Para esta etapa de laboratorio, se procedió a inocular la muestra del lago del parque turístico de Quistococha, a través de una serie de 3 tubos por fermentación en 2 fases: Presuntiva y Confirmativa. **(FIGURA 05)**

### **3.4.3.2. Fase Presuntiva**

En esta fase, se inoculo de la muestra original 10 ml, 1ml y 0.1 ml en series de 3 tubos que contenían caldo Lauril Sulfato y fueron incubados a 37° x 48 horas. Posteriormente, los tubos que presentaron gases (fueron tomados como positivos), de estas fueron sembrados para la fase confirmativa.

### **3.4.3.3. Fase Confirmativa**

En esta fase, se inoculo las muestras que resultaron positivo mediante dos etapas: Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes. **(FIGURA 06)**

#### **i. Coliformes Totales**

Se inoculó una azada de los tubos que resultaron con gas positivo en la fase presuntiva, las mismas que fueron sembradas en tubos que contenían caldo brilla, las cuales fueron incubadas a 37 °C por 48 horas, posteriormente los resultados fueron valorados en la tabla del NMP y verificados en la norma de los ECA´s – MINAM

#### **ii. Coliformes Termotolerantes**

Se inoculó una azada de los tubos que resultaron con gas positivo en la fase presuntiva, las mismas que fueron sembradas en tubos que contuvieron caldo E. Coli, las cuales fueron incubadas a  $\geq 44.5$  °C por 48 horas en baño María, posteriormente los resultados fueron valorados en la tabla del NMP y verificados en la norma de los ECA´s **(10)**.

### **3.4.3.4. Procesamiento de la información**

Los análisis de procesamiento e interpretación de los datos, se utilizó el programa Statical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 20.0. Para obtener los resultados de análisis se usara frecuencias simples y porcentaje.

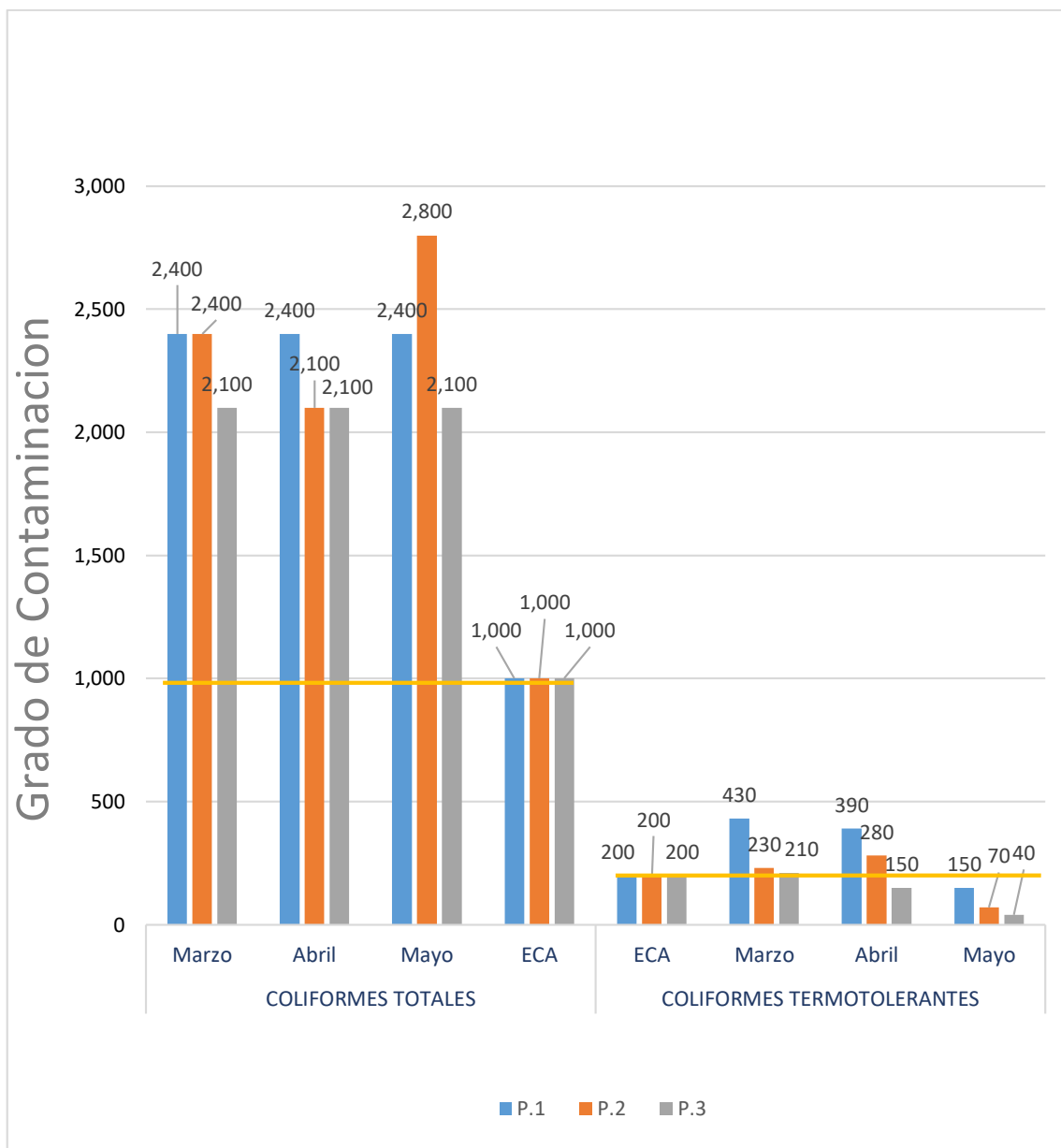
## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Resultados:

4.1.1. Grado de Contaminación por Coliformes Totales Y Coliformes Termotolerantes, de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha, en época de **Creciente** del Año 2018.

FIGURA 7:



Fuente: Datos recopilados por el tesista

#### **A) Valores Obtenidos por los Coliformes Totales en época de creciente.**

La evaluación bacteriológica realizada en los meses de MARZO, ABRIL, MAYO, en los Puntos de Muestreo (1 “Orilla; 2 “Entrada”; 3 “Medio”) determinaron el grado de contaminación entre 2100 – 2800 NMP, superando la Norma Peruana Estándar de Calidad Ambiental del Agua, Decreto Supremo N° 002 - 2008 MINAM, CATEGORIA 1: Poblacional y Recreacional – Aguas superficiales destinadas para recreación, ENCISO B1: Contacto Primario “COLIFORMES TOTALES < **1000 NMP**”

Estos valores reflejan que durante aquellos meses analizados, la Laguna del Parque turístico de Quistococha no fue apta para su uso recreativo.

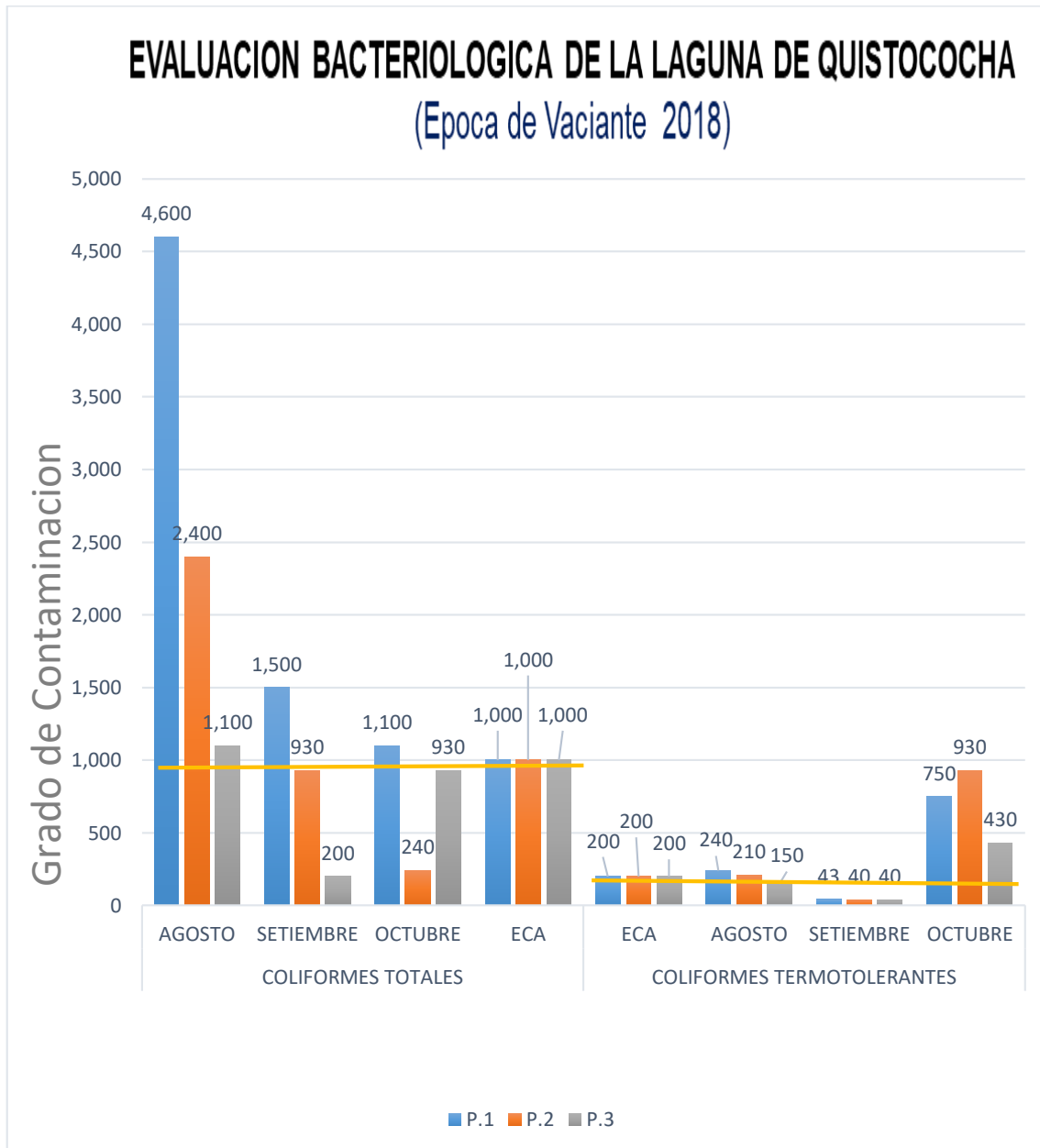
#### **B) Valores Obtenidos por los Coliformes Termotolerantes en época de creciente.**

La evaluación bacteriológica realizada en los meses de MARZO, ABRIL, MAYO, en los Puntos de Muestreo (1 “Orilla; 2 “Entrada”; 3 “Medio”) determinaron el grado de contaminación entre 40 – 430 NMP, superando la Norma Peruana Estándar de Calidad Ambiental del Agua, Decreto Supremo N° 002 - 2008 MINAM, CATEGORIA 1: Poblacional y Recreacional – Aguas superficiales destinadas para recreación, ENCISO B1: Contacto Primario “COLIFORMES TERMOTOLERANTES < **200 NMP**”

Estos valores reflejan que durante aquellos meses analizados MARZO Y ABRIL, la Laguna del Parque turístico de Quistococha no fue apta para su uso recreativo, a excepción del mes de MAYO que fue apta para su uso recreativo.

**4.1.2. Grado de Contaminación por Coliformes Totales Y Coliformes Termotolerantes, de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha, en época de Vaciente del Año 2018.**

**FIGURA 8.**



**Fuente:** Datos recopilados por el tesista.



#### **A) Valores Obtenidos por los Coliformes Totales en época de vaciante.**

La evaluación bacteriológica realizada en los meses de AGOSTO, SETIEMBRE, OCTUBRE, en los Puntos de Muestreo (1 “Orilla; 2 “Entrada”; 3 “Medio”) determinaron el grado de contaminación entre 200 – 4600 NMP, superando la Norma Peruana Estándar de Calidad Ambiental del Agua, Decreto Supremo N° 002 - 2008 MINAM, CATEGORIA 1: Poblacional y Recreacional – Aguas superficiales destinadas para recreación, ENCISO B1: Contacto Primario “COLIFORMES TOTALES < 1000 NMP”

Estos valores reflejan que durante aquellos meses analizados, entre los Puntos de Muestreo (1 “Orilla y 2 “Entrada”) de la Laguna del Parque turístico de Quistococha no fue apta para su uso recreativo.

#### **B) Valores Obtenidos por los Coliformes Termotolerantes en época de vaciante.**

La evaluación bacteriológica realizada en los meses de AGOSTO, SETIEMBRE, OCTUBRE, en los Puntos de Muestreo (1 “Orilla; 2 “Entrada”; 3 “Medio”) determinaron el grado de contaminación entre 43 – 430 NMP, superando la Norma Peruana Estándar de Calidad Ambiental del Agua, Decreto Supremo N° 002 - 2008 MINAM, CATEGORIA 1: Poblacional y Recreacional – Aguas superficiales destinadas para recreación, ENCISO B1: Contacto Primario “COLIFORMES TERMOTOLERANTES < 200 NMP”

Estos valores reflejan que durante aquellos meses analizados de AGOSTO y OCTUBE, la Laguna del Parque turístico de Quistococha no fue apta para su uso recreativo. Únicamente SETIEMBRE fue apta para su uso.

## CAPITULO V

### DISCUSION, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Discusión

**Narváez, S.** Manifestó en su investigación titulado “Coliformes termotolerantes en aguas de las poblaciones costeras y palafíticas de la ciénaga grande de Santa Marta, Colombia”. En los meses de abril del 2004, 2006, 2007 se encontraron concentraciones muy altas de Coliformes termotolerantes (CTE) entre 9.000, 8.000, 7.800 NMP/100, en la estación Trojas de Cataca, mientras que en la estación de palafito de Buenavista con concentraciones de 2 NMP/100 valores muy bajos. Las concentraciones de (CTE) siendo influenciadas por las descargas de las aguas residuales por no contar con un sistema de saneamiento básico. Del mismo modo en comparación a mi trabajo de investigación las concentraciones de (CTE) en épocas de lluvia  $210 \pm 430$  NMP/100 y en época de verano  $430 \pm 930$  NMP/100, estando por encima del valor aceptado de 200 NMP/100 mL. Por consiguiente siendo alterada la calidad del agua por las excretas humanas y animales de dicho recinto.

**Conde, C.** Enfatizo en su investigación titulado “Are fecal indicator bacteria appropriate measures of recreational water risks in the tropics: A cohort study of beach goers in Brazil? La mayoría de los países con playas en los trópicos son países de ingresos bajos o medios dependen del turismo como una fuente importante de ingresos. Sugiriendo que las bacterias indicadoras fecales, como los *enterococos*, son un indicador apropiado de riesgo en entornos urbanos tropicales donde la contaminación proviene predominantemente de fuentes humanas. Iquitos es una ciudad de clima tropical ubicado en el trópico de Capricornio, que tiene muchas quebradas, ríos, lagunas, etc. Además siendo un lugar muy turístico, con su principal laguna recreativa Quistococha, donde se analizaron estas aguas para determinar si existe contaminación microbiana por bacterias del grupo Coliformes totales y Coliformes termotolerantes. De hecho los resultados superaron las ECA's.

**Soller, J.** En el trabajo de investigación titulado “Estimated human health risks from exposure to recreational waters impacted by human and non-human sources of fecal contamination”. Evaluó la contaminación fecal generados por gaviotas, pollos, cerdos o ganado son sustancialmente diferentes a los asociados con las aguas impactadas por fuentes humanas, para poder determinar la presencia de algunas bacterias utilizaron el método de evaluación cuantitativa de riesgos microbianos. De igual manera similar para poder determinar si está presente la bacteria *E.coli* como indicador principal de contaminación fecal, se utilizó la técnica tubo múltiple de fermentación, siendo positivos por causar gases en los tubos de fermentación. Es decir que la laguna de Quistococha está siendo contaminada por el lixiviado de las heces de los animales que residen en dicho lugar, además de no contar con un sistema de recolección y tratamiento de aguas residuales de los servicios higiénicos, estas descargas terminan en la laguna.

De forma similar, **Mulugeta, S.** con su investigación titulado “Contamination level and location of recreational freshwater influence the ability to predict Escherichia coli concentration by qPCR targeting Bacteroides” Para comprender mejor cómo las concentraciones de Bacteroides predice *E. Coli* UFC de una manera que permita a los administradores de playa tomar estrategias de manejo exitosas, separamos concentración de Bacterias en diferentes intervalos y examinados individualmente, la capacidad de estas diferentes concentraciones para predecir correctamente si *E. Coli* (UFC) están por encima o por debajo de 235 UFC / 100 mL límite. En mi investigación hay que mencionar que la técnica utilizada la de tubos múltiples de fermentación se ejecutó en concentraciones dobles y simples de 10-1-0,1 mL, de este modo estaríamos optimizando los resultados, en el caso de Perú, el rango para Coliformes termotolerantes UFC  $\leq$  200/100 mL limite, superando estos rangos, no son óptimos las aguas recreativas en Perú.

A través del agua se pueden transmitir enfermedades de orígenes intestinales, **Betancourt, W.** En su tesis “Cryptosporidium and Giardia in tropical recreational marine waters contaminated with domestic sewage: estimation of bathing-associated disease risks”. Este estudio indago la aparición de parásitos

protozoarios intestinales (*Giardia* y *Cryptosporidium*) en aguas marinas recreativas tropicales contaminadas con aguas residuales. Los riesgos potenciales de infección por *Cryptosporidium* y *Giardia* por la exposición al agua recreativa. Los resultados de la evaluación bacteriológica de la laguna de Quistococha que fueron positivos en coliformes totales y termotolerantes durante el 2018, mejor dicho, pudo haber desencadenado enfermedades gastrointestinales a los visitantes en aquel año, por lo que esta información puede abrir a otra investigación de morbilidad en enfermedades producidas en la laguna, debido a la contaminación y exposición directa al lugar.

**Aguar, P.** Manifesto en su investigación titulado “Quality of drinking water and diarrheal diseases in Cuba, 1996-1997. Realizó un estudio en 31 ciudades cubanas de más de 35 000 habitantes, con el fin de determinar si existía relación entre la calidad del agua potable y la frecuencia de enfermedades diarreicas agudas (EDA). Para la evaluación de la contaminación se basó en las bacterias coliformes) como indicadores de la calidad del agua y la técnica utilizada (número más probable – NMP- de bacterias coliformes fecales  $< o = 9,2/100$  mL) fueron 87,0% de la población con enfermedades intestinales. Este estudio de calidad de agua beber, también se relaciona con la calidad de agua de uso recreativo, de igual importancia, además de no ser monitoreada la calidad de agua los casos por enfermedades producidas en ella, afectaría la salud pública y el ecosistema acuático. Igualmente se empleó la misma técnica y metodología para la determinación de los coliformes totales y termotolerantes en la laguna de Quistococha, siendo la más óptima para determinar los coliformes.

Con relación a enfermedades gastrointestinales por Coliformes **López, L.** En su trabajo de investigación titulado “Indicadores bacteriológicos de contaminación fecal en la Bahía de la Habana”. Cuantificaron los indicadores bacteriológicos de contaminación fecal en la Bahía de La Habana. Los muestreos realizados desde abril/2010 hasta febrero/2011, mediante métodos de fermentación en tubos múltiples (NMP), se determinaron las concentraciones de coliformes termotolerantes, *Escherichia coli*, *estreptococos* fecales, *enterococos* intestinales en agua, y *Clostridium perfringens* en los sedimentos superficiales. En relación a mi

trabajo investigado al grupo de bacterias como Coliformes totales y coliformes termotolerantes pueden mencionar algunos géneros que pertenecen: *Escherichia*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter* y entre otros, por lo tanto estarían presente en la laguna estudiada, debido que superaron los parámetros de estándar de calidad del agua en relación a coliformes termotolerantes como indicador principal.

**Chacón, M.** Realizó su investigación durante los meses de Junio, Noviembre de 1995 y Abril – Mayo de 1996 “Calidad sanitaria en cuatro transectos del litoral oeste del lago Cocibolca”. (zona de gran incidencia turística) para saber si existe alguna contaminación fecal en el lago y de esta forma tomar medidas de protección y conservación de este cuerpo de agua. Realizo cuatro transectos para a toma de muestra Zacate Lique, Aduana, Laguna de oxidación y Santa Rita, con estaciones de 0, 100, 300, 600 y 900 metros. Cuyo objetivo era identificar las bacterias *Salmonella* spp y *Vibrio cholerae*, utilizando caldos peptona bufferada, caldo de peptona alcalino y medio selectivos de agar. En relación a la toma muestra de aguas con mi investigación también se ha realizado de manera transecta, ubicándonos en punto estratégico de acuerdo a los Resolución Jefatural n° 010 -2016 de la Autoridad Nacional de Agua, (punto1, punto2, punto3) de igual importancia se usó los medios de cultivo Caldo Lauril Sulfato, Caldo Brilla, Caldo E. Coli y Caldo Peptonado para determinar la posible existencia de los coliformes totales y coliformes termotolerantes.

Estudios realizados por **Latorre, O.** titulado “Calidad sanitaria del río Yumurí para uso recreativo y pesquero, desde septiembre 1998 al 2009”. Cuba. La investigación objeto es de tipo descriptiva, enmarcada en un período de tiempo comprendido entre septiembre de 1998 y diciembre de 2009. Se hizo un estudio de los parámetros físico-químicos y bacteriológicos que puedan estar afectados para la utilización de sus aguas para uso recreativo y pesquero en 4 sitios de muestreo a lo largo de su cauce. Bacteriológicos: 2 NMP Coli total (CT) y NMP Coli fecal (CF). Se encontró que los resultados obtenidos del número más probable de coliformes totales y el número más probable de coliformes fecales

invalidan al río a todo lo largo de su corriente para ser utilizado con fines recreativos como contacto directo e indirecto. Valga la redundancia resultados microbiológicos de mi investigación superaron los parámetros de Coliformes totales y coliformes termotolerantes de las ECA's. Sin duda, podemos enfatizar el tema de la vigilancia microbiológica de la calidad de agua para uso recreativo es muy importante, teniendo en cuenta que la Laguna de Quistococha es foco único de recreación natural en todo el año.

**Carranza, V.** En su tesis “Análisis microbiológico de coliformes totales y fecales en muestras de agua de mar extraídas de los balnearios de Salaverry – Huanchaco en los meses Noviembre y Diciembre 2015”. Investigaron si existe contaminación por totales y fecales en aquellas playas mencionadas, para determinar su presencia a través de la técnica de tubos múltiples de fermentación cuyas series de tubos fueron 10, 1, 0.1 mL, cuyos resultados serán leídos expresados en la tabla del NMP y ECA's del Minam, posteriormente determino que el promedio de Coliformes totales en la playa de Huanchaco fue mayor a los Coliformes totales a la playa de Salaverry, en tal sentido que algunos patógenos oportunistas pueden multiplicarse son : *P.aeruginosa*, *Klebsiella*, *Aeromonas Hydrophila* y *Candida albican*. Considero que, el monitoreo constante a los cuerpos de agua para uso recreativo, debe ser uno de los principales faenas para las instituciones públicas y privadas en todo el país. Iquitos es una ciudad turística, fuente de ingreso económico, debemos de preservar nuestras hermosas playas naturales, lagunas, ríos, etc para poder alcanzar el desarrollo sostenible en turismo, biodiversidad, salud pública, entre otros aspectos. En síntesis la educación ambiental, monitoreo, preservación, concientización del agua para sus diferentes usos se debe realizar con responsabilidad.

## 5.2. Conclusiones:

- El análisis de los resultados obtenidos en la presente investigación bacteriológica de Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes realizados en la laguna del parque turístico de Quistococha en la época de creciente y vaciante durante el 2018, se determinó la presencia de este grupo de bacterias mediante la prueba realizada con los Tubos Múltiples de Fermentación y su comparación en la tabla del Número más Probable (NMP); siendo *E. Coli* un indicador de contaminación fecal que refleja la calidad sanitaria del agua. Sin embargo, no hay que olvidar que estos microorganismos que habitualmente no son patógenos, pero si se encuentran en cantidades elevadas pueden dar lugar a proliferación de bacterias y virus, asimismo como enfermedades.
- De acuerdo al grado de comparación de contaminación según los Estándares de Calidad Ambiental - ECA, se dedujo que las aguas superficiales con fines recreativos no fue apta la laguna del parque turístico de Quistococha en la época de creciente y vaciante durante el 2018, por las concentraciones elevadas de Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes analizadas en el cuerpo de agua.
- Los impactos que pueden causar en el medio ambiente a través de su carga elevada en el agua, podemos mencionar como la proliferación de parásitos, bacterias, virus siendo patógenos en el cuerpo de agua, crecimiento de algas y malezas acuáticas, ocasionado la disminución de la DBO<sub>2</sub>, en efecto la disminución de la fauna acuática, etc. Al mismo tiempo afectando a la salud pública, causando enfermedades gastrointestinales, dermatológicas, etc.

### **5.3. Recomendaciones:**

- ✓ Se exhorta a las autoridades responsables y a las instituciones públicas como el Gobierno Regional de Loreto, Autoridad Nacional del Agua realizar un monitoreo rutinario a la laguna de Quistococha, un plan de limpieza y saneamiento del ambiente acuático para evaluar y cumplir con los estándares de calidad del agua con respecto a las aguas superficiales con fines recreativo, además dicho recinto es un lugar turístico que acoge a muchos extranjeros, locales y nacionales.
  
- ✓ Se recomienda alternativas tecnológicas de sistema de captación, tratamiento y vertimiento de aguas residuales, donde el efluente líquido tratado cumpla con los parámetros de los Límites Máximos Permisibles - LMP, que permitirá reducir la contaminación y una preservación óptima de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha.
  
- ✓ Se recomienda a la Universidad Científica del Perú, crear un programa de Participación Estudiantil, donde participen estudiantes de carreras afines al Medio Ambiente para realizar monitores ambientales, talleres de educación ambiental y charlas de concientización a la población con la finalidad de la preservación de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha.



## REFERENCIA BIBLIOGRAFICAS

1. Complejo Turístico de Quistococha en Iquitos [Internet]. [citado 20 de abril de 2017]. Disponible en: <http://www.deperu.com/esparcimiento/centros-recreacionales/complejo-turistico-de-quistococha-2639>
2. Vaquero MP, editor. Agua para la salud: pasado, presente y futuro. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas; 2012. 129 p. (Monografías).
3. Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM | Ministerio del Ambiente [Internet]. [Citado 4 de diciembre de 2016]. Disponible en: <http://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-015-2015-minam/>
4. Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídrico. Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos", en el portal web de la Autoridad Nacional del Agua [Internet]. 2015 [citado 27 de noviembre de 2016]. Disponible en: <http://www.elperuano.com.pe/NormasElperuano/2015/10/03/1295539-4.html>
5. Lowy F. Bacterial Classification, Structure and Function [Internet]. 2015 [citado 25 de febrero de 2017]. Disponible en: [http://www.columbia.edu/itc/hs/medical/pathophys/id/2004/lecture/notes/Classification\\_Lowy.pdf](http://www.columbia.edu/itc/hs/medical/pathophys/id/2004/lecture/notes/Classification_Lowy.pdf)
6. World Health Organization, editor. Guidelines for safe recreational water environments. Geneva: World Health Organization; 2003. 2 p.
7. Ambientes saludables y prevención de enfermedades: hacia una estimación de la carga de morbilidad atribuible al medio ambiente. Genève (Suisse): Omc; 2007.

8. Reinares ART. Mejora de Gestión de la Calidad del Agua en las Cuencas Piloto [Internet]. Universidad de La Rioja; 2016 [citado 20 de abril de 2017]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/tesis/46993.pdf>
9. Protocolo-Monitoreo-Calidad-Recursos-Hidricos-Superficiales-(Continental).pdf [Internet]. [citado 20 de abril de 2017]. Disponible en: [http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/informes\\_tecnicos/PROTOCOLO-Monitoreo-Calidad-Recursos-Hidricos-Superficiales-\(CONTINENTALES\).pdf](http://www.digesa.minsa.gob.pe/depa/informes_tecnicos/PROTOCOLO-Monitoreo-Calidad-Recursos-Hidricos-Superficiales-(CONTINENTALES).pdf)
10. Método para la determinación de Coliformes [Internet]. [citado 4 de diciembre de 2016]. Disponible en: [http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Analisis\\_Agua\\_NMP\\_22309.pdf](http://depa.fquim.unam.mx/amyd/archivero/Analisis_Agua_NMP_22309.pdf)
11. Silvia Narvárez, Martha Gómez, Jorge Acosta. Acta Biol. Colomb., Vol. 13 No. 3, 2008 113 - 122 Coliformes Termotolerantes En Aguas De Las Poblaciones Costeras Y Palafíticas De La Ciénaga Grande De Santa Marta, Colombia. Acta Biol Colomb. No de 2008;Vol. 13:113-22.
12. Claudia Cond \_ e Lamparelli, Kristen Pogreba-Brown, Marc Verhougstraete, Maria In ^ es Zanolli Sato, Antonio de Castro Bruni, Timothy J. Wade, et al. Are fecal indicator bacteria appropriate measures of recreational water risks in the tropics: A cohort study of beach goers in Brazil? Water Res. 2015;87:59-68.
13. Jeffrey A. Soller, Mary E. Schoen, Timothy Bartrand, John E. Ravenscroft, Nicholas J. Ashbolt. Estimated human health risks from exposure to recreational waters impacted by human and non-human sources of faecal contamination. ScienceDirect. 2010;44:4674-91.

14. Surafel Mulugeta, Ryan Hindman, Adam M. Olszewski, Kaitlyn Hoover, Greene K, Matthew Lieberman, et al. Contamination level and location of recreational freshwater influence the ability to predict *Escherichia coli* concentration by qPCR targeting *Bacteroides*. *SciVerse Sci*. 2012;103:95-101.
15. Walter Q. Betancourt, Diana C. Duarte, Rosa C. Vásquez, Patrick L. Gurian. *Cryptosporidium* and *Giardia* in tropical recreational marine waters contaminated with domestic sewage: Estimation of bathing-associated disease risks. *ScienceDirect*. 2014;85:268-73.
16. Aguiar Prieto P, Martín C, A J, Coutin Marie G. Drinking water quality and diarrheal diseases in Cuba, 1996-1997. *Revista Panamericana de Salud Pública*. mayo de 2000;7(5):313-8.
17. Bibliotecas DN de, López Pérez L, Gómez D'Angelo Y, Beltrán González J, Álvarez Valiente R, López Pérez L, et al. Indicadores bacteriológicos de contaminación fecal en la Bahía de la Habana. *Gest Ambiente Vol 16 Núm 2 2013 71-82 Gest Ambiente Vol 16 Núm 2 2013 71-82 2357-5905 0124-177X* [Internet]. 20 de agosto de 2013 [citado 6 de febrero de 2017]; Disponible en: <http://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/39564>
18. Chacón Mayorga C. Calidad sanitaria en cuatro transectos del litoral del Lago Cocibolca. 1999 [citado 25 de febrero de 2017]; Disponible en: <http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/2536>
19. Enríquez L, María O, Báez G, Evaldo J, Fleitas Bocalandro S, Pérez González M, et al. Calidad sanitaria del río Yumurí para uso recreativo y pesquero, desde septiembre 1998 al 2009. *Rev Médica Electrónica*. junio de 2012;34(3):334-43.

20. León C, Milagros V. «Análisis Microbiológico De Coliformes Totales Y Fecales En Muestras De Agua De Mar Extraídas De Los Balnearios De Salaverry - Huanchaco En Los Meses Noviembre-Diciembre 2015». Univ Nac TRUJILLO [Internet]. 2016 [citado 6 de febrero de 2017]; Disponible en: <http://dspace.unitru.edu.pe:8080/xmlui/handle/UNITRU/3479>

21. Murrell J, Rojas Badía M, Romeu Álvarez B, Rojas Hernández N, Pérez M. Bacterias indicadoras de contaminación fecal en la evaluación de la calidad de las aguas: revisión de la literatura. Rev CENIC Cienc Biológicas. 2013;44(3):24–34.

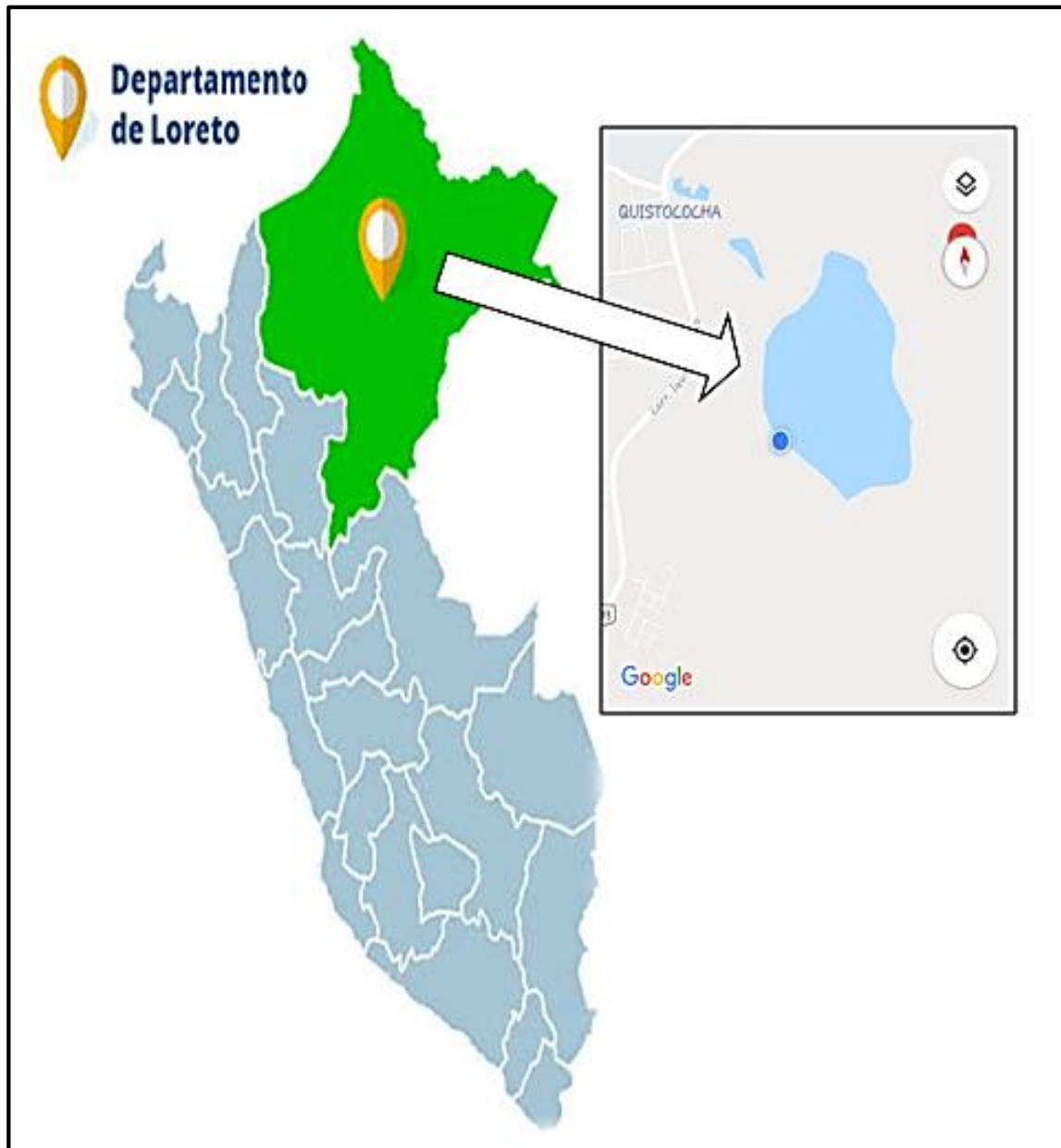
22. Murrell JAL, Badía MMR, Moya DL, Pérez MH. Behavior of Fecal Contamination Indicators in Waters of the Tourist Complex «Las Terrazas», Pinar del Río, Cuba. En: González HF, Porras JLC, Gutiérrez I de B, LaMoreaux JW, editores. Management of Water Resources in Protected Areas [Internet]. Springer Berlin Heidelberg; 2013 [citado 2 de febrero de 2017]. p. 263-70. (Environmental Earth Sciences). Disponible en: [http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-16330-2\\_30](http://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-16330-2_30)

## CAPITULO VI

### ANEXOS

**FIGURA 01.** Ubicación Geopolítica de la Laguna de Quistococha

Latitud: 3°44'56" S y Longitud: 73°15'13" O



**FIGURA 02:** Población de la Laguna de Quistococha

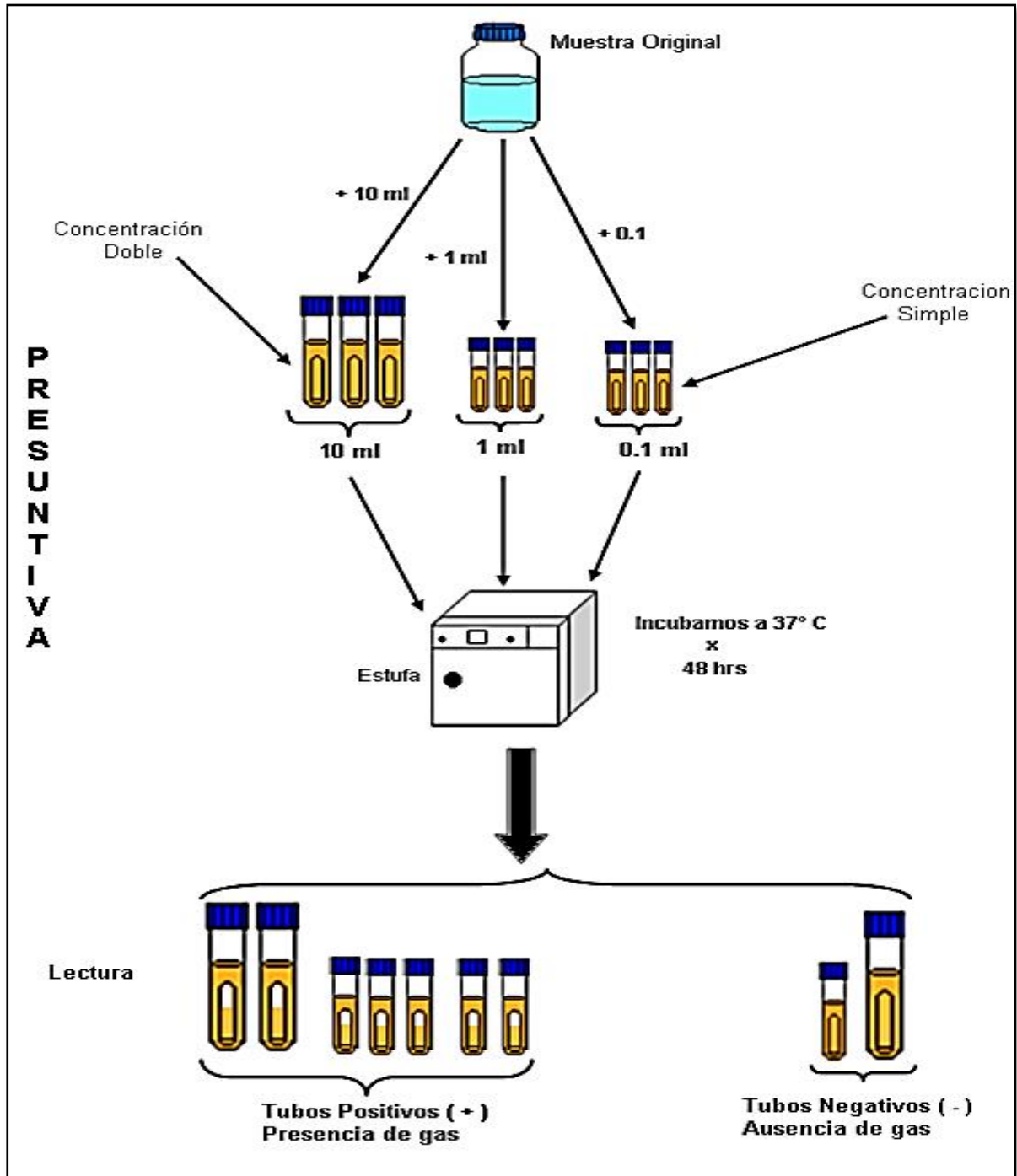
**UBICACIÓN DE LA TOMA DE MUESTRAS**



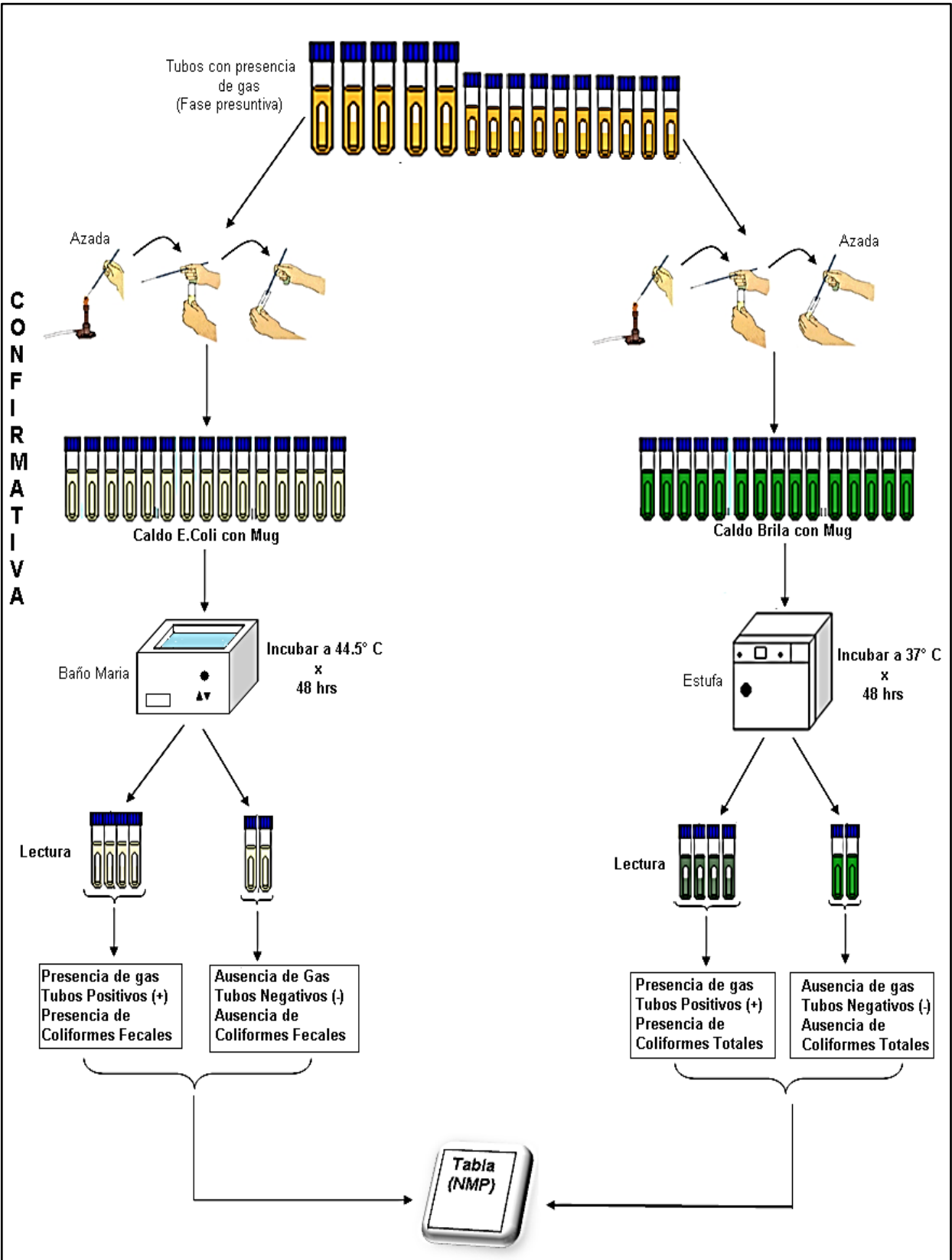
**FIGURA 03: Técnica y Procedimiento**

**TECNICA: Tubo Múltiples de Fermentación**

**FASE PRESUNTIVA**



# FASE CONFIRMATIVA



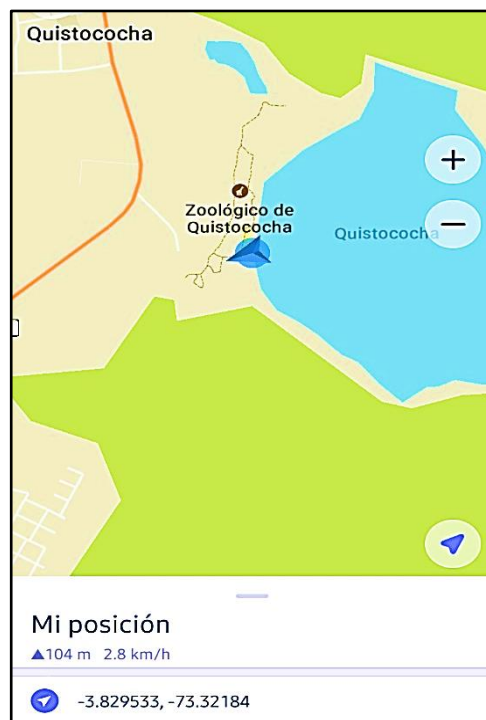


**FIGURA 04:** Procedimiento de Recolección de datos: **ETAPA CAMPO**

**Frascos esterilizados de 100 mL para las muestras de agua, donde fueron transportados en una caja hermética y térmica con pequeños bloques de hielo a temperatura de 4 °C**



**Toma de muestra del Punto 1, tomado a 6 metros de la orilla de la playa de la laguna de Quistococha.**



**Toma de muestra del Punto 2, de la laguna de Quistococha.**



**Toma de muestra del Punto 3, tomado de la playa de la laguna de Quistococha.**



**FIGURA 05:** Procedimiento de Recolección de datos: **ETAPA LABORATORIO**  
“Fase Presuntiva”

Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Ecología. Análisis Físicoquímico y Microbiológico de Agua de la Facultad de Ciencias Forestales (Universidad Nacional de la Amazonia Peruana)



Muestras de agua de 100 mL de la laguna de Quistococha en el Laboratorio.

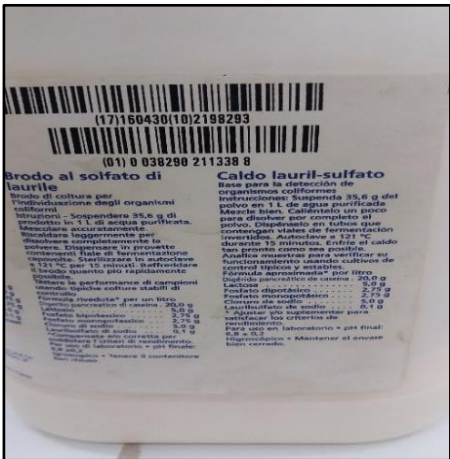


**Muestra de algunos equipos e instrumentos usados durante los análisis bacteriológicos.**

Pipetas De 10-1-0.1 mL, para la inoculación de las muestras en caldo de Lauril Sulfato.



Caldo Lauril Sulfato



Inoculo de la muestra original 10 ml, 1 ml y 0.1 mL en series de 3 tubos que contenían caldo Lauril Sulfato



Muestras incubados a una temperatura de 37 C°, por 48 horas.



**FIGURA 06:** Procedimiento de Recolección de datos: **ETAPA LABORATORIO**  
**“Fase Confirmativa”**

Tubos con presencia de gas (fueron tomados como positivos)



Muestras con presencia de gases (POSITIVAS), fueron inoculadas en Caldo Brillante y Caldo E. Coli para la determinación de los Coliformes Totales y Coliformes Termotolerantes.



“Fase Confirmativa”

Resultados de confirmación de presencia de Coliformes Totales (sembrado en CALDO BRILA)



Resultados de confirmación de presencia de Coliformes Termotolerantes (sembrados en CALDO E.COLI)



**TABLA 01:** Índice de NMP y límites de confianza al 95%, para las combinaciones de los resultados positivos en los tubos de (10 ml – 1 ml – 0.1 ml)

Combinaciones de tubos positivos	NMP/ml	Límites de confianza 95%	
		Inf	Sup
0-0-0	<0.03		
0-0-1	0.03	<0.005	0.09
0-1-0	0.03	<0.005	0.13
0-2-0	.....		
1-0-0	0.04	<0.005	0.20
1-0-1	0.07	0.01	0.21
1-1-0	0.07	0.01	0.23
1-1-1	0.11	0.03	0.36
1-2-0	0.11	0.03	0.36
2-0-0	0.09	0.01	0.36
2-0-1	0.14	0.03	0.37
2-1-0	0.15	0.03	0.44
2-1-1	0.2	0.07	0.89
2-2-0	0.21	0.04	0.47
2-2-1	0.28	0.10	1.50
2-3-0	.....		
3-0-0	0.23	0.04	1.20
3-0-1	0.39	0.07	1.30
3-0-2	0.64	0.15	3.80
3-1-0	0.43	0.07	2.10
3-1-1	0.75	0.14	2.30
3-1-2	1.20	0.30	3.80
3-2-0	0.93	0.15	3.80
3-2-1	1.5	0.30	4.40
3-2-2	2.1	0.35	4.70
3-3-0	2.4	0.36	13.0
3-3-1	4.6	0.71	24.0
3-3-2	11.0	1.50	48.0
3-3-3	≥24'.0		

**TABLA 02:** Decreto Supremo N° 002 - 2008 – MINAM

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua

<b>CATEGORÍA 1: POBLACIONAL Y RECREACIONAL</b>						
PARÁMETRO	UNIDAD	Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable			Aguas superficiales destinadas para recreación	
		A1	A2	A3	B1	B2
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado	Contacto Primario	Contacto Secundario
		VALOR	VALOR	VALOR	VALOR	VALOR
<b>MICROBIOLÓGICO</b>						
Colliformes Termotolerantes (44,5 °C)	NMP/100 mL	0	2 000	20 000	200	1 000
Colliformes Totales (35 - 37 °C)	NMP/100 mL	50	3 000	50 000	1 000	4 000
Enterococos fecales	NMP/100 mL	0	0		200	**
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 mL	0	0		Ausencia	Ausencia
Formas parasitarias	Organismo/Litro	0	0		0	
<i>Giardia duodenalis</i>	Organismo/Litro	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia
<i>Salmonella</i>	Presencia/100 mL	Ausencia	Ausencia	Ausencia	0	0
<i>Vibrio Cholerae</i>	Presencia/100 mL	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia	Ausencia



**TABLA 03:** Matriz de Consistencia

FORMULACION DEL PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	INDICADORES	INDICE	INSTRUMENTOS
<p><b>Problema General:</b></p> <p>¿Cuál es el estado de la calidad bacteriológica de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha en época de creciente y vaciante durante el 2018?</p> <p><b>Problemas Específicos:</b></p> <p>¿En qué medida la presencia de coliformes totales y coliformes termotolerantes podría determinar el estado de la calidad bacteriológica de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha en época de creciente y vaciante durante el 2018?</p> <p>¿Cuál es el grado de contaminación de coliformes totales y coliformes termotolerantes en época de creciente y vaciante de la Laguna</p>	<p><b>Objetivo General:</b></p> <p>Evaluar la Calidad Bacteriológica de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha en época de vaciante y creciente durante el 2018.</p> <p><b>Objetivos Específicos:</b></p> <p>Determinar la presencia de coliformes totales y coliformes termotolerantes de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha en época de creciente y vaciante durante el 2018, mediante la prueba de los tubos múltiples de fermentación y el NMP.</p> <p>Comparar el grado de los coliformes totales y coliformes termotolerantes de la Laguna de Parque</p>	<p>La contaminación de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha está influenciada por la presencia de los coliformes totales y coliformes termotolerantes, que alteran la calidad del agua y la salud de la población.</p>	<p><b>Independiente:</b></p> <p>La Laguna del Parque Turístico de Quistococha</p> <p><b>Dependiente:</b></p> <p>Los coliformes totales y coliformes termotolerantes.</p>	<p>Volumen de Agua</p> <p>Análisis bacteriológico</p>	<p>100 ml</p> <p>NMP (Numero Más Probable)</p>	<p>Técnica de los Tubos Múltiples de Fermentación.</p> <p>Ficha de registro.</p> <p>Materiales de vidrio.</p> <p>Medios de cultivo como lauril sulfato, caldo briilla y caldo E. coli.</p> <p>Equipos de incubación a 37°C y 44.5°C.</p> <p>Campanas de Durham</p> <p>Otros...</p>

<p>presente en el Parque Turístico de Quistococha?</p> <p>¿Qué impactos podrían causar la presencia elevada de coliformes totales y coliformes termotolerantes de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha en época de creciente y vaciante durante el 2018, en relación al medio ambiente y la población?</p>	<p>Turístico de Quistococha en época de vaciante y creciente durante el 2018, mediante la ley establecidos en los ECAs – MINAM.</p> <p>Determinar los impactos que podrían causar la presencia elevada de coliformes totales y coliformes termotolerantes de la Laguna del Parque Turístico de Quistococha en época de creciente y vaciante durante el 2018, en relación al medio ambiente y la población.</p>					
---	--	--	--	--	--	--