



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**TESIS PARA OBTENER  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

**USO DE HARINA DE PITAHAYA (*Hylocereus megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer),  
MELOCACTUS (*Melocactus peruvianus* Vaupel) Y  
PENCO (*Opuntia macbridei* Britton & Rose) PARA  
REMOVER TURBIDEZ EN AGUA SIN  
TRATAMIENTO DESTINADA PARA EL CONSUMO  
HUMANO EN LA LOCALIDAD DE FLORIDA  
POMACOCHAS – AMAZONAS**

**Autor : Bach. Miguel Ángel Bautista García**  
**Asesor : M. Sc. Wagner Guzmán Castillo**

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2019**



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE  
AMAZONAS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
AMBIENTAL**

**TESIS PARA OBTENER  
EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL**

**USO DE HARINA DE PITAHAYA (*Hylocereus megalanthus* (K.  
Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer), MELOCACTUS (*Melocactus  
peruvianus* Vaupel) Y PENCO (*Opuntia macbridei* Britton & Rose)  
PARA REMOVER TURBIDEZ EN AGUA SIN TRATAMIENTO  
DESTINADA PARA EL CONSUMO HUMANO EN LA  
LOCALIDAD DE FLORIDA POMACOCHAS – AMAZONAS**

**Autor: Bach. Miguel Ángel Bautista García**

**Asesor: M. Sc. Wagner Guzmán Castillo**

Registro:

**CHACHAPOYAS – PERÚ 2019**

## **DEDICATORIA**

Dedico mi trabajo a Dios por estar conmigo en todo tiempo, a mi madre, por su amor y su apoyo incondicional, a mis amigos y maestros de los cuales aprendí sabiduría, profesionalismo y pasión por la ciencia.

*Miguel Ángel Bautista García*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi asesor M. Sc. Wagner Guzmán Castillo, a los docentes y autoridades de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, casa de estudios de la cual me siento orgulloso.

Y en especial a todas las personas que de una u otra forma nos apoyaron en el desarrollo de la investigación.

**AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO  
RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**

Dr. POLICARPIO CHAUCA VALQUI  
**RECTOR**

Dr. MIGUEL ÁNGEL BARRENA GURBILLÓN  
**VICERRECTOR ACADÉMICO**

Dra. FLOR TERESA GARCÍA HUAMÁN  
**VICERRECTORA DE INVESTIGACIÓN**

M. Sc. EDWIN ADOLFO DÍAZ ORTIZ  
**DECANO DE LA FACULTAD  
DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL**

#### VISTO BUENO DEL ASESOR

El M. Sc. Wagner Guzmán Castillo, docente de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), deja constancia que ha asesorado el proyecto de investigación y la ejecución de la tesis titulada: "Uso de harina de pitahaya (*Hylocereus megalanthus* (Schumann) R. Bauer), melocactus (*Melocactus peruvianus* Vaupel) y penco (*Opuntia macbridei* Britton & Rose) para remover turbidez en agua sin tratamiento destinada para el consumo humano en la localidad de Florida Pomacochas- Amazonas".

Asimismo, avalo al Br. Miguel Ángel Bautista García, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM-A) para la presentación del informe de tesis.

Se le expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Chachapoyas, 11 de septiembre de 2019



---

M. Sc. Wagner Guzmán Castillo

Docente UNTRM-A

**JURADO EVALUADOR DE TESIS**



---

M. Sc. Resalyra Yolanna Rivera López

**PRESIDENTE**



---

M. Sc. Eli Pariente Mondragón

**SECRETARIO**



---

M. Sc. Cino Alfredo Vergara Medina

**VOCAL**



**ANEXO 3-N**

**ACTA DE EVALUACIÓN DE SUSTENTACIÓN DE TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL**

En la ciudad de Chachapoyas, el día 28 de agosto del año 2019, siendo las 8:00 am horas, el aspirante Miguel Angel Bautista García defiende en sesión pública la Tesis titulada: Uso de Harina de pitahaya (Hylocereus megalanthus (K.Schum. ex Vaupel) Ralf Bayer), Melocactus (Melocactus peruvianus Vaupel) y penco (Opuntia macbridei Britton & Rose) para remover turbidez en agua sin tratamiento destinada para el consumo humano en la localidad de Florida Pomacocha - Amazonas

para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: M.Sc. Rosalynn Rivera López

Secretario: M.Sc. Eli Poriente Mondragón

Vocal: M.Sc. Gino A. Vergara Medina

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y método, Resultados, Discusión y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa de la Tesis presentada, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre la misma, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abre un turno de intervenciones para los presentes en el acto, a fin de que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida la Tesis para obtener el Título Profesional, en términos de:

Aprobado (  )

Desaprobado (  )

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las ..... horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación de la Tesis para obtener el Título Profesional.

SECRETARIO

VOCAL

PRESIDENTE



**ANEXO 3-K**

**DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO DE TESIS  
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL**

Yo Miguel Angel Bautista Garcia  
identificado con DNI N° 74149263 Estudiante( )/Egresado (X) de la Escuela Profesional de  
INGENIERIA AMBIENTAL de la Facultad de:  
INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL  
de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

**DECLARO BAJO JURAMENTO QUE:**

1. Soy autor de la Tesis titulada: USO DE HARINA DE PITAHAYA (Hylocereus megalanthus (K. Schum. ex Vaupel) Ralf Bauer), MELOCACTUS (Melocactus peruvianus Vaupel) Y PENCO (Opuntia macbridei Britton & Rose) PARA REMOVER TURBIDEZ EN AGUA SIN TRATAMIENTO DESTINADA PARA EL CONSUMO HUMANO EN LA LOCALIDAD DE FLORIDA POMACUCHAS-AMAZONAS que presento para obtener el Título Profesional de: INGENIERO AMBIENTAL
2. La Tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, y para su realización se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. La Tesis presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. La Tesis presentada no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. La información presentada es real y no ha sido falsificada, ni duplicada, ni copiada.

Por lo expuesto, mediante la presente asumo toda responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido de la Tesis para obtener el Título Profesional, así como por los derechos sobre la obra y/o invención presentada. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para la UNTRM en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido de la Tesis.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que la Tesis para obtener el Título Profesional haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones civiles y penales que de mi acción se deriven.

Chachapoyas, 11 de SEPTIEMBRE de 2019

Firma del(a) tesista

## INDICE

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>iii</b>
<b>AGRADECIMIENTOS.....</b>	<b>iv</b>
<b>AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS.....</b>	<b>v</b>
<b>VISTO BUENO DEL ASESOR.....</b>	<b>vi</b>
<b>JURADO EVALUADOR DE TESIS.....</b>	<b>vii</b>
<b>ACTA DE SUSTENTACIÓN.....</b>	<b>viii</b>
<b>DECLARACIÓN JURADA DE NO PLAGIO.....</b>	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>xi</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>xii</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiv</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>II. MATERIAL Y MÉTODOS.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Diseño de contrastación de la hipótesis.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Zona de Estudio.....</b>	<b>4</b>
<b>2.3. Metodología.....</b>	<b>8</b>
<b>2.4. Análisis de datos.....</b>	<b>13</b>
<b>III. RESULTADOS.....</b>	<b>14</b>
<b>3.1. Análisis de turbidez de muestras del agua superficial usada para consumo humano en La Florida.....</b>	<b>14</b>
<b>3.2. Niveles de remoción de turbidez en los tratamientos de agua con los tres tipos de harinas propuestas.....</b>	<b>15</b>
<b>3.3. Determinar el tratamiento del agua más eficiente en la eliminación de turbidez usando las harinas de pitahaya, melocactus y de penco.....</b>	<b>16</b>
<b>IV. DISCUSIÓN.....</b>	<b>19</b>
<b>V. CONCLUSIONES.....</b>	<b>22</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>23</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>24</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>26</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Coordenadas UTM del reservorio del que se colectó las muestras de agua superficial .....	<b>6</b>
<b>Tabla 2.</b> Coordenadas UTM de los puntos de recolección de cactáceas.....	<b>6</b>
<b>Tabla 3.</b> Propiedades físico-químicas evaluadas en el agua superficial de consumo humano, antes del tratamiento.....	<b>14</b>
<b>Tabla 4.</b> Propiedades físico-químicas evaluadas en el agua superficial de consumo humano, después del tratamiento .....	<b>15</b>
<b>Tabla 5.</b> Valores promedios de los parámetros evaluados por tratamientos .....	<b>16</b>
<b>Tabla 6.</b> Normalidad de la variable.....	<b>17</b>
<b>Tabla 7.</b> Análisis de Varianza para la variable en estudio .....	<b>17</b>
<b>Tabla 8.</b> Prueba Dunnett para el % de remoción de turbidez.....	<b>18</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos y 5 repeticiones.....	<b>4</b>
<b>Figura 2.</b> Ubicación del área de muestreo de agua.....	<b>5</b>
<b>Figura 3.</b> Ubicación de la Captación San Lorenzo .....	<b>6</b>
<b>Figura 4.</b> Ubicación de los puntos de recolección de cactáceas.....	<b>7</b>
<b>Figura 5.</b> Porcentaje de remoción de turbidez de los tratamientos aplicados ....	<b>16</b>

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación, el objetivo fue evaluar la remoción de la turbidez usando harina de pitahaya (*Hylocereus megalanthus*), melocactus (*Melocactus peruvianus*) y penco (*Opuntia macbridei*) en agua sin tratamiento destinada para consumo humano en la localidad de Florida- Pomacochas. Se empleó un Diseño Completamente al Azar con 4 tratamientos y cinco repeticiones. El T1 (primer tratamiento): melocactus en una dosis de 90 mg/L, T2 (segundo tratamiento): pitahaya en una dosis de 90 mg/L, T3 (tercer tratamiento): penco en una dosis de 90 mg/L y T4 (cuarto tratamiento): testigo. El muestreo de los 20 litros de agua se realizó en el Centro Poblado San Lorenzo, La Florida. El muestreo de agua se realizó de acuerdo al protocolo de monitoreo de la calidad sanitaria de los recursos hídricos de la DIGESA. Las muestras de cactáceas se recolectaron en los distritos de Bagua, Bagua Grande y Valera. Se recolectó un kilogramo de cada cactácea y se las guardó en bolsas plásticas para su traslado a laboratorio. En el laboratorio se preparó las harinas de las cactáceas y se hizo la lectura de la turbidez, pH, conductividad eléctrica y sólidos disueltos totales antes y después de aplicar los tratamientos. El tratamiento más eficiente fue el tratamiento 2 (Pitahaya a 90 mg/L) con un porcentaje de remoción de turbidez del agua del 37.79% que fue significativamente mejor a los demás tratamientos (Dunnett,  $p=0.05$ ). La aplicación de los tratamientos no afectó significativamente las características organolépticas de pH, conductividad eléctrica y sólidos disueltos totales, ya que ninguno supera los Límites Máximos Permisibles en el agua para consumo humano.

Palabras clave: Límites Máximos Permisibles, Turbidez, salud poblacional, cactáceas, calidad organoléptica.

## ABSTRACT

In this research paper, the objective was to evaluate the turbidity removal using pitahaya flour (*Hylocereus megalanthus*), melocactus (*Melocactus peruvianus*) and penco (*Opuntia macbridei*) in untreated water destined for human consumption in the town of Florida- Pomacochas. A Completely Random Design was used with 4 treatments and five repetitions. T1 (first treatment): melocactus in a dose of 90 mg / L, T2 (second treatment): pitahaya in a dose of 90 mg / L, T3 (third treatment): penco in a dose of 90 mg / L and T4 (fourth treatment): control. The sampling of the 20 liters of water was carried out in the San Lorenzo Town Center, La Florida. The water sampling was carried out according to the protocol of monitoring the sanitary quality of the water resources of the DIGESA Samples of cacti were collected in the districts of Bagua, Bagua Grande and Valera. One kilogram of each cactus was collected and stored in plastic bags for transfer to the laboratory. In the laboratory the flours of the cacti were prepared and the turbidity, pH, electrical conductivity and total dissolved solids were read before and after applying the treatments. The most efficient treatment was treatment 2 (Pitahaya at 90 mg / L) with a percentage removal of water turbidity of 37.79% that was significantly better than the other treatments (Dunnett,  $p = 0.05$ ). The application of the treatments did not significantly affect the organoleptic characteristics of pH, electrical conductivity and total dissolved solids, since none exceeds the Maximum Permissible Limits in water for human consumption.

**Keywords:** Maximum Permissible Limits, Turbidity, population health, cacti, organoleptic quality.

## I. INTRODUCCIÓN

El agua es un elemento esencial para la vida. La superficie terrestre está cubierta de agua en un 70 por ciento, al igual que nuestro cuerpo. En el mundo el 97.5 por ciento de agua es salada mientras que solo el 2.5 por ciento es dulce y solo es consumible el 1 por ciento. Gran parte del agua dulce está congelada en los glaciares y otro poco se presenta como humedad en el suelo o permanece en capas acuíferas subterráneas (SERVINDI, 2013).

En todo el mundo, alrededor de 3 de cada 10 personas, carecen de acceso a agua potable y disponible en el hogar, y 6 de cada 10, carecen de un saneamiento seguro (Organización Mundial de la Salud, 2017). Se prevé que en el 2030 el Perú empezará a sentir seriamente los estragos de la falta de agua (SERVINDI, 2013).

La región Amazonas no es ajena a esta problemática nacional de la falta de acceso al agua potable en especial en las zonas rurales. Ante esta problemática, muchos gobiernos regionales y locales han optado por la instalación de sistemas de agua entubada que es abastecida desde un cuerpo de agua natural pero no recibe ningún tratamiento. En estos sistemas se presentan problemas como la turbidez a causa de la acumulación de sedimentos en especial en las temporadas de fuertes lluvias (Ospina *et al.*, 2015).

A nivel internacional se han ensayado métodos que permitan eliminar la turbidez de agua a partir de floculantes naturales. Olivero *et al.* (2017) realizaron la evaluación de una mezcla para coagulantes naturales, *Opuntia ficus* y *Moringa oleífera* en clarificación de aguas frente al desempeño del sulfato de aluminio. Obtuvieron como resultado que mezclando *Opuntia ficus* y *Moringa oleífera* se puede remover un porcentaje de turbidez mayor a 90%, en comparación con la mezcla de alumbre y coagulantes naturales, la cual puede remover hasta un 99% de turbidez en el agua, además, se observó una disminución en los sólidos por medio de la absorbancia.

Olivero *et al.* (2013) evaluaron la remoción de la turbidez de agua del río Magdalena usando el mucílago de nopal *Opuntia ficus-indica*. Para ello ensayaron tipo de coagulantes: natural y quicio (sulfato de aluminio), la velocidad de agitación y su concentración. Se encontró que la velocidad de agitación y la concentración del coagulante no influye en la remoción de turbidez. Sin embargo, el tipo de coagulante si influye significativamente en la remoción de la turbidez obteniendo un porcentaje de remoción de 99.80% con el sulfato de aluminio y 93.25% con *Opuntia indica*.

En el Perú, se encuentran estudios como el de López (2018) quien evaluó el uso de la cactácea *Opuntia ficus-indica* como coagulante natural para el tratamiento de muestras de agua sintéticas preparadas en laboratorio, con valores de turbidez inicial de 20, 50, 100, 300 y 500 UNT. Los resultados indican que al aplicar el coagulante natural en la prueba de jarras se obtuvo un rango de remoción de turbidez del 58% al 86%; asimismo, las dosis óptimas para muestras de 20, 50, 100, 300 y 500 UNT fueron 30, 45, 55, 75 y 90 mg/L, respectivamente. Para muestras de turbidez baja (20-50 UNT) la concentración óptima fue del 2%; para muestras de turbidez media (100-300 UNT) fue del 1%; y para muestras de 500 UNT fue de 0.5%. El pH óptimo fue 9 para todos los niveles de turbidez. Asimismo, se evidenció que el coagulante químico sulfato de aluminio es más eficiente en la remoción de turbidez que el cactus *Opuntia ficus-indica*, sin embargo, este último alcanzó 86% de remoción de turbidez en muestras de 500 UNT, comprobando su eficiencia en muestras de alta turbidez.

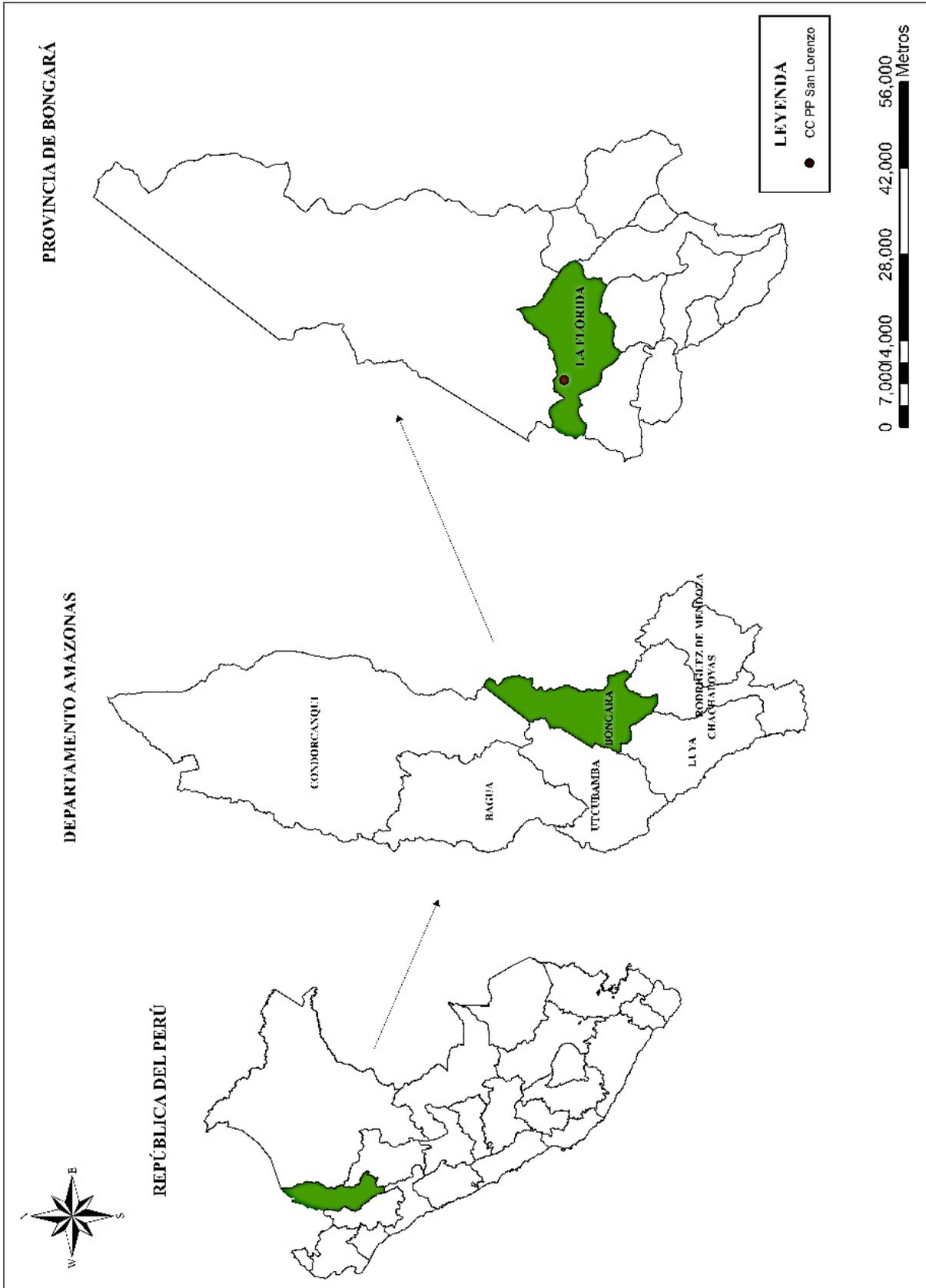
Moreno (2016) por su parte evaluaron la disminución la turbidez del agua del río Crisnejas en la comunidad de Chuquibamba-Cajabamba utilizando *Opuntia ficus indica*, *Aloe vera* y *Caesalpinia spinosa*. Se utilizó el equipo test de jarras B-KER. Luego de efectuadas las pruebas se llegó a la conclusión que la disminución de la turbidez del agua que consume la población, se realizó de manera favorable, logrando reducir la turbidez en un 61.09% al usar *Opuntia ficus indica*, en un 48.47% al usar *Caesalpinia spinosa* y en un 42.48 % en el caso del *Aloe vera*.

La especie *Opuntia ficus indica* es una penca que contiene altos contenidos de humedad y pequeñas proporciones de saponinas, flavonoides, sales minerales de calcio y hierro; por lo que se dice que estos metabolitos no son responsables de su poder coagulante debido a las cantidades poco significativas en las que se encuentren. Se consideró que otras especies químicas tales como el ácido poligalacturónico y compuestos algínicos son realmente los que le confieren la cualidad al biomaterial (Villabona *et al.*, 2013). Esta especie se considera por algunos investigadores como un coagulante complementario al sulfato de aluminio por sus buenas propiedades coagulantes (Contreras *et al.*, 2015).

En la localidad de Florida Pomacochas no existe hasta el día de hoy, estudios donde se determine la eficiencia del uso de la harina de pitahaya, melocactus y de penca en la remoción de la turbidez del agua superficial.

Bajo este contexto, el objetivo general fue evaluar la remoción de turbidez usando harina de pitahaya (*Hylocereus megalanthus*), melocactus (*Melocactus peruvianus*) y penca (*Opuntia macbridei*) en agua sin tratamiento destinada para consumo humano en la localidad de Florida- Pomacochas. Los objetivos específicos fueron: (i) realizar un análisis de turbidez de muestras del agua superficial usada para consumo humano en la localidad de Florida, (ii) evaluar los niveles de remoción de turbidez en los tratamientos de agua con los tres tipos de harinas propuestas y (iii) determinar el tratamiento del agua más eficiente en la eliminación de turbidez usando las harinas de pitahaya, melocactus y de penca.





**Figura 2.** Ubicación del área de muestreo de agua

La captación San Lorenzo, lugar del que se recolectó las muestras de agua superficial se ubicó en las coordenadas siguientes (Tabla2, Figura3):

**Tabla 1.** Coordenadas UTM del reservorio del que se colectó las muestras de agua superficial

<b>Coordenada Norte</b>	9356007
<b>Coordenada Este</b>	830898
<b>Altitud</b>	2561 msnm



**Figura 3.** Ubicación de la Captación San Lorenzo

- **Ubicación del área de recolección de cactáceas**

Las cactáceas que recolectaron fueron penco (*Opuntia macbridei*), melocactus (*Melocactus peruvianus*) y pitahaya (*Hylocereus megalanthus*). Las muestras de penco se recolectaron en el distrito de Bagua, provincia de Bagua. Las muestras de melocactus se recolectaron en el distrito de Bagua Grande, provincia de Utcubamba. Las muestras de pitahaya se recolectaron en el distrito de Valera, provincia de Bongará (Tabla 3, Figura 4). Las coordenadas se muestran a continuación:

**Tabla 2.** Coordenadas UTM de los puntos de recolección de cactáceas

<b>Coordenadas UTM</b>	<b>Penco</b>	<b>Melocactus</b>	<b>Pitahaya</b>
Coordenada Norte	9389133	9367324	9331042
Coordenada Este	771786	775002	175300

**Fuente:** Elaboración Propia



**LEYENDA**

- Recolección de Penco
- Recolección de Pilataya
- Recolección de Melocactus
- Red Vial Nacional
- Provincia de Bagua
- Provincia de Bongara
- Provincia de Utcubamba

1 centimetro equivale a 4,000 metros

Fuente de datos: El mapa fue generado en el proyecto de tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental, los centros poblados, capital distrital y red vial fueron tomados de la ZFF - Amazonas; los límites distritales, provinciales y departamentales fueron tomados del INEI.

UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ MAPA DE MENDOZA DE AMAZONAS

INFORME DE TESIS M-01

ESCALA: 1:400000

MAPA: puntos de recolección de Penco, Melocactus y Pilataya

DIBUJO: tesis

DATUM: WGS 84

UTRIBACIÓ

Departamento: Amazonas

Provincias: Bagua, Bongara y Utcubamba

FECHA: 14/06/2019

ZONA UTM: 18 S

**MAPA DE UBICACIÓN**

MAPA DE UBICACIÓN

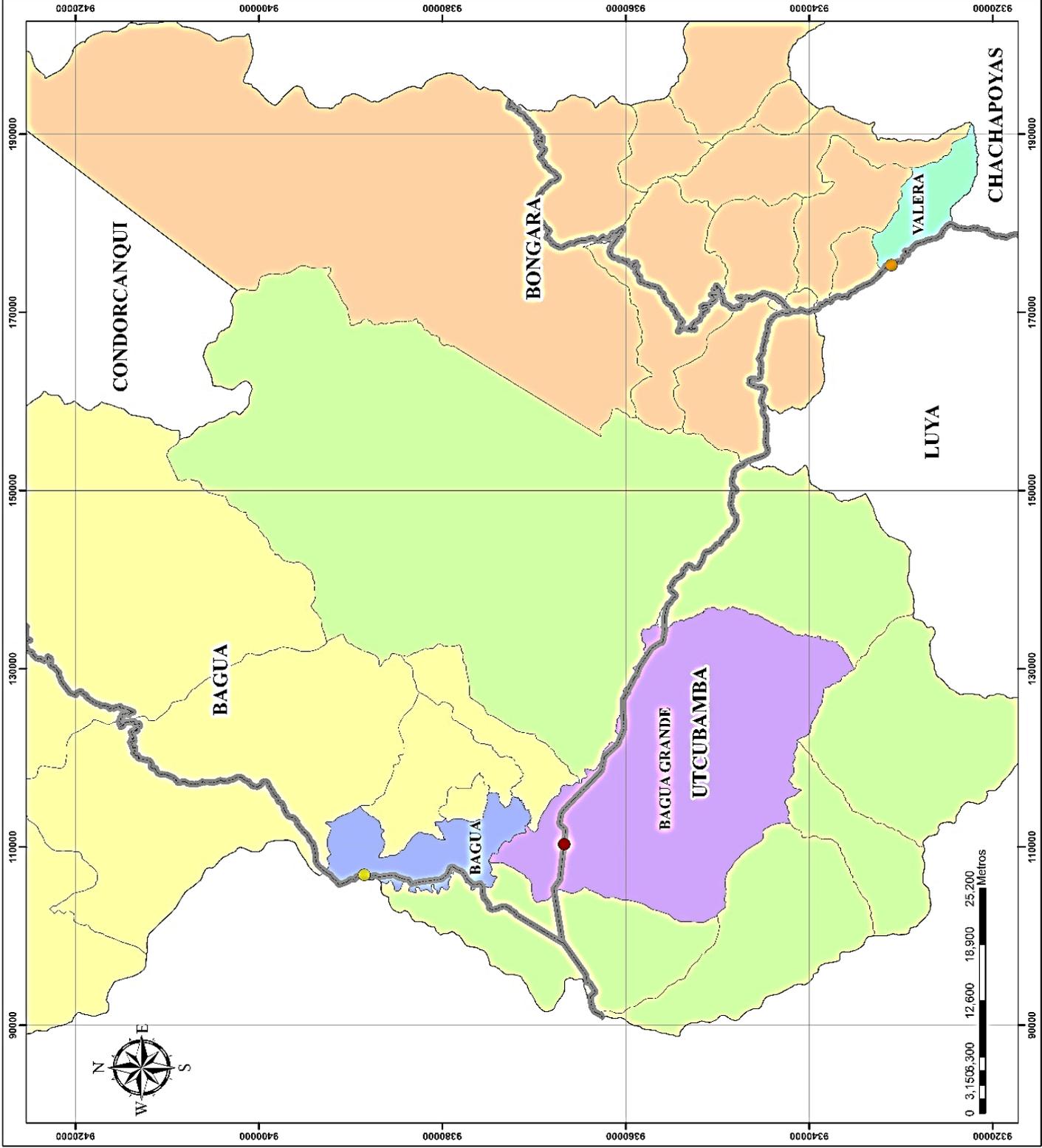


Figura 4. Ubicación de los puntos de recolección de cactáceas

## **2.3. Metodología**

La presente investigación se desarrolla en cuatro fases:

### **2.3.1. Fase de campo**

- **Preparación de equipos y materiales de muestreo y recolección**

Se preparó todo el material necesario para el muestreo del agua y la recolección de las muestras de penco, melocactus y pitahaya. Se alistó navajas, costales, marcador negro, etiquetas, cajas de cartón, cooler para transporte de muestras de agua y frascos transparentes.

- **Obtención de cactáceas**

Se realizó la recolección de las tres cactáceas: penco, melocactus y pitahaya con las que se preparó las harinas, considerando que estas fueran plantas maduras.

Se cortaron algunas ramificaciones del tallo hasta completar un kilogramo por tipo de cactácea.

Se colocó el material vegetal en distintos costales, para así salvaguardarlas en óptimas condiciones para su próximo uso en los tratamientos programados a realizar con la finalidad de remover la turbidez de agua superficial destinada a consumo humano.

- **Recolección de Muestras de agua**

#### **Muestreo del agua**

El muestreo de agua siguió el procedimiento técnico del protocolo de monitoreo de la calidad sanitaria de los recursos hídricos superficiales (Dirección General de Salud Ambiental, 2007).

- ✓ Se realizó la preparación de envases para efectuar la toma de muestras, para lo cual se realizó un lavado, secado y esterilización de los frascos plásticos de un litro.
- ✓ Se coordinó para el respectivo transporte de las muestras, para lo cual se contrató un vehículo y un ayudante de tal manera que optimice el muestreo.
- ✓ Se alistó el equipo de muestreo (guantes, GPS, cámara fotográfica, etc.)

Los criterios adicionales que se consideraron fueron la accesibilidad a la zona de muestreo, representatividad de las muestras y seguridad del personal encargado de la recolección de las muestras.

**Representatividad:** Evitar zonas de embalse o turbulencias no característicos del cuerpo de agua, a menos que sean el objeto de la evaluación. Elija un punto en donde el río esté lo más regular, accesible y uniforme en profundidad. Es importante considerar la referencia para la ubicación de un punto de monitoreo pudiendo ser un puente, roca grande, árbol, kilometraje vial y localidad. Además, ubicar el punto de muestreo cerca de una estación de aforo para que se pueda tomar simultáneamente datos sobre el flujo Procedimiento para la toma de muestras.

**Seguridad del personal:** Uso de Equipos de Protección Personal, para evitar accidentes o alteraciones de las muestras.

- ✓ Se realizó el llenado del recipiente en el punto seleccionado de muestreo con el agua del cuerpo hídrico objeto, al respecto se debe indicar que se realizó en el sentido opuesto del flujo del agua, evitar las áreas de turbulencia excesiva, considerando la profundidad y la velocidad de la corriente.
- ✓ Se realizó el registro de la localización de un punto para el muestreo real con GPS.
- ✓ Se realizó la caracterización del sitio con fotografías, para evaluar adicional a ello las condiciones de la zona.
- ✓ Se realizó la identificación de la muestra a ser estudiada.
- ✓ Se realizó la toma de todas las muestras, evitando la inclusión de aire por flujo turbulento.

#### **Llenado de recipientes y preservación de muestras**

Los recipientes para colocar las muestras por estudiar, se llenaron hasta las  $\frac{3}{4}$  partes de su capacidad del mismo. Adicional a ello, se tapó herméticamente cada recipiente que contenía las muestras de agua, colocando una identificación a cada muestra, con datos de: fecha de muestreo, laboratorio encargado, número de muestra, persona responsable entre otros datos esenciales para cada una. Finalmente se preservó estas muestras en coolers a 4°C.

### **Sellado de recipientes**

Después del llenado de las muestras en recipientes y considerando su preservación, las muestras ya envasadas, se pasaron a sellar de manera que las botellas se encontraran sin aberturas y se secó la parte superior de esta con un papel absorbente. Adicional a ello, se colocó cinta maskingtape rodeando toda la parte de la boca y tapa del recipiente total, asegurando de esta manera el sellado de la muestra.

### **Transporte de muestras**

Luego de envasar y sellar los envases que contenían las muestras, se pasó a verificar que cada recipiente donde se almacenarían las muestras, tuviese el hielo suficiente para tener la seguridad de una refrigeración adecuada hasta que éstas lleguen al laboratorio.

Se verificó que las tapas de los recipientes estuviesen bien cerradas, de tal manera que durante el viaje no se destapen y así lleguen en buenas condiciones al laboratorio.

### **Entrega de muestras al laboratorio**

Después de ser transportadas en buenas condiciones estas muestras, cada una en su recipiente, se procedió a hacer la entrega directa al Laboratorio de Investigación en Suelos y Aguas, de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

En estas instalaciones, se encontró al responsable al que se entregó un registro de cadena de custodia, de esta forma, todas las muestras fueron entregadas a dicho laboratorio para el respectivo análisis de los parámetros fisicoquímicos evaluados (Turbidez, Ph, Conductividad Eléctrica, Solidos Disueltos Totales)

## **2.3.2. Fase de laboratorio**

### **Preparación de harinas de cactáceas**

Se procedió a retirar el meristemo apical, la cutícula y las espinas de modo que quedase el tejido vascular puro.

Se lavó el tejido vascular obtenido. Fue indispensable la limpieza y el lavado de este material vegetal, puesto que eliminamos polvos y tierras que se encuentran en su superficie.

Se cortó en pequeños trozos el tejido vascular de las cactáceas con el fin de mejorar la etapa de secado.

Se colocó el tejido vascular a la estufa a  $60 \pm 1$  °C durante tres días (Villabona *et al.*, 2013).

Se realizó una trituración fina a la materia vegetal seca.

Se procedió con el pesado del coagulante obtenido usando una balanza.

Se consideró una dosis de coagulante de 90 mg/L. Esto considerando investigaciones anteriores similares a la planteada (Villabona *et al.*, 2013).

### **Análisis de turbidez antes del tratamiento**

Las muestras fueron analizadas en el Laboratorio de Investigación en Suelos y Aguas, usando el método 180.1 EPA.

### **Medida de turbidez menor a 40NTU (Olsen, 1985)**

El método utilizado para la medición de turbidez fue el método 180.1 EPA, Previo a la medida se agitó cuidadosamente la muestra. Se esperó hasta que ya no aparezcan las burbujas de aire, y se vertió la misma muestra en el tubo del turbidímetro. En lo que sea posible, se vertió la muestra agitada en el tubo del turbidímetro y se sumergió en baño ultrasónico por 1-2 segundos, se limpió con un paño suave o papel absorbente la superficie de la cubeta; y finalmente se leyó directamente la turbidez en la escala del aparato o en la curva del calibrado adecuada.

### **Medida de turbidez mayor a 40NTU (Olsen, 1985)**

El método utilizado para la medición de turbidez fue el método 180.1 EPA, Se diluyó la muestra con uno o más volúmenes de agua libre de turbidez hasta que esta descendió a 30-40 NTU, además se calculó la turbidez de la muestra original analizada en función de la que tiene la muestra y el factor de dilución. Por ejemplo, si cinco volúmenes de agua libre de turbidez se añaden a un volumen de muestra y la muestra diluida muestra una turbidez de 30NTU, la turbidez de la muestra original era de 180 NTU. Por ello, se calibra el equipo con cierta periodicidad.

Adicional a ello, también se midió el pH con el método 4500-H APHA AWWA WPCF, conductividad eléctrica con el método 2510B. APHA AWWA WPCF en  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$  y Sólidos disueltos totales en miligramos por litro.

### **Aplicación del tratamiento**

1. Se tomó una muestra de agua de veinte litros, las que se distribuyeron en frascos de plástico de un litro de capacidad, en la captación de agua, antes del ingreso a la planta de tratamiento de agua potable que se usa para consumo humano en la localidad de Florida Pomacochas.
2. Se aplicó los tratamientos de remoción de turbidez a 15 muestras: T1: harina de melocactus a 90 mg/L, harina de pitahaya a 90 mg/L y harina de penco a 90 mg/L y se dejó 5 muestras que servirían como testigo.
3. Se esperó 20 minutos antes de hacer la lectura de turbidez.

### **Análisis de turbidez después del tratamiento**

Se realizó el procedimiento descrito anteriormente para la medida de la turbidez después de aplicados los tratamientos. Adicional a ello, también se midió el pH, conductividad eléctrica y Sólidos Disueltos Totales con las mismas metodologías descritas anteriormente.

#### **2.3.3. Fase de gabinete**

Para la elaboración de los mapas de área de muestreo de agua, captación y área de recolección de las cactáceas se hizo uso del software ArcGis v. 10.6 y Google Earth Pro. La sistematización y análisis de los resultados de laboratorio obtenidos se realizarán con los programas de Microsoft Excel y SPSS 21.0. Para el cálculo de niveles de remoción, se consideró el porcentaje de remoción de turbidez promedio considerando al valor de turbidez inicial como el 100%, a partir de este dato se realizaron los cálculos.

#### **2.4. Análisis de datos**

Para el análisis de datos se hizo uso del software estadístico SPSS 21.0. El diseño usado fue un Diseño Completamente al Azar con 4 tratamientos y 5 repeticiones por tratamiento. Se inició realizando una prueba de normalidad de Shapiro Wilk, dado que tenemos menos de 50 observaciones por tratamiento. Luego de comprobar la normalidad de los datos se realizó un Análisis de Varianza (prueba ANVA), y para finalizar la prueba de comparación múltiple de Dunnet al 5% de significación, dado que se trabajó con un tratamiento testigo.

### III. RESULTADOS

#### 3.1. Análisis de turbidez de muestras del agua superficial usada para consumo humano en La Florida

Los análisis que se llevaron a cabo fueron de carácter organoléptico y además de la turbidez se evaluó otras variables como pH, Conductividad Eléctrica y Sólidos Disueltos Totales. Estos se evaluaron previo a la aplicación de los tratamientos. Los valores de turbidez fluctuaron entre 6 y 111 UNT, los valores de pH estuvieron entre 8.03 y 8.67, los valores de conductividad eléctrica estuvieron entre 197.5 y 530  $\mu\text{S}/\text{cm}$  y los Sólidos Disueltos Totales presentaron valores entre 198 y 496 mg/L. Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

**Tabla 3.** Propiedades físico-químicas evaluadas en el agua superficial de consumo humano, antes del tratamiento.

N° muestra	Variables evaluadas			
	Turbidez (UNT)	pH	C. E. ( $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ )	S. D. T. (mg/L)
1	16	8.08	530.0	496
2	80	8.06	214.3	208
3	7	8.10	220.7	220
4	29	8.67	215.1	209
5	17	8.22	206.9	209
6	75	8.16	215.1	217
7	45	8.07	215.9	212
8	22	8.19	210.9	213
9	27	8.14	207.1	210
10	12	8.26	209.8	210
11	13	8.24	210.2	208
12	16	8.18	213.9	211
13	25	8.23	208.3	209
14	25	8.18	206.9	211
15	27	8.18	207.6	211
16	6	8.09	270.3	208
17	111	8.23	215.3	212
18	36	8.27	211.2	213
19	45	8.08	197.5	198
20	34	8.03	208.9	210
<b>Promedio</b>	<b>33.40</b>	<b>8.18</b>	<b>229.80</b>	<b>224.75</b>

**Fuente:** Resultados de análisis de agua en el Laboratorio de Investigación en Suelos y Agua- UNTRM

**Tabla 4.** Propiedades físico-químicas evaluadas en el agua superficial de consumo humano, después del tratamiento.

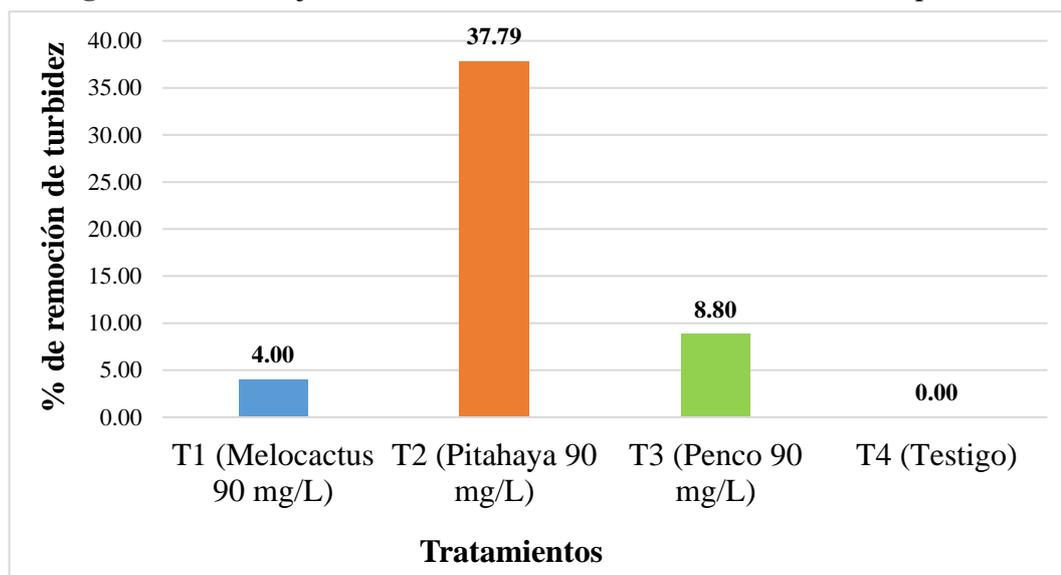
TRATAMIENTOS	Valores promedio de los parámetros evaluados			
	pH	TURBIDEZ UNT	C. E. (uS/cm <sup>2</sup> )	S. D. T. (mg/L)
<b>MELOCACTUS (90 mg/L)</b>	8.16	15	27.2	269
	8.21	69	259	256
	8.25	16	262.7	263
	8.23	36	267.3	269
	8.3	43	293	295
<b>PITAHAYA (90 mg/L)</b>	7.69	25	218.3	218
	8.12	32	229.7	228
	8.05	12	228.3	232
	8.1	22	231	270
	8.12	12	241.7	241
<b>PENCO (90 mg/L)</b>	8.23	17	233.7	231
	8.28	31	255	252
	8.28	16	258.7	261
	8.35	23	281.7	284
	8.41	36	306	306
<b>TESTIGO</b>	8.19	11	219.1	225
	8.21	111	215.9	214
	8.24	36	210.9	212
	8.09	45	195.6	199
	8.04	34	208.8	210

**Fuente:** Resultados de análisis de agua en el Laboratorio de Investigación en Suelos y Agua- UNTRM

### 3.2. Niveles de remoción de turbidez en los tratamientos de agua con los tres tipos de harinas propuestas

Para evaluar los niveles de remoción de turbidez en los tratamientos de agua con los tres tipos de harinas propuestas, se consideró los porcentajes de remoción de turbidez considerando el 100 % al valor inicial de turbidez. Se comparó los porcentajes de remoción de los tratamientos con el testigo. Como se observa en la figura 5 el tratamiento que obtuvo un mayor porcentaje de remoción fue el tratamiento 2 (pitahaya a 90 mg/L) que fue significativamente mejor a los otros dos tratamientos y al testigo (Dunnett,  $p=0.05$ ).

**Figura 5.** Porcentaje de remoción de turbidez de los tratamientos aplicados



Además, se evaluó las variables tomadas en cuenta antes de aplicar los tratamientos como pH, Conductividad Eléctrica y Sólidos Disueltos Totales para tener una idea más clara de los efectos que producen estos tratamientos en las propiedades organolépticas del agua. Los valores promedio por tratamientos se presentan a continuación:

**Tabla 5.** Valores promedios de los parámetros evaluados por tratamientos

Tratamientos	Valores promedio de los parámetros evaluados			
	pH	Turbidez (UNT)	C. E. (uS/cm <sup>2</sup> )	S. D. T. (mg/L)
Melocactus (90 mg/L)	8.2	35.8	221.8	270.4
Pitahaya (90 mg/L)	8.0	20.6	229.8	237.8
Penco (90 mg/L)	8.3	24.6	267.0	266.8
Testigo	8.2	47.4	210.1	212.0

**Fuente:** resultados de análisis de agua en el Laboratorio de Investigación en Suelos y Agua- UNTRM

### 3.3. Determinar el tratamiento del agua más eficiente en la eliminación de turbidez usando las harinas de pitahaya, melocactus y de penco

De las tres harinas empleadas para la remoción de turbidez (harina de penco, melocactus y pitahaya), la que mostró ser más eficiente fue la harina de pitahaya en una dosis de 90 mg/L (Tratamiento 2), debido a que tuvo el porcentaje de remoción de turbidez más alto de 37.79 % (Figura 5).

### Prueba de normalidad

Se aplicó la prueba de Shapiro Wilk a los resultados del porcentaje de remoción de turbidez de las muestras de agua al 5% de significación. Se obtuvo valores de  $p > 0.05$  lo que indica que los datos siguen una distribución normal (Tabla 6).

**Tabla 6:** Normalidad de la variable

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Significación
% de remoción de turbidez	0.958	20	0.775

**Fuente:** Análisis estadístico en SPSS

### Análisis de Varianza (ANVA)

Se realizó el Análisis de Varianza para los resultados del porcentaje de remoción de turbidez al 5% de significación. Se obtuvo un  $p$  valor  $< 0.05$ , lo que quiere decir que si existen diferencias significativas entre los datos obtenidos (Tabla 7).

**Tabla 7:** Análisis de Varianza para la variable en estudio

		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
% de remoción de turbidez	Inter-grupos	4407.933	3	1469.311	9.276	0.001
	Intra-grupos	2534.422	16	158.401	--	--
	Total	6942.355	19	--	--	--

**Fuente:** Análisis estadístico en SPSS

### Prueba Dunnett

Esta prueba de comparación múltiple se utilizó para determinar las diferencias significativas entre tratamientos al 5% de significación (Tabla 8). Se obtuvo diferencias significativas entre tratamientos.

**Tabla 8:** Prueba Dunnett para el % de remoción de turbidez

<b>Tratamientos</b>	<b>Media</b>	<b>Significación</b>
T2 (Pitahaya 90 mg/L)	37.79	a
T3 (Penco 90 mg/L)	8.80	b
T1 (Melocactus 90 mg/L)	4.00	b
T4 (Testigo)	0.00	b

**Fuente:** Análisis estadístico en SPSS

#### IV. DISCUSIÓN

Los parámetros evaluados en el agua antes de la aplicación de los tratamientos, presentaron valores de turbidez promedio de 33.40 UNT, este valor supera el Límite Máximo Permisible (LMP) o el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) que para este parámetro es de 5 UNT; el valor de pH promedio fue de 8.18, este no supera el LMP o el ECA que está entre 6.5 a 8.5; la Conductividad eléctrica promedio fue de 229.80  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ , este valor tampoco supera el LMP o el ECA que es de 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$  y la medición de Sólidos Totales Disueltos presentó un valor promedio de 224.75 mg/L que tampoco superan el LMP o el ECA que es de 1000 mg/L (Dirección General de Salud Ambiental, 2010). Según estos resultados, el problema que presenta esta fuente de agua de consumo humano es el parámetro de calidad organoléptica de la turbidez, que es un indicador básico de calidad de aguas destinadas al consumo humano (Marcó *et al.*, 2004).

Los porcentajes de remoción obtenidos fluctuaron entre 4% y 37.79%, siendo el más representativo el tratamiento 2: pitahaya (*Hylocereus megalanthus*) a 90 mg/L obtuvo un porcentaje de remoción de 37.79 %. López (2018) evaluó el uso de la cactácea *Opuntia ficus-indica* como coagulante natural para el tratamiento del agua, con esta cactácea obtuvo una remoción de la turbidez del 86% a una dosis de 90 mg/L, Moreno (2016) y Olivero *et al.* (2013) también obtuvieron valores superiores de remoción de turbidez con *Opuntia ficus indica* con un valor de 61.09% y 93.25% respectivamente. En otras investigaciones se probó el efecto coagulante de la mezcla de dos coagulantes naturales. Olivero *et al.* (2017) por ejemplo realizaron la evaluación de una mezcla para coagulantes naturales *Opuntia ficus* y *Moringa oleífera* en clarificación de aguas, obteniendo un porcentaje de remoción superior al 90%.

Las plantas del género *Opuntia* son reconocidas a nivel internacional por tener propiedades como coagulantes naturales y removedores de sólidos disueltos del agua, ya que contienen ácido poligalacturónico y compuestos algínicos (Villabona *et al.*, 2013). Sin embargo, en esta investigación obtuvo un porcentaje de remoción bajo, por lo que sería importante evaluar dosis, tiempo de

aplicación y revoluciones por minuto para ver si se incrementa su eficacia de remoción de turbidez.

Los valores promedio de los parámetros de calidad del agua evaluados después de aplicar los tratamientos estuvieron dentro de los LMP y los ECA fijados por la DIGESA (2010), el valor promedio de pH fue de 8.18, el valor promedio de la Conductividad Eléctrica fue de 232.18 S/cm<sup>2</sup> y los Sólidos Totales Disueltos obtuvieron un valor promedio de 246.75 mg/L, con base en estos resultados se puede afirmar que los diferentes tratamientos aplicados no influyen negativamente en las características organolépticas del agua.

Existe una alta posibilidad que el mayor porcentaje de remoción de turbidez, obtenido al aplicar el tratamiento 2 a base de harina de pitahaya en una dosis de 90 mg/L, se deba al alto contenido de ácido poligalacturónico y compuestos algínicos (Villabona *et al.*, 2013), sin embargo, es necesario que en investigaciones posteriores, se caracterice y evalúe las propiedades de las harinas a base de cactáceas, con la finalidad de generar información cuantitativa y cualitativa que guarde relación con el poder coagulante y la remoción de turbidez presente en el agua.

La mejor opción en cuanto a la remoción de turbidez fue el tratamiento 2 a base de harina de pitahaya en una dosis de 90 mg/L. La turbidez se redujo a un valor de 20.6 UNT que aun supera los LMP y el ECA que para esta variable debe ser de 5 UNT (DIGESA, 2010). Sin embargo, es preciso recalcar que se redujo significativamente la turbidez y con un método natural que no pone en riesgo la salud de las personas que consuman esa agua. Además, la pitahaya es una planta que se cultiva en la provincia de estudio, ya que se adapta fácilmente a las condiciones edafoclimáticas de la zona y eso facilitaría su adquisición (Ostolaza, 2014). Lo que quedaría por hacer es ensayar mayores dosis y tiempos de exposición que incrementen la eficacia en la remoción de turbidez del agua destinada a consumo humano de esta cactácea. Por otro lado, es importante la divulgación de estos resultados para que puedan ser replicados en otros lugares del departamento que tengan problemas de turbidez del agua.

En cuanto a los valores promedio de pH obtenidos, antes y después de aplicar el tratamiento 1 (melocactus a 90 mg/L), se pudo verificar que no hubo una variación significativa que pueda afectar los niveles de acidez o alcalinidad en el agua; por otro lado, en cuanto a los valores promedio de conductividad eléctrica obtenidos, se pudo verificar que no hubo una variación significativa que pueda afectar los niveles de iones disueltos en el agua, en cuanto a los valores promedio de sólidos disueltos totales obtenidos, se pudo verificar que aumentó la cantidad de sustancias orgánicas e inorgánicas en el agua, sin embargo los valores obtenidos antes y después del tratamiento se encuentran dentro de los LMP y los ECA fijados por la DIGESA (2010), finalmente en cuanto a remoción de turbidez este tratamiento no fue muy eficiente como se esperaba, ya que tuvo una eficiencia de 4 %. Cabe indicar que, en investigaciones posteriores a la presente, se deberá considerar un mayor tiempo de exposición al coagulante natural, dosificaciones mixtas y/o diferentes concentraciones de coagulante. En ese sentido se constata que López (2018), logró resultados más eficientes usando *Opuntia ficus-indica*.

En cuanto a los valores promedio de pH obtenidos, antes y después de aplicar el tratamiento 3 (penco a 90 mg/L), se pudo verificar que no hubo una variación significativa que pueda afectar los niveles de acidez o alcalinidad en el agua; por otro lado, en cuanto a los valores promedio de conductividad eléctrica obtenidos, se pudo verificar que hubo una variación significativa que afectó los niveles promedio de los iones disueltos en el agua, en cuanto a los valores promedio de sólidos disueltos totales obtenidos, se pudo verificar que aumentó la cantidad de sustancias orgánicas e inorgánicas en el agua, sin embargo los valores obtenidos antes y después del tratamiento se encuentran dentro los de los LMP y los ECA fijados por la DIGESA (2010), finalmente en cuanto a remoción de turbidez este tratamiento no fue muy eficiente como se esperaba, ya que tuvo una eficiencia de 8.80 %, en ese sentido se constata que Moreno (2016), logró resultados más eficientes usando *Caesalpinia spinosa* y *Aloe vera*. Cabe indicar que, en investigaciones posteriores a la presente, se deberá considerar un mayor tiempo de exposición al coagulante natural, dosificaciones mixtas y/o diferentes concentraciones de coagulante.

## V. CONCLUSIONES

- El análisis de turbidez de las muestras de agua superficial usada para consumo humano arrojó valores de turbidez que fluctúan entre 6 y 111 UNT y un valor promedio de 33.40 UNT. Adicional a esta propiedad se consideró las variables organolépticas de pH, Conductividad eléctrica y Sólidos Disueltos Totales, las cuales no fueron afectadas significativamente, después de aplicados los tratamientos.
- Los niveles de remoción de turbidez se expresaron en porcentaje de remoción de turbidez. Con el tratamiento 2 (harina de pitahaya a 90 mg/L) se logró un porcentaje de remoción de turbidez del 37.79 %, el tratamiento 3 (harina de penca a 90 mg/L) mostró un porcentaje de remoción de turbidez del 8.80% y con el tratamiento 1 (harina de melocactus a 90 mg/L) se consiguió un porcentaje de remoción de turbidez del 4%.
- El tratamiento más eficiente para la eliminación de turbidez del agua fue el tratamiento 2 que consistió en la aplicación de harina de pitahaya en una dosis de 90 mg/L por un tiempo de exposición de 20 minutos, ya que con este tratamiento se logró un porcentaje de remoción de la turbidez del 37.29%. Este tratamiento fue significativamente mejor a los demás.
- La remoción de turbidez usando harinas de cactáceas si mostró eficacia, siendo la mejor opción la harina de pitahaya. Sin embargo, los valores de turbidez obtenidos aun superan los Límites Máximos Permisibles y los Estándares de Calidad Ambiental en cuanto a turbidez en el agua destinada a consumo humano, por lo que, sería necesario la búsqueda de tratamientos complementarios para mejorar la eficacia del tratamiento y ensayar tiempos de exposición más prolongados. Pese a ello, resulta como una buena opción a ser incluida en el tratamiento de agua para consumo humano, ya que no representa un riesgo para la salud humana.

## VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Ensayar diferentes dosis del tratamiento y tiempos de exposición para poder analizar si se incrementa su eficacia de remoción de la turbidez del agua destinada al consumo humano y compararlo con los límites máximos permisibles que establece la autoridad competente en el tema del agua.
- ✓ Realizar un inventario de las fuentes de agua de consumo humano que tienen problemas de turbidez en el departamento de Amazonas.
- ✓ Se recomienda utilizar la harina de pitahaya (*Hylocereus megalanthus*) para la remoción de turbidez de fuentes de agua destinadas al consumo humano que no reciben un tratamiento de potabilización.
- ✓ Se recomienda someter al coagulante a un proceso de despigmentación con la finalidad de que este no coloree la muestra a tratar.
- ✓ Ensayar en el reservorio de agua directamente el tratamiento a base de harina de pitahaya para calcular la cantidad de lodos que se generarían y garantizar su adecuada disposición final.
- ✓ Realizar un análisis costo/beneficio de usar coagulantes naturales frente a usar coagulantes químicos para la remoción de la turbidez del agua destinado al consumo humano.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castillo, J. G. y Silva, I. G. (2018). *Efecto del coagulante-floculante obtenido del cactus de nopal en la turbidez, DBO5 y sólidos totales del efluente de la empresa Casa Grande S. A.* Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental. Facultad de Ingeniería Química, Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo, Perú. 54 pp.
- Contreras, K., Mendoza, Y., Salcedo, G., Olivero, R. y Mendoza, G. (2015). El Nopal (*Opuntia ficus-indica*) como coagulante natural complementario de agua. *Producción + Limpia*, 10(1): 40-50.
- Dirección General de Salud Ambiental (2010). Reglamento de la Calidad del Agua para Consumo Humano. DS N° 031-2010-SA.
- Dirección General de Salud Ambiental (2007). Protocolo de monitoreo de la calidad sanitaria de los recursos. Área de Protección de los recursos hídricos, Lima. 35 pp.
- López, M. (2018). Evaluación del uso de la cactácea *Opuntia ficus-indica* como coagulante natural para el tratamiento de aguas. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniería Ambiental. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 144 pp.
- Marcó, L., Azario, R., Metzler, C. y García, M. C. (2004). La turbidez como indicador básico de calidad de aguas potabilizadas a partir de fuentes superficiales. Propuestas a propósito del estudio del sistema de potabilización y distribución en la ciudad de Concepción del Uruguay (Entre Ríos, Argentina). *Higiene y Sanidad Ambiental*, 4: 72-82.
- Moreno, S. C. (2016). Disminución de la turbidez del agua del río Crisnejas en la comunidad de Chuquibamba-Cajabamba utilizando *Opuntia ficus indica*, *Aloe vera* y *Caesalpinia spinosa*. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental. Facultad de Ingeniería, Universidad César Vallejo. Trujillo, Perú. 59 pp.
- Moreno, A. J. y López, J. L. (2019). Evaluación de remoción de turbidez de agua del canal de riego mediante tratamiento químico por coagulación –

floculación con dos métodos de extracción de coagulante de mucílago de *Opuntia ficus-indica* a escala laboratorio. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental. Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Peruana Unión. Lima, Perú. 254 pp.

Olivero, R., Florez, A., Vega, L. y Villegas, G. (2017). Evaluación de una mezcla para coagulantes naturales, *Opuntia ficus* y *Moringa oleífera* en clarificación de aguas. *Producción + Limpia*, 12 (2): 71-79. DOI: 10.22507/pml.v12n1a6

Olivero, R. E., Mercado, I. D. y Montes, L. E. (2013). Remoción de la turbidez del agua del río Magdalena usando el mucílago del nopal *Opuntia ficus-indica*. *Producción + Limpia*, 8 (1): 19-27.

Olsen, E. D. (1985). Métodos ópticos de análisis. Editorial Reverté, primera edición. ISBN 978-84-291-4324-9. 535 pp.

Organización Mundial de la Salud (2017) 2100 millones de personas carecen de agua potable en el hogar y más del doble no disponen de saneamiento seguro. Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/detail/12-07-2017-2-1-billion-people-lack-safe-drinking-water-at-home-more-than-twice-as-many-lack-safe-sanitation>

Ospina, O., García, G., Gordillo, J. y Tovar, K. (2015). Evaluación de la turbidez y la conductividad ocurrida en temporada seca y de lluvia en el río Colombia (Ibagué, Colombia). *Ingeniería Solidaria*, 12 (19): 19-36. doi:<http://dx.doi.org/10.16925/in.v12i19.1191>.

Ostolaza, C. (2014). Todos los cactus del Perú. Editorial Franco EIRL, Primera edición. Lima, Perú. 538 pp.

SERVINDI (2013). La preocupante y desigual situación del agua en el Perú. Recuperado de: <https://www.servindi.org/actualidad/84511>

Villabona, A., Paz, I. C. y Martínez, J. (2013). Caracterización de *Opuntia ficus* para su uso como coagulante natural. *Revista Colombiana de Tecnología*, 15 (1):1-8.

## **VIII. ANEXOS**

- **Anexo 1:** Resultados del análisis de los parámetros fisicoquímicos

**INFORME DE ENSAYO**

INFORME DE ENSAYO N°	LAB19-AA-099	LAB19-AA-100	LAB19-AA-101	LAB19-AA-102	LAB19-AA-103
<b>1. DATOS GENERALES</b>					
RAZÓN SOCIAL O NOMBRE	MIGUEL ANGEL BAUTISTA GARCIA				
DIRECCIÓN	JR GRAU 621				
RUC / DNI	74149763				
REFERENCIA	TESIS				
PROCEDENCIA	POMACOCCHAS				
PRESENTACIÓN	1 FRASCO DE PLÁSTICO DE 1 LITRO				
MUESTREO POR	CLIENTE				
FECHA DE COLECTA	08/01/2019	08/01/2019	08/01/2019	08/01/2019	08/01/2019
HORA DE COLECTA	12:15:00 p.m.	12:20:00 p.m.	12:25:00 p.m.	12:30:00 p.m.	12:35:00 p.m.
FECHA DE RECEPCIÓN	08/01/2019	08/01/2019	08/01/2019	08/01/2019	08/01/2019
HORA DE RECEPCIÓN	05:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
HORA DE INICIO DE ENSAYOS	11:45:00 a.m.	11:45:00 a.m.	11:45:00 a.m.	11:45:00 a.m.	11:45:00 a.m.
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	14/05/2019				
HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	10:15:22 a.m.				
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	M16	M17	M18	M19	M20
TIPO DE AGUA	AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
LUGAR DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	FO	FO	FO	FO	FO

**AUTORIZADO Y REALIZADO POR:** Lily del Pilar Juarez Contreras  
**FUNCIONES:** FQ  
**FIRMA:** 

**2. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.**

**PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-099	LAB19-AA-100	LAB19-AA-101	LAB19-AA-102	LAB19-AA-103
pH	Método 4500-H <sup>+</sup> ; APHA, AWWA, WPCF	pH	<0.001	8,08	8,22	8,26	8,18	8,03
T ° (in situ)	Método 2550B; APHA, AWWA, WPCF	°C	<0.1	#	#	#	#	#
TURBIDEZ	Método 180.1 EPA	UNT	<1	45	17	12	27	34
OXÍGENO DISUELTO	Método 4500-O <sub>2</sub> ; APHA, AWWA, WPCF	mg/L	<0.01	#	#	#	#	#
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510-B; APHA, AWWA, WPCF	µS/cm <sup>2</sup>	<0.1	197,5	206,9	209,8	207,6	208,9
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	-	mg/L	-	198,0	209,0	210,0	211,0	210,0
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Método 2540-B; APHA, AWWA, WPCF	mg/L	<0.1	#	#	#	#	#

**PARÁMETROS INORGÁNICOS NO METÁLICOS**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-099	LAB19-AA-100	LAB19-AA-101	LAB19-AA-102	LAB19-AA-103
ALCALINIDAD	Método 2320B; APHA, AWWA, WPCF	ppm CaCO <sub>3</sub>	<0.5	#	#	#	#	#
CLORUROS	Método 4500-Cl <sup>-</sup> ; APHA, AWWA, WPCF	ppm Cl <sup>-</sup>	<0.355	#	#	#	#	#
DUREZA	Método 2340C; APHA, AWWA, WPCF	ppm CaCO <sub>3</sub>	<0.5	#	#	#	#	#
NITRATOS	Método 8039; HACH	ppm NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	<0.1	#	#	#	#	#
NITRITOS	Método 8307; HACH	ppm NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	<0.001	#	#	#	#	#
SULFATOS	Método 375.4; EPA	ppm SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<1.0	#	#	#	#	#
FOSFATOS	Método 8190; HACH	ppm PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	<0.04	#	#	#	#	#
AMONIO	Método 4500-NH <sub>3</sub> -C; APHA, AWWA, WPCF	ppm NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	<0.02	#	#	#	#	#

**3. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA**

**PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-099	LAB19-AA-100	LAB19-AA-101	LAB19-AA-102	LAB19-AA-103
D.B.O. <sub>5</sub>	Método 8043; HACH; Dilución	mg/l. de O <sub>2</sub>	<0.01	#	#	#	#	#
D.Q.O.	Método 8006; HACH; Digestión de Reactor	mg/l. de O <sub>2</sub>	<0.7	#	#	#	#	#

**4. RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

**GRUPO COLIFORMES**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-099	LAB19-AA-100	LAB19-AA-101	LAB19-AA-102	LAB19-AA-103
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>n</sup>	-	10-3	10-3	10-3	10-3	10-3
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estandarizada de Fermentación en Tubo Multiple (NMP) de CT	NMP/100ml.	NMP	#	#	#	#	#
COLIFORMES FECALES	Método 9221-C; APHA, AWWA, WPCF; Procedimiento de NMP para CF	NMP/100ml.	NMP	#	#	#	#	#
E. COLI	Método 9225-B; APHA, AWWA, WPCF; Diferenciación de Bacterias Coliformes	NMP/100ml.	NMP	#	#	#	#	#

**GRUPO ESTREPTOCOCOS**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-099	LAB19-AA-100	LAB19-AA-101	LAB19-AA-102	LAB19-AA-103
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>n</sup>	-	10-3	10-3	10-3	10-3	10-3
ESTREPTOCOCOS	Método 9220-H; APHA, AWWA, WPCF; Técnica de Tubo Multiple	NMP/100ml.	NMP	#	#	#	#	#
ENTEROCOCOS	Método 9220-J; APHA, AWWA, WPCF; Técnica de Tubo Multiple	NMP/100ml.	NMP	#	#	#	#	#

**SALMONELLA**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-099	LAB19-AA-100	LAB19-AA-101	LAB19-AA-102	LAB19-AA-103
SALMONELLA	Método 9260-B; APHA, AWWA, WPCF; Procedimientos Generales Cualitativos de Aislamiento e Identificación de Salmonella	PRESENCIA/AUSENCIA	P/A	#	#	#	#	#

**V. CHOLERA E**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-099	LAB19-AA-100	LAB19-AA-101	LAB19-AA-102	LAB19-AA-103
V. CHOLERA E	Método 9260-H; APHA, AWWA, WPCF; <i>Vibrio cholerae</i>	PRESENCIA/AUSENCIA	P/A	#	#	#	#	#

L. D. Límite mínimo de detección del método. U.D. Unidad de Medida. # Parámetro no solicitado. NH Área de Análisis Microbiológico. FQ Área de Análisis Fisicoquímico

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.  
 Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.  
 Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú  
 labisag@untrm.edu.pe / labisag@indices-ces.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL  
 TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
 LABISAG

**BLGO. JESÚS RASCÓN BARRIOS**  
**RESPONSABLE**



INFORME DE ENSAYO

INFORME DE ENSAYO N°

LAB19-AA-099

LAB19-AA-100

LAB19-AA-101

LAB19-AA-102

LAB19-AA-103

S. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE METALES TOTALES

PARÁMETROS INORGÁNICOS METÁLICOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-099	LAB19-AA-100	LAB19-AA-101	LAB19-AA-102	LAB19-AA-103
ALUMINIO	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Sb	<0.005	#	#	#	#	#
ARSÉNICO	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ar	<0.005	#	#	#	#	#
BORO	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm B	0.005	#	#	#	#	#
CADMIO	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cd	<0.005	#	#	#	#	#
CALCIO	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ca	<0.005	#	#	#	#	#
COBRE	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cu	<0.005	#	#	#	#	#
CROMO	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cr	<0.005	#	#	#	#	#
HIERRO	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Fe	<0.005	#	#	#	#	#
MAGNESIO	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mg	<0.005	#	#	#	#	#
MANGANESO	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mn	<0.005	#	#	#	#	#
MERCURIO	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Hg	<0.005	#	#	#	#	#
NIQUEL	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ni	<0.005	#	#	#	#	#
PLOMO	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Pb	<0.005	#	#	#	#	#
POTASIO	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm K	<0.005	#	#	#	#	#
SELENIO	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Se	<0.005	#	#	#	#	#
SILICIO	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Si	<0.005	#	#	#	#	#
SODIO	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Na	<0.005	#	#	#	#	#
ZINC	Método 3120-B; APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Zn	<0.005	#	#	#	#	#

L. D.: Límite mínimo de detección del método. U.D.: Unidad de Medida. # = Parámetro no solicitado. MB: Área de Análisis Microbiológico. FQ: Área de Análisis Físicoquímico. EA: Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

* OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES				
-----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.  
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.  
Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

Recibi Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

Calle Higos Ureo N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú  
labisag@unim.edu.pe - labisag@indes-ccs.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
LABISAG

JESUS RASCÓN BARRIOS  
RESPONSABLE

INFORME DE ENSAYO N°

LAB19-AA-094

LAB19-AA-095

LAB19-AA-096

LAB19-AA-097

LAB19-AA-098

**RAZÓN SOCIAL O NOMBRE**

DIRECCIÓN

RUC / DNI

REFERENCIA

PROCEDENCIA

PRESENTACIÓN

MUESTREO POR

FECHA DE COLECTA

HORA DE COLECTA

FECHA DE RECEPCIÓN

HORA DE RECEPCIÓN

FECHA DE INICIO DE ENSAYOS

HORA DE INICIO DE ENSAYOS

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO

HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE

TIPO DE AGUA

LUGAR DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS

**AUTORIZADO Y REALIZADO POR:**

Lily del Pilar Juarez Contreras

**FUNCIONES:**

FQ

MIGUEL ANGEL BAUTISTA GARCÍA

JR GRAU 621

74149763

TESIS

POMACOCHAS

1 FRASCO DE PLÁSTICO DE 1 LITRO

CLIENTE

08/01/2019

08/01/2019

08/01/2019

08/01/2019

08/01/2019

11:50:00 a.m.

11:55:00 a.m.

12:00:00 p.m.

12:05:00 p.m.

12:10:00 p.m.

08/01/2019

08/01/2019

08/01/2019

08/01/2019

08/01/2019

05:00:00 p.m.

05:00:00 p.m.

05:00:00 p.m.

05:00:00 p.m.

05:00:00 p.m.

10/01/2019

10/01/2019

10/01/2019

10/01/2019

10/01/2019

11:45:00 a.m.

11:45:00 a.m.

11:45:00 a.m.

11:45:00 a.m.

11:45:00 a.m.

14/05/2019

10:17:14 a.m.

M11

M12

M13

M14

M15

AGUA SUPERFICIAL

AGUA SUPERFICIAL

AGUA SUPERFICIAL

AGUA SUPERFICIAL

AGUA SUPERFICIAL

FO

FO

FO

FO

FO

**AUTORIZADO Y REALIZADO POR:**

Lily del Pilar Juarez Contreras

**FUNCIONES:**

FQ

**FIRMA:**

 Lily del Pilar Juarez Contreras  
 INGENIERO AGRÓNOMO  
 CIP N° 193812

**2. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.**
**PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-094	LAB19-AA-095	LAB19-AA-096	LAB19-AA-097	LAB19-AA-098
pH	Método 4500-H <sup>+</sup> . APHA. AWWA. WPCF.	pH	<0.001	8,23	8,27	8,67	8,14	8,18
T ° (in situ)	Método 2550E. APHA. AWWA. WPCF.	°C	<0.1	#	#	#	#	#
TURBIDEZ	Método 180.1 EPA	UNT	<1	25	36	29	27	25
OXÍGENO DISUELTTO	Método 4500-O <sub>2</sub> . APHA. AWWA. WPCF.	mg/L	<0.01	#	#	#	#	#
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método 2510 B. APHA. AWWA. WPCF.	µS/cm <sup>2</sup>	<0.1	208,3	211,2	215,1	207,1	206,9
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	-	mg/L	-	209,0	213,0	209,0	210,0	211,0
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Método 2540 B. APHA. AWWA. WPCF.	mg/L	<0.1	#	#	#	#	#

**PARÁMETROS INORGÁNICOS NO METÁLICOS**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-094	LAB19-AA-095	LAB19-AA-096	LAB19-AA-097	LAB19-AA-098
ALCALINIDAD	Método 2320B. APHA. AWWA. WPCF.	ppm CaCO <sub>3</sub>	<0.5	#	#	#	#	#
CLORUROS	Método 4500-Cl <sub>2</sub> . APHA. AWWA. WPCF.	ppm Cl	<0.355	#	#	#	#	#
DUREZA	Método 2340C. APHA. AWWA. WPCF.	ppm CaCO <sub>3</sub>	<0.5	#	#	#	#	#
NITRATOS	Método 8039. HACH.	ppm NO <sub>3</sub>	<0.1	#	#	#	#	#
NITRITOS	Método 8507. HACH.	ppm NO <sub>2</sub>	<0.001	#	#	#	#	#
SULFATOS	Método 375.4. EPA	ppm SO <sub>4</sub>	<1.0	#	#	#	#	#
POSFATOS	Método 8190. HACH.	ppm PO <sub>4</sub>	<0.04	#	#	#	#	#
AMONIO	Método 4500 NH <sub>3</sub> C. APHA. AWWA. WPCF.	ppm NH <sub>4</sub>	<0.02	#	#	#	#	#

**3. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA**
**PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-094	LAB19-AA-095	LAB19-AA-096	LAB19-AA-097	LAB19-AA-098
D.B.O. <sub>5</sub>	Método 8003. HACH. Dilución	mg/l. de O <sub>2</sub>	<0.01	#	#	#	#	#
D.Q.O.	Método 8000. HACH. Digestión de Reactor	mg/l. de O <sub>2</sub>	<0.7	#	#	#	#	#

**4. RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**
**GRUPO COLIFORMES**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-094	LAB19-AA-095	LAB19-AA-096	LAB19-AA-097	LAB19-AA-098
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10-3	10-3	10-3	10-3	10-3
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estandarizada de Fermentación en Tubo Múltiple (NMP) de CT	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#
COLIFORMES FECALES	Método 9221-C. APHA. AWWA. WPCF. Procedimiento de NMP para CF	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#
E. COLI	Método 9225-B. APHA. AWWA. WPCF. Diferenciación de Bacterias Coliformes	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#

**GRUPO ESTREPTOCOCOS**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-094	LAB19-AA-095	LAB19-AA-096	LAB19-AA-097	LAB19-AA-098
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10-3	10-3	10-3	10-3	10-3
ESTREPTOCOCOS	Método 9230-B. APHA. AWWA. WPCF. Técnica de Tubo Múltiple	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#
ENTEROCOCOS	Método 9230-B. APHA. AWWA. WPCF. Técnica de Tubo Múltiple	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#

**SALMONELLA**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-094	LAB19-AA-095	LAB19-AA-096	LAB19-AA-097	LAB19-AA-098
SALMONELLA	Método 9260-B. APHA. AWWA. WPCF. Procedimientos Generales Cualitativos de Aislamiento e Identificación de Salmonella	PRESENCIA AUSENCIA	P/A	#	#	#	#	#

**V. CHOLERAEE**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-094	LAB19-AA-095	LAB19-AA-096	LAB19-AA-097	LAB19-AA-098
V. CHOLERAEE	Método 9260-B. APHA. AWWA. WPCF. Técnica de Aislamiento e Identificación de Vibrio cholerae	PRESENCIA AUSENCIA	P/A	#	#	#	#	#

L. D. = Límite mínimo de detección del método. U.D. = Unidad de Medida = Parámetro no solicitado. MB = Área de Análisis Microbiológico. FQ = Área de Análisis Físicoquímico

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

 Calle Higos Urea N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú  
 labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

INFORME DE ENSAYO N°

LAB19-AA-094

LAB19-AA-095

LAB19-AA-096

LAB19-AA-097

LAB19-AA-098

**S. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE METALES TOTALES**
**PARÁMETROS INORGÁNICOS METÁLICOS**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	LAB19-AA-094	LAB19-AA-095	LAB19-AA-096	LAB19-AA-097	LAB19-AA-098
ALUMINIO	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Sb	<0.005	#	#	#	#	#
ARSENICO	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ar	<0.005	#	#	#	#	#
BORO	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm B	<0.005	#	#	#	#	#
CADMIO	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cd	<0.005	#	#	#	#	#
CALCIO	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ca	<0.005	#	#	#	#	#
COBRE	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cu	<0.005	#	#	#	#	#
CROMO	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cr	<0.005	#	#	#	#	#
HIERRO	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Fe	<0.005	#	#	#	#	#
MAGNESIO	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mg	<0.005	#	#	#	#	#
MANGANESO	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mn	<0.005	#	#	#	#	#
MERCURIO	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Hg	<0.005	#	#	#	#	#
NIQUEL	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ni	<0.005	#	#	#	#	#
PLOMO	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Pb	<0.005	#	#	#	#	#
POTASIO	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm K	<0.005	#	#	#	#	#
SELENIO	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Se	<0.005	#	#	#	#	#
SILICIO	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Si	<0.005	#	#	#	#	#
SODIO	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Na	<0.005	#	#	#	#	#
ZINC	Método 3120-B: APIA, AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Zn	<0.005	#	#	#	#	#

L. D. Límite mínimo de detección del método U. D. Unidad de Medida = Parametro no solicitado: MB Área de Análisis Microbiológico FQ Área de Análisis Fisicoquímico EEA Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

\* OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABSAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Recibi Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

 Calle Higos Ureo N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Peru  
 labisag@untra.edu.pe / labisag@unles-ces.edu.pe

 UNIVERSIDAD NACIONAL  
 TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
 LABISAG

 BLGO JESÚS RASCÓN BARRIOS  
 RESPONSABLE

INFORME DE ENSAYO

INFORME DE ENSAYO N°

LAB19-AA-089

LAB19-AA-090

LAB19-AA-091

LAB19-AA-092

LAB19-AA-093

RAZÓN SOCIAL O NOMBRE

DIRECCIÓN

RUC / DNI

REFERENCIA

PROCEDENCIA

PRESENTACIÓN

MUESTREO POR

FECHA DE COLECTA

HORA DE COLECTA

FECHA DE RECEPCIÓN

HORA DE RECEPCIÓN

FECHA DE INICIO DE ENSAYOS

HORA DE INICIO DE ENSAYOS

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO

HORA DE EMISIÓN DE INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE

TIPO DE AGUA

LUGAR DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS

AUTORIZADO Y REALIZADO POR:

Lily del Pilar Juarez Contreras

FUNCIONES:

FQ

MIGUEL ANGEL BAUTISTA GARCÍA

JR GRAU 621

74149763

TESIS

POMACOCHAS

1 FRASCO DE PLÁSTICO DE 1 LITRO

CLIENTE

08/01/2019

11:25:00 a.m.

08/01/2019

05:00:00 p.m.

10/01/2019

11:45:00 a.m.

08/01/2019

11:30:00 a.m.

08/01/2019

05:00:00 p.m.

10/01/2019

11:45:00 a.m.

08/01/2019

11:35:00 a.m.

08/01/2019

05:00:00 p.m.

10/01/2019

11:45:00 a.m.

08/01/2019

11:40:00 a.m.

08/01/2019

05:00:00 p.m.

10/01/2019

11:45:00 a.m.

08/01/2019

11:45:00 a.m.

08/01/2019

05:00:00 p.m.

10/01/2019

11:45:00 a.m.

M6

AGUA SUPERFICIAL

FO

M7

AGUA SUPERFICIAL

FO

M8

AGUA SUPERFICIAL

FO

M9

AGUA SUPERFICIAL

FO

M10

AGUA SUPERFICIAL

FO

FIRMA



Lily del Pilar Juarez Contreras  
INGENIERO EN QUÍMICA  
CIP N° 103817

2. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-089	LAB19-AA-090	LAB19-AA-091	LAB19-AA-092	LAB19-AA-093
pH	Método 4500-H <sup>+</sup> . APHA. AWWA. WPCF.	pH	<0.001	8,07	8,18	8,23	8,10	8,19
T ° (in situ)	Método 2550B. APHA. AWWA. WPCF.	°C	<0.1	#	#	#	#	#
TURBIDEZ	Método 180.1 EPA	UNT	<1	45	16	111	7	22
OXÍGENO DISUELTO	Método 4500-O G. APHA. AWWA. WPCF.	mg/L	<0.01	#	#	#	#	#
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método 2510 B. APHA. AWWA. WPCF.	µS/cm <sup>2</sup>	<0.1	215,9	213,9	215,3	220,7	210,9
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	-	mg/L	-	212,0	211,0	212,0	220,0	213,0
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Método 2540 B. APHA. AWWA. WPCF.	mg/L	<0.1	#	#	#	#	#

PARÁMETROS INORGÁNICOS NO METÁLICOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-089	LAB19-AA-090	LAB19-AA-091	LAB19-AA-092	LAB19-AA-093
ALCALINIDAD	Método 2320B. APHA. AWWA. WPCF.	ppm CaCO <sub>3</sub>	<0.5	#	#	#	#	#
CLORUROS	Método 4500-Cl-B. APHA. AWWA. WPCF.	ppm Cl	<0.355	#	#	#	#	#
DUREZA	Método 2340C. APHA. AWWA. WPCF.	ppm CaCO <sub>3</sub>	<0.5	#	#	#	#	#
NITRATOS	Método 8039. HACH.	ppm NO <sub>3</sub>	<0.1	#	#	#	#	#
NITRITOS	Método 8507. HACH.	ppm NO <sub>2</sub>	<0.001	#	#	#	#	#
SULFATOS	Método 375.4. EPA	ppm SO <sub>4</sub>	<1.0	#	#	#	#	#
FOSFATOS	Método 8190. HACH.	ppm PO <sub>4</sub>	<0.04	#	#	#	#	#
AMONIO	Método 4500 NH <sub>3</sub> C. APHA. AWWA. WPCF.	ppm NH <sub>4</sub>	<0.02	#	#	#	#	#

3. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-089	LAB19-AA-090	LAB19-AA-091	LAB19-AA-092	LAB19-AA-093
D.B.O. <sub>5</sub>	Método 8043. HACH. Dilución	mg/L de O <sub>2</sub>	<0.01	#	#	#	#	#
D.Q.O.	Método 8000. HACH. Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0.7	#	#	#	#	#

4. RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

GRUPO COLIFORMES

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-089	LAB19-AA-090	LAB19-AA-091	LAB19-AA-092	LAB19-AA-093
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>n</sup>	-	10-3	10-3	10-3	10-3	10-3
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estándarizada de Fermentación en Tubo Múltiple (NMP) de CT	NMP/100ml.	NMP	#	#	#	#	#
COLIFORMES FECALES	Método 9221-C. APHA. AWWA. WPCF. Procedimiento de NMP para CF	NMP/100ml.	NMP	#	#	#	#	#
E. COLI	Método 9225-B. APHA. AWWA. WPCF. Diferenciación de Bacterias Coliformes	NMP/100ml.	NMP	#	#	#	#	#

GRUPO ESTREPTOCOCOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-089	LAB19-AA-090	LAB19-AA-091	LAB19-AA-092	LAB19-AA-093
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>n</sup>	-	10-3	10-3	10-3	10-3	10-3
ESTREPTOCOCOS	Método 9230-B. APHA. AWWA. WPCF. Técnica de Tubo Múltiple	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#
ENTEROCOCOS	Método 9230-B. APHA. AWWA. WPCF. Técnica de Tubo Múltiple	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#

SALMONELLA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-089	LAB19-AA-090	LAB19-AA-091	LAB19-AA-092	LAB19-AA-093
SALMONELLA	Método 9260-B. APHA. AWWA. WPCF. Procedimientos Generales Cualitativos de Aislamiento e Identificación de Salmonella	PRESENCIA/AUSENCIA	P/A	#	#	#	#	#

V. CHOLERAEE

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-089	LAB19-AA-090	LAB19-AA-091	LAB19-AA-092	LAB19-AA-093
V. CHOLERAEE	Método 9260-H. APHA. AWWA. WPCF. Fibra cholerae	PRESENCIA/AUSENCIA	P/A	#	#	#	#	#

L. D. = Límite mínimo de detección del método. U.D. = Unidad de Medida. # = Parámetro no solicitado. MB/ Área de Análisis Microbiológico. FQ = Área de Análisis Físicoquímico

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de entidad de la entidad que lo produce

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú  
labisag@untram.edu.pe / labisag@indices-ces.edu.pe

**INFORME DE ENSAYO**

INFORME DE ENSAYO N°

LAB19-AA-089

LAB19-AA-090

LAB19-AA-091

LAB19-AA-092

LAB19-AA-093

**5. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE METALES TOTALES**
**PARÁMETROS INORGÁNICOS METÁLICOS**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-089	LAB19-AA-090	LAB19-AA-091	LAB19-AA-092	LAB19-AA-093
ALUMINIO	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Sb	<0.005	#	#	#	#	#
ARSENICO	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ar	<0.005	#	#	#	#	#
BORO	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm B	0.005	#	#	#	#	#
CADMIO	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cd	<0.005	#	#	#	#	#
CALCIO	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ca	<0.005	#	#	#	#	#
COBRE	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cu	<0.005	#	#	#	#	#
CROMO	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cr	<0.005	#	#	#	#	#
HIERRO	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Fe	<0.005	#	#	#	#	#
MAGNESIO	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mg	<0.005	#	#	#	#	#
MANGANESO	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mn	<0.005	#	#	#	#	#
MERCURIO	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Hg	<0.005	#	#	#	#	#
NIQUEL	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ni	<0.005	#	#	#	#	#
PLOMO	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Pb	<0.005	#	#	#	#	#
POTASIO	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm K	<0.005	#	#	#	#	#
SELENIO	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Se	<0.005	#	#	#	#	#
SILICIO	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Si	<0.005	#	#	#	#	#
SODIO	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Na	<0.005	#	#	#	#	#
ZINC	Método 3120-B, APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Zn	<0.005	#	#	#	#	#

L. D. Límite mínimo de detección del método. U.D. Unidad de Medida. #= Parámetro no solicitado. MB= Área de Análisis Microbiológico. IQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

\* OBSERVACIONES:

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

Recibi Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

 Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapuyas - Amazonas - Peru  
 labisag@unrm.edu.pe | labisag@indes-cces.edu.pe

INFORME DE ENSAYO N° LAB19-AA-084 LAB19-AA-085 LAB19-AA-086 LAB19-AA-087 LAB19-AA-088

1. DATOS GENERALES		MIGUEL ANGEL BAUTISTA GARCIA				
RAZÓN SOCIAL O NOMBRE		MIGUEL ANGEL BAUTISTA GARCIA				
DIRECCIÓN		JR GRAU 621				
RUC / DNI		74149763				
REFERENCIA		TESIS				
PROCEDENCIA		POMACOCHAS				
PRESENTACIÓN		1 FRASCO DE PLÁSTICO DE 1 LITRO				
MUESTREO POR		CLIENTE				
FECHA DE COLECTA	08/01/2019	08/01/2019	08/01/2019	08/01/2019	08/01/2019	
HORA DE COLECTA	11:00:00 a.m.	11:05:00 a.m.	11:10:00 a.m.	11:15:00 a.m.	11:20:00 a.m.	
FECHA DE RECEPCIÓN	08/01/2019	08/01/2019	08/01/2019	08/01/2019	08/01/2019	
HORA DE RECEPCIÓN	05:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	05:00:00 p.m.	
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	
HORA DE INICIO DE ENSAYOS	11:45:00 a.m.	11:45:00 a.m.	11:45:00 a.m.	11:45:00 a.m.	11:45:00 a.m.	
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO			14/05/2019			
HORA DE EMISIÓN DE INFORME DE ENSAYO			10:22:03 a.m.			
CODIGO DE MUESTRA CLIENTE						
TIPO DE AGUA	MI	M2	M3	M4	M5	
	AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL	
LUGAR DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	FO	FO	FO	FO	FO	

AUTORIZADO Y REALIZADO POR: Lily del Pilar Juarez Contreras	FUNCIONES: FQ	FIRMA: 
--	------------------	------------

2. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-084	LAB19-AA-085	LAB19-AA-086	LAB19-AA-087	LAB19-AA-088
pH	Método 4500-H <sup>+</sup> APHA, AWWA, WPCF	pH	<0.001	8,08	8,16	8,24	8,09	8,06
T° (in situ)	Método 2550B APHA, AWWA, WPCF	°C	<0.1	#	#	#	#	#
TURBIDEZ	Método 180.1 EPA	UNT	<1	16	75	13	6	86
OXÍGENO DISUELT	Método 4500-O G. APHA, AWWA, WPCF	mg/L	<0.01	#	#	#	#	#
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B. APHA, AWWA, WPCF	µS/cm <sup>2</sup>	<0.1	530,0	215,1	210,2	270,3	214,3
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	-	mg/l	-	496,0	217,0	208,0	208,0	208,0
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Método 2540 B. APHA, AWWA, WPCF	mg/l	<0.1	#	#	#	#	#

PARÁMETROS INORGÁNICOS NO METALICOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-084	LAB19-AA-085	LAB19-AA-086	LAB19-AA-087	LAB19-AA-088
ALCALINIDAD	Método 2320B APHA, AWWA, WPCF	ppm CaCO <sub>3</sub>	<0.5	#	#	#	#	#
CLORUROS	Método 4500-Cl-2 APHA, AWWA, WPCF	ppm Cl	<0.355	#	#	#	#	#
DUREZA	Método 2340C APHA, AWWA, WPCF	ppm CaCO <sub>3</sub>	<0.5	#	#	#	#	#
NITRATOS	Método 8039 HACH	ppm NO <sub>3</sub>	<0.1	#	#	#	#	#
NITRITOS	Método 8507 HACH	ppm NO <sub>2</sub>	<0.001	#	#	#	#	#
SULFATOS	Método 375.4 EPA	ppm SO <sub>4</sub>	<1.0	#	#	#	#	#
POSFATOS	Método 8190 HACH	ppm PO <sub>4</sub>	<0.04	#	#	#	#	#
AMONIO	Método 4500 NH <sub>3</sub> C. APHA, AWWA, WPCF	ppm NH <sub>4</sub>	<0.02	#	#	#	#	#

3. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-084	LAB19-AA-085	LAB19-AA-086	LAB19-AA-087	LAB19-AA-088
D.B.O. <sub>5</sub>	Método 8043 HACH: Dilución	mg/l de O <sub>2</sub>	<0.01	#	#	#	#	#
D.Q.O.	Método 8000 HACH: Digestión de Reactor	mg/l de O <sub>2</sub>	<0.7	#	#	#	#	#

4. RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

GRUPO COLIFORMES

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-084	LAB19-AA-085	LAB19-AA-086	LAB19-AA-087	LAB19-AA-088
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10-3	10-3	10-3	10-3	10-3
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estandarizada de Fermentación en Tubo Multiple (NMP) de CT	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#
COLIFORMES FECALES	Método 9221-C. APHA, AWWA, WPCF: Procedimiento de NMP para CT	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#
E. COLI	Método 9225-B. APHA, AWWA, WPCF: Diferenciación de Bacterias Coliformes	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#

GRUPO ESTREPTOCOCOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-084	LAB19-AA-085	LAB19-AA-086	LAB19-AA-087	LAB19-AA-088
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10-3	10-3	10-3	10-3	10-3
ESTREPTOCOCOS	Método 9236-B. APHA, AWWA, WPCF: Técnica de Tubo Multiple	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#
ENTEROCOCOS	Método 9236-B. APHA, AWWA, WPCF: Técnica de Tubo Multiple	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#

SALMONELLA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-084	LAB19-AA-085	LAB19-AA-086	LAB19-AA-087	LAB19-AA-088
SALMONELLA	Método 9260-B. APHA, AWWA, WPCF: Procedimientos Generales Cualitativos de Aislamiento e Identificación de Salmonella	PRESENCIA/AUSENCIA	P/A	#	#	#	#	#

V. CHOLERAEE

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-084	LAB19-AA-085	LAB19-AA-086	LAB19-AA-087	LAB19-AA-088
V. CHOLERAEE	Método 9260-B. APHA, AWWA, WPCF: <i>Vibrio cholerae</i>	PRESENCIA/AUSENCIA	P/A	#	#	#	#	#

L. D. Límite mínimo de detección del método. U.D. Unidad de Medida. #\* Parámetro no solicitado. MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Físicoquímico

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

Calle Higos 11rc N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chacabambas - Amazonas - Perú  
labisag@untrm.edu.pe / labisag@indes-ccs.edu.pe

INFORME DE ENSAYO N°

LAB19-AA-084

LAB19-AA-085

LAB19-AA-086

LAB19-AA-087

LAB19-AA-088

**5. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE METALES TOTALES**
**PARÁMETROS INORGÁNICOS METÁLICOS**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-084	LAB19-AA-085	LAB19-AA-086	LAB19-AA-087	LAB19-AA-088
ALUMINIO	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Sb	<0.005	#	#	#	#	#
ARSENICO	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ar	<0.005	#	#	#	#	#
BORO	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm B	<0.005	#	#	#	#	#
CADMIO	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cd	<0.005	#	#	#	#	#
CALCIO	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ca	<0.005	#	#	#	#	#
COBRE	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cu	<0.005	#	#	#	#	#
CROMO	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cr	<0.005	#	#	#	#	#
HIERRO	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Fe	<0.005	#	#	#	#	#
MAGNESIO	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mg	<0.005	#	#	#	#	#
MANGANESO	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mn	<0.005	#	#	#	#	#
MERCURIO	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Hg	<0.005	#	#	#	#	#
NIQUEL	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ni	<0.005	#	#	#	#	#
PLOMO	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Pb	<0.005	#	#	#	#	#
POTASIO	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm K	<0.005	#	#	#	#	#
SELENIO	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Se	<0.005	#	#	#	#	#
SILICIO	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Si	<0.005	#	#	#	#	#
SODIO	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Na	<0.005	#	#	#	#	#
ZINC	Método 3120-B. APHA.AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Zn	<0.005	#	#	#	#	#

L. D. = Límite mínimo de detección del método. U.D. = Unidad de Medida. # = Parámetro no solicitado. MB = Área de Análisis Microbiológico. PQ = Área de Análisis Físicoquímico. EA = Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

* OBSERVACIONES	SIN OBSERVACIONES				
-----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABSAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

Recibi Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

 Calle Higos Ureo N° 342-350-356 - Calle Universitaria N° 304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú  
 labisag@unim.edu.pe labisag@mdes-ees.edu.pe

INFORME DE ENSAYO

INFORME DE ENSAYO N°

LAB19-AA-119

LAB19-AA-120

LAB19-AA-121

LAB19-AA-122

LAB19-AA-123

RAZÓN SOCIAL O NOMBRE

DIRECCIÓN  
RUC / DNI  
REFERENCIA  
PROCEDENCIA

PRESENTACIÓN

MUESTREO POR  
FECHA DE COLECTA  
HORA DE COLECTA  
FECHA DE RECEPCIÓN  
HORA DE RECEPCIÓN  
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS  
HORA DE INICIO DE ENSAYOS  
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO  
HORA DE EMISIÓN DE INFORME DE ENSAYO  
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE

MIGUEL ANGEL BAUTISTA GARCÍA

JR GRAU 621  
74149779

TESIS  
POMACOCHAS

1 FRASCO DE PLÁSTICO DE 1 LITRO

CLIENTE

09/01/2019

09/01/2019

09/01/2019

09/01/2019

09/01/2019

12:00:00 p.m.

12:00:00 p.m.

12:00:00 p.m.

12:00:00 p.m.

12:00:00 p.m.

09/01/2019

09/01/2019

09/01/2019

09/01/2019

09/01/2019

12:00:00 p.m.

12:00:00 p.m.

12:00:00 p.m.

12:00:00 p.m.

12:00:00 p.m.

10/01/2019

10/01/2019

10/01/2019

10/01/2019

10/01/2019

02:00:00 p.m.

02:00:00 p.m.

02:00:00 p.m.

02:00:00 p.m.

02:00:00 p.m.

14/05/2019

10:05:26 a.m.

M36

M37

M38

M39

M40

TIPO DE AGUA

AGUA TRATADA

AGUA TRATADA

AGUA TRATADA

AGUA TRATADA

AGUA TRATADA

LUGAR DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS

FO

FO

FO

FO

FO

AUTORIZADO Y REALIZADO POR:

Lily del Pilar Juarez Contreras

FUNCIONES:

FQ

FIRMA:



Lily del Pilar Juarez Contreras  
INGENIERO AGRÓNOMO  
CIP N° 193812

2. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-119	LAB19-AA-120	LAB19-AA-121	LAB19-AA-122	LAB19-AA-123
pH	Método 4500-H <sup>+</sup> APHA, AWWA, WPCF	pH	<0.001	8,09	8,30	8,12	8,41	8,04
T* (in situ)	Método 2550B APHA, AWWA, WPCF	°C	<0.1	#	#	#	#	#
TURBIDEZ	Método 180.1 EPA	UNT	<1	38	43	17	36	40
OXÍGENO DISUELT	Método 4500-O G APHA, AWWA, WPCF	mg/L	<0.01	#	#	#	#	#
CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA	Método 2510 B APHA, AWWA, WPCF	µS/cm <sup>2</sup>	<0.1	195,6	293,0	241,7	306,0	208,8
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	-	mg/L	-	199,0	295,0	241,0	306,0	210,0
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Método 2540 B APHA, AWWA, WPCF	mg/L	<0.1	#	#	#	#	#

PARÁMETROS INORGÁNICOS NO METÁLICOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-119	LAB19-AA-120	LAB19-AA-121	LAB19-AA-122	LAB19-AA-123
ALCALINIDAD	Método 2320B APHA, AWWA, WPCF	ppm CaCO <sub>3</sub>	<0.5	#	#	#	#	#
CLORUROS	Método 4500-Cl APHA, AWWA, WPCF	ppm Cl	<0.355	#	#	#	#	#
DUREZA	Método 2340C APHA, AWWA, WPCF	ppm CaCO <sub>3</sub>	<0.5	#	#	#	#	#
NITRATOS	Método 8039 HACH	ppm NO <sub>3</sub>	<0.1	#	#	#	#	#
NITRITOS	Método 8507 HACH	ppm NO <sub>2</sub>	<0.001	#	#	#	#	#
SULFATOS	Método 975.4 EPA	ppm SO <sub>4</sub>	<1.0	#	#	#	#	#
FOSFATOS	Método 8190 HACH	ppm PO <sub>4</sub>	<0.04	#	#	#	#	#
AMONIO	Método 4500 NH <sub>3</sub> C APHA, AWWA, WPCF	ppm NH <sub>4</sub>	<0.02	#	#	#	#	#

3. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-119	LAB19-AA-120	LAB19-AA-121	LAB19-AA-122	LAB19-AA-123
D.B.O. <sub>5</sub>	Método 8043 HACH Dilución	mg/L de O <sub>2</sub>	<0.01	#	#	#	#	#
D.Q.O.	Método 8000 HACH Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0.7	#	#	#	#	#

4. RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

GRUPO COLIFORMES

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-119	LAB19-AA-120	LAB19-AA-121	LAB19-AA-122	LAB19-AA-123
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10-3	10-3	10-3	10-3	10-3
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estandarizada de Fermentación en Tubo Multiple (NMP) de CT	NMP/100ml	NMP	#	#	#	#	#
COLIFORMES FECALES	Método 9221-C APHA, AWWA, WPCF Procedimiento de NMP para CF	NMP/100ml	NMP	#	#	#	#	#
E. COLI	Método 9222-B APHA, AWWA, WPCF Diferenciación de Bacterias Coliformes	NMP/100ml	NMP	#	#	#	#	#

GRUPO ESTREPTOCOCOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-119	LAB19-AA-120	LAB19-AA-121	LAB19-AA-122	LAB19-AA-123
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10-3	10-3	10-3	10-3	10-3
ESTREPTOCOCOS	Método 9230-B APHA, AWWA, WPCF Técnica de Tubo Multiple	NMP/100ml	NMP	#	#	#	#	#
ENTEROCOCOS	Método 9230-B APHA, AWWA, WPCF Técnica de Tubo Multiple	NMP/100ml	NMP	#	#	#	#	#

SALMONELLA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-119	LAB19-AA-120	LAB19-AA-121	LAB19-AA-122	LAB19-AA-123
SALMONELLA	Método 9260-B APHA, AWWA, WPCF Procedimientos Generales Cualitativos de Aislamiento e Identificación de Salmonella	PRESENCIA/AUSENCIA	P/A	#	#	#	#	#

V. CHOLERAEE

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-119	LAB19-AA-120	LAB19-AA-121	LAB19-AA-122	LAB19-AA-123
V. CHOLERAEE	Método 9260-B APHA, AWWA, WPCF Libro cholerae	PRESENCIA/AUSENCIA	P/A	#	#	#	#	#

L. D. Límite mínimo de detección del método. U.D. - Unidad de Medida. # - Parámetro no solicitado. MB - Área de Análisis Microbiológico. FQ - Área de Análisis Físicoquímico

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapayas - Amazonas - Peru  
labisag@untram.edu.pe / labisag@mdcv-ccs.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
LABISAG

BLGO JESÚS RASCÓN BARRIOS  
RESPONSABLE

## INFORME DE ENSAYO

INFORME DE ENSAYO N°

LAB19-AA-119

LAB19-AA-120

LAB19-AA-121

LAB19-AA-122

LAB19-AA-123

## 5. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE METALES TOTALES

## PARÁMETROS INORGÁNICOS METÁLICOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	LAB19-AA-119	LAB19-AA-120	LAB19-AA-121	LAB19-AA-122	LAB19-AA-123
ALUMINIO	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Sb	<0.005	#	#	#	#	#
ARSENICO	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ar	<0.005	#	#	#	#	#
BORO	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm B	<0.005	#	#	#	#	#
CADMIO	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cd	<0.005	#	#	#	#	#
CALCIO	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ca	<0.005	#	#	#	#	#
COBRE	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cu	<0.005	#	#	#	#	#
CROMO	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cr	<0.005	#	#	#	#	#
HIERRO	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Fe	<0.005	#	#	#	#	#
MAGNESIO	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mg	<0.005	#	#	#	#	#
MANGANESO	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mn	<0.005	#	#	#	#	#
MERCURIO	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Hg	<0.005	#	#	#	#	#
NIQUEL	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ni	<0.005	#	#	#	#	#
PLOMO	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Pb	<0.005	#	#	#	#	#
POTASIO	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm K	<0.005	#	#	#	#	#
SELENIO	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Se	<0.005	#	#	#	#	#
SILICIO	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Si	<0.005	#	#	#	#	#
SODIO	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Na	<0.005	#	#	#	#	#
ZINC	Método 3120-B. APHA,AWWA. WPFC. Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Zn	<0.005	#	#	#	#	#

L. D. Límite mínimo de detección del método. U. D. = Unidad de Medida. # = Parámetro no solicitado. MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EFA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

\* OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras cruzadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

Recibi Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

 Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú  
 labisag@untram.edu.pe labisag@mdes-coes.edu.pe

INFORME DE ENSAYO

INFORME DE ENSAYO N°

LAB19-AA-114

LAB19-AA-115

LAB19-AA-116

LAB19-AA-117

LAB19-AA-118

RAZÓN SOCIAL O NOMBRE

DIRECCIÓN

RUC / DNI

REFERENCIA

PROCEDENCIA

PRESENTACIÓN

MUESTREADO POR

FECHA DE COLECTA

HORA DE COLECTA

FECHA DE RECEPCIÓN

HORA DE RECEPCIÓN

FECHA DE INICIO DE ENSAYOS

HORA DE INICIO DE ENSAYOS

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO

HORA DE EMISIÓN DE INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE

TIPO DE AGUA

LUGAR DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS

AUTORIZADO Y REALIZADO POR:

Lily del Pilar Juarez Contreras

FUNCIONES:

FQ

MIGUEL ANGEL BAUTISTA GARCÍA

JR GRAU 621

74149774

TESIS

POMACOCHAS

1 FRASCO DE PLÁSTICO DE 1 LITRO

CLIENTE

09/01/2019

09/01/2019

09/01/2019

09/01/2019

09/01/2019

12:00:00 p.m.

12:00:00 p.m.

12:00:00 p.m.

12:00:00 p.m.

12:00:00 p.m.

09/01/2019

09/01/2019

09/01/2019

09/01/2019

09/01/2019

12:00:00 p.m.

12:00:00 p.m.

12:00:00 p.m.

12:00:00 p.m.

12:00:00 p.m.

10/01/2019

10/01/2019

10/01/2019

10/01/2019

10/01/2019

02:00:00 p.m.

02:00:00 p.m.

02:00:00 p.m.

02:00:00 p.m.

02:00:00 p.m.

14/05/2019

10:02:32 a.m.

M31

M32

M33

M34

M35

AGUA TRATADA

AGUA TRATADA

AGUA TRATADA

AGUA TRATADA

AGUA TRATADA

FO

FO

FO

FO

FO

FIRMA:



Lily del Pilar Juarez Contreras

INGENIERO AGRÓNOMO  
CIP N° 193812

2. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-114	LAB19-AA-115	LAB19-AA-116	LAB19-AA-117	LAB19-AA-118
pH	Método 4500-H <sup>+</sup> APHA, AWWA, WPCF	pH	<0.001	8,28	8,24	8,23	8,10	8,35
T ° (in situ)	Método 2550B APHA, AWWA, WPCF	°C	<0.1	#	#	#	#	#
TURBIDEZ	Método 180.1 EPA	UNT	<1	16	31	36	22	23
OXÍGENO DISUELTO	Método 4500-O <sub>2</sub> G, APHA, AWWA, WPCF	mg/L	<0.01	#	#	#	#	#
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B, APHA, AWWA, WPCF	µS/cm <sup>2</sup>	<0.1	258,7	210,9	267,3	231,0	281,7
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	-	mg/L	-	261,0	212,0	269,0	270,0	284,0
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Método 2540 B, APHA, AWWA, WPCF	mg/L	<0.1	#	#	#	#	#

PARÁMETROS INORGÁNICOS NO METÁLICOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-114	LAB19-AA-115	LAB19-AA-116	LAB19-AA-117	LAB19-AA-118
ALCALINIDAD	Método 2320B, APHA, AWWA, WPCF	ppm CaCO <sub>3</sub>	<0.5	#	#	#	#	#
CLORUROS	Método 4500-Cl-B, APHA, AWWA, WPCF	ppm Cl	<0.355	#	#	#	#	#
DUREZA	Método 2340C, APHA, AWWA, WPCF	ppm CaCO <sub>3</sub>	<0.5	#	#	#	#	#
NITRATOS	Método 8039, HACH	ppm NO <sub>3</sub>	<0.1	#	#	#	#	#
NITRITOS	Método 8507, HACH	ppm NO <sub>2</sub>	<0.001	#	#	#	#	#
SULFATOS	Método 375.4, EPA	ppm SO <sub>4</sub>	<1.0	#	#	#	#	#
FOSFATOS	Método 8190, HACH	ppm PO <sub>4</sub>	<0.04	#	#	#	#	#
AMONIO	Método 4500 NH <sub>3</sub> C, APHA, AWWA, WPCF	ppm NH <sub>4</sub>	<0.02	#	#	#	#	#

3. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-114	LAB19-AA-115	LAB19-AA-116	LAB19-AA-117	LAB19-AA-118
D.B.O. 5	Método 8043, HACH, Dilución	mg/L, de O <sub>2</sub>	<0.01	#	#	#	#	#
D.Q.O.	Método 8000, HACH, Digestión de Reactor	mg/L, de O <sub>2</sub>	<0.7	#	#	#	#	#

4. RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

GRUPO COLIFORMES

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-114	LAB19-AA-115	LAB19-AA-116	LAB19-AA-117	LAB19-AA-118
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10-3	10-3	10-3	10-3	10-3
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estandarizada de Fermentación en Tubo Múltiple (NMP) de CT	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#
COLIFORMES FECALES	Método 9221-C, APHA, AWWA, WPCF, Procedimiento de NMP para CT	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#
E. COLI	Método 9225-B, APHA, AWWA, WPCF, Diferenciación de Bacterias Coliformes	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#

GRUPO ESTREPTOCOCOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-114	LAB19-AA-115	LAB19-AA-116	LAB19-AA-117	LAB19-AA-118
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10-3	10-3	10-3	10-3	10-3
ESTREPTOCOCOS	Método 9230-B, APHA, AWWA, WPCF, Técnica de Tubo Múltiple	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#
ENTEROCOCOS	Método 9230-B, APHA, AWWA, WPCF, Técnica de Tubo Múltiple	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#

SALMONELLA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-114	LAB19-AA-115	LAB19-AA-116	LAB19-AA-117	LAB19-AA-118
SALMONELLA	Método 9260-B, APHA, AWWA, WPCF, Procedimientos Generales Cualitativos de Aislamiento e Identificación de Salmonella	PRESENCIA/AUSENCIA	P/A	#	#	#	#	#

V. CHOLERAEE

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-114	LAB19-AA-115	LAB19-AA-116	LAB19-AA-117	LAB19-AA-118
V. CHOLERAEE	Método 9260-H, APHA, AWWA, WPCF, <i>Vibrio cholerae</i>	PRESENCIA/AUSENCIA	P/A	#	#	#	#	#

L. D. = Límite mínimo de detección del método. U.D. = Unidad de Medida. # = Parámetro no solicitado. MB = Área de Análisis Microbiológico. FQ = Área de Análisis Físicoquímico

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú  
labisag@untram.edu.pe / labisag@indes-ccs.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
LABISAG

JESÚS RASCÓN BARRIOS  
RESPONSABLE



INFORME DE ENSAYO

INFORME DE ENSAYO N°

LAB19-AA-114

LAB19-AA-115

LAB19-AA-116

LAB19-AA-117

LAB19-AA-118

5. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE METALES TOTALES  
PARÁMETROS INORGÁNICOS METÁLICOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	LAB19-AA-114	LAB19-AA-115	LAB19-AA-116	LAB19-AA-117	LAB19-AA-118
ALUMINIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Sb	<0.005	#	#	#	#	#
ARSÉNICO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ar	<0.005	#	#	#	#	#
BORO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm B	<0.005	#	#	#	#	#
CADMIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cd	<0.005	#	#	#	#	#
CALCIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ca	<0.005	#	#	#	#	#
COBRE	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cu	<0.005	#	#	#	#	#
CROMO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cr	<0.005	#	#	#	#	#
HIERRO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Fe	<0.005	#	#	#	#	#
MAGNESIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mg	<0.005	#	#	#	#	#
MANGANESO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mn	<0.005	#	#	#	#	#
MERCURIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Hg	<0.005	#	#	#	#	#
NIQUEL	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ni	<0.005	#	#	#	#	#
PLOMO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Pb	<0.005	#	#	#	#	#
POTASIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm K	<0.005	#	#	#	#	#
SELENIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Se	<0.005	#	#	#	#	#
SILICIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Si	<0.005	#	#	#	#	#
SODIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Na	<0.005	#	#	#	#	#
ZINC	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Zn	<0.005	#	#	#	#	#

L. D. Límite mínimo de detección del método. U. D. = Unidad de Medida. # = Parámetro no solicitado. MB = Área de Análisis Microbiológico. IQ = Área de Análisis Fisicoquímico. EEA = Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

\* OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

Recibí Conforme:

Nombre

DNI

Fecha y Hora

Calle Higos Urcu N° 342-356 - Calle Universitaria N° 304 - Chachapuyas - Amazonas - Perú  
labisag@untra.edu.pe - labisag@mdes-ces.edu.pe

Firma de Conformidad



UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRIGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS

Código:  
CCFT-0036

Versión:  
01

INFORME DE ENSAYO

Página: 01

INFORME DE ENSAYO N°

LAB19-AA-109

LAB19-AA-110

LAB19-AA-111

LAB19-AA-112

LAB19-AA-113

I. DATOS GENERALES					
RAZÓN SOCIAL O NOMBRE	MIGUEL ANGEL BAUTISTA GARCÍA				
DIRECCIÓN	JR GRAU 621				
RUC / DNI	74149769				
REFERENCIA	TESIS				
PROCEDENCIA	POMACOCHAS				
PRESENTACIÓN	1 FRASCO DE PLÁSTICO DE 1 LITRO				
MUESTREO POR	CLIENTE				
FECHA DE COLECTA	09/01/2019	09/01/2019	09/01/2019	09/01/2019	09/01/2019
HORA DE COLECTA	12:00:00 p.m.	12:00:00 p.m.	12:00:00 p.m.	12:00:00 p.m.	12:00:00 p.m.
FECHA DE RECEPCIÓN	09/01/2019	09/01/2019	09/01/2019	09/01/2019	09/01/2019
HORA DE RECEPCIÓN	12:00:00 p.m.	12:00:00 p.m.	12:00:00 p.m.	12:00:00 p.m.	12:00:00 p.m.
FECHA DE INICIO DE ENSAYOS	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019	10/01/2019
HORA DE INICIO DE ENSAYOS	02:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.	02:00:00 p.m.
FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	14/05/2019				
HORA DE EMISIÓN DE INFORME DE ENSAYO	10:08:26 a.m.				
CODIGO DE MUESTRA CLIENTE	M26	M27	M28	M29	M30
TIPO DE AGUA	AGUA TRATADA	AGUA TRATADA	AGUA TRATADA	AGUA TRATADA	AGUA TRATADA
LUGAR DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	FO	FO	FO	FO	FO

AUTORIZADO Y REALIZADO POR:  
Lily del Pilar Juarez Contreras

FUNCIONES:  
FQ

FIRMA



Lily del Pilar Juarez Contreras  
INGENIERO AGRÓNOMO  
CIP N° 193812

2. RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-109	LAB19-AA-110	LAB19-AA-111	LAB19-AA-112	LAB19-AA-113
pH	Método 4500-II, APHA, AWWA, WPCF	pH	<0.001	8,12	8,28	8,21	8,25	8,05
T° (in situ)	Método 2550B, APHA, AWWA, WPCF	°C	<0.1	#	#	#	#	#
TURBIDEZ	Método 180.1 EPA	UNT	<1	32	31	88	16	12
OXÍGENO DISUELT	Método 4500-O.G, APHA, AWWA, WPCF	mg/l.	<0.01	#	#	#	#	#
CONDUCTIVIDAD ELECTRICA	Método 2510 B, APHA, AWWA, WPCF	µS/cm²	<0.1	229,7	255,0	215,9	262,7	228,3
SOLIDOS DISUELTOS TOTALES	-	mg/l.	-	228,0	252,0	214,0	263,0	232,0
SOLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Método 2540 B, APHA, AWWA, WPCF	mg/l.	<0.1	#	#	#	#	#

PARÁMETROS INORGÁNICOS NO METÁLICOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-109	LAB19-AA-110	LAB19-AA-111	LAB19-AA-112	LAB19-AA-113
ALCALINIDAD	Método 2320B, APHA, AWWA, WPCF	ppm CaCO <sub>3</sub>	<0.5	#	#	#	#	#
CLORUROS	Método 4500-CL, APHA, AWWA, WPCF	ppm Cl <sup>-</sup>	<0.355	#	#	#	#	#
DUREZA	Método 2340C, APHA, AWWA, WPCF	ppm CaCO <sub>3</sub>	<0.5	#	#	#	#	#
NITRATOS	Método 8039, HACH	ppm NO <sub>3</sub>	<0.1	#	#	#	#	#
NITRITOS	Método 8597, HACH	ppm NO <sub>2</sub>	<0.001	#	#	#	#	#
SULFATOS	Método 375.4, EPA	ppm SO <sub>4</sub>	<1.0	#	#	#	#	#
FOSFATOS	Método 8190, HACH	ppm PO <sub>4</sub>	<0.04	#	#	#	#	#
AMONIO	Método 4500 NH3 C, APHA, AWWA, WPCF	ppm NH <sub>4</sub>	<0.02	#	#	#	#	#

3. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-109	LAB19-AA-110	LAB19-AA-111	LAB19-AA-112	LAB19-AA-113
D.B.O. 5	Método 8045, HACH, Dilución	mg/l. de O <sub>2</sub>	<0.01	#	#	#	#	#
D.Q.O.	Método 8000, HACH, Digestión de Reactor	mg/l. de O <sub>2</sub>	<0.7	#	#	#	#	#

4. RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

GRUPO COLIFORMES

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-109	LAB19-AA-110	LAB19-AA-111	LAB19-AA-112	LAB19-AA-113
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10-3	10-3	10-3	10-3	10-3
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estándarizada de Fermentación en Tubo Múltiple (NMP) de CT	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#
COLIFORMES FECALES	Método 9221-C, APHA, AWWA, WPCF, Procedimiento de NMP para CF	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#
E. COLI	Método 9225-B, APHA, AWWA, WPCF, Diferenciación de Bacterias Coliformes	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#

GRUPO ESTREPTOCOCOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-109	LAB19-AA-110	LAB19-AA-111	LAB19-AA-112	LAB19-AA-113
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10-3	10-3	10-3	10-3	10-3
ESTREPTOCOCOS	Método 9230-I, APHA, AWWA, WPCF, Técnica de Tubo Múltiple	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#
ENTEROCOCOS	Método 9230-B, APHA, AWWA, WPCF, Técnica de Tubo Múltiple	NMP/100mL	NMP	#	#	#	#	#

SALMONELLA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-109	LAB19-AA-110	LAB19-AA-111	LAB19-AA-112	LAB19-AA-113
SALMONELLA	Método 9260-B, APHA, AWWA, WPCF, Procedimientos Generales Cualitativos de Aislamiento e Identificación de Salmonella	PRESENCIA A USENCIA	P/A	#	#	#	#	#

V. CHOLERAEE

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-109	LAB19-AA-110	LAB19-AA-111	LAB19-AA-112	LAB19-AA-113
V. CHOLERAEE	Método 9260-B, APHA, AWWA, WPCF, Técnica de Aislamiento e Identificación de Vibrio cholerae	PRESENCIA A USENCIA	P/A	#	#	#	#	#

L. D. Límite mínimo de detección del método. U.D. Unidad de Medida. # Parámetro no solicitado. MB Área de Análisis Microbiológico. FQ Área de Análisis Físicoquímico

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABISAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú  
labisag@untra.edu.pe / labisag@indes-ces.edu.pe

UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
LABISAG

BLGO JESÚS RASCÓN BARRIOS  
RESPONSABLE



INFORME DE ENSAYO

INFORME DE ENSAYO N°

LAB19-AA-109

LAB19-AA-110

LAB19-AA-111

LAB19-AA-112

LAB19-AA-113

5. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE METALES TOTALES

PARÁMETROS INORGÁNICOS METÁLICOS

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	LAB19-AA-109	LAB19-AA-110	LAB19-AA-111	LAB19-AA-112	LAB19-AA-113
ALUMINIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Sb	<0,005	#	#	#	#	#
ARSÉNICO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ar	<0,005	#	#	#	#	#
BORO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm B	<0,005	#	#	#	#	#
CADMIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cd	<0,005	#	#	#	#	#
CALCIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ca	0,005	#	#	#	#	#
COBRE	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cu	0,005	#	#	#	#	#
CROMO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cr	<0,005	#	#	#	#	#
HIJERO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Fe	<0,005	#	#	#	#	#
MAGNESIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mg	<0,005	#	#	#	#	#
MANGANESO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mn	<0,005	#	#	#	#	#
MERCURIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Hg	<0,005	#	#	#	#	#
NIQUEL	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ni	<0,005	#	#	#	#	#
PLOMO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Pb	<0,005	#	#	#	#	#
POTASIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm K	<0,005	#	#	#	#	#
SELENIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Se	0,005	#	#	#	#	#
SILICIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Si	0,005	#	#	#	#	#
SODIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Na	0,005	#	#	#	#	#
ZINC	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPEC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Zn	0,005	#	#	#	#	#

L. D.: Límite mínimo de detección del método. U. D.: Unidad de Medida. #= Parámetro no solicitado. MB= Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

\* OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras ensayadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABIRAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Recibi Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

Calle Higos Urco N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú  
labirag@unim.edu.pe / labirag@indes-ces.edu.pe

INFORME DE ENSAYO N°

LAB19-AA-104

LAB19-AA-105

LAB19-AA-106

LAB19-AA-107

LAB19-AA-108

RAZÓN SOCIAL O NOMBRE

DIRECCIÓN

RUC / DNI

REFERENCIA

PROCEDENCIA

PRESENTACIÓN

MUESTREO POR

FECHA DE COLECTA

HORA DE COLECTA

FECHA DE RECEPCIÓN

HORA DE RECEPCIÓN

FECHA DE INICIO DE ENSAYOS

HORA DE INICIO DE ENSAYOS

FECHA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO

HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE

TIPO DE AGUA

LUGAR DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS

AUTORIZADO Y REALIZADO POR:

Lily del Pilar Juarez Contreras

FUNCIONES:

FQ

FIRMA:

Lily del Pilar Juarez Contreras

INGENIERO AGRÓNOMO

CIP N° 193812

M21 M22 M23 M24 M25

AGUA TRATADA AGUA TRATADA AGUA TRATADA AGUA TRATADA AGUA TRATADA

FO FO FO FO FO

I. DATOS GENERALES

MIGUEL ANGEL BAUTISTA GARCÍA

JR GRAU 621

74149764

TESIS

POMACOCHAS

1 FRASCO DE PLÁSTICO DE 1 LITRO

CLIENTE

09/01/2019

12:00:00 p.m.

09/01/2019

12:00:00 p.m.

10/01/2019

02:00:00 p.m.

09/01/2019

12:00:00 p.m.

09/01/2019

12:00:00 p.m.

10/01/2019

02:00:00 p.m.

14/05/2019

10:11:03 a.m.

M21

M22

M23

M24

M25

AGUA TRATADA

AGUA TRATADA

AGUA TRATADA

AGUA TRATADA

AGUA TRATADA

FO

INFORME DE ENSAYO N°

LAB19-AA-104

LAB19-AA-105

LAB19-AA-106

LAB19-AA-107

LAB19-AA-108

**5. RESULTADOS DE ANÁLISIS DE METALES TOTALES**
**PARÁMETROS INORGÁNICOS METÁLICOS**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	LAB19-AA-104	LAB19-AA-105	LAB19-AA-106	LAB19-AA-107	LAB19-AA-108
ALUMINIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Sb	<0.005	#	#	#	#	#
ARSENICO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ar	<0.005	#	#	#	#	#
BORO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm B	<0.005	#	#	#	#	#
CADMIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cd	<0.005	#	#	#	#	#
CALCIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ca	<0.005	#	#	#	#	#
COBRE	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cu	<0.005	#	#	#	#	#
CROMO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Cr	<0.005	#	#	#	#	#
HIERRO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Fe	<0.005	#	#	#	#	#
MAGNESIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mg	<0.005	#	#	#	#	#
MANGANESO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Mn	<0.005	#	#	#	#	#
MERCURIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Hg	<0.005	#	#	#	#	#
NIQUEL	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Ni	<0.005	#	#	#	#	#
PLOMO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Pb	<0.005	#	#	#	#	#
POTASIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm K	<0.005	#	#	#	#	#
SELENIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Se	<0.005	#	#	#	#	#
SILICIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Si	<0.005	#	#	#	#	#
SODIO	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Na	0.005	#	#	#	#	#
ZINC	Método 3120-B: APHA,AWWA, WPFC: Método de Plasma de Acoplamiento Inductivo (ICP)	ppm Zn	<0.005	#	#	#	#	#

L. D. = Límite mínimo de detección del método. U.D. = Unidad de Medida. # = Parámetro no solicitado. MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

\* OBSERVACIONES:

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

SIN OBSERVACIONES

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras analizadas.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del I. LABSAG.

Los resultados no pueden ser usados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Recibi Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

 Calle: Higos Ureo N°342-350-356 - Calle Universitaria N°304 - Chachapoyas - Amazonas - Perú  
 labisag@untram.edu.pe / labisag@indices-ces.edu.pe

- **Anexo 02:** Datos del procesamiento estadístico

### Estadísticos descriptivos por tratamientos

Informe										
Tratamientos		pH inicial	pH final	Turbidez inicial	Turbidez final	% de remoción de turbidez	C. E. inicial	C. E. final	SDT inicial	SDT final
T1 (Melocactus 90 mg/L)	Media	8.23	8.23	29.80	35.80	4.00	277.40	221.84	268.40	270.40
	Desv. típ.	0.26	0.05	29.13	22.24	6.09	141.29	109.62	127.33	14.76
	Varianza	0.07	0.00	848.70	494.70	37.03	19963.70	12016.37	16212.30	217.80
T2 (Pitahaya 90 mg/L)	Media	8.16	8.02	37.20	20.60	37.79	211.76	229.80	212.40	237.80
	Desv. típ.	0.07	0.18	23.63	8.65	18.80	3.69	8.33	2.88	19.80
	Varianza	0.00	0.03	558.20	74.80	353.37	13.65	69.39	8.30	392.20
T3 (Penco 90 mg/L)	Media	8.20	8.31	21.20	24.60	8.80	209.38	267.02	210.00	266.80
	Desv. típ.	0.03	0.07	6.26	8.73	15.59	2.81	27.65	1.41	29.01
	Varianza	0.00	0.00	39.20	76.30	243.20	7.90	764.72	2.00	841.70
T4 (Testigo)	Media	8.14	8.15	40.60	47.40	0.00	220.64	210.06	208.20	212.00
	Desv. típ.	0.10	0.09	29.76	37.70	0.00	28.54	9.04	6.02	9.30
	Varianza	0.01	0.01	885.80	1421.30	0.00	814.26	81.80	36.20	86.50

Donde C. E. = conductividad eléctrica, SDT= Sólidos Disueltos Totales

**Fuente:** Análisis estadístico en SPSS

- **Anexo 03:** Panel fotográfico



**Fotografía 1.** Recolección de muestra de penco (*Opuntia macbridei*)



**Fotografía 2.** Recolección de muestras de melocactus (*Melocactus peruvianus*)



**Fotografía 3.** Recolección de muestras de pitahaya (*Hylocereus megalanthus*)



**Fotografía 4.** Punto de recolección de muestras de agua



**Fotografía 5.** Recolección de muestras de agua



**Fotografía 6.** Muestras de agua para ser transportadas a laboratorio



**Fotografía 7.** Retiro de meristemo apical, cutícula y espinas de la cactácea




**Fotografía 8.** Corte en pequeños trozos del tejido vascular de la



**Fotografía 9.** Triturado de la materia vegetal seca de la



**Fotografía 10.** Pesado de la harina a utilizar para el tratamiento de remoción de turbidez



**Fotografía 11.** Aplicación de los tratamientos a las muestras de agua exceptuando al testigo



**Fotografía 12.** Muestras en reposo antes de la lectura de turbidez