



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Ambiental

“CALIDAD SANITARIA EN LAS PISCINAS DEL  
CENTRO RECREACIONAL PULTUMARCA  
BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA-2019”

Trabajo de investigación para optar al grado de:

**Bachiller en Ingeniería Ambiental**

**Autores:**

Carlos Alberto Escobedo Vasquez

Wily Esmiht Melendez Abanto

**Asesor:**

Ing. Magda Rosa Velázquez Marín

Cajamarca - Perú

2019

## **DEDICATORIA**

Este trabajo está dedicado a nuestras familias, por la comprensión y apoyo continuo para culminar nuestra formación profesional con éxito. A ellos que a pesar de las dificultades siempre nos dieron aliento para seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por la fortaleza que nos da en la vida.

A la Universidad Privada del Norte, por haber logrado un cambio positivo en  
nosotros, respecto al cuidado del ambiente.

A nuestros docentes por haber dejado brillar sus conocimientos y enriquecido  
nuestra formación.

## Tabla de contenido

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>41</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>45</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 VARIABLES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS .....	11
TABLA 2 DETERMINACIÓN DE CALIDAD SANITARIA PARA PISCINAS .....	24
TABLA 3 MATERIALES Y EQUIPOS.....	32
TABLA 4 EQUIPOS DE MUESTREO.....	33
TABLA 5 INDUMENTARIA DE PROTECCIÓN.....	33
TABLA 6 RESULTADO DE LA DETERMINACIÓN DE CALIDAD MICROBIOLÓGICA .....	35
TABLA 7 RESULTADO DE DETERMINACIÓN DE CALIDAD FÍSICO .....	36
TABLA 8 RESULTADO DE LA DETERMINACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DE EQUIPAMIENTO E INSTALACIONES. 37	
TABLA 9 RESULTADO DE LA DETERMINACIÓN DE CALIDAD DE LIMPIEZA .....	38
TABLA 10 RESULTADO DE LA DETERMINACIÓN DE CONTROL DE ORDENAMIENTO DOCUMENTARIO .....	39

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>FIGURA 1:</i> FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE PISCINA – DIRECTIVA SANITARIA N°033 - MINSA-DIGESA- 2010).....	45
<i>FIGURA 2:</i> TABLA DE CALIFICACIÓN PARA EL CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CALIFICACIÓN SANITARIA DE PISCINAS - DIRECTIVA SANITARIA N°033 - MINSA-DIGESA-2010) .....	46

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de investigación es Determinar la Calidad Sanitaria en Piscinas del Centro Recreacional Pultamarca de Baños del Inca – Cajamarca 2019, en las cuatro piscinas existentes, de las cuales, dos de ellas son para uso de niños y dos son para uso de adultos, el cual se desarrolló mediante la aplicación de una ficha de inspección técnica de piscinas, Tabla de Calificación para cálculo de índice de calidad sanitaria de piscinas, según la Directiva Sanitaria N° 033 - MINS/DIGESA – V.01, en el cual también se establece que las piscinas de uso público pueden ser saludables, regularmente saludables y no saludables, en tal sentido con el fin de conocer dichas dimensiones, se efectuó trabajo de campo, como mediciones de parámetros físicos y microbiológicos, cuyos resultados habiendo sido contrastados finalmente con los valores establecidos en la directiva en alusión, logrando conocer que durante la inspección realizada el 12 Enero 2019, dicho establecimiento recreacional contó con Piscinas Regularmente Saludable, por encontrarse comprendida en el Rango de Valor entre 0.40 – 0.79 NMP/100mL.

**PALABRAS CLAVES:** Piscina, Calidad Sanitaria, Ficha de Inspección. MINS/DIGESA (Ministerio de Salud), DIGESA (Dirección Regional de Salud Ambiental), NMP (Numero Más Probable).

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

El ser humano por naturaleza como parte de su recreación esta interrelacionado con el agua, por ello tiende hacer uso de piscinas. “Las posibilidades de acción motriz que ofrece el medio acuático son prácticamente infinitas, sobre todo cuando se dispone de espacios acuáticos adaptados. El agua es un medio inicialmente hostil para el ser humano que es un mamífero terrestre. Pero como ser inteligente y con una impresionante capacidad de aprendizaje ha sabido superar las dificultades que este medio natural le ofrece y sin el cual hoy por hoy no podría vivir” (Del Castillo, 2002, pág.14).

La Natación entendida como deporte surge en el s. XIX. Así, la primera piscina de la que se tiene constancia surge en la ciudad de Mohenjo Daro (Cultura Harappa a orillas del río Indo). En Europa, a excepción del periodo del Imperio Romano, no se construyeron piscinas hasta el s. XIX. Así, en la década de 1837, en Londres se construyeron seis piscinas cubiertas y climatizadas, pero no fue hasta la aparición de los Juegos Olímpicos de la Era Moderna en 1896, cuando se popularizó la construcción de piscinas por toda Europa. Además de ser una modalidad deportiva, la natación era considerada una actividad muy recomendable para mantener una buena condición física. (Llana, S, Zarzoso, M, & Perez, P, 2009, págs. 130-137).

Es una de las actividades físicas recomendable para mantener una buena condición física, prevenir y tratar determinadas patologías del aparato locomotor, especialmente problemas del raquis y problemas circulatorios, resultando además ser



más apropiado para los niños asmáticos. Sin embargo, en los últimos años se han publicado numerosos artículos en revistas especializadas donde se advierte que la práctica de ejercicio en piscinas conlleva a determinados riesgos para la salud que derivan de los mismos usuarios que hacen uso de las piscinas con deficiencia en higiene personal, principalmente por bacterias fecales. (Llana, S, Zarzoso, M, & Pérez, P, 2009, págs. 130-137).

En nuestro país, cada vez es más la demanda de piscinas de diferente tipo, ya sean para uso deportivo, recreativo e incluso medicinal, presentan múltiples contaminantes y pueden proceder de la previa contaminación del agua, falta o deficiencia en la limpieza de las instalaciones, material accesorio inmerso en la piscina y principalmente del propio usuario, en virtud a que cada sujeto que se sumerge en la piscina puede aportar materia orgánica y mineral en considerable cantidad además de millones de gérmenes saprofitos o incluso patógenos de origen oro-rino-faríngeo, genito-urinario, digestivo y cutáneo, en término medio, unos diez millones de gérmenes totales, un millón de coliformes y cien mil coliformes fecales; pero existen pacientes con infecciones cutáneas, oculares, enfermedades diarreicas y a las vías respiratorias, después de una sesión en la piscina, pueden aportar entre 15 000 a 40 000 gérmenes por ml de agua, provenientes principalmente de la orina son *Escherichia coli*, *proteus*, *bacilo piocianico*, *estafilococos*, etc. También se han detectado otras bacterias *aeromona hydrophyla*, *pseudomona aeruginosa*, *legionella*, virus del tipo Echo, *coxakie*, *parainfluenza*, hongos *blastomicetos*, *epidermophyton*, *mycobacterium*, *protozoos* (San Martin, 2002).

En Cajamarca la concurrencia de la población bañista es elevada, debido a que el Centro Recreacional Pultumarca es uno de los lugares más accesibles económicamente y por su cercanía, asimismo teniéndose en consideración que cuenta con 04 piscinas, de las cuales dos son para adultos y dos para niños, de acuerdo a estudios realizados por la DIGESA (2017), estas piscinas presentan riesgo para la salud y no cumplen con la directiva Sanitaria N° 033 - MINSA/DIGESA – V.01.

De allí la importancia de llevar a cabo la presente investigación para “DETERMINACION DE CALIDAD SANITÁRIA EN LAS PISCINAS DEL CENTRO RECREACIONAL PULTUMARCA BAÑOS DEL INCA CAJAMARCA 2019”.

### **1.1. Formulación del problema**

¿Existe Calidad Sanitaria en piscinas del Centro Recreacional Pultumarca Baños del Inca Cajamarca 2019?

### **1.3. Objetivos**

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

— Determinar la calidad Sanitaria en piscinas del Centro Recreacional Pultumarca de Baños del Inca – Cajamarca 2019.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

— Determinar la Calidad Microbiológica de las aguas en piscinas del Centro Recreacional Pultumarca de Baños del Inca – Cajamarca 2019.

— Identificar la Calidad de Equipamiento e Instalaciones en piscinas del Centro Recreacional Pultumarca Municipal de Baños del Inca – Cajamarca 2019.

- Verificar la de Calidad de Limpieza en piscinas del Centro Recreacional Pultamarca de Baños del Inca – Cajamarca 2019.
- Conocer el Ordenamiento Documentario en piscinas del Centro Recreacional Pultamarca de Baños del Inca – Cajamarca 2019Indicar los objetivos específicos.

#### 1.4. Hipótesis

La calidad Sanitaria en piscinas del Centro Recreacional Pultamarca de Baños del Inca – Cajamarca 2019 es regularmente saludable.

##### 1.4.1. Operacionalización de variables

**Tabla 1**

*Variables, técnicas e instrumentos.*

VARIABLES	CONCEPTO	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Variable 1: Independiente</b>	La Calidad Sanitaria es la valoración objetiva de las condiciones Sanitarias en que se encuentra una piscina, y que es utilizada por la autoridad de salud para la calificación Sanitaria de las	Calidad microbiológica y físico químico.	Cloro residual. Coliformes termotolerantes. Turbiedad. pH. Características Organolépticas. Nitritos y Nitratos.
	Calidad Sanitaria		

<p><b>Variable 2:</b> <b>Dependiente</b>  Piscinas</p>	<p>mismas, en resguardo de la salud de los usuarios.</p> <p>Piscina es el estanque artificial o parcialmente artificial destinado al baño recreativo o deportivo, donde el uso que se hace del</p>	<p>Calidad de equipamientos e instalaciones.</p> <p>Calidad de limpieza.</p> <p>Ordenamiento documentario.</p> <p>Saludable.</p> <p>Regularmente Saludable.</p>	<p>Servicios Higiénicos y Duchas.</p> <p>Lavapiés.</p> <p>Sistema de Recirculación.</p> <p>Limpieza del Local.</p> <p>Limpieza del estanque.</p> <p>Libro de Registro.</p> <p>Aprobación Sanitaria.</p> <p>Rango de valor de ICSPS está comprendido entre 0.80 – 1.</p>
--	--	---	---

agua supone un contacto primario y colectivo con ésta, así como con los equipamientos e instalaciones necesarios que garantizan su funcionamiento adecuado.

No Saludable.

Rango de valor de ICSPS está comprendido entre 0.40 – 0.79.

Rango de valor de ICSPS está comprendido entre 0 – 0.39.

---

#### 1.4.2. Universo, población y muestra

##### Universo

Está conformada por todas las Piscinas del Distrito de Baños del Inca.

##### Población

Está conformada por cuatro piscinas del Centro Recreacional Pultamarca de Baños del Inca.

##### Muestra

Cálculo de Muestra según Fórmula Estadística Global:

Según Suarez, M, (2014) señala que el tamaño de la muestra se puede calcular en base a la siguiente fórmula.

$$Ni = \frac{Z^2 pqN}{E^2 (N - 1) + Z^2 pq}$$

- $Ni$  = Tamaño de la Muestra inicial
- $Z$  = nivel de confianza de la muestra
- $N$  = universo
- $P$  = probabilidad de éxito
- $Q$  = probabilidad de fracaso
- $E$  = error (0.05%)

$$ni = \frac{(1.96)^2 (0.5)(0.5)(4)}{0.05^2 (4 - 1) + (1.96)^2 (0.5)(0.5)}$$

$$ni = \frac{3.8416 (0.5)(0.5)(4)}{0.0025 (3) + (3.8416)(0.5)(0.5)}$$

$$ni = \frac{3.8416}{0.0075 + 0.9604}$$

$$ni = \frac{3.8416}{0.9679}$$

$$ni = 3.97 = 4 \text{ piscinas}$$

### **1.4.3. Propuesta de solución.**

El presente trabajo de investigación de “Determinación del grado de calidad Sanitaria en las piscinas del centro recreacional Pultamarca Baños del Inca Cajamarca-2019”, servirá como una alternativa para planificar el mejor uso de las piscinas por parte de los usuarios, asimismo para implementar mejoras en las técnicas de mantenimiento y mayor control de higiene de la población bañista, a la vez servirá como referencia para la realización de otros estudios relacionados con las aguas superficiales destinadas para uso recreativo.

## **1.5 Marco Teórico**

### **1.5.1. Antecedentes**

#### **1.5.1.1 A nivel internacional**

Según Castro del C. & Chaidez (2003) expone que las piscinas han incrementado su popularidad desde la década de los años 60. Habiéndose reportado una gran variedad de enfermedades como resultado del mantenimiento y uso inapropiado de las piscinas. La calidad microbiológica se relaciona directamente a la contaminación transferida por los usuarios. Cada sujeto que se sumerge en la piscina puede aportar al agua materia orgánica y mineral en considerable cantidad además de millones de gérmenes saprofitos o incluso patógenos de origen oro-rino-faríngeo, genito-urinario, digestivo y cutáneo. En su investigación “Nivel Básico” Riesgos Microbiológicos Asociados al Uso de Piscinas

Públicas: concluye que el agua contaminada puede ser vehículo de microorganismos que causan enfermedades tales como diarrea, infecciones en piel, oídos y en vías respiratorias.

### **1.5.1.2 A nivel nacional**

La (DIRIS, DISAS y DIRESAS a nivel nacional, 2017), informó que, de un total de 59 piscinas a nivel nacional, el 51% fueron no saludables, 31% saludables, 10% en mantenimiento, 7% cerrado y 1% en cambio R.Z, que hasta el 27 de Octubre del 2017, lo cual evidencia que efectivamente la mayor parte de las piscinas no cumplen con la Directiva Sanitaria N° 033 - MINSA/DIGESA – V.01.

La Sub Gerencia de Salud de la Municipalidad Metropolitana de Lima (2013), dio a conocer a la población haber detectado que 7 de 16 piscinas inspeccionadas no están aptas para el uso de los bañistas por presentar coliformes fecales, siendo las piscinas de los colegios “Modelo”, “La Asunción”, tres del local de “Adivirt”, “El Sol del Chacarero” y dos del local “El Edén” y de acuerdo a las normas Sanitarias, el agua de las piscinas no debe tener coliformes fecales ni coliformes totales.

### **1.5.1.3 A nivel local**

Arce, E. (2017) representante de la Defensoría del Pueblo Cajamarca en una entrevista periodística por parte del Canal Televisivo TV Norte, dio a conocer haber realizado una visita conjunta con la DESA Cajamarca, al complejo recreacional Pultamarca de Baños del Inca, habiendo obtenido resultados que evidencian que dichos establecimientos no cumplen con límites permisibles respecto a coliformes fecales, representando riesgo para la salud pública.



Dirección Regional de Salud Cajamarca, unidad de salud ambiental, DIGESA (2017), realizó una evaluación de la piscina Semiolímpica del Complejo Turístico Baños del Inca, donde las muestras realizadas fueron ingresadas al laboratorio de salud para el respectivo análisis microbiológico. Dicha evaluación llegó a la conclusión que no hay presencia de Coliformes totales, constituyéndose apta para la salud del usuario de dicha piscina. Anexo I

### **1.5.2. Bases teóricas**

#### **1.5.2.1. Aguas Superficiales destinadas para recreación.**

Las aguas superficiales destinadas para uso recreativo se dividen en dos, las de contacto primario que están destinadas al desarrollo de actividades como natación, esquí acuático, buceo libre, surf, canotaje, navegación en tabla a vela, moto acuática, pesca submarina o similar; mientras que las de contacto secundario son aquellas destinadas al desarrollo de actividades como deportes acuáticos con botes, lanchas o similares, aprobado por D.S. N°004-2017-MINAM, con el cual disponen Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

#### **1.5.2.2. Calidad Sanitaria de Piscinas.**

La Calidad Sanitaria es la valoración objetiva de las condiciones Sanitarias en que se encuentra una piscina, y que es utilizada por la autoridad de salud para la calificación Sanitaria de las mismas, en resguardo de la salud de los usuarios.

### **a. Calidad Microbiológica.**

#### **Cloro Residual.**

El cloro es un elemento químico muy volátil por lo que tiene a evaporarse, sobre todo con el sol fuerte. Para mantener su eficacia es necesario añadir cloro al agua periódicamente, ya sea en forma de pastilla, polvo o creándolo con clorador salino, siendo el nivel óptimo de cloro en una piscina de una parte por millón (1 ppm) o algo menos, un exceso de cloro provoca irritaciones en la piel, ojos, mucosas, estropea el pelo, destiñe la ropa, etc., además puede provocar reacciones alérgicas o respiratorias, y la falta de cloro permite que se desarrollen, algas, hongos y bacterias (Nieto, 2015, pág. 08).

#### **Coliformes termotolerantes.**

Los Coliformes termotolerantes (CTE), denominados así porque soportan temperaturas hasta de 45 °C, comprenden un número muy reducido de microorganismos, los cuales son indicadores de calidad por su origen. En su mayoría están representados por E. Coli, pero se pueden encontrar de forma menos frecuente las especies *Citrobacter freundii* y *Klebsiella pneumoniae*. Estas últimas forman parte de los coliformes termotolerantes, pero su origen normalmente es ambiental (fuentes de agua, vegetación y suelos) y solo ocasionalmente forman parte de la microbiota normal. Por esto algunos autores plantean que el término de coliformes fecales, comúnmente utilizado, debe ser sustituido por coliformes termotolerantes. Los coliformes termotolerantes integran el grupo de los coliformes totales, pero se diferencian de estos últimos, en que son indol positivo, su intervalo de temperatura óptima de crecimiento es muy amplio (hasta 45 °C) y son mejores indicadores de higiene en alimentos y agua. La presencia de estos microorganismos indica

la existencia de contaminación fecal de origen humano o animal, ya que las heces contienen coliformes termotolerantes que están presentes en la microbiota intestinal, siendo E. Coli la más representativa, con un 90-100 %. (Larrea, J, Rojas, M, Romeu, B, Rojas, N, & Heydrich, M, 2013, pág. 26)

## **b. Calidad Físico.**

### **pH.**

El pH mide la acidez o alcalinidad de agua, cuyo parámetro menor de 7 indica un agua acida y entre 7-14 de PH indica que corresponde a un agua básica, en ese sentido el pH para agua de baño debe encontrarse comprendida entre 7,2 – 8,0 de pH, si los valores están por debajo de 6,0 o por encima de 9,0 se cerrara el vaso hasta la normalización del valor (Navas, 2017, sin pág.).

Según el Reglamento Sanitario de piscinas, Art. 52. El agua del estanque de la piscina debe cumplir con el parámetro de pH comprendido entre 6.5 a 8.5.

### **Características Organolépticas.**

Según el Reglamento Sanitario de piscinas, Art. 52. El agua del estanque de la piscina debe presentar como característica organoléptica color y olor ligeros y característicos de los tratamientos empleados o de su procedencia natural.

### **Temperatura.**

Es un parámetro muy importante en la vida del cuerpo de agua, pues la existencia de la biota depende directamente de la temperatura. La biota tiene rangos de tolerancia para diferentes factores: acidez, cantidad de nutrientes, porcentaje de humedad y temperatura, en tal sentido tiene efectos directos e indirectos sobre la mayoría de las

reacciones químicas y bioquímicas que ocurren en el agua y la solubilidad de los gases en el agua, por ello el cambio de temperatura produce un cambio en la cantidad de nutrientes, así como gases solubles, de los cuales el más importante es el oxígeno (Campos, 2000, pág. 49).

### **Turbiedad.**

Es el parámetro que me permite medir el grado en que la luz es absorbida o reflejada por el material suspendido, por lo que la podemos considerar como una medida del efecto de los sólidos suspendidos en el cuerpo de agua. La Turbiedad no es una medida directa de la cantidad de sólidos suspendidos, puesto que la turbiedad es función de la forma y características de la superficie del material suspendido, ésta causa un efecto en el agua y es que interfiere con la penetración de la luz afectando el proceso de fotosíntesis (Campos, 2000, pág. 49).

### **c. Equipamiento e Instalaciones.**

#### **Servicios Higiénicos y Duchas.**

Todos los Servicios Higiénicos y Duchas deben instalarse en las inmediaciones de la piscina para que las personas no sufran cambios bruscos de temperatura al entrar en el agua y que se desprendan de la materia orgánica e impurezas que pueden tener en el cuerpo, además el suelo de la ducha debe ser antideslizante para evitar caídas (Navas, 2017, sin pág.).

Según el Reglamento Sanitario de piscinas, Art. 32. 3. Toda piscina debe contar con servicios higiénicos para uso de uno y otro sexo con acceso independiente. El número mínimo de sanitarios será: a. Un inodoro por cada 150 y 200 m<sup>2</sup> de lámina de agua del

estanque tanto para mujeres y varones respectivamente. b. Para el caso de varones se agregará un urinario por cada inodoro. c. Se colocarán lavatorios en la proporción de uno por cada inodoro, en los servicios higiénicos para uso de uno y otro sexo. d. Se dispondrá de papel higiénico, toallas monouso o secador de manos y dosificador de jabón líquido. 4. Se dispondrá de sistemas adecuados de abastecimiento de agua y de sistemas de evacuación de aguas residuales en los vestuarios y servicios higiénicos, debiendo presentar las especificaciones técnicas exigidas en el Reglamento Nacional de Construcciones en su Capítulo de Instalaciones Sanitarias.

Según el Reglamento Sanitario de piscinas, Art. 32. 1. Toda piscina debe estar provista de suficiente número de duchas para uso de uno y otro sexo; en el caso de piscinas públicas y piscinas privadas de uso colectivo, se considerará como mínimo una ducha por cada 60 y 70 metros cuadrados de lámina de agua del estanque respectivamente y distribuyéndose en igual número para el uso de ambos sexos.

### **Lavapiés.**

Según el Reglamento Sanitario de piscinas, Art. 32. 2. En piscinas de uso público se instalará obligatoriamente a la entrada del estanque y en sitio adecuado un lavapiés con solución desinfectante para ser utilizado por los bañistas antes y después de ingresar al estanque, previéndose el suministro de agua y punto para desagüe, siendo opcional su instalación para las piscinas privadas de uso colectivo. La longitud mínima del lavapiés será de 3 metros a fin de asegurar el contacto de los pies del usuario con la solución desinfectante, el cual deberá contener una concentración de 0,01 por ciento de cloro libre.

### **Sistema de Recirculación.**

Según la Directiva Sanitaria N° 033 - MINS/DIGESA – V.01 (pág. 10) el Sistema de abastecimiento de agua de la piscina que debe permitir la recirculación del agua las veces establecidas en el Reglamento Sanitario de Piscinas y debe constar de: bombas de agua; trampas de pelo; sistema de tuberías, válvulas y manómetro; filtros; equipo de desinfección; desnatadores; boquillas de retorno; succión de fondo, opcionalmente boquillas de aspiración y calentador.

#### **d. Limpieza**

##### **Limpieza del Local.**

Según el Reglamento Sanitario de piscinas, Art. 38. Para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos generados por los usuarios, se utilizará papeleras con sus respectivas bolsas de plástico, que estarán distribuidas en todo el recinto. El número de papeleras será como mínimo de cuatro, en caso de superar 200 bañistas, se colocará una papeleras por cada 50 usuarios adicionales. Los residuos sólidos acumulados diariamente en todo el recinto se depositarán en contenedores de material adecuado para su limpieza y manejo, permaneciendo adecuadamente cerrados. La ubicación del contenedor indicado en el numeral anterior será en un lugar apartado del área de circulación de los usuarios, a una distancia no menor de quince metros de la zona de descanso definida en el art. 15° y. Los residuos sólidos serán retirados del local donde funcionan las instalaciones de la piscina, por la entidad que presta servicios de residuos sólidos con una frecuencia no menor de tres veces a la semana.

### **Limpieza del estanque.**

Según el Reglamento Sanitario de piscinas, Art. 23. Las piscinas cuya lámina de agua del estanque sea superior a los 200 metros cuadrados deben prever sistemas de limpieza del agua superficial del estanque. En caso de utilizar canaletas de limpieza, éstas se instalarán en el perímetro del estanque con las siguientes características: 1. Pendiente hacia los sumideros, de tal forma que permita evacuar las aguas hacia los drenes y, 2. Para superficies menores o iguales a 200 metros cuadrados de lámina de agua del estanque, se podrán utilizar desnatadores en un número no inferior a 1 por cada 25 metros cuadrados, distribuidos adecuadamente en función al diseño del estanque y ubicados en sentido de la orientación de las corrientes del viento.

### **e. Ordenamiento Documentario**

#### **Libro de Registro.**

Según la Directiva Sanitaria N° 033 - MINSA/DIGESA – V.01 (pág. 09) es el cuaderno que debe tener toda piscina en el que el operador de la misma deberá anotar diariamente los siguientes datos: fecha y hora de muestreo; temperatura ambiental y del agua de la piscina en el caso de ser cubierta; cloro residual libre; pH; grado de transparencia; incidencias y observaciones como lavado de filtros, fallas en el equipo de recirculación, cantidades e insumo utilizado para la desinfección del agua, número de veces de recirculación indicando el horario en que se las ha efectuado entre otros.

### **Aprobación Sanitaria.**

Según la Directiva Sanitaria N° 033 - MINSA/DIGESA – V.01 (pág. 09) se da mediante la Resolución Directoral emitida por la Dirección de Salud o la Dirección Regional de Salud, mediante la cual se aprueba el expediente de piscina presentado por la entidad administradora de acuerdo con lo dispuesto en el Reglamento Sanitario de Piscinas.

**Tabla 2**

*Determinación de Calidad Sanitaria para piscinas.*

	<b>Rango de Valor</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntaje Máximo</b>
	> 0.4 mg/l y < 1.2 mg/l	0.15	Buena	
Cloro Residual	< 0.4 mg/l	0.00	Mala	0.15
Coliformes	Ausencia	0.15	Buena	
Termotolerantes	Presencia	0.00	Mala	0.15
Turbiedad	< 5.0 UNT	0.05	Buena	
	5.0 UNT o más	0.00	Mala	0.05
Ph	6.5 a 8.5. Ph			
Temperatura				



Características	Color			
Organolépticas	Olor			
	S.H. y duchas disponibles, limpios y en funcionamiento	0.075	Presencia	
Servicios				
Higiénicos y Duchas (S.H)	S.H. y duchas sucios o malogrados o ausentes.	0.00	Ausencia	0.075
	Disponibles, limpios, funcionando y con solución desinfectante.	0.075	Presencia	0.075
Lavapiés	Ausentes o sucios, o malogrados o sin solución desinfectante.	0.00	Ausencia	
	Instalado y en operación		Buena	
Sistema de Recirculación		0.21		
	Instalado y malogrado (en estado inoperativo).	0.10	Regular	0.21
	No tiene.	0.00	Mala	

		Hay recipientes para residuos y el local está limpio.	0.075	Buena	
		Hay recipientes para residuos y hay residuos sólidos dispersos.	0.038	Regular	0.075
Limpieza Local	del	Ausencia de recipientes y el local está sucio.	0.00	Mala	
		Limpio y ausencia de sólidos flotantes.	0.075	Buena	
		Limpio y presencia de sólidos flotantes dispersos.	0.038	Regular	
Limpieza estanque	del	Sucio y presencia de sólidos flotantes abundantes.	0.00	Mala	0.075
Libro de Registro		Libro de registro presente	0.02	Buena	

	y al día.			
	No hay libro o no está al	0.00	Mala	
	día.			0.02
Aprobación Sanitaria	Cuenta con autorización Sanitaria disponible y vigente.	0.12	Buena	
	No cuenta con autorización Sanitaria o no está vigente.	0.00	Mala	0.12

Fuente: Reglamento Sanitario de Piscinas aprobado por Decreto Supremo N° 007-2003-SA.

### 1.5.2.3 Piscinas

La DIGESA en la Directiva Sanitaria para la Determinación del Índice de Calificación Sanitaria de las Piscinas Públicas y Privadas de Uso Colectivo - Directiva Sanitaria N° 033 - MINSA/DIGESA – V.01 (2011, pág. 10) lo define como “es el estanque artificial destinado al baño recreativo o deportivo, donde el uso que se hace de agua supone un contacto primario y colectivo con ésta, así como con los equipamientos instalaciones necesarias que garanticen su funcionamiento adecuado.

#### a. Piscina Saludable.

Es una piscina saludable cuando Rango de valor de Índice de Calificación Sanitaria de Piscinas está comprendido entre 0.80 – 1.

### **b. Piscina Regularmente Saludable.**

Es una piscina regularmente saludable cuando el Rango de valor de Índice de Calificación Sanitaria de Piscinas está comprendido entre 0.40 – 0.79.

### **c. Piscina No Saludable.**

Es una piscina regularmente saludable cuando Rango de valor de Índice de Calificación Sanitaria de Piscinas está comprendido entre 0 – 0.39.

#### **1.5.2.4. Piscinas Públicas.**

La DIGESA en la Directiva Sanitaria para la Determinación del Índice de Calificación Sanitaria de las Piscinas Públicas y Privadas de Uso Colectivo - Directiva Sanitaria N° 033 - MINSA/DIGESA – V.01 (2011, pág. 10) lo define como “Piscina que es administrada por una persona natural o jurídica, gubernamental, municipal o de beneficencia en la cual hay acceso irrestricto de usuarios”.

#### **1.5.2.5. Piscina Patera.**

Piscina destinada al baño recreativo para usuarios menores de cinco años, debiendo presentar condiciones Sanitarias y de seguridad especialmente adecuadas para el uso infantil.

#### **1.5.2.6. Estanque.**

La DIGESA en la Directiva Sanitaria para la Determinación del Índice de Calificación Sanitaria de las Piscinas Públicas y Privadas de Uso Colectivo - Directiva Sanitaria N° 033 - MINSA/DIGESA – V.01 (2011, pág. 10) lo define como “Infraestructura principal de la piscina que contiene el volumen de agua necesario para el baño”.

### **1.5.2.7. Obligaciones del Usuario.**

Según el Reglamento Sanitario de piscinas, Art. 64°.- Cumplimiento de Normas de Uso Todo usuario cumplirá con las normas internas para el uso de piscinas, que la entidad administradora dispondrá y Artículo 65° establece el cumplimiento de disposiciones que los usuarios deberán cumplir tales como: 1. Previo al ingreso al estanque deberán tomar baño de ducha. 2. No podrán hacer uso del estanque las personas que padezcan una enfermedad transmisible. 3. Los residuos que generen serán dispuestos en las papeleras instaladas en el local. 4. No podrán utilizar objetos o productos que puedan ocasionar accidentes o contaminar el agua. 5. No podrán comer o beber dentro del agua o en la zona de paseo perimetral de la piscina. 6. No se permitirá el ingreso de animales a las instalaciones. 7. Otras que establezca la entidad administradora.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

#### 2.1.1. Fase inicial de gabinete

##### 2.1.1.1. Base Legal.

- Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- Resolución Jefatural N°010-2016-ANA - Aprobación del Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- Ley N° 26842, “Ley General de Salud”.
- Directiva Sanitaria N° 033 – MINSA/DIGESA Directiva Sanitaria para la Determinación del Índice de Calificación Sanitaria de las Piscinas Públicas y Privadas de Uso Colectivo.
- DECRETO SUPREMO N° 007-2003-SA Aprueban Reglamento Sanitario de Piscinas.

##### 2.1.1.2. Búsqueda de Información y procedimiento.

La búsqueda de información bibliográfica consistió en indagar mediante libros electrónicos, respecto a la problemática que se está presentando debido al uso de piscinas a nivel internacional, nacional y local, habiéndose llegado a conocer objetivamente que siempre se presentan problemas relacionados a la salud de los usuarios, como consecuencia de un mal mantenimiento de éstas y también por el incumplimiento de las obligaciones que tienen los usuarios, siendo esto lo que motivó a realizar la presente investigación que es de

carácter descriptivo y experimental. Lo último consiste en la aplicación de una encuesta a los trabajadores en diferentes áreas de las piscinas del centro recreacional Pultamarca Baños del Inca Cajamarca, donde se tomó muestras de agua de las cuatro piscinas para evaluación de parámetros físicos químicos y microbiológicos de acuerdo a las especificaciones de la Directiva Sanitaria N° 033 – MINSA/DIGESA, empleando el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (aprobado por Resolución Jefatural N°010-2016-ANA); asimismo se aplicó la Ficha de Inspección Técnica de Piscinas (ANEXO I), a fin de conocer la calidad sanitaria actual que presenta dicho establecimiento de conformidad a la Tabla de Calificación para Cálculo de Índice de Calificación Sanitaria de Piscinas (ICSPS) (ANEXO II), esto en beneficio de la población bañista.

### **2.1.2. Fase de Experimental en Campo**

Consistió en las visitas realizadas a las instalaciones del Centro Recreacional Pultamarca Baños de Inca Cajamarca, donde se aplicó la Ficha de Inspección Técnica de Piscinas (ANEXO I), de la Directiva Sanitaria N° 033 – MINSA/DIGESA, a los trabajadores de las áreas administrativas y operacionales de dicho centro recreacional, observándose durante la visita que las instalaciones presentan los servicios higiénicos y duchas sucias, y el agua de las piscinas con turbiedad, no apreciándose personal salvavidas.

Con la finalidad de comprobar la Calidad Sanitaria del Centro Recreacional Pultamarca Baños de Inca Cajamarca, se procedió a tomar muestras de agua de las cuatro piscinas para determinación de parámetros físicos y microbiológicos, aplicando el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales

(aprobado por Resolución Jefatural N°010-2016-ANA), de conformidad a los siguientes pasos:

### 2.1.2.1. Muestreo

Se recogió una muestra representativa de agua, con un volumen apropiado, para analizar los parámetros establecidos en el monitoreo. El muestreo se realizará de manera directa en muestras puntuales, que represente la composición del cuerpo de agua original en un lugar, tiempo y circunstancia en la que fue recolectada la muestra.

**Tabla 3**

*Materiales y equipos.*

Generales	Laboratorio
Tablero.	Frascos plástico Estériles
Fichas de registro de campo.	(Microbiológico).
Libreta de campo.	Guantes descartables.
Etiquetas para la identificación de frascos.	Agua destilada.
Cadena de custodia.	
Vaso de plástico transparente.	
Papel secante (Tissue).	
Cinta adhesiva.	
Plumón indeleble.	
buffers de pH y conductividad.	



---

bolsas ziploc para guardar

envases de preservantes.

---

**Tabla 4**

*Equipos de muestreo*

---

Equipos de Muestreo

---

Multiparámetro marca HACH DR 900.

Cámara Fotográfica.

---

**Tabla 5**

*Indumentaria de protección.*

---

Equipos de protección personal

---

Zapato de seguridad.

Pantalón.

Polo.

Gorra.

---

**2.1.2.2. Reconocimiento del entorno y ubicación del punto de monitoreo.**

Corresponde a las instalaciones del Centro Recreacional Pultamarca perteneciente al Distrito de Baños del Inca Provincia de Cajamarca, el cual cuenta con un área de oficinas administrativas, un parque con césped y diseños peatonales de cemento, en cuya área se aprecia actividades humanas de la población bañista que hace uso de las cuatro

---

piscinas, vistiendo algunos de ellos trajes de baños como short, polos y algunos con ropa de baño.

### **2.1.2.3. Punto de Georreferenciación de las instalaciones del Centro Recreacional Pultamarca, Baños del Inca, Cajamarca.**

Piscinas Circulares E-7.163959 N-78.465331

Piscinas Circulares irregulares E-7.163259 N-78.464405

### **2.1.2.4. Toma de muestras de agua y etiquetado.**

En cada punto de toma de muestra, se utiliza guantes descartables nuevos, antes de iniciar la toma de muestras de agua, evitando coger el frasco con la muestra de agua por la boca.

Utilizar frascos de plásticos limpios de primer uso, de una capacidad de un litro para analizar parámetros microbiológicos, considerando las instrucciones generales de preservación, etiquetado, embalaje y transporte de las muestras, mostradas en el Anexo N° I. “Requisitos para toma de muestras de agua y preservación”.

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Resultado de la aplicación de Ficha de Inspección Técnica de Piscinas.

La Ficha de Inspección Técnica de Piscinas (ANEXO I), de la Directiva Sanitaria N° 033 – MINSA/DIGESA, fue aplicada en las instalaciones del Centro Recreacional Pultamarca Baños del Inca Cajamarca, durante el 12 de enero del 2019 a las 02:00 p.m., habiéndose constatado lo siguiente:

**Tabla 6**

*Resultado de la Determinación de Calidad Microbiológica.*

Variable	Rango de Valor	Puntaje	Calificación	Puntaje Máximo
Cloro Residual	< 0.4 mg/l	0.00	Mala	0.00
Coliformes Termotolerantes	Ausencia	0.15	Buena	0.15
Turbiedad	< 5.0 UNT	0.05	Buena	0.05
Total				0.2

Visto la Tabla 6 con el resultado de la determinación de Calidad Microbiológica, se puede apreciar que, luego de haberse aplicado la metodología para el cálculo del índice de calidad sanitaria de piscinas (ICSPS), el puntaje máximo obtenido es 0.2 NMP/100 mL, sin

embargo, según la Directiva Sanitaria N° 033 - MINSA/DIGESA – V.01, podría alcanzar su optimización con 0.35NMP/100 mL.

**Tabla 7**

*Resultado de la Determinación de Calidad físico.*

<b>Variable</b>	<b>Rango de Valor</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Calificación</b>
Ph	6.5 a 8.5. pH	8.3	
Temperatura	-	37° C	
Características	Color	Translucido	
Organolépticas	Olor	Sin olor	

Visto la Tabla 7 con el resultado de la determinación de Calidad Físico, se puede apreciar que, haberse efectuado las mediciones correspondientes y observaciones Organolépticas en las cuatro piscinas, estas presentaron parámetros de acuerdo al DECRETO SUPREMO N° 007-2003-SAAprueban Reglamento Sanitario de Piscinas.

**Tabla 8**

*Resultado de la Determinación de control de Calidad de equipamiento e instalaciones.*

<b>Variable</b>	<b>Rango de Valor</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntaje Máximo</b>
Servicios Higiénicos y Duchas	S.H. y duchas disponibles, limpios y en funcionamiento.	0.075	Presencia	0.075
Lavapiés	Disponibles, limpios, funcionando y con solución desinfectante.	0.075	Presencia	0.075
Sistema de Recirculación	No tiene.	0.00		0.00
<b>Total</b>				<b>0.15</b>

Visto la Tabla 8 con el resultado de la determinación de control Calidad de equipamiento e instalaciones, se puede apreciar que, luego de haberse aplicado la metodología para el cálculo del índice de calidad sanitaria de piscinas (ICSPS), el puntaje máximo obtenido es 0.15 NMP/100 mL, sin embargo, según la Directiva Sanitaria N° 033 - MINS/DIGESA – V.01, podría alcanzar su optimización con 0.36 NMP/100 mL.

**Tabla 9**

*Resultado de la Determinación de Calidad de limpieza.*

<b>Variable</b>	<b>Rango de Valor</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Calificación</b>	<b>Puntaje Máximo</b>
	Hay recipientes para			
Limpieza del Local	residuos y el local está limpio.	0.075	Buena	0.075
	Limpio y presencia de sólidos flotantes dispersos.	0.038	Regular	0.038

---

Total	0.113
-------	-------

---

Visto la Tabla 9 con el resultado de la determinación de Calidad de Limpieza, se puede apreciar que, luego de haberse aplicado la metodología para el cálculo del índice de calidad sanitaria de piscinas (ICSPPS), el puntaje máximo obtenido es 0.113 NMP/100 mL, sin embargo, según la Directiva Sanitaria N° 033 - MINS/DIGESA – V.01, podría alcanzar su optimización con 0.15 NMP/100 mL.

**Tabla 10**

*Resultado de la Determinación de control de ordenamiento documentario.*

Variable	Rango de Valor	de Puntaje	Calificación	Puntaje Máximo
Libro de Registro	Libro de registro presente	de 0.02	Buena	0.02
Aprobación Sanitaria	Cuenta con autorización Sanitaria disponible y vigente.	de 0.12	Buena	0.12

---

Total	0.14
-------	------

---

Visto la Tabla 10 con el resultado de la determinación de Calidad de Limpieza, se puede apreciar que, luego de haberse aplicado la metodología para el cálculo del índice de calidad sanitaria de piscinas (ICSPS), el puntaje máximo obtenido es 0.14 NMP/100 mL, el cual es concordante con las especificaciones contempladas en la Directiva Sanitaria N° 033 - MINSA/DIGESA – V.01

Con los datos obtenidos del Cálculo de Índice de Calidad Sanitaria de Piscinas (ICSPS), se ha llegado a determinar que el Centro Recreacional Pultumarca Baños del Inca Cajamarca, de acuerdo a los cuatro criterios de evaluación se obtuvo los puntajes tales como 0.2, 0.15, 0.113 y 0.14, los cuales suman 0.603 NMP/100 mL, cuyo valor según la Directiva Sanitaria N° 033 - MINSA/DIGESA – V.01, nos conlleva a señalar que dicho establecimiento recreativo cuenta con **Piscinas Regularmente Saludables, por encontrarse comprendida en el Rango de Valor entre 0.40 – 0.79 NMP/100mL**



## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Luego de haberse efectuado la inspección las instalaciones del Centro Recreacional Pultumarca Baños del Inca Cajamarca, muestreado el agua de las cuatro piscinas y efectuado el cálculo de índice de Calidad Sanitaria de Piscinas, se ha determinado que dicho establecimiento cuenta con **Piscinas Regularmente Saludables, por encontrarse comprendida en el Rango de Valor entre 0.40 – 0.79 NMP/10mL**, conforme lo establece la Directiva Sanitaria N°033-MINSA/DIGESA Vol.01. (2011).

Al haberse realizado la Determinación de la Calidad Microbiológica de las aguas en piscinas del Centro Recreacional Pultumarca de Baños del Inca – Cajamarca 2019, obtuvo como rango de valor de 0.2 NMP/100 mL, sin embargo, según la Directiva Sanitaria N° 033 - MINSA/DIGESA – V.01, podría alcanzar su optimización con 0.35NMP/100 mL.

La Calidad de Equipamiento e Instalaciones en piscinas del Centro Recreacional Pultumarca Municipal de Baños del Inca – Cajamarca 2019, obtuvo como puntaje máximo 0.15 NMP/100 mL, sin embargo, según la Directiva Sanitaria N° 033 - MINSA/DIGESA – V.01, podría alcanzar su optimización con 0.36 NMP/100 mL.

La Calidad de Limpieza en piscinas del Centro Recreacional Pultumarca de Baños del Inca – Cajamarca 2019, obtuvo como puntaje 0.113 NMP/100 mL, sin embargo, según la Directiva Sanitaria N° 033 - MINSA/DIGESA – V.01, podría alcanzar su optimización con 0.15 NMP/100 mL.

Respecto al Ordenamiento Documentario en piscinas del Centro Recreacional Pultamarca de Baños del Inca – Cajamarca 2019, durante la inspección alcanzó el puntaje de 0.14 NMP/100 mL, resultando coherente con las especificaciones contempladas en la Directiva Sanitaria N° 033 - MINSA/DIGESA – V.01.

## REFERENCIAS

- Campos, I. (2000). *Saneamiento Ambiental*. San Jose, Costa Rica: Editorial Estatal a Distancia (UEND).
- DIGESA. (2017). *Evaluación de la piscina Semiolímpica del Complejo Turístico Baños del Inca*. CAJAMARCA: DIGESA. Obtenido de <http://www.ctbinca.com.pe/index.php/noticias/noticias/listado-de-noticias/166-se-realizo-una-evaluacion-de-la-piscina-semiolimpica-del-complejo-turistico-banos-del-inca>
- DIRIS, DISAS y DIRESAS a nivel nacional. (2017). *REPORTE NACIONAL DE PISCINAS AL 27 DE OCTUBRE DE 2017*. LIMA: DIRIS, DISAS y DIRESAS. Obtenido de [http://www.digesa.minsa.gob.pe/pw\\_playas/piscina2017\\_27OCT.xlsx](http://www.digesa.minsa.gob.pe/pw_playas/piscina2017_27OCT.xlsx)
- La Subgerencia de Salud de la Municipalidad Trujillo. (2013). *Siete piscinas de Trujillo son declaradas no aptas para bañistas*. Trujillo: RPP. Obtenido de <http://rpp.pe/peru/actualidad/siete-piscinas-de-trujillo-son-declaradas-no-aptas-para-bañistas-noticia-657659>.
- Larrea, J, Rojas, M, Romeu, B, Rojas, N, & Heydrich, M. (2013). Bacterias indicadoras de contaminación fecal en la evaluación de la calidad de las aguas: revisión de la literatura. *Revista CENIC Ciencias Biológicas*, Vol. 44, No. 3, pp. 24-34, 2013, 26.
- Llana, S, Zarzoso, M, & Perez, P. (2009). RIESGOS PARA LA SALUD DE LA NATACIÓN EN PISCINAS CLORADAS. *ARCHIVOS DE MEDICINA DEL DEPORTE*, 130-137.
- Nieto, E. (2015). *Manual de mantenimiento avanzado de piscinas*. Ecija Sevilla ESPAÑA: FIDESTEC EDICIONES.
- SUAREZ, M, T. (2014). *INTERANPREDIZAJE DE ESTADISTICA BASICA*. ECUADOR: Universidad Técnica del Norte.



## ANEXOS

### FICHA DE INSPECCIÓN TÉCNICA DE PISCINA

Inspector :	Fecha :	
Entidad Administradora :		
Representante de la Entidad Administradora :		
Atendido por :	DNI:	
Características Generales de la Piscina: (PUP / PPUC / Patera / Recreacional / Deportiva / Climatizada / Area / Máx. N° de Usuarios por día / Otros:.....)		
<b>BASE LEGAL</b>		
- Ley N° 26842 "Ley General de Salud"		
- Ley N° 27657 "Ley del Ministerio de Salud"		
- D.S. N° 007-2003-SA "Reglamento Sanitario de Piscinas"		
<b>1.- Aspectos generales</b>		
1.1 La piscina tiene autorización sanitaria de funcionamiento?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
1.2 Cuenta con personal operativo técnicamente capacitado?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
1.3 Cuenta con libro de registro con anotaciones de:	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
Fecha / Hora / T° agua / T° ambiente / Cl residual libre pH / grado de transparencia / Observaciones		
1.4 Cuenta con botiquín de primeros auxilios?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
1.5 Cuenta con enfermería (para > 450 usuarios)?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
1.6 Cuenta con libro de registro de accidentes?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
1.7 Cuenta con personal salvavidas?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
1.8 Cuenta con torres de salvataje?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
1.9 Cuenta con salvavidas, boyas en lugar visible y fácil acceso?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
1.10 Cuenta con normas para el usuario sobre el uso de piscinas?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
<b>GUIA DE INSPECCION TÉCNICA DE PISCINA</b>		
<b>3.- Agua Potable, Alcantarillado y zona de seguridad</b>		
3.1 Abastecimiento de agua de la red pública?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
3.2 Tiene tanque de compensación?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
3.3 Tiene canaleta exterior?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
3.4 Las rejillas son de material anticorrosivo y antideslizante?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
3.5 Paseo perimetral con piso antideslizante y libre de obstáculos?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
3.6 Paseo perimetral con pendiente hacia canaleta exterior?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
3.7 Conexión de desagües directa con la Red Pública?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
3.8 Piscina de uso público con lavapies (L>3m)?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
3.9 Sistema de lavapies con desinfectante (C= 0.01 %)?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
<b>4.- Del estanque</b>		
4.1 Cuenta con canaletas de Limpieza (si A > 200 m2)?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
4.2 Cuenta con desnatadores (si A < 200 m2)?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
4.3 Cuenta con Boquillas de Retorno con d < 5 m / h = 0.30 m?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
4.4 Cuenta con boquilla de aspiración?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
4.5 Cuenta con escaleras cada 37.5 m?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
4.6 Escaleras de mat. Antideslizante, anticorrosivo y barandales?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
4.7 Pasos de escalera amplio y L> 0.6 m?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
4.8 Existe material o recubrimiento susceptible a crecimiento bacteriano?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
4.9 Cuenta con boquilla de aspiración?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
<b>5.- Iluminación y Ventilación</b>		
5.1 Piscina iluminada con luz natural / artificial adecuada?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
5.2 Espejo del agua iluminado adecuadamente?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
5.3 Piscina cerrada con ventilación natural adecuada?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
<b>6.- Residuos sólidos</b>		
6.1 Presencia visible de insectos y / o roedores?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
6.2 Cuenta con certificado de fumigación (C / 6 meses)?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No
6.3 Lugar de almacenamiento central de RRSS adecuado?	<input type="checkbox"/> Si	<input type="checkbox"/> No

**Figura 1: Ficha de Inspección Técnica de Piscina – Directiva Sanitaria N°033 - MINSA-DIGESA-2010)**

## ANEXO 2

Criterio	Variable	Rango de Valor	Puntaje	Calificación	Puntaje Máximo por Variable
1.- Control de Calidad Microbiológica	Cloro residual	>0.4 mg/l y < 1.2 mg/l	0.15	Buena	0.15
		<0.4 mg/l	0.00	Mala	
	Coliformes Termotolerantes	Ausencia	0.15	Buena	0.15
		Presencia	0.00	Mala	
	Turbiedad	< 5.0 UNT	0.05	Buena	0.05
5.0 UNT o más		0.00	Mala		
2.- Control de Calidad de Equipamiento e Instalaciones	Servicios higiénicos y ducha	S.H. y duchas disponibles, limpios y en funcionamiento	0.075	Presencia	0.075
		S.H. y duchas sucios o malogrados o ausentes	0.00	Ausencia	
	Lavapies	Disponibles, limpios, funcionando y con solución desinfectante.	0.075	Presencia	0.075
		Ausentes o sucios, o malogrados o sin solución desinfectante.	0.00	Ausencia	
	Sistema de recirculación	Instalado y en operación	0.21	Buena	0.21
		Instalado y malogrado (en estado inoperativo).	0.10	Regular	
No tiene		0.00	Mala		
3.- Control de Calidad de Limpieza	Limpieza del local	Hay recipientes para residuos y el local esta limpio	0.075	Buena	0.075
		Hay recipientes para residuos y hay residuos sólidos dispersos	0.038	Regular	
		Ausencia de recipientes y el local esta sucio	0.00	Mala	
	Limpieza del estanque	Limpio y ausencia de sólidos flotantes	0.075	Buena	0.075
		Limpio y presencia de sólidos flotantes dispersos	0.038	Regular	
		Sucio y presencia de sólidos flotantes abundantes	0.00	Mala	
4.- Control de Ordenamiento Documentario	Libro de Registro	Libro de registro presente y al día	0.02	Buena	0.02
		No hay libro o no esta al día.	0.00	Mala	
	Aprobación Sanitaria	Cuenta con autorización Sanitaria disponible y vigente.	0.12	Buena	0.12
		No cuenta con autorización sanitaria o no esta vigente.	0.00	Mala	

**Figura 2: Tabla de Calificación para el cálculo del índice de calificación sanitaria de piscinas - Directiva Sanitaria N°033 - MINSA-DIGESA-2010)**



### ANEXO 3: FOTOS DE PISCINAS



Wily Esmiht Melendez Abanto (Cajamarca 2019). Piscina Patera con escalera metálica. Baños del Inca.



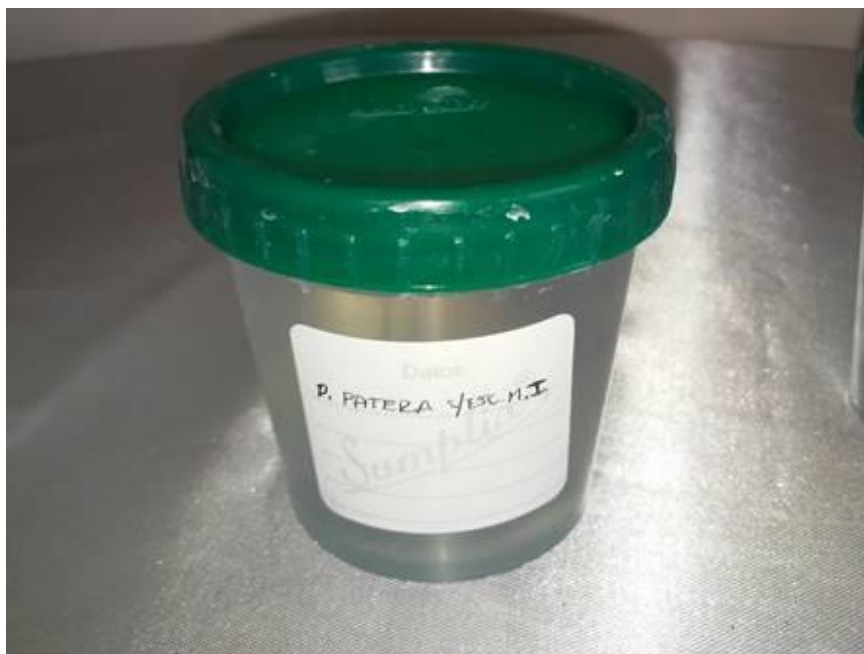
Wily Esmiht Melendez Abanto (Cajamarca 2019). Piscina Recreativa Circular.  
Baños del Inca.





Wily Esmiht Melendez Abanto (Cajamarca 2019). Piscina Recreativa circular irregular. Baños del Inca.

#### ANEXO 4: FOTOS DE MUESTRAS

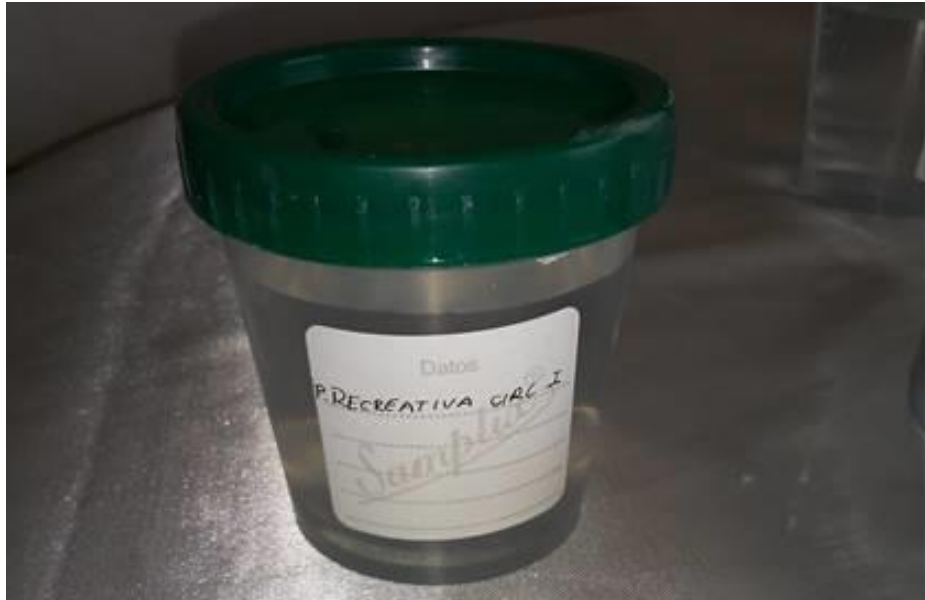


Wily Esmiht Melendez Abanto (Cajamarca 2019). Muestra de la Piscina Patera con escalera metálica. Baños del Inca.



Wily Esmiht Melendez Abanto (Cajamarca 2019). Muestra de Piscina Patera II.

Baños del Inca.



Wily Esmiht Melendez Abanto (Cajamarca 2019). Muestra de la Piscina Recreativa circular. Baños del Inca.



Wily Esmiht Melendez Abanto (Cajamarca 2019). Muestra de la Piscina Recreativa  
circular irregular. Baños del Inca.