

**UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**TESIS**

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SANITARIA DE LA PLAYA CHARCAS DEL**

**DISTRITO DE PLATERÍA DEL LAGO TITICACA, 2022**

**PRESENTADO POR:**

**GROWER YHONY QUENTA CORONEL**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO AMBIENTAL**

**PUNO – PERÚ**

**2022**



Repositorio Institucional ALCIRA by [Universidad Privada San Carlos](#) is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional](#)

**UNIVERSIDAD PRIVADA SAN CARLOS**

FACULTAD DE INGENIERÍAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SANITARIA DE LA PLAYA CHARCAS DEL

DISTRITO DE PLATERÍA DEL LAGO TITICACA, 2022

PRESENTADO POR:

GROWER YHONY QUENTA CORONEL

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

APROBADA POR EL SIGUIENTE JURADO:

PRESIDENTE

  
: \_\_\_\_\_  
Mg. JULIO WILFREDO CANO OJEDA

PRIMER MIEMBRO

  
: \_\_\_\_\_  
Mg. KATJA ELIZABETH ANDRADE LINAREZ

SEGUNDO MIEMBRO

  
: \_\_\_\_\_  
M.Sc. JOSÉ ELADIO NUÑEZ QUIROGA

ASESOR DE TESIS

  
: \_\_\_\_\_  
Mg. ELVIRA ANANI DURAND GOYZUETA

Área: Ciencias Naturales

Disciplina: Oceanografía, Hidrología y Recursos del Agua

Especialidad: Evaluaciones y Monitoreos Ambientales, Ecosistemas Acuáticos.

Puno, 31 de Octubre de 2022.

**DEDICATORIA**

*Esta tesis va dedicada con todo mi corazón a mi madre NATIVIDAD CORONEL TINTAYA, pues sin ella no lo habría logrado.*

*Tu bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y me lleva por el camino del bien. por eso te doy mi trabajo en ofrenda por tu paciencia y amor madre mía, te adoro.*

## AGRADECIMIENTO

*Gracias a DIOS por permitirme tener y disfrutar de mi madrecita NATIVIDAD CORONEL TINTAYA, gracias a mi familia y a la vida por que cada día me demuestra lo hermosa que es la vida y la justa que pueda llegar a ser, gracias a mi madre y hermana por permitirme cumplirme con excelencia en el desarrollo de esta tesis. Gracias por creer en mí y gracias a Dios por permitirme vivir y disfrutar de cada día.*

*Finalmente agradezco a la Universidad Privada San Carlos, por haberme permitido formarme en ella, gracias a todos los docentes que fueron partícipes de este proceso, ya sea de manera directa o indirectamente.*



**ÍNDICE GENERAL**

	<b>Pág.</b>
DEDICATORIA	1
AGRADECIMIENTO	2
ÍNDICE GENERAL	3
ÍNDICE DE TABLAS	7
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ANEXOS	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>12</b>

**CAPÍTULO I****PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA  
INVESTIGACIÓN**

<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>13</b>
<b>1.2. ANTECEDENTES</b>	<b>15</b>
1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	15
1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES	17
1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES	19
<b>1.3. OBJETIVOS</b>	<b>21</b>
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	21
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21

## CAPÍTULO II

## MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

<b>2.1. MARCO TEÓRICO</b>	<b>22</b>
2.1.1. EL AGUA	22
2.1.2. CALIDAD DEL AGUA	23
2.1.3. CALIDAD MICROBIOLÓGICA EN EL AGUA	23
2.1.4. ENFERMEDADES CARACTERÍSTICAS QUE SE RELACIONAN A PLAYAS CONTAMINADAS	24
2.1.5. DIRECTIVA SANITARIA N° 038-MINSA/DIGESA-V.02.	24
<b>2.2. MARCO CONCEPTUAL</b>	<b>25</b>
2.2.1. DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD SANITARIA DE LAS PLAYAS	25
2.2.2. PLAYAS SALUDABLES	25
2.2.3. RESIDUOS SÓLIDOS	25
2.2.4. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	25
2.2.5. USO DE CONTENEDOR	26
<b>2.3. HIPÓTESIS</b>	<b>27</b>
2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL	27
2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	27

## CAPÍTULO III

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

<b>3.1. ZONA DE ESTUDIO</b>	<b>28</b>
<b>3.2. TAMAÑO DE MUESTRA</b>	<b>29</b>
3.2.1. POBLACIÓN	29
3.2.2. MUESTRA	29

<b>3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS</b>	<b>30</b>
3.3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN	30
3.3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	31
3.3.3. MÉTODO	31
3.3.4. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	31
3.3.4.1. Identificación de los Puntos de Muestreo	31
3.3.4.2. Para El Oe1: Determinar la Calidad Microbiológica de la Playa Charcas (Coliformes Termotolerantes).	31
3.3.4.3. Para el Oe2: Determinar la Calidad de Limpieza de la Playa y Disponibilidad de Recipientes para Residuos Sólidos de la Playa de Charcas.	32
3.3.4.4. Para el Oe3: Verificar e Identificar la Presencia de Servicios Higiénicos de la Playa De Charcas.	34
3.3.5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES	34
3.3.6. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO	35

## CAPÍTULO IV

### EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

<b>4.1. LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA PLAYA CHARCAS (COLIFORMES TERMOTOLERANTES).</b>	<b>36</b>
<b>4.2. LA CALIDAD DE LIMPIEZA DE LA PLAYA Y DISPONIBILIDAD DE RECIPIENTES PARA RESIDUOS SÓLIDOS DE LA PLAYA DE CHARCAS.</b>	<b>38</b>
<b>4.3. VERIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA PRESENCIA DE SERVICIOS HIGIÉNICOS DE LA PLAYA DE CHARCAS.</b>	<b>39</b>
<b>DISCUSIÓN</b>	<b>40</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>41</b>

<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>43</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>44</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>47</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>Pág</b>
<b>Tabla 01:</b> Ubicación de los puntos de monitoreo.	30
<b>Tabla 02:</b> Ubicación de los puntos de muestreo de residuos sólidos.	30
<b>Tabla 03:</b> Determinación de Control de la calidad de Limpieza.	33
<b>Tabla 04:</b> Determinación de la Presencia de Servicios Higiénicos.	34
<b>Tabla 05:</b> Calidad microbiológica de la playa Charcas.	
<b>Tabla 06:</b> Concentración de Bacterias coliformes totales en la playa Charcas.	36
<b>Tabla 07:</b> Resumen estadístico del análisis de los parámetros microbiológicos.	37
<b>Tabla 08:</b> Calidad de limpieza de la playa y disponibilidad de recipientes para residuos sólidos de la playa Charcas.	38
<b>Tabla 09:</b> Verificación e identificación de la presencia de servicios higiénicos de la playa Charcas.	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág
<b>Figura 01:</b> Ubicación geográfica de la zona de estudio	28
<b>Figura 02:</b> Ubicación de los puntos de muestreo en la zona de estudio	29

## ÍNDICE DE ANEXOS

	<b>Pág</b>
<b>ANEXO 1:</b> Panel fotográfico	48
<b>ANEXO 2:</b> Informe de Resultados de Laboratorio	52
<b>ANEXO 3:</b> Informe de frecuencia de limpieza de la playa, cantidad de contenedores de residuos sólidos y si cuenta con servicios higiénicos la playa de Charcas	53
<b>ANEXO 4:</b> Plan de minimización y manejo de residuos sólidos para la playa Charcas.	55
<b>ANEXO 5:</b> Matriz de consistencia.	57

## RESUMEN

La contaminación de las playas afectan a todo el litoral peruano, también a las playas ubicadas alrededor de lagos, siendo la playa Charcas ubicada en el lago Titicaca nuestro lugar de estudio. El objetivo de esta investigación es evaluar la calidad sanitaria de la playa de Charcas. La metodología que se utilizó para la evaluación sanitaria de la playa es la Directiva sanitaria N° 038-MINSA/DIGESA-V.02. Se hizo el monitoreo de la calidad microbiológica monitoreando los parámetros: Bacterias coliformes totales y coliformes termotolerantes, obtenidos en la primera un promedio de 3.3333 NMP/100mL y valores <2 NMP/100mL en los coliformes termotolerantes obteniéndose un puntaje de 0.50, para la determinación de control de la calidad de limpieza se realizó 3 cuadrículas de 10m<sup>2</sup> donde se superó las 15 unidades obteniéndose una calificación de 0.00, ya que tampoco contaba con contenedores para los residuos sólidos, para la determinación de control de presencia de servicios higiénicos el resultado fue de 0.00 al no disponer de servicios higiénicos disponibles, limpios y en funcionamiento, finalmente se sumó los resultados para obtener los resultados para la calificación sanitaria la cual fue 0.50 cuyo valor es <1 por lo tanto la calificación sanitaria de la playa Charcas es de no saludable . La investigación es una de las primeras investigaciones que evalúa la calidad sanitaria de una de las playas del lago navegable más alto del mundo: "Lago Titicaca" y contribuirá a mejorar la gestión de los residuos sólidos en las playas del lago Titicaca.

**Palabras clave:** Calidad sanitaria, playa Charcas, lago Titicaca, clasificación sanitaria.



### ABSTRACT

The contamination of the beaches affects the entire Peruvian coast, also the beaches located around lakes, with Charcas beach located on Lake Titicaca being our study site. The objective of this research is to evaluate the sanitary quality of the Charcas beach. The methodology used for the health evaluation of the beach is Health Directive No. 038-MINSA/DIGESA-V.02. The microbiological quality was monitored by monitoring the parameters: Total coliform bacteria and thermotolerant coliforms, obtained in the first an average of 3.3333 NMP/100mL and values <2 NMP/100ml in thermotolerant coliforms, obtaining a score of 0.50, for the determination of cleaning quality control, 3 grids of 10m2 were carried out where 15 units were exceeded, obtaining a rating of 0.00, since it did not have containers for solid waste either, for the determination of control of the presence of hygienic services the result was 0.00 as there were no hygienic services available, clean and in operation, finally the results were added to obtain the results for the sanitary qualification which was 0.50 whose value is <1 therefore the sanitary qualification of the Charcas beach is unhealthy . The research is one of the first investigations that evaluates the sanitary quality of one of the beaches of the highest navigable lake in the world: "Lake Titicaca" and will contribute to improving the management of solid waste on the beaches of Lake Titicaca.

**Keywords:** Sanitary quality, Charcas beach, Lake Titicaca, health classification

## INTRODUCCIÓN

La contaminación de la playa Charcas en el distrito de Platería es un problema ambiental que se vienen dando por la mayor afluencia de turistas y crecimiento poblacional a nivel mundial, la falta de contenedores para la segregación de los residuos sólidos, la falta de educación ambiental y la inexistencia de servicios higiénicos son algunos de los factores que provocan este daño ambiental (Andrade, 2018). Actualmente en el país se han realizado investigaciones en las playas evaluando su calidad sanitaria tomando muestras microbiológicas (Azañero, 2011), inspección por contaminación por residuos sólidos (Angella, 2019). Siendo la contaminación de las playas por residuos sólidos o presencia de bacterias microbiológicas fecales en el agua, se utilizó la Directiva sanitaria N° 038-MINSA/DIGESA-V.02 ya que contempla estos parámetros y nos da indicadores de evaluación para determinar si es saludable una playa.

Presenta los siguientes capítulos:

En el Capítulo I, se hace un planteamiento de la contaminación de la playa Charcas, antecedentes de la evaluación sanitaria de otras playas, y los objetivos de la investigación.

En el Capítulo II, se abordan los términos generales de la evaluación sanitaria, así como la determinación de la calidad sanitaria de las playas.

En el Capítulo III, se describe la metodología seguida según la Directiva sanitaria N° 038-MINSA/DIGESA-V.02.

En el Capítulo IV, se da a conocer los resultados obtenidos de la muestra microbiológica y la inspección in situ de la Playa Charcas.

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La contaminación ambiental es un problema de gran repercusión mundial. La disminución de ecosistemas del mar lleva a la reducción de la calidad ambiental, la que se incrementa cada día más con la actividad del ser humano (Bonaventura & Johnson, 1997). El empleo de aguas con fines recreativos constantemente está en incremento en las últimas años por todo el globo, en la búsqueda de recreación, bienestar; rehabilitación, y la salud, sin embargo, el empleo de recursos hídricos no saludables conlleva consigo misma, peligros sanitarios ocasionando enfermedades transmisibles como la giardiasis, criptosporidiosis, gastroenteritis bacteriana y legionelosis y vírica que conciernen con la usanza de las playas de uso recreativo (Colmenares et al., 2008). Las playas se someten a un constante estrés sanitario. El contacto directo con las deposiciones de los animales de sangre caliente y la impropia disposición de los RR.SS. de parte de los usuarios que concurren a las playas como turistas y/o residentes. Estos ambientes sufren una gran presión antropogénica, primordialmente, por el progreso de la actividad turística en el último siglo (Campo & Salcedo, 2016).

En el Perú, la DIGESA, informó en enero del 2020 de la inspección realizada en las diferentes playas de todo el país, solo 50 playas son saludables y cumplen con los requisitos las cuales la clasifican como saludable, y el 63% de las playas recreativas

evaluadas se encuentra en una calidad de no saludable, puesto que dichas playas no cuentan con contenedores y servicios higiénicos disponibles siendo un peligro para la salud de sus usuarios puesto que existe alto contenido de carga microbiológica, no obstante, intrínsecamente de las evaluaciones efectuadas por la DIGESA las playas puneñas no figuran en la relación. Frente a ello, innegablemente el aspecto más trascendental es inspeccionar la salubridad del agua, por medio de la vigilancia epidemiológica, evaluando la calidad microbiológica del recurso hídrico, cumpliendo la directiva sanitaria que instituye los procedimientos para evaluar la calidad sanitaria de nuestras playas del litoral peruano (Benites, 2021).

El departamento de Puno no es ajeno a esta realidad. En los recientes 18 años el desarrollo turístico y urbanístico de nuestra ciudad se ha ido incrementando, en forma desordenada; esta situación hace resaltar la existencia de varios asentamientos humanos (precarios), los cuales descargan sus aguas negras directamente en los esteros, causando un gran “estrés” sobre el recurso hídrico y generando un deterioro en la calidad de sus playas, las que también sufren la contaminación por que no existe contenedores para residuos sólidos en la playa, los servicios higiénicos no son los suficientes, y por ende los bañistas suelen usar el mismo Lago como servicio higiénico los cual genera aparición de coliformes totales y fecales. El Lago Titicaca cuenta con diferentes playas turísticas de entre ellas las más resaltantes son la Playa de Chifrón, Charcas, Juli y de Acora el uso de las mismas en los últimos años se ha incrementado por la demanda creciente por parte de los bañistas locales y nacionales ya sean con fines deportivos, recreativos, u otros, por lo cual, se asocia a un elevado índice de complicaciones hacia la salud. Viéndose expuestas a la acumulación de materia orgánica afectando la calidad del agua como tal, de la misma manera entre otros de los factores como la calidad de limpieza y la ausencia de servicios higiénicos, atentando contra la salud de sus usuarios, generando inquietud por no poseer conocimiento alguno sobre la calidad sanitaria de las playas puneñas.

El problema principal viene siendo la contaminación de la playa Charcas por residuos sólidos, falta de servicios higiénicos y contenedores de residuos sólidos, el cual el método para encontrar el problema fue El árbol de problemas, separa las causas y efectos de un problema central, la causa es la falta de educación ambiental por parte de los visitantes a las playas, falta de contenedores, servicios higiénicos bien implementados, y los efectos negativos sobre la misma población que viene a pasear en la playa, siendo expuestas a cortes, y enfermedades al momento de caminar por la playa, siendo necesario hacer una evaluación de la calidad sanitaria de las playas para informar a los visitantes y proponer medidas de mitigación para la generación de residuos sólidos.

### **Preguntas de la Investigación científica**

#### **Pregunta general**

¿Cómo será la calidad sanitaria de la playa de Charcas del lago Titicaca de acuerdo a la Directiva Sanitaria N° 038-MINSA/DIGESA-V.02?

#### **Pregunta específicas**

- ❖ ¿Cuál es la calidad microbiológica del agua en la playa de Charcas?
- ❖ ¿Cuál es la calidad de limpieza de la playa y equipamiento de recipientes para residuos sólidos de la playa de Charcas según la Directiva Sanitaria N°38 MINSA-DIGESA-V.02?
- ❖ ¿Contará con servicios higiénicos debidamente implementados o adecuados la playa de Charcas según la Directiva Sanitaria N°38 MINSA-DIGESA-V.02?

## **1.2. ANTECEDENTES**

### **1.2.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

Gómez & Salcedo (2016) efectuaron una evaluación de la calidad del agua en las playas de sabanilla y Pradomar de Colombia. En el cual utilizaron la metodología de juicio de expertos permitiéndoles realizar el desarrollo del índice, donde se identificó distintos

parámetros tales como la demanda Bioquímica de Oxígeno, oxígeno disuelto, pH, turbidez, temperatura y los coliformes fecales, coliformes totales. Donde los resultados que obtuvieron indican la influencia de carga microbiana a razón de los vertimientos puntuales, también se identificó una correlación inversa entre la cantidad de usuarios que acuden a las playas y la calidad del agua, concluyendo que la calidad de agua de las playas estudiadas, fueron estimadas como pésimas, inadecuadas y aceptables, para uso recreativo del agua.

Campo & Salcedo (2016) ejecutaron una investigación en donde se evaluó "La calidad del agua en playas del sector turístico" situadas en Cartagena, mediante el conocimiento de parámetros microbiológicos y fisicoquímicos e implementación de los índices sanitarios para desarrollar un mapa de riesgo en los tiempos de estiaje. En donde los resultados obtenidos en el estudio favorecieron en la evaluación de la situación sanitaria de las playas de la ciudad de Cartagena, contribuyendo con datos científicos convincentes al manejo integral de los ambientes. Finiquitando a que la calidad del agua de la playa turística de la ciudad de Cartagena cumple con los valores de calidad sanitaria físico química: temperatura, pH, y metales pesados, cumpliendo también con los valores microbiológicos.

Sardi et al., (2017) ejecutaron una investigación con la finalidad de poder determinar el grado del riesgo sanitario la cual afronta el personal que ejecuta sus prácticas laborales, deportivas y distintas disciplinas en la laguna evaluando su impacto medio ambiental que despliega la laguna en su entorno, en la cual la metodología se realizó en base a el marco legal local e internacional, para proporcionar la evaluación y adecuada toma de disposiciones. Los resultados microbiológicos de las muestras obtenidas fueron de 64 NMP/100 mL de concentración coliformes totales halladas mediante el método de cultivo en caldo Lauril Triptosa, según el valor ICA obtenido se llegó a la conclusión de que el agua presenta una calidad media. Lo que nos indica que el recurso hídrico exhibe una calidad aceptable en el uso recreativo, pero sin ser ingerido.

Mora (2009) en su trabajo, se propuso como objetivo principal el: Estudiar la calidad sanitaria de las aguas de playa Jacó, a través de inspecciones sanitarias y muestras las que se realizaron en el período (Del 2002 al 2008), y en lo posterior, comparó con los resultados obtenidos en los períodos (Del 1986 al 1987) y (Del 1996 al 2000), la metodología que realizó fue: Se hizo un análisis de cómo evolucionó históricamente la calidad de la playa, en el tiempo que refiere de 1986 a 1987 y del 1996 al 2000; posterior se analizó en precisión los promedios geométricos, mínimos y máximos de cada año de Coliformes fecales/100mL (CF/100mL), en el período (Del 2002 al 2008). La evaluación de la calidad del agua se realizó con "Criterios Bacteriológicos Nacionales para Evaluar las Aguas de Mar de Contacto Directo" (para el deporte de natación), en lo que el límite para calificar las aguas de mar es de 240CF/100mL; por otro lado, se estudiaron las 04 desembocaduras de aguas de carácter superficial (tres quebradas y el río Copey), y se tuvo los siguientes resultados: Se presentó un aumento de la contaminación fecal de las aguas de mar en Jacó, en las dos últimas décadas; esta característica se incrementó en el año 2008, en donde en al menos dos puntos de muestreo el agua se definía como agua no apta para el deporte de natación. Agregando que se identificaron grandes resultados de la densidad de CF/100mL en las 03 quebradas y el río Copey lo que, agregado al uso de tanques sépticos, influyó de forma significativa, en la calidad sanitaria de la playa.

### **1.2.2. ANTECEDENTES NACIONALES**

Azañero (2011), efectuó el presente estudio para establecer la calidad sanitaria de las playas costeras de la ciudad de Trujillo evaluando su calidad del agua, en el curso de los meses de "octubre a diciembre" en el año 2010. Tomando muestras de agua, semanal, obteniendo un total de 180 muestras, a fin de definir los coliformes totales y fecales. Se utilizó la metodología de los tubos múltiples NMP/ 100mL. Donde se obtuvieron resultados altamente elevados en la concentración de coliformes totales 5300 NMP/100 ml y coliformes fecales con un valor mayor a 1000 NMP/100 ml. Concluyendo de que los

resultados para las aguas de Huanchaquito, se calificaron como inaceptable para uso recreativo o de baño.). Concluyendo que, los resultados para las aguas de Huanchaquito, se calificaron como inaceptables para uso recreativo o de baño.

Lloclla (2020), realizó un estudio con la finalidad de evaluar la calidad del agua en el río de Uquihua, en su uso recreativo ubicado en San Martín - Rioja. Siendo monitoreada en dos diferentes fechas; en las épocas de lluvias y estiaje, encontrándose de que subsiste la falta de coliformes Termotolerantes y Escherichia Coli, sin embargo, se halló una cantidad significativa de coliformes totales ascendiendo hasta  $5.4 \cdot 10^3$  NMP/100 mL, de los parámetros físicos y químicos examinados se demostró que, sobrepasan los estándares de calidad ambiental para el agua de Subcategoría B1; el oxígeno disuelto, la DBO, y el color indican un valor alto. Concluyó que el estado situacional del río Uquihua, viene siendo afectado por las actividades humanas y naturales, presentando problemas directamente conexos a el: vertimiento de las aguas residuales domésticas, producto de la crianza de animales, residuos sólidos orgánicos e inorgánicos y también los excrementos de animales. Los parámetros microbiológicos analizados develaron que reside la no presencia de los coliformes Termotolerantes y Escherichia Coli, sin embargo, se evidenció la alta concentración de los coliformes totales obteniendo un valor de hasta  $5.4 \cdot 10^3$  NMP/100 mL.

Sánchez (2019) realizó un estudio con el objetivo de evaluar la calidad del agua en la playa de Cantolao, de la Bahía del Callao, de acuerdo a las recomendaciones del Protocolo Nacional para Monitoreo de la Calidad del agua Superficial para ayudar a describir su situación actual de la calidad del agua. Mediante la exploración y compilación de la información, del trabajo en campo donde se hizo la toma de muestra en el cuerpo receptor de agua, en las cuatro estaciones de monitoreo, se aplicó técnicas admitidas por la Autoridad Nacional del Agua. Los resultados que se obtuvieron fueron comparados con el D.S. N° 004-2017-MINAM Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua, mediante sus resultados obtenidos se concluyó que la calidad del agua en el 2019 se



halló con una contaminación significativa el cual representa un riesgo para la subsistencia del ambiente acuático.

### 1.2.3. ANTECEDENTES LOCALES

Callata (2015) realizó un estudio en la que su objetivo fue la evaluación de la calidad ambiental de la masa de agua en la bahía interior del lago Titicaca, los parámetros microbiológicos de coliformes fecales ostentó un valor de 2900 NMP/100 ml, coliformes totales 11000 NMP/100 ml y los coliformes Termotolerantes ostentó un valor de 1900 NMP/100 ml. Mediante la comparación de los resultados hallados con los estándares de la calidad ambiental para agua se llegó a concluir que, los parámetros evaluados excedieron los valores descritos según el ECA para Agua.

Mamani & Atencio (2019), en su trabajo de investigación valoró la magnitud del impacto ambiental generado por las actividades socioeconómicas de la población del Centro Poblado Uros Chulluni mediante el análisis matricial causa-efecto, se realizó un diagnóstico de línea base ambiental del medio Abiótico, Biótico y Socioeconómico-cultural, se identificó que la actividad de Turismo es la principal fuente de contaminación. Para el análisis de calidad ambiental se realizó muestreos de aire y agua en dos puntos y un muestreo compuesto de suelo, dando como resultados en muestras de aire, la concentración de PM10 de 33.23 ug/m<sup>3</sup> en la estación de muestreo (1) y 23.45 ug/m<sup>3</sup> en la estación de muestreo (2), las concentraciones de PM2.5 de 7.63 ug/m<sup>3</sup> en la estación de muestreo (1) y 8.66 ug/m<sup>3</sup> en la estación de muestreo (2) ambos muestreos se encuentran dentro del rango establecido en los ECAs, en el componente suelo los resultados fueron para el Arsénico 22.29 mg/kg, Plomo 20.14 mg/kg, Mercurio 0.08 mg/kg, Cadmio 0.53 mg/kg y Zinc de 95.240 mg/kg, cumpliendo con lo establecido en los ECA. Las concentraciones de metales pesados en la evaluación de calidad ambiental para agua son de Arsénico 0.0389 mg/L en la estación de muestreo (1), y en la estación de muestreo (2) es 0.0163 mg/L, concentración de Zinc en la estación de muestreo (1) dio un valor de 0.74 mg/L, y en el punto (2) el valor de 0.07861 mg/L, estos

parámetros están dentro de los límites permisibles en los ECA, sin embargo la concentración de Mercurio en la estación de muestreo (1) y de la estación de muestreo (2) el valor es 0.004 mg/L, Cadmio en la estación de muestreo (1) es de 0.0723 mg/L, y en la estación de muestreo (2) 0.0704 mg/L, el nivel de Plomo en la estación de muestreo (1) dio un valor de 0.068 mg/L, y en la estación de muestreo (2) de 0.0585 mg/L se observó que superan lo establecido en el D.S. N° 004-2017- MINAM. Con la información obtenida elaboró la Matriz de Identificación y Evaluación de Impactos Ambientales en base a la Matriz Leopold cuya calificación final resultó MEDIANAMENTE SIGNIFICATIVA.

Chuquimia (2021), en su investigación utilizó un modelo matemático de tipo lineal para poder observar el oxígeno disuelto, potencial de hidrógeno del lago Titicaca, realizó de por otro lado la distribución de la tempera a nivel superficial, usando como línea de base la data de muestreo de campo que fue generada por la oficina de la Autoridad Administrativa del Agua del Titicaca, año 2018 en el mes de Julio, teniendo un total de 43 puntos donde se tomó la muestra. Dentro de los resultados de oxígeno disuelto tomando en consideración el decreto supremo 004-2017-MINAM, más del 90 % del área de estudio contiene valores mayores a 6 mg/l, lo cual cuentan con valores muy aceptables según el ECA para Agua y establecen disposiciones complementarias según el decreto supremo N° 004-2017-MINAM; siendo estos parámetros aceptables para aguas superficiales, que pueden ser potabilizadas con desinfección, con tratamiento convencional y para aguas superficiales destinadas para recreación con contacto primario y cultivos, teniendo el valor de 0.25 se puede decir que el 25% de la variabilidad del oxígeno disuelto es explicado por la B4, encontrándose los valores menores a 6 mg/l dentro de la bahía interior de Puno, como también dentro de la Reserva Nacional del Titicaca. Más del 95 % del área de estudio cuenta con valores normales de pH, teniendo en R2 de 0.225, el 22% de la variabilidad del pH es explicado por la B5 el infrarrojo cercano, presentando valores altos dentro de la bahía interior del lago Titicaca y dentro de los cuerpos de agua que se encuentran alrededor de los totorales. Así como la

temperatura alrededor del 90% de la superficie del área de estudio contiene valores normales los cuales se encuentran dentro del promedio, teniendo como temperatura promedio anual 10 °C, también se observaron temperaturas bajas entre 6 – 8 °C, que se encuentra dentro de la Reserva Nacional del Titicaca.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la calidad sanitaria en la playa Charcas del lago Titicaca según la Directiva Sanitaria N°38 MINSA-DIGESA-V.02.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- ❖ Determinar la calidad microbiológica de la playa Charcas (Coliformes termotolerantes).
- ❖ Determinar la calidad de limpieza de la playa y disponibilidad de recipientes para residuos sólidos de la playa de Charcas según la Directiva Sanitaria N°38 MINSA-DIGESA-V.02..
- ❖ Verificar e identificar la existencia de servicios higiénicos de la playa de Charcas según la Directiva Sanitaria N°38 MINSA-DIGESA-V.02.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO, CONCEPTUAL E HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

#### 2.1. MARCO TEÓRICO

##### 2.1.1. EL AGUA

El  $H_2O$  es un compuesto que posee su propio movimiento (dinámica), el cual se denomina “ciclo del agua” por el cual, se transforma de la forma líquida a vapor atmosférico y regresa a la superficie en forma de precipitación (lluvia). Los seres vivos por lo general, y los seres humanos en forma particular, poco a poco hemos introducido modificaciones a este ciclo natural, añadiendo y restando grandes cantidades y cada vez más elevadas de agua en forma de líquido en cualquier punto del ciclo. Algunas modificaciones leves, vienen como resultado de actividades biológicas y necesidades humanas; otras, más fuertes, vienen como consecuencia de requerimientos de la agricultura, actividad industrial y plantas energéticas cada más elevados de los seres vivos, de manera que, captaciones y vertidos han finalizado en la modificación de la circulación, características y propiedades del agua. El resultado de todo ello ha sido una degradación de las calidades del  $H_2O$ , que cambian y reconsideran términos como “agua pura” y “agua residual”, y estas han limitado los usos y han empujado al desarrollo de nuevas tecnologías con el objetivo de restablecer y mejorar la calidad del agua (Ruiz et al., 2019).

### 2.1.2. CALIDAD DEL AGUA

La calidad de agua tiene que satisfacer con un conjunto de características físicas, organolépticas, químicas como también microbiológicas siendo estas propias del agua las cuales se hallan dentro de los límites máximos permisibles exhibidos en la normativa nacional de calidad de agua (Villena , 2018).

La calidad del agua es un valor ambiental fundamental para el crecimiento económico y la salud. En el Perú, debido a su mineralización resultante de la apariencia del sistema montañoso andino y su economía basada en la extracción de los minerales, creando las condiciones para la liberación de los contaminantes. Los productos químicos, en especial los minerales, en el agua potable, determinan la exposición de la población a un peligro crónico que comienza a descontrolarse (Villena, 2018).

### 2.1.3. CALIDAD MICROBIOLÓGICA EN EL AGUA

Se centra en la identificación de los microorganismos que consiguen perturbar directa o indirectamente al ser humano, mediante su existencia, estas pueden indicar la presencia de otros microorganismos, tales como los coliformes fecales, *Escherichia coli* y la *Salmonella*. La ausencia de ellas en el agua fija su inocuidad (Sánchez, 2019).

#### **Coliformes Termotolerantes**

Grupo de bacterias las cuales viven en la vegetación, el suelo, animales, incluidos también en los humanos, siendo estas utilizadas como un indicador de contaminación fecal, lo que equivale un riesgo a la salud. Se trata de indicadores de la higiene de los alimentos y el agua, cuya presencia indica la presencia de heces contaminantes ya sean de humano o animal, debido a que la materia fecal contiene microorganismos antes mencionados, las cuales están presentes en la flora intestinal (Sipión, 2016).

#### **2.1.4. ENFERMEDADES CARACTERÍSTICAS QUE SE RELACIONAN A PLAYAS CONTAMINADAS**

El contacto de forma directa con un agua de la playa, que en sí mismo por el hecho ya presenta riesgos potenciales para la salud de los bañistas, y que los más recurrentes son:

##### **A. Infecciones estomacales**

La bacteria E.coli es una de las bacterias intestinales más comunes, y que genera intensas diarreas, en pocos casos incluso, estas vienen acompañadas de hemorragias. La presencia de esta bacteria, es común en lugares contiguos a vertidos de aguas de tipo fecal (plantas de tratamiento deficientes), y agregando los estudios realizados entre el 2016 al 2017, las detectaron en diversas playas del país de España (Gómez & Salcedo, 2016).

##### **B. Infecciones vaginales**

Las playas pueden ser lugares potenciales de contagio por hongos. Según la data que proporciona la Asociación Ginecológica de España, permanecer con el traje de baño húmedo o mojado por mucho tiempo, es causa del 50% de algunas infecciones vaginales que son producidas en la estación de verano, por lo que, se recomienda reforzar la higiene de las partes íntimas en los días de uso de la playa (Gómez & Salcedo, 2016).

#### **2.1.5. DIRECTIVA SANITARIA N° 038-MINSA/DIGESA-V.02.**

Esta directiva busca prevenir los riesgos de contaminación de las playas en el Perú, estableciendo un procedimiento técnico para evaluar la calidad sanitaria, para calcular el índice de Calidad Sanitaria de Playas (ICSP), para lo cual se necesita 3 criterios: Calidad microbiológica, calidad de limpieza ( Limpieza de playa y recipientes para residuos sólidos) y presencia de servicios higiénicos.

Para la determinar el control de la calidad microbiológica queda establecida por la variable densidad de coliformes termotolerantes, para determinar la calidad de limpieza

se divide en dos variables: limpieza de la playa y la existencia de recipientes para el depósito de residuos sólidos. Para determinar el control de presencia de servicios higiénicos, este criterio debe evaluarse el funcionamiento de los servicios higiénicos, los cuales deben estar limpios y operativos (MINSA, 2015).

## **2.2. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.2.1. DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD SANITARIA DE LAS PLAYAS**

La determinación y calificación sanitaria en las playas es efectuada mediante la suma del resultado conseguido en todos y cada uno de los criterios evaluados las cuales son: Calidad Microbiológica, Calidad de la Limpieza y la Presencia de los Servicios Higiénicos, la cual será calculada utilizando la tabla de calificación para poder determinar la clasificación sanitaria de acuerdo a la Directiva sanitaria N° 038-MINSA/DIGESA-V.02.

### **2.2.2. PLAYAS SALUDABLES**

Se considera una playa saludable al dar cumplimiento a los criterios de evaluación determinados en la directiva Sanitaria del ministerio de salud para playas del litoral peruano, cuando se encuentran microbiológicamente propias, una calidad de limpieza adecuada y habiendo presencia de los servicios higiénicos en buen estado.

### **2.2.3. RESIDUOS SÓLIDOS**

Son cualquier sustancia, material, objeto del cual se desprenda del cual su poseedor se desprenda. También se considera residuos sea líquido o gas cuando se encuentran contenidos en recipientes que van a ser desechados (MINAM, 2017a).

### **2.2.4. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Los residuos sólidos se han incrementado de manera significativa en estos últimos años a consecuencia de las conmutaciones de los hábitos de consumo de la persona. Los productos producidos con el fin de tener un tiempo de vida útil mayor, actualmente tienen una vida útil mucho más corta, generando de esta manera una cantidad representativa de residuos. El manejo de los residuos sólidos no ha cambiado y con ello se viene

generando, en su mayoría de los casos, el rompimiento del equilibrio entre el ecosistema y las actividades humanas (OEFA, 2022).

Para no generar impactos negativos en el medio ambiente, los residuos sólidos deben de ser gestionados de manera adecuada previamente a proceder con el tratamiento final. La gestión de los residuos sólidos de la ciudad ha de ser realizada por el propio municipio como también por el prestador de servicio de manejo de residuos sólidos (MINAM, 2017b).

### **2.2.5. USO DE CONTENEDOR**

La percepción con la que cuenta las personas con respecto a los RRSS son malos, los residuos sólidos son generados en las playa, hogares, oficinas, hospitales, etc., la generación de residuos sólidos es en todo momento ya sea por satisfacer nuestras necesidades o sin ser necesidad, el ser humano tiende a generar más de lo debido, ya que no solo para satisfacer su necesidad, ya que ven la parte económica, sin embargo los residuos generados tienen que tener un tratamiento, el tratamiento de los residuos sólidos no son de un día para otro, tienen un tiempo alto de degradación.

El conocimiento sobre los residuos sólidos, se puede plantear muchos métodos para el correcto manejo de los residuos sólidos y como se deben aprovechar y transformar los residuos generados, un adecuado aprovechamiento de los residuos pueden traer ingresos económicos.

#### **→ Tipos de contenedores**

El tipo de contenedor es en función al tipo de residuo, la característica del contenedor debe contener las características del residuo, para hacer el recogido de los residuos es importante utilizar el contenedor adecuado para que no haya problemas, es trascendental determinar los horarios, días, horas, secuencia y lugares donde se harán el recogido de los residuos, la población también juega un papel importante, para que esté todo listo para su segregación (Hurtado, 2016).



## 2.3. HIPÓTESIS

### 2.3.1. HIPÓTESIS GENERAL

La calidad sanitaria de la playa de Charcas tiene una calificación de “No saludable” según la Directiva Sanitaria N°038/MINSA-DIGESA-V.02.

### 2.3.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- ❖ La calidad microbiológica de la playa de Charcas es buena.
- ❖ La calidad de limpieza de la playa de Charcas es mala y los recipientes para residuos sólidos son insuficientes según la Directiva Sanitaria N°38 MINSA-DIGESA-V.02.
- ❖ El número de servicios higiénicos en la playa de Charcas son insuficientes para la afluencia que tiene la playa según la Directiva Sanitaria N°38 MINSA-DIGESA-V.02.

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. ZONA DE ESTUDIO

El área de estudio será la playa de Charcas, ubicado en el centro poblado de Titilaca, distrito de Platería, provincia de Puno, a una distancia de 45 km de la ciudad de Puno, el cual abarca cuerpos de agua del Lago Titicaca (ANA, 2019).

Ubicación geográfica de la zona, Geográficamente la playa se encuentra comprendida entre las coordenadas  $15^{\circ}54'23''S$   $69^{\circ}43'51''W$ . Altitudinalmente se encuentra en el Lago Titicaca, localizada a 3,800 msnm.



**Figura 01:** Ubicación geográfica de la zona de estudio

**Fuente:** Estudio: Disponibilidad Hídrica de las Cuencas Afluentes al Lago Titicaca, (ALT, 2021).

### 3.2. TAMAÑO DE MUESTRA

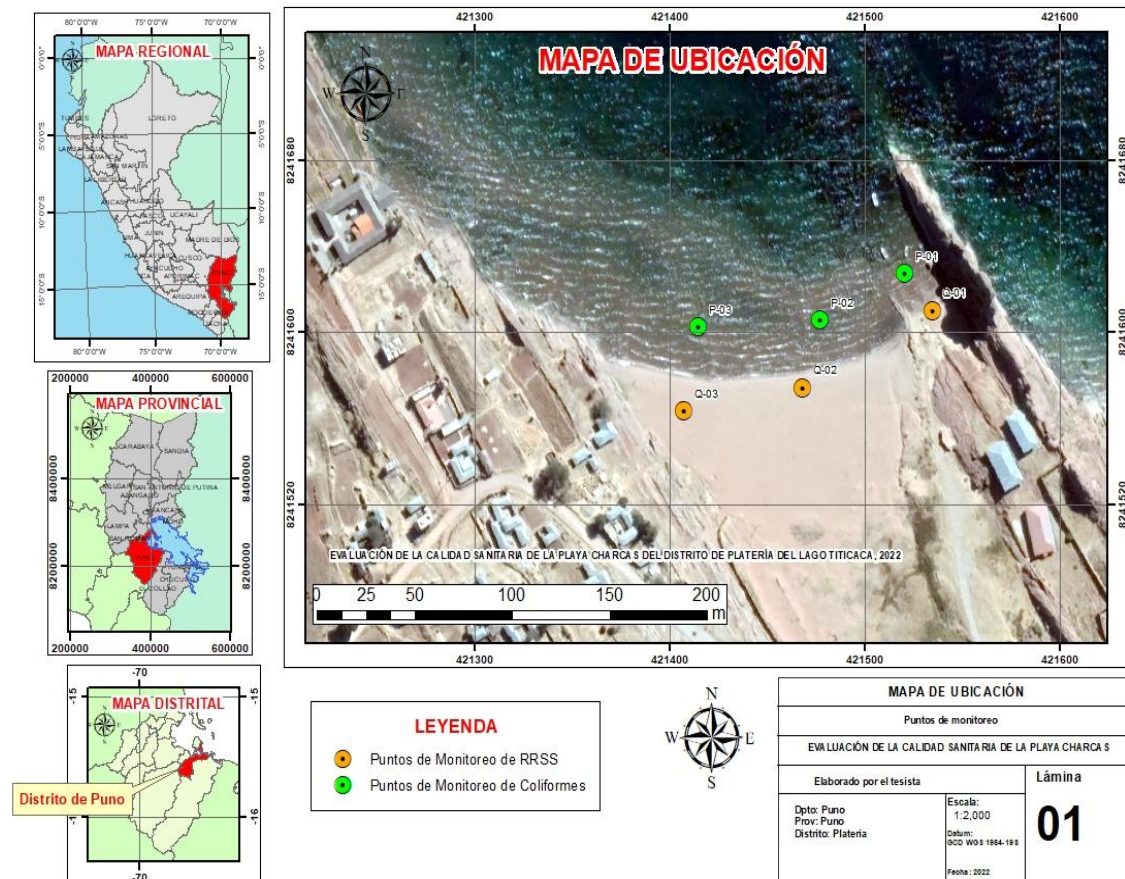
#### 3.2.1. POBLACIÓN

La población de estudio se encuentra conformada por la playa Charcas del Lago Titicaca, donde los bañistas locales y foráneos tienen contacto directo con las aguas superficiales (Superficie: 13.102,32 m<sup>2</sup>).

Para el estudio se identificó los puntos de muestreo con un criterio no probabilístico por conveniencia, en donde los bañistas locales y foráneos tienen contacto directo con las aguas superficiales del lago, en ellos se realizó el análisis de la presencia de coliformes termotolerantes.

#### 3.2.2. MUESTRA

Los puntos de monitoreo se pueden observar en la figura 02 .



**Figura 02:** Ubicación de los puntos de muestreo en la zona de estudio

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 1.**Ubicación de los puntos de monitoreo.

PUNTO	ESTE	NORTE
P-01	421520.808	8241627.854
P-02	421477.2147	8241606.057
P-03	421415.0941	8241602.788

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 2.**Ubicación de los puntos de muestreo de residuos sólidos.

PUNTO	ESTE	NORTE
Q-01	421534.976	8241610.4164
Q-02	421468.496	8241574.452
Q-03	421407.465	8241563.553

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS

#### 3.3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de investigación del presente estudio es de tipo descriptivo debido a que las variables de investigación serán descritas en situaciones, contextos y sucesos estos se detallarán tal y como se manifiesten en un tiempo determinado (Hernández et al., 2007).

Se describe el estado actual, de su calidad microbiológica, estado de la calidad de limpieza y la existencia y/o presencia de los servicios higiénicos, de la playa Charcas del Lago Titicaca.

### 3.3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño de investigación del presente proyecto es no experimental, debido a que las variables a estudiar no son manipuladas, se observa los fenómenos tal cual se muestra en su contexto natural para su análisis (Hernández et al., 2007).

La investigación es de un enfoque cuantitativo, debido a que se midió fenómenos donde se usó la estadística en el análisis de la calidad microbiológica en las aguas de la playa Charcas del Lago Titicaca y se analizó la realidad objetiva de la calidad de su limpieza y la existencia de los servicios higiénicos.

### 3.3.3. MÉTODO

Para la determinación de la calidad sanitaria, se realizó la sumatoria de los resultados que se obtuvieron en cada uno de los criterios evaluados las cuales son: la calidad microbiológica, calidad de la limpieza y la presencia de los servicios Higiénicos, en concordancia a lo establecido en el D.S. 038-MINSA/DIGESA-V.02.

### 3.3.4. PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.3.4.1. Identificación de los Puntos de Muestreo

Los puntos de muestreo fueron establecidos en tres puntos de la playa a evaluar como se muestra en la tabla 1, distribuidos de manera estratégica, donde haya mayor afluencia de bañistas cada uno de ellos con la finalidad de obtener resultados sobre la calidad microbiológica en el agua superficial de la playa de Charcas del Lago Titicaca.

#### 3.3.4.2. Para El Oe1: Determinar la Calidad Microbiológica de la Playa Charcas (Coliformes Termotolerantes).

La existencia de los coliformes termotolerantes se halló mediante la técnica de los tubos múltiples y/o del número más probable en función a las indicaciones de Standard Methods for the examination of Water and Wastewater (APHA et al., 2015).

Se calculó el número más probable sustentándose en las combinaciones de los tubos negativos y positivos de cada una de las diluciones evaluadas, obteniendo los resultados de los coliformes termotolerantes. La medida de la densidad de las bacterias coliformes son expresadas como NMP de Coliformes termotolerantes por cada 100 ml.

La evaluación y calificación microbiológica del agua, está determinada por la variable de la densidad de coliformes termotolerantes, que es determinada en una muestra de agua de mar, la que es recolectada por los encargados de velar la salud, en cada inspección de la playa. Esta evaluación y calificación es dividida en 02 categorías: Buena y Mala; cada una de estas categorías tiene un rango de valores de coliformes termotolerantes (NMP/100 mL), los cuales se han establecido de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud y los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua, a los cuales se les ha asignado un puntaje a cada categoría. Los resultados obtenidos del análisis de coliformes termotolerantes de la playa, deben ser comparados con el rango de valor de coliformes termotolerantes, para que se determine su categoría y puntaje.

El resultado fue el puntaje cuantitativo que corresponde al CCM (Control de la Calidad Microbiológica) del agua de la playa, que se aplicó al cálculo final del Índice de Calidad Sanitaria de la Playa.

#### **3.3.4.3. Para el Oe2: Determinar la Calidad de Limpieza de la Playa y Disponibilidad de Recipientes para Residuos Sólidos de la Playa de Charcas.**

El presente objetivo estará dividido en 2 variables de estimación, la primera implicó la limpieza de la playa y la segunda, la existencia de contenedores para el almacenamiento de los residuos sólidos de la playa en acuerdo al D.S. 038-MINSA/DIGESA-V.02. Cada variable mencionada antes, tendrá un puntaje determinado, el que una vez sumado dio como resultado, hasta 0,45. La variable que refiere a la limpieza de la playa, fue evaluada con 03 categorías de calificación, las que son buena, regular y mala, las variables que son determinadas por la cantidad de residuos sólidos que permanecen en la playa en el

día mismo de la inspección por el tesista. Se consideró la calificación de tipo Buena cuando la arena de la playa se encuentra rastrillada, la que podrá ser de forma manual o con un equipo o maquinaria, la presente actividad es netamente responsabilidad de los gobiernos locales, así también no debe observarse residuos sólidos en la superficie de la playa, tanto para las playas de arena como para las playas de piedra. Para establecer la calificación de tipo Regular, la expresión de residuos sólidos que están en forma dispersa, está referida a un máximo de 15 unidades por 10 m<sup>2</sup>. Y para la calificación de tipo Mala, los residuos sólidos se presentan por toda la playa y refiere a que superan las 15 unidades por 10 m<sup>2</sup>.

**Tabla 3.** Determinación de Control de la calidad de Limpieza.

Variable	Rango de Valor	Puntaje	Calificación	Puntaje Máximo por Variable
Limpieza de la Playa (Residuos sólidos / 10 m <sup>2</sup> )	Ausencia de residuos sólidos.	<b>0.40</b>	<b>Buena</b>	<b>0.40</b>
	Residuos sólidos hasta 1 a 15, en 10 m <sup>2</sup>	<b>0.20</b>	<b>Regular</b>	
	Residuos sólidos mayor de 15 , en 10 m <sup>2</sup>	<b>0.00</b>	<b>Mala</b>	
Recipientes para Residuos Sólidos	Disponibles y en buen estado.	<b>0.05</b>	<b>Presencia</b>	<b>0.05</b>
	No disponibles o en mal estado.	<b>0.00</b>	<b>Ausencia</b>	

**Fuente:** Directiva sanitaria N° 038-MINSA/DIGESA-V.02



**3.3.4.4. Para el Oe3: Verificar e Identificar la Presencia de Servicios Higiénicos de la Playa De Charcas.**

En el presente objetivo se evaluó en el instante de la inspección y en cada uno de los monitoreos que se realizará de acuerdo a la frecuencia de muestreo establecido según la D.S. 038-MINSA/DIGESA-V.02. A continuación, se estableció el siguiente puntaje para verificar el funcionamiento de los servicios higiénicos (SSHH), los cuales deberán estar limpios y operativos:

**Tabla 4.**Determinación de la Presencia de Servicios Higiénicos.

Variable	Rango de Valor	Puntaje	Calificación	Puntaje Máximo por Variable
Disponibilidad de Servicios Higiénicos	Disponibles, limpios y en funcionamiento	0.05	Presencia	0.05
	No disponibles o están sucios o no funcionan	0.00	Ausencia	

**Fuente:** Directiva sanitaria N° 038-MINSA/DIGESA-V.02

El puntaje que se obtiene de la presencia o ausencia de SSHH, se procederá a la sumatoria, el resultado de este apartado será el puntaje que corresponde al criterio de Control de la Presencia de Servicios Higiénicos, que se aplicó en el cálculo final del Índice de Calidad Sanitaria de la Playa.

**3.3.5. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES**

¿Cómo será la calidad sanitaria en la playa de Charcas del lago Titicaca de acuerdo a la Directiva Sanitaria N° 038-MINSA/DIGESA-V.02?

**Variable independiente:** Calidad sanitaria.

**Variable dependiente:** Playa de Charcas del lago Titicaca.



### 3.3.6. MÉTODO O DISEÑO ESTADÍSTICO

La investigación es de tipo descriptivo, porque analiza y describe lo que ocurre en la realidad, sin la manipulación de variables. Para el análisis estadístico de los parámetros microbiológicos se halló la media aritmética, mediana, moda, desviación estándar, varianza, y los valores máximos y mínimos.

## CAPÍTULO IV

## EXPOSICIÓN Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

## 4.1. LA CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA PLAYA CHARCAS (COLIFORMES TERMOTOLERANTES).

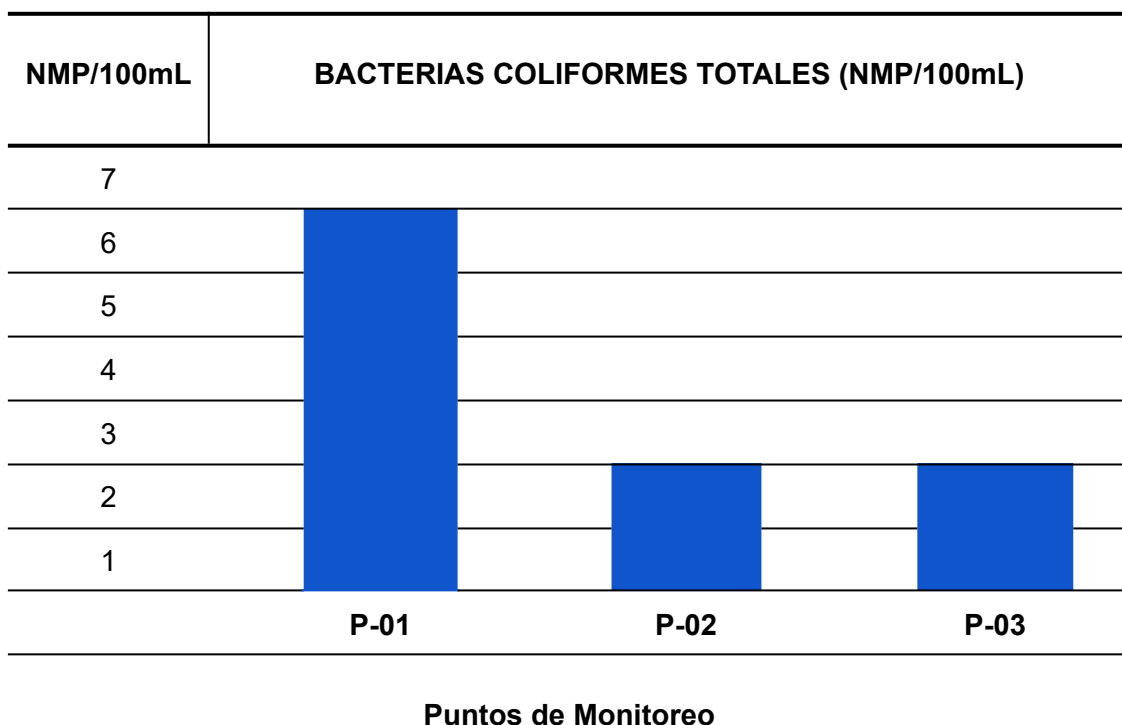
Para la toma de muestras para determinar la calidad microbiológica.

**Tabla 5.** Calidad microbiológica de la playa Charcas

PUNTO	ESTE	NORTE	Coliformes	Bacterias	PUNTAJE
			Termotolerantes (NMP/100ml)	Coliformes Totales (NMP/100ml)	
P-01	421520.8081	8241627.845	<2	6	0.50
P-02	421477.2147	8241606.057	<2	2	0.50
P-03	421415.0941	8241602.788	<2	2	0.50

**Nota:** Las muestras fueron tomadas a orillas de la playa Charcas.

**Tabla 6.** Concentración de Bacterias coliformes totales en la playa Charcas.



**Nota:** Los resultados tomados en laboratorio de los análisis de agua.

**Tabla 7.** Resumen estadístico del análisis de los parámetros microbiológicos.

	Bacterias coliformes totales (NMP/100ml)	Coliformes termotolerantes (NMP/100ml)
Media	3.333	<2.0000
Mediana	2.00	<2.0000
Moda	2.00	<2.00
Desv. Desviación	2.30940	0.00
Varianza	5.333	0.000
Rango	4.00	0.00
Mínimo	2.00	<2.00
Máximo	6.00	<2.00
Suma	10.00	<6.00

Según la **tabla 7**, se tiene un promedio de 3.333 NMP para las bacterias coliformes totales, un mínimo de 2 NMP y un máximo de 6 NMP, por otro lado, no hay evidencia significativa de coliformes termotolerantes, los resultados revelaron poca o nula contaminación fecal del agua de la playa Charcas, al contrario de otros cuerpos de agua como las playas en Trujillo donde las playas están cercanas a la desembocadura de aguas residuales, siendo el principal factor que ocasiona la contaminación de las playas por coliformes termotolerantes (Azañero, 2011), otros criterios que se toman para ver la calidad de las aguas de playas son pH, temperatura, y metales pesados en playas como Cartagena de Indias en Venezuela (Blanco & Sierra, 2016), estos factores ambientales muchas veces favorecen la proliferación de microorganismos como la temperatura (Martínez & Albarado, 2013). Siendo necesaria la evaluación de más parámetros para una mejor evaluación, este criterio debe ser establecido de acuerdo a los antecedentes de contaminación que presente el lugar.

**4.2. LA CALIDAD DE LIMPIEZA DE LA PLAYA Y DISPONIBILIDAD DE RECIPIENTES PARA RESIDUOS SÓLIDOS DE LA PLAYA DE CHARCAS.**

La visita se llevó a cabo el 04 de Septiembre de 2022 a las 11 de la mañana, con todas las herramientas necesarias y se pudo evaluar la calidad de limpieza de la playa, el día que se realizó la visita la playa estaba con una mínima cantidad de visitantes, siendo los días festivos y recreativos como el día del estudiante que la playa presenta una gran afluencia de escolares y visitantes.

**Tabla 8.**Calidad de limpieza de la playa y disponibilidad de recipientes para residuos sólidos de la playa Charcas

PUNTOS	ESTE	NORTE	LIMPIEZA	DISPONIBILIDAD	PUNTAJE
			DE PLAYA	DE RECIPIENTES	

Q-01	421534.976	8241610.416	0.00	0.00	0.00
Q-02	421468.496	8241574.452	0.00	0.00	0.00
Q-03	421407.465	8241563.553	0.00	0.00	0.00

**Nota:** La playa presenta residuos sólidos mayores a 15 unidades en 10 m<sup>2</sup> en los tres puntos de monitoreo de residuos sólidos, la playa no presenta contenedores propios para la segregación de residuos sólidos.

El turismo en las playas es un factor principal de la contaminación de las playas siendo los plásticos y la materia orgánica los principales tipos de residuos sólidos (Angella, 2019), es necesario contenedores donde se separe los residuos orgánicos de los inorgánicos para su valorización.

#### 4.3. VERIFICACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LA PRESENCIA DE SERVICIOS

##### HIGIÉNICOS DE LA PLAYA DE CHARCAS.

La playa no cuenta con servicios higiénicos para los visitantes, cabe señalar que se construyó quioscos para el expendio de productos lo cual fue usado para acumular residuos sólidos por parte de los turistas, la playa presentaba semanas de no haber sido limpiada.

**Tabla 9.** Verificación e identificación de la presencia de servicios higiénicos de la playa Charcas.

PUNTOS	ESTE	NORTE	PRESENCIA	
			DE SS-HH	PUNTAJE
Q-01	421534.976	8241610.416	0.00	0.00
Q-02	421468.496	8241574.452	0.00	0.00

Q-03	421407.465	8241563.553	0.00	0.00
------	------------	-------------	------	------

---

**Nota:** Las zonas que fueron monitoreadas no contaban con servicios higiénicos.

## DISCUSIÓN

Las actividades que se realizan en la playa Charcas son: Deporte al aire libre, paseo en bote, comer en el entorno, fotografía, acampar, conocer el lugar (Andrade, 2018) , las cuales generan diversos tipos de residuos sólidos, generando un impacto negativo al ecosistema del lugar.

Muchas playas del Perú presentan el problema de los residuos sólidos por falta de educación ambiental (Angella, 2019), siendo la playa de Charcas una de las playas contaminadas por residuos sólidos es necesario proponer acciones de mejora como instalar contenedores de residuos sólidos, realizar campañas de segregación y reciclaje (Díaz, 2020), mejora de planes de limpieza (Coneo & Franco, 2020).

La deposición de excrementos es otro factor que constituye un problema en la playa, las cuales generan olores ofensivos (Guloso & Vega, 2011), otro factor a considerar de las excretas es que constituyen fuentes de patógenos causantes de infección, enfermedad y muerte (Azañero, 2011), en la playa de Charcas hay habitaciones a 150 metros de distancia, sin embargo la mayor contaminación de la playa es causada por los visitantes.

## CONCLUSIONES

PRIMERA.- La calidad sanitaria de la playa Charcas ubicada en el Distrito de Platería, presenta una calificación de No saludable aplicando la Directiva sanitaria N° 038-MINSA/DIGESA-V.02, presentando un puntaje total de 0.50 la cual resulta menor que 1. La playa presenta contaminación por residuos sólidos dejados por los visitantes, la playa no cuenta con contenedores para la segregación de los residuos sólidos, tampoco cuenta con servicios higiénicos.

SEGUNDA.- Los resultados de la calidad microbiológica muestran resultados  $<2$ , Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL) con lo que muestra valores aceptables para los bañistas de la playa Charcas. Los valores de Bacterias coliformes totales tienen un promedio de 3.333 NMP/100 ml, con un valor mínimo de 2 NMP/100 ml, y un valor máximo de 6 NMP/100 ml. En cambio los resultados de coliformes termotolerantes muestran valores menores que 2, en los tres puntos de monitoreo de la playa.

TERCERA.- La calidad de limpieza de la playa Charcas es mala ya que se encontró diferentes tipos de residuos distribuidos alrededor de la playa y no cuenta con contenedores apropiados ni señalizaciones. El puntaje total de la calidad de limpieza de la playa y disponibilidad según la Directiva sanitaria N° 038-MINSA/DIGESA-V.02 hizo un total de 0.00 al no contar con recipientes adecuados para la segregación de los residuos sólidos.

CUARTA.-La playa Charcas no cuenta con servicios higiénicos para los visitantes. El puntaje total en la verificación de la presencia de servicios higiénicos de la playa Charcas fue de 0.00 según la Directiva sanitaria N° 038-MINSA/DIGESA-V.02 porque no cuenta con servicios higiénicos de ningún tipo convirtiéndose en un potencial foco para la propagación de contaminación.



### RECOMENDACIONES

PRIMERA. - Se recomienda al Municipio de Platería implementar un plan de manejo y minimización de residuos sólidos dentro de la playa de Charcas.

SEGUNDA. - Es necesario supervisar la calidad sanitaria de todas las playas alrededor del lago Titicaca, las playas ubicadas en Capachica y Acora, esta supervisión debe ser planeada y realizada por las autoridades correspondientes.

TERCERA. - Se recomienda realizar investigaciones de la distancia mínima a la que deben estar ubicados los vertederos de desagüe para que no logren afectar la calidad del agua.

## BIBLIOGRAFÍA

- Andrade, H. (2018). *Valoración Del Beneficio Económico Del Servicio Ambiental De La Playa De Charcas – Platería – Puno – 2018*. 122.
- Angella, Z. (2019). *Impacto del turismo de verano en la generación de Residuos Sólidos en la playa Puemape-San Pedro de Lloc, La Libertad, 2019*.
- Azañero, M. (2011). *Calidad sanitaria del agua de mar de las playas costeras de Trujillo durante octubre—Diciembre 2010*. 40.
- Benites, E. (2021). *Manejo de los residuos sólidos por parte de la Municipalidad Provincial de Chiclayo y su regulación en la Ley N°27314*.
- Blanco, R., & Sierra, J. (2016). *Calidad de las aguas de las playas del sector turístico de Cartagena de Indias, Norte de Colombia*. 7(1), 37-72.
- Bonaventura, C., & Johnson, F. M. (1997). Healthy environments for healthy people: Bioremediation today and tomorrow. *Environmental Health Perspectives*, 105(SUPPL. 1), 5-20. <https://doi.org/10.1289/ehp.97105s15>
- Callata, F. E. (2015). Monitoreo y evaluación del cuerpo de agua de la Bahía Interior de Puno—Lago Titicaca. *Universidad Nacional del Altiplano*, 182.
- Campo, R. A. B., & Salcedo, J. R. S. (2016). *Calidad de las Aguas de las Playas del Sector*. 132.
- Chuquimia, M. D. (2021). *Monitoreo De Calidad De Agua Mediante Percepción Remota Del Lago Titicaca Presentado*. [www.gonitro.com](http://www.gonitro.com)
- Colmenares, M. C., Correia-De-Soto, A., & De-Sousa, C. (2008). Evaluación de la calidad fisicoquímica y bacteriológica en piscinas del estado Carabobo, Venezuela. *Boletín de malariología y salud ambiental*, XLVIII(Ene-Jul), 73-82.
- Coneo, P. A., & Franco, V. (2020). Evaluación De La Cantidad De Residuos Sólidos Y Del Índice De Costa Limpia En La Playa La Coquerita, Coveñas—Sucre. *Universidad De Córdoba*, 53(9), 1-226.
- Díaz, M. de M. (2020). *Efecto de las Actividades antropogénicas en la calidad del suelo de la playa de Pimentel-Lambayeque [PhD Thesis]*. UNIVERSIDAD NACIONAL

PEDRO RUIZ GALLO.

Gómez Álvarez, J. C., & Salcedo Pabón, G. J. (2016). *Evaluación de la calidad del agua en las Playas Turísticas de Puerto Colombia, Atlántico y su relación con las fuentes de contaminación* [Universidad de la Costa, CUC].

<https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/279>

Guloso, E. M., & Vega, J. R. R. (2011). Classification and environmental impact of solid waste generated in the beaches of Riohacha, La Guajira, Colombia | Clasificación e impacto ambiental de los residuos sólidos generados en las playas de Riohacha, La Guajira, Colombia. *Revista Facultad de Ingeniería*, 60, 118-128.

Hernández, R., Hernández, C., & Baptista, P. (2007). *Fundamentos de metodología de la investigación* (Vol. 5).

[https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Hern%C3%A1ndez+Metodol%C3%B3gic+a+de+la+investigaci+on&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Hern%C3%A1ndez+Metodol%C3%B3gic+a+de+la+investigaci+on&btnG=)

Lloclla. (2020). *Evaluación de la calidad del agua del río Uquihua, en uso como aguas recreativas Rioja—San Martín* [Universidad Nacional de San Martín].

[https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Evaluaci%C3%B3n+de+la+calidad+del+agua+del+rio+Uquihua%2C+en+uso+como+aguas+recreativas+Rioja+-+San+Martín&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Evaluaci%C3%B3n+de+la+calidad+del+agua+del+rio+Uquihua%2C+en+uso+como+aguas+recreativas+Rioja+-+San+Martín&btnG=)

Mamani Aza, D., & Atencio Quispe, V. (2019). *VALORACIÓN DEL GRADO DE CONTAMINACIÓN POR ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS EN LA BAHÍA INTERIOR DEL LAGO TITICACA – PUNO, SECTOR CHULLUNI*. 103.

Martínez A., R., & Albarado Y., L. (2013). Calidad bacteriológica de aguas en piscinas públicas y privadas de la ciudad de Cumaná, estado Sucre, Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 53(1), 37-45.

MINAM. (2017a). Decreto Legislativo N° 1278. *Decreto Legislativo N° 1278*, 35.

MINAM. (2017b). Reglamento del Decreto Legislativo N° 1278, Decreto Legislativo que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos. En *El Peruano* (p. 32).

<http://www.minam.gob.pe/gestion-de-residuos-solidos/nueva-ley-de-residuos-solid>

os/

MINSA. (2015). *Procedimiento para la evaluación de la Calidad Sanitaria de las playas del litoral Peruano*.

OEFA. (2022). *Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental*.

<https://www.gob.pe/oefa>

Ruiz, M., Toja, Y. L., Barrero, M. J. A., Navarro, D. M., & de Cetaqua. (2019). *La huella hídrica en el ciclo urbano del agua*. 5.

Sánchez, L. (2019). *Evaluación de la calidad del agua de mar en la playa*

*cantolado—Sector espigón del abto en la bahía del callao* [Universidad Nacional Federico Villareal].

[https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=Evaluaci%C3%B3n+de+la+calidad+del+agua+de+mar+en+la+playa+cantolado+-+sector+espig%C3%B3n+del+abto+en+la+bah%C3%ADa+del+callao&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Evaluaci%C3%B3n+de+la+calidad+del+agua+de+mar+en+la+playa+cantolado+-+sector+espig%C3%B3n+del+abto+en+la+bah%C3%ADa+del+callao&btnG=)

Sardi, E., Garcia, B., Reynoso, Y., Gonzalez, P., & Larroudé, V. (2017). Calidad del agua para usos recreativos desde las perspectivas de la seguridad e higiene laboral y la salud pública. Estudio de caso . *Journal of Cleaner Production*, 1(June), 119-129.

Sipión, D. D. (2016). *Contaminación por coliformes totales y fecales en efluentes de actividad urbana e industrial vertidos vía dren 4000, y playas de la caleta Santa Rosa. Lambayeque, noviembre—Diciembre 2015 y enero 2016*. 73.

Villena Chávez, J. A. (2018). Calidad del agua y desarrollo sostenible. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35(2), 304.

<https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.352.3719>

**ANEXOS**

**ANEXO 1.** Panel Fotográfico

**Imagen 01:** Ubicación del punto Q-01 de monitoreo de residuos sólidos



**Imagen 02:** Ubicación del punto Q-02 de monitoreo de residuos sólidos, se observa la presencia de ganado vacuno que pasa por la playa.





**Imagen 03:** Ubicación del punto Q-03 de monitoreo de residuos sólidos.



**Imagen 04:** Se observa la inadecuada disposición de residuos sólidos.





**Imagen 05:** Se observó pequeñas casetas para el expendio de productos que están abandonados.



**Imagen 06:** Inadecuada disposición de residuos sólidos.





**Imagen 07:** Toma de muestras a las orillas de la playa Charcas.



**Imagen 08:** Las muestras fueron llevadas al laboratorio para su respectivo análisis.

**ANEXO 2.** Informe de Resultados de Laboratorio.



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO PUNO  
 FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
 LABORATORIO DE ECOLOGÍA ACUÁTICA



**Nº 003581**

**RESULTADO DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

**SOLICITANTE** : GROWER YHONY QUENTA CORONEL  
**PROCEDENCIA** : PLAYA CHARCAS, DISTRITO DE PLATERIA, PROVINCIA DE PUNO  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 30/06/2022  
**FECHA DE ANÁLISIS** : 30/07/2022  
**MOTIVO** : CALIDAD MICROBIOLÓGICA  
**REFERENCIA** : MUESTRA RECIBIDA EN LABORATORIO 9.00 HORAS

**RESULTADOS**


Nº	PUNTO DE MUESTREO	Unidad	RESULTADOS	
			Coliformes Totales	Coliformes Termotolerantes
01	Punto 1	NMP/100ml	6	<2
02	Punto 2	NMP/100ml	2	<2
03	Punto 3	NMP/100ml	2	<2

NMP/100ml = Numero Más Probable por cien mililitros.  
 UFC/100ml = Unidad Formadora de Colonias por cien mililitros.  
METODO DE ENSAYO: NUMERACIÓN COLIFORMES TOTALES, COLIFORMES FECALES Y E. coli. METODO ESTANDARIZADO DE TUBOS MULTIPLES, APHA AWWA, WEF. Pat:6221B.E. 21 th ed. 2005

Marga Gisela Reyes Ordoñez  
 CBP 11900




**ANEXO 3.** Informe de frecuencia de limpieza de la playa, cantidad de contenedores de residuos sólidos y si cuenta con servicios higiénicos la playa de Charcas.



## Municipalidad Distrital de Platería

Sub Gerencia Desarrollo Económico y Medio Ambiente



*"Año del fortalecimiento de la soberanía nacional"*

Platería, 02 de Agosto del 2022

**OFICIO N° 001-2022-MDP/SGDEMA/MCC/GYQC**

**SEÑOR** : Grower Yhony QUENTA CORONEL  
Bachiller en Ingeniería Ambiental

**DE** : MVZ Marcelino CRUZ CAHUANA  
Sub Gerente Desarrollo Económico y Medio Ambiente (e)

**ASUNTO** : Remito informe de; frecuencia de limpieza de la playa, cantidad de contenedores de residuos sólidos y si cuenta con servicios higiénicos la playa de charcas

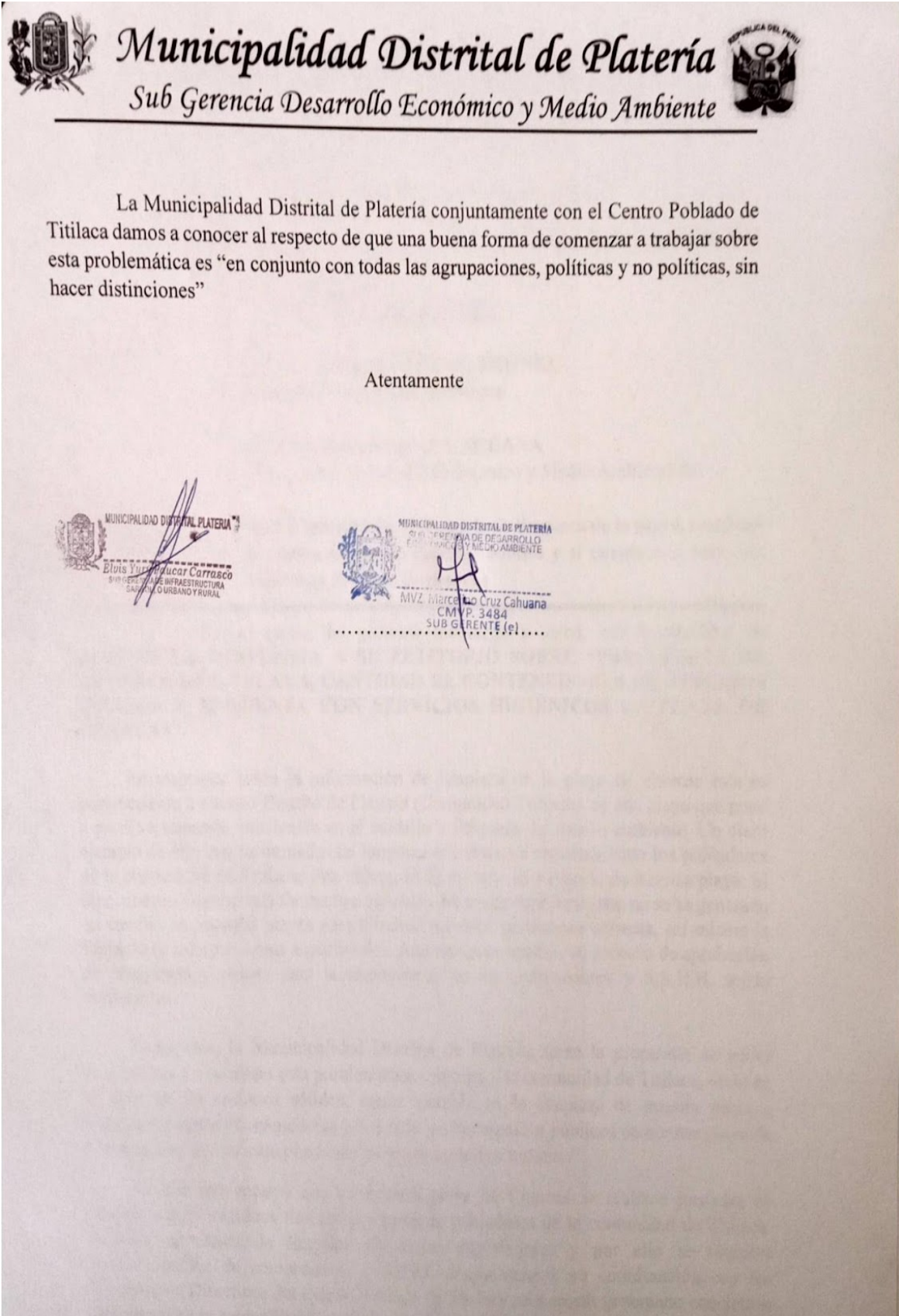
---

Por el medio del presente me dirijo a usted, con la finalidad de **REMITIR LA RESPUESTA A SU PETITORIO SOBRE "FRECUENCIA DE LIMPIEZA DE LA PLAYA, CANTIDAD DE CONTENEDORES DE RESIDUOS SÓLIDOS Y SI CUENTA CON SERVICIOS HIGIÉNICOS LA PLAYA DE CHARCAS"**.

En respuesta sobre la información de limpieza en la playa de charcas esta es perteneciente a nuestro Distrito de Platería (Comunidad Titilaca), es una playa que poco a poco va tomando conciencia en el cuidado y limpieza del medio ambiente. Un claro ejemplo de ello son las jornadas de limpieza que realizan semanalmente los pobladores de la comunidad de Titilaca, esta misma se da en todo el territorio de nuestra playa. Si bien, nuestro Distrito está tomando conciencia del medio ambiente, aún no se ha generado un cambio en nuestras playas para eliminar residuos de manera correcta, así mismo la limpieza de nuestras aguas superficiales. Aún nos encontramos en proceso de aprobación de programas y planes para la implementación de contenedores y S.S.H.H. según normativas.

Sobre esto, la Municipalidad Distrital de Platería, tiene la propuesta de poder concientizar y visibilizar esta problemática conjunto a la comunidad de Titilaca, tanto en el tema de los residuos sólidos, como también en la limpieza de nuestra playa e implementación de contenedores y S.S.H.H. en los espacios públicos de nuestra playa de Charcas para que así este pueda ser un mejor atractivo turístico".

Es por este motivo que en nuestra playa de Charcas se realizan jornadas de recolección de Residuos Sólidos por parte de pobladores de la comunidad de Titilaca, también se realiza la limpieza de aguas superficiales y por ello se requiere implementación de contenedores y SSHH, conjuntamente en coordinación con los Dirigentes o Directivos del Centro Poblado de Titilaca para seguir generando conciencia Ambiental en la comunidad y a nuestros visitantes locales respecto al daño que significa contaminar nuestra playa de Charcas.



**ANEXO 4.** Plan de Minimización y Manejo de Residuos Sólidos para la Playa Charcas.

## **PLAN DE MINIMIZACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

### **Generalidades**

La playa Charcas se encuentra en el Distrito de Platería, Provincia de Puno.

La ruta de acceso para llegar a la playa de Charcas es tomar una movilidad desde la Ciudad de Puno, llegar a Acora y tomar el servicio de una combi que te dejará a unos metros de la playa Charcas.

### **Objetivos, alcance y principio**

#### **Objetivo General**

Establecer las directrices para la gestión apropiada y adecuada de residuos sólidos en la playa Charcas.

#### **Objetivos específicos**

Reducción de la Generación de Residuos a través de iniciativas de implementación de buenas prácticas, programas de capacitación y sensibilización a los visitantes de la playa. Estandarizar el sistema de recolección de los residuos sólidos en la playa Charcas.

Promover la reducción, la reutilización y el reciclaje de los residuos generados.

Disponer en forma segura los residuos que no puedan ser reutilizados o reciclados, a fin de no causar daño a la salud y al ambiente.

#### **Alcance**

Todos los visitantes a la playa Charcas y comunidades alrededor.

#### **Principio**

Lograr una gestión de residuos sostenible y compatible con el ambiente, donde se busque y se logre la optimización de recursos naturales, dándose un valor agregado a materiales denominados desechos y establecer en el quehacer diario del personal prácticas de reducción, reuso y reciclaje; todo esto con el objetivo principal de minimizar los riesgos de impactos ambientales negativos.

#### **Marco legal**

- Ley N° 28611 - Ley General del Ambiente
- Ley N ° 26842 - Ley general de Salud de Julio de 1997.
- Decreto Legislativo 1278 que aprueba la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- D.S. N° 014-2017-MINAM Reglamento de la Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
- Norma Técnica Peruana NTP 900.058-2019: Código de colores para los residuos sólidos no municipales.

#### **Clasificación de Residuos Sólidos**

Los residuos sólidos municipales, de acuerdo al manejo que reciben, pueden clasificarse en:

- Aprovechables.
- No aprovechables.
- Orgánicos.
- Peligrosos.

#### **Clasificación de Residuos Sólidos no peligrosos.**

La playa Charcas de acuerdo a la normativa vigente, tiene previsto implementar la Segregación de residuos sólidos en dispositivos de almacenamiento según Código de



Colores aprobado por NTP 900.058-2019, las cuales a su vez conforman cuatro (04) grupos:

**Residuos Sólidos aprovechables.**

Los residuos sólidos aprovechables, son los residuos que van a ser reutilizados y reciclados en algunos casos.

**Residuos Sólidos no aprovechables.**

Los residuos no aprovechables, son aquellos que no son degradados naturalmente, provienen de minerales y productos sintéticos.

**MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**Sensibilización sobre residuos sólidos**

Se realizará charlas de sensibilización de Residuos Sólidos Peligrosos y No Peligrosos a los visitantes de la playa Charcas.

**Clasificación y almacenamiento temporal**

Los depósitos que van a contener los residuos se rotularán para facilitar la identificación y clasificación de residuos, su manejo y disposición final, en cumplimiento del código de colores establecido NTP 900.058.2019 “Código de colores para los residuos sólidos municipales”.

**Recojo y transporte de Residuos**

Para el transporte de residuos desde el área del proyecto hasta el vehículo que transportará los residuos sólidos se tomará en cuenta las siguientes medidas y/o recomendaciones:

Durante el transporte se verificará que los recipientes se encuentren cerrados.

Se evitará la pérdida de residuos durante el transporte de los residuos de la playa al lugar de disposición final.

**Disposición de Residuos por tipo**

La disposición de residuos sólidos se realiza de manera clasificada según el tipo de residuo.

CLASE DE RESIDUO	DISPOSICIÓN FINAL
Residuo Sólido Aprovechable	Servicio de limpieza pública de la Municipalidad Distrital de Platería.
Residuo Sólido No aprovechable	Servicio de limpieza pública de la Municipalidad Distrital de Platería.
Residuos Sólido Orgánico	Servicio de limpieza pública de la Municipalidad Distrital de Platería.
Residuos Sólidos Peligroso	Servicio de limpieza pública de la Municipalidad Distrital de Platería.

Los residuos en general se entregarán al servicio de limpieza pública de la Municipalidad Distrital de Platería.

ANEXO 5. Matriz de consistencia.

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD SANITARIA DE LA PLAYA CHARCAS DEL DISTRITO DE PLATERÍA DEL LAGO TITICACA, 2022

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA
¿Cómo será la calidad sanitaria en la playa de Charcas del lago Titicaca de acuerdo a la Directiva Sanitaria N° 038-MINSA/DIGESA-V.02 ?	Evaluar la calidad sanitaria en la playa Charcas del lago Titicaca según la Directiva Sanitaria N°038 MINSA-DIGESA-V.02.	La calidad sanitaria de la playa Charcas tiene una calificación de “No saludable” según la Directiva Sanitaria 038-MINSA-DIGESA-V.02.	<p><b>variable Independiente:</b> Calidad sanitaria</p> <p><b>Variable Dependiente:</b> Playa de Charcas</p> <p>HE1: VD: Playa de Charcas.</p> <p>VI: Calidad microbiológica.</p> <p><b>Dimensión:</b> Calidad microbiológica</p> <p><b>Indicadores:</b> Coliformes fecales (UFC/100 ml)</p> <p>HE2: VD: Playa de Charcas.</p> <p>VI: Calidad de limpieza.</p> <p><b>Dimensión:</b> Calidad de limpieza.</p>	<p><b>Tipo de investigación</b> Descriptivo</p> <p><b>Diseño de investigación</b> Descriptivo no experimental</p> <p><b>Área de estudio:</b> Playa de Charcas.</p> <p><b>Método:</b> Para la determinación del índice de la calidad sanitaria, se realizará la sumatoria de los resultados que se obtuvieron en cada uno de los criterios evaluados las cuales son: la calidad microbiológica, calidad de la limpieza y la presencia de los servicios Higiénicos, en concordancia a lo establecido en el D.S. 038-MINSA/DIGESA-V.02</p> <p><b>Población y muestra:</b> La población de estudio se</p>
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS		
¿Cuál es la calidad microbiológica del agua en la playa ?	Determinar la calidad microbiológica de la playa Charcas (Coliformes termotolerantes).	La calidad microbiológica de la playa de Charcas es buena.	<p><b>Contratación de hipótesis:</b></p> <p>Resultados de laboratorio del parámetro de Coliformes termotolerantes.</p>	

<p>¿Cuál es la calidad de limpieza de la playa y equipamiento de recipientes para residuos sólidos de la playa de Charcas según la Directiva Sanitaria N° 038 MINSA-DIGESA-V.02?</p>	<p>Determinar la calidad de limpieza de la playa y disponibilidad de recipientes para residuos sólidos de la playa de Charcas según la Directiva Sanitaria N°38 MINSA-DIGESA-V.02.</p>	<p>La calidad de limpieza de la playa de Charcas es mala y los recipientes para residuos sólidos son insuficientes según la Directiva Sanitaria N°038 MINSA-DIGESA-V.02.</p> <p><b>Contratación de hipótesis:</b> Inspección in situ en la playa Charcas haciendo uso de la Directiva Sanitaria N°038 MINSA-DIGESA-V.02.</p>	<p><b>Indicadores:</b> Limpieza de la playa, contenedores para residuos sólidos</p> <hr/> <p><b>HE3:</b> <b>VD:</b> Playa de Charcas. <b>VI:</b> Número de servicios higiénicos. <b>Dimensión:</b> Presencia de servicios higiénicos <b>Indicadores:</b> Disponibilidad de servicios higiénicos</p>	<p>encuentra conformada por la playa Charcas del Lago Titicaca, donde los bañistas locales y foráneos tienen contacto directo con las aguas superficiales. Para el estudio se identificará los puntos de muestreo con un criterio no probabilístico por conveniencia, en donde los bañistas locales y foráneos tienen contacto directo con las aguas superficiales del lago.</p> <p>La muestra de estudio del presente proyecto de investigación se encuentra conformada por 3 puntos de muestreo.</p> <p><b>Diseño estadístico:</b> Para los resultados de la calidad microbiológica se hará un análisis estadístico descriptivo para señalar la</p>
<p>¿Cuenta con servicios higiénicos</p>	<p>Verificar e identificar la presencia de servicios</p>	<p>El número de servicios higiénicos</p>		



<p>debidamente implementados o adecuados la playa de Charcas según la Directiva Sanitaria N°038 MINSA-DIGESA-V.02?</p>	<p>higiénicos de la playa de Charcas según la Directiva Sanitaria N° 38 MINSA-DIGESA-V.02</p>	<p>en la playa Charcas son insuficientes para la afluencia que tiene la playa según la directiva Sanitaria N°038 MINSA-DIGESA-V.02.</p> <p><b>Contratación de hipótesis:</b> Inspección in situ en la playa Charcas haciendo uso de la Directiva Sanitaria N°038 MINSA-DIGESA-V.02.</p>		<p>variación de los resultados en los tres puntos de muestreo.</p>
--	---	---	--	--