

**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  
INGENIERA AMBIENTAL**

**EFICIENCIA DE DOS TIPOS DE COAGULANTES A  
BASE DE CÁSCARA DE NARANJA Y MARACUYÁ PARA  
EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL  
ANEXO DE COCACHIMBA, AMAZONAS**

**Autor(a): Bach. Sayda Karina Garcia Caro**

**Asesores: Mg. Eli Morales Rojas**

**Dr. Segundo Manuel Oliva Cruz**

**Registro: (            )**

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2023**

# AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM



UNTRM

REGLAMENTO GENERAL  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

## ANEXO 3-H

### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM

#### 1. Datos de autor 1

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): GARCIA CARD, SAYDA KARINA  
DNI N°: 72113083  
Correo electrónico: 7211308372@untrm.edu.pe  
Facultad: DE INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL  
Escuela Profesional: INGENIERIA AMBIENTAL

#### Datos de autor 2

Apellidos y nombres (tener en cuenta las tildes): \_\_\_\_\_  
DNI N°: \_\_\_\_\_  
Correo electrónico: \_\_\_\_\_  
Facultad: \_\_\_\_\_  
Escuela Profesional: \_\_\_\_\_

#### 2. Título de la tesis para obtener el Título Profesional

EFICIENCIA DE DOS TIPOS DE COAGULANTES A BASE DE CASCARA DE NARANJA Y MARACUYA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL ANEXO DE COCHIMA-AMAZONAS

#### 3. Datos de asesor 1

Apellidos y nombres: MORALES ROJAS Eli  
DNI, Pasaporte, C.E N°: 41401587  
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>): 0000-0002-8623-3192

#### Datos de asesor 2

Apellidos y nombres: OLIVA CRUZ SEGUNDO MANUEL  
DNI, Pasaporte, C.E N°: 05374749  
Open Research and Contributor-ORCID (<https://orcid.org/0000-0002-9670-0970>): 0000-0002-9670-0970

#### 4. Campo del conocimiento según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos- OCDE (ejemplo: Ciencias médicas, Ciencias de la Salud-Medicina básica-Immunología)

[https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde\\_ford.html](https://catalogos.concytec.gob.pe/vocabulario/ocde_ford.html) 4.00.00 CIENCIAS AGRICOLAS  
4.01.00 -Agricultura, Silvicultura, Pesca 4.00.01-AGRICULTURA 4.01.06 AGRICULTURA

#### 5. Originalidad del Trabajo

Con la presentación de esta ficha, el(la) autor(a) o autores(as) señalan expresamente que la obra es original, ya que sus contenidos son producto de su directa contribución intelectual. Se reconoce también que todos los datos y las referencias a materiales ya publicados están debidamente identificados con su respectivo crédito e incluidos en las notas bibliográficas y en las citas que se destacan como tal.

#### 6. Autorización de publicación

El(los) titular(es) de los derechos de autor otorga a la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas (UNTRM), la autorización para la publicación del documento indicado en el punto 2, bajo la *Licencia creative commons* de tipo BY-NC: Licencia que permite distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial por lo que la Universidad deberá publicar la obra poniéndola en acceso libre en el repositorio institucional de la UNTRM y a su vez en el Registro Nacional de Trabajos de Investigación-RENATI, dejando constancia que el archivo digital que se está entregando, contiene la versión final del documento sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador.

Chachapoyas, 28, NOVIEMBRE, 2023

Firma del autor 1

Firma del Asesor 1

Firma del autor 2

Firma del Asesor 2

## **DEDICATORIA**

A mis padres quienes han sido la motivación y el fundamento para lograr este objetivo.

A mis apreciados docentes por compartir sus enseñanzas, experiencias y conocimiento, así mismo, a todos mis amigos y compañeros de clase por todo lo vivido en las aulas universitarias.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por guiarme por el buen camino, y no desamparándome nunca.

A mis adorados padres por los buenos deseos y apoyo incondicional.

A mi asesor Eli Morales Rojas por su apoyo brindado y las facilidades para poder culminar mi etapa universitaria y poder titularme.

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

Ph.D. Jorge Luis Maicelo Quintana

*Rector*

Dr. Oscar Andrés Gamarra Torres

*Vicerrector Académico*

Dra. María Nelly Luján Espinoza

*Vicerrectora de investigación*

Dr. Ricardo Edmundo Campos Ramos

Decano de la Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental

## VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



**UNTRM**

REGLAMENTO GENERAL  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

### ANEXO 3-L

#### VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (X)/Profesional externo ( ), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada EFICIENCIA DE DOS TIPOS DE COAGULANTES A BASE DE CASCARA DE NARANJA Y MARACUYA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL ANEXO DE COACHIMBA, AMAZONAS; del egresado SAYDA FARINA GARCIA CARO de la Facultad de INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL Escuela Profesional de INGENIERIA AMBIENTAL de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 10 de NOVIEMBRE de 2023

  
Firma y nombre completo del Asesor

ELI MORALES ROJAS

## VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS



**UNTRM**

**REGLAMENTO GENERAL**  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

### ANEXO 3-L

#### VISTO BUENO DEL ASESOR DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (  )/Profesional externo (  ), hace constar que ha asesorado la realización de la Tesis titulada EFICIENCIA DE DOS TIPOS DE COAGULANTES A BASE DE CASCARA DE NARANJA Y MARACUYA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL ANEXO DE COACHIMBA, AMAZONAS ; del egresado SAYDA FARINA GARCIA CARO de la Facultad de INGENIERIA CIVIL Y AMBIENTAL Escuela Profesional de INGENIERIA AMBIENTAL de esta Casa Superior de Estudios.

El suscrito da el Visto Bueno a la Tesis mencionada, dándole pase para que sea sometida a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 10 de NOVIEMBRE de 2023

Firma y nombre completo del Asesor

SEGUNDO MANUEL OJIVA CRUZ

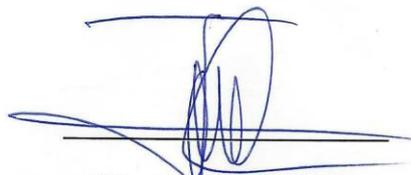
## JURADO EVALUADOR DE LA TESIS



---

**M.Sc. Gino Alfredo Vergara Medina**

*Presidente*



---

**M.Sc. Jesús Rascón Barrios**

Secretario



---

**M.Sc. Jefferson Fitzgerald Reyes Farje**

Vocal

# CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS



## ANEXO 3-Q

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador de la Tesis titulada:

EFICIENCIA DE DOS TIPOS DE COAGULANTES A BASE DE CASCARA DE NARANJA Y MARACUYA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL ANEXO DE COCACHIMBA, PIAZONAS  
presentada por el estudiante ( )/egresado (x) SAYDA KARINA GARCIA CARO  
de la Escuela Profesional de INGENIERIA AMBIENTAL  
con correo electrónico institucional 724308372@untrm.edu.pe

después de revisar con el software Turnitin el contenido de la citada Tesis, acordamos:

- a) La citada Tesis tiene 18 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor (X) / igual ( ) al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- b) La citada Tesis tiene \_\_\_\_\_ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Tesis para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin que se adjunta a la presente. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Tesis corregida para nueva revisión con el software Turnitin.



Chachapoyas, 16 de Octubre del 2023

  
SECRETARIO

  
PRESIDENTE

  
VOCAL

OBSERVACIONES:

.....  
.....

# ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS



ANEXO 3-5

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Chachapoyas, el día 14 de NOVIEMBRE del año 2023, siendo las 14:30 horas, el aspirante: GARCIA CARO, SAYDA KARINA, asesorado por Mg. ELI HORALES ROJAS y DE SEGUNDO MANUEL OLIVA CRUZ defiende en sesión pública presencial () / a distancia ( ) la Tesis titulada: EFICIENCIA DE DOS TIPOS DE COAGULANTES A BASE DE CÁSCARA DE NARANJA Y MARACUYA PARA EL TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN EL ANEJO DE COACACHIMBA, AMAZONAS, para obtener el Título Profesional de INGENIERA AMBIENTAL, a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas; ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: M. SC. GINO ALFREDO VERGARA MERINA

Secretario: M. SC. JESÚS RASCON BARRIOS

Vocal: M. SC. JEFFERSON FITZGERALD REYES FARJE

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Material y métodos, 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 de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

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

Aprobado () por Unanimidad () / Mayoría ( )

Desaprobado ( )

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

Siendo las 15:30 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

OBSERVACIONES:

...LEVANTAR COMENTARIOS REALIZADOS

## ÍNDICE

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTRM.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS .....	v
VISTO BUENO DEL ASESOR DE LA TESIS .....	vi
JURADO EVALUADOR DE LA TESIS.....	viii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS.....	ix
ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS.....	x
ÍNDICE GENERAL .....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN .....	xiv
ABSTRACT.....	xv
I. INTRODUCCIÓN .....	16
II. MATERIALES Y MÉTODOS .....	19
2.1 Área de estudio .....	19
2.2 Población muestra y muestreo .....	20
2.3 Métodos .....	22
2.4. Análisis de datos.....	26
III. RESULTADOS .....	27
3.1 Caracterización de las aguas residuales del sistema de tratamiento.....	27
3.2. Determinación de la eficiencia de los coagulantes naturales de la cáscara de naranja y maracuyá .....	30
3.3 Evaluación de la calidad de las aguas residuales del sistema de tratamiento según la normativa nacional e internacional .....	31
IV. DISCUSIÓN .....	33
V. CONCLUSIONES .....	35
VI. RECOMENDACIONES .....	36
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	37
ANEXOS.....	43

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Métodos de análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos .....	24
Tabla 2 - Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales (D.S. N°003-2010-MINAM) .....	25
Tabla 3 - Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua (D.S. N°004-2017-MINAM).....	26
Tabla 4 - Nivel de significancia evaluados en la concentración de 2 muestreos.....	27
Tabla 5 - Porcentaje de eficiencia del tratamiento de la Concentración 1.....	30
Tabla 6 - Porcentaje de eficiencia del trataminto de la Concentración 2 .....	31
Tabla 7- Evaluación de la calidad de agua residual en la concentración 1.....	31
Tabla 8 - Evaluación de la calidad de agua residual en la concentración 2.....	32

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de ubicación del sistema de tratamiento.....	19
<b>Figura 2.</b> Puntos de muestreo.....	20
<b>Figura 3.</b> Proceso de obtención del coagulante.....	21
<b>Figura 4.</b> Preparación de la solución de polvo de naranja y maracuyá con agua destilada.....	22
<b>Figura 5.</b> Diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales.....	23
<b>Figura 6.</b> Comportamiento del pH (a); Evolución de la temperatura (b).....	28
<b>Figura 7.</b> Valores de ST en las 2 concentraciones.....	29
<b>Figura 8.</b> Comportamiento del DBO <sub>5</sub> (a); Comportamiento del DQO (b).....	29
<b>Figura 9.</b> Valores de Aceites y grasas en las 2 concentraciones.....	30
Figura 10. Lavado de las cáscaras.....	43
Figura 11. Secado de las cáscaras al ambiente.....	43
Figura 12. Secado de las cáscaras en horno.....	43
Figura 13. Molienda de las cáscaras de naranja y maracuyá.....	43
Figura 14. Coagulantes de maracuyá y naranja.....	43
Figura 15. Preparación de la concentración 1.....	44
Figura 16. Aplicación de la concentración 1 a las aguas residuales.....	44
Figura 17. Conservación de las muestras para análisis de aceites y grasas.....	44
Figura 18. Rotulación de las muestras de agua.....	44
Figura 19. Lectura de muestras de coliformes.....	44
Figura 20. Preparación de las muestras para DBO <sub>5</sub> .....	44
Figura 21. Lecturas de sólidos totales.....	45
Figura 21. Lecturas de DBO <sub>5</sub> y DQO.....	45

## RESUMEN

Las aguas residuales causan daños a los suelos y fuentes de aguas. Ante ello, el uso de coagulantes procedentes de productos naturales orgánicos derivados de los residuos agroindustriales está siendo una alternativa de solución. Es así que el objetivo de esta investigación fue evaluar la eficiencia del uso de dos tipos de coagulantes a base de cáscara de naranja y maracuyá como coagulante natural en el tratamiento de aguas residuales. Se diseñó un sistema de tratamiento de aguas residuales mediante el software de AutoCAD y se analizó los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Los resultados indican diferencias significativas para los ST, DQO, CT y el pH más bajo fue para coagulante de naranja con 5.21 y el más alto para maracuyá con 8.54. Los ST fue de 0.45 mg/L en el coagulante de maracuyá y 1900 mg/L en naranja. El DBO<sub>5</sub> con 47.21 mg/L y 82.75 mg/L ambos en maracuyá. El DQO de 80.78 mg/L en maracuyá y 1102.5 mg/L en naranja y por último para aceites y grasas 2.2 en maracuyá y 52.9 en naranja. En cuanto al mayor eficiencia fue para el pH con 18.25% y 7.14%, en el ST 88.26% y 87.39% y en aceites y grasas 40.58% y 39.02% para los coagulantes de naranja y maracuyá. Los coagulantes fueron eficientes para algunos parámetros y estos dependen del tipo de aplicación.

**Palabras clave:** Parámetros físicos, químicos y microbiológicos, concentración 1 y concentración 2.

## **ABSTRACT**

Wastewater causes damage to soils and water sources. In response, the use of coagulants from natural organic products derived from agro-industrial waste is becoming an alternative solution. Thus, the objective of this research was to evaluate the efficiency of the use of two types of coagulants based on orange and passion fruit peel as natural coagulants in wastewater treatment. A wastewater treatment system was designed using AutoCAD software and the physicochemical and microbiological parameters were analyzed. The results indicate significant differences for ST, COD, TC and the lowest pH was for orange coagulant with 5.21 and the highest was for passion fruit with 8.54. The ST was 0.45 mg/L for passion fruit coagulant and 1900 mg/L for orange. The BOD<sub>5</sub> was 47.21 mg/L and 82.75 mg/L both in passion fruit. COD was 80.78 mg/L in passion fruit and 1102.5 mg/L in orange and finally for oils and fats 2.2 in passion fruit and 52.9 in orange. The highest efficiency was for pH with 18.25% and 7.14%, for ST 88.26% and 87.39% and for oils and fats 40.58% and 39.02% for orange and passion fruit coagulants. The coagulants were efficient for some parameters and these depended on the type of application.

**Keywords:** Physical, chemical and microbiological parameters, concentration 1 and concentration 2.

## I. INTRODUCCIÓN

Con las cifras estimadas de población para el año 2050, se necesitaría tres veces el planeta Tierra para proveer los recursos del modo de vida actual de la población (Melgarejo, 2018). A medida que la población aumenta, la demanda de agua ha ido en aumento en 1% anual aproximadamente y seguirá su ascenso en el transcurso de los años (WWAP, 2018). Por lo que, a medida que la demanda del agua aumenta, el volumen de agua residual aumenta, y el 80% de las aguas residuales industriales y municipales son vertidas al ambiente sin ningún tratamiento previo, generando impactos serios al medio ambiente (WWAP, 2017).

Las aguas residuales causan daños a los suelos y fuentes de aguas naturales, ante ello existen diferentes sistemas de tratamiento, entre ellos esta los procesos físicos, químicos y biológicos (Boguriewicz-Zablocka et al., 2020; Arroub et al., 2020). En estos tratamientos tradicionales usan coagulantes metálicos (Sogona et al., 2020; Abdelhafez y Li, 2016) como el sulfato de aluminio para eliminar los sólidos presentes (López et al., 2017; Buenaño et al., 2019). Sin embargo, estos coagulantes son de elevados costos (Fouad et al., 2016). Estudios demuestran el gran interés de sustituir los coagulantes tradicionales por coagulantes naturales (López et al., 2017). Los absorbentes convencionales tienen baja capacidad de sorción y no son fácil de separarse de las soluciones (Pérez et al., 2020), a su vez generan grandes volúmenes de lodos tóxicos no biodegradables que necesitan otro tratamiento adicional (Buenaño et al., 2019; Lopes et al., 2020a; Abdelhafez y Li, 2016).

Con la escasez de los recursos hídricos aprovechables para el ser humano en el mundo han llevado a investigar nuevas técnicas para tratar aguas residuales (Khouni et al., 2020; Palomares-Rodríguez et al., 2017). Siendo necesario que los contaminantes del agua se deban eliminar antes de ser utilizados, por lo que urge desarrollar absorbentes que tengan la capacidad de sorción y además sean fácil de separar de la solución (Pérez et al., 2020). Es así que Lopez et al. (2020a, 2020b) proponen buscar alternativas de coagulantes naturales y renovables en el tratamiento de las aguas residuales. Uno de los métodos es de coagulación, este proceso tiene como objetivo eliminar las partículas y la materia orgánica (Buenaño et al., 2019). Siendo el más utilizado en los diversos pretratamientos de aguas contaminadas debido a su bajo costo (Khouni et al., 2020).

Sogona et al. (2020) menciona que utilizar absorbentes naturales para purificar el agua es altamente rentable como un reemplazo a los productos químicos. Existe un importante potencial de los coagulantes naturales para reemplazar a los coagulantes químicos, ya que muestran propiedades en la eliminación de turbidez, no altera el pH en el proceso (López et al., 2017), reduce el riesgo de toxicidad de los lodos producto de los químicos como el aluminio (Buenaño et al., 2019) y son prometedores por su bajo costo y eficacia (Arroub et al., 2020; Lopes et al., 2020b).

El uso de coagulantes naturales en el tratamiento de aguas residuales ha sido ampliamente estudiado en países como Brasil, España, Colombia, entre otros. Sin embargo, en el Perú son pocos trabajos en esa línea de investigación (Buenaño et al., 2019). De ahí que se ha convertido en una gran preocupación desarrollar coagulantes naturales eficaces, de bajo costo y sobre todo limpios para el medio ambiente. Algunos absorbentes naturales se han utilizado de manera efectiva (Abdelhafez y Li, 2016), pero se requiere más estudios para validar esta alternativa en el proceso de tratamiento de aguas residuales (López et al., 2017).

Los extractos naturales de semillas, hojas, cortezas de árboles y raíces forman flóculos en el proceso de coagulación en el tratamiento de aguas residuales (López et al., 2017). Así, por ejemplo, Lopes et al. (2020b) utilizaron *G. ulmifolia* en la coagulación para la eliminación de DBO<sub>5</sub>, DQO y turbidez de aguas residuales (Ying et al., 2020; Lopes et al., 2020a; Romano et al., 2020). Por otra parte, Kumar et al. (2020) usaron las semillas de la *Moringa oleífera* como coagulante y bio absorbente, para mejorar la calidad de agua y su carga microbiana.

La producción de naranja genera cantidades de subproductos (cáscara y piel de naranja) que forma parte de los residuos orgánicos domiciliarios y no se realiza valorización industrial para evitar los problemas ecológicos (López et al., 2017). En ese sentido, la cáscara de naranja puede ser utilizado como absorbente natural de metales (Pérez et al., 2020), oxianiones tóxicos (Pérez et al., 2020), derrames de petróleo (El Gheniany et al., 2020), soluciones radiactivas como el uranio (Ying et al., 2020), Pb II en solución acuosa (Abdelhafez y Li, 2016), Cd II (Tran et al., 2016), fenol, Cu II en solución (Romero-Cano et al., 2016), Cr VI (Ole-Mejía et al., 2017). Así como la cáscara de maracuyá que tiene un potencial como coagulante natural en la eliminación de la demanda química de oxígeno en aguas residuales (Lopes et al., 2020a).

Con base en lo mencionado, el objetivo general de esta investigación fue evaluar la eficiencia del uso de dos tipos de coagulantes a base de cáscara de naranja y maracuyá como coagulante natural en el tratamiento de aguas residuales. Mientras que, los objetivos específicos fueron: a) Diseñar e implementar el sistema de tratamiento de aguas residuales b) Caracterizar las aguas residuales del sistema de tratamiento c) Determinar la eficiencia de los coagulantes naturales de cáscara de naranja y maracuyá d) Evaluar la calidad de las aguas residuales del sistema de tratamiento según la normativa nacional.

## II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1 Área de estudio

El estudio se desarrolló en el anexo de Cocachimba (coordenadas 1799339 E, 9329424 S), distrito de Valera, provincia de Bongará, departamento de Amazonas, limita al norte con el distrito de San Carlos y Churuja, al este con el distrito de Jumbilla, al sur con la provincia de Chachapoyas y al oeste con la provincia de Luya (Figura 1). El clima que presenta oscila entre los 14 °C y 19 °C, cuenta con una población de 270 habitantes aproximadamente (INEI, 2017). Las aguas residuales que se genera en el anexo de Cocachimba no son tratadas al no contar con una planta de tratamiento de aguas residuales, sin embargo, cuentan con un sistema de tratamiento que consiste en una rejillas para filtrar las partículas grandes, posterior a ello se dirige a un buzón donde se almacena el agua, el buzón cuenta en el fondo con piedra chancada para filtrar el agua y ser evacuadas por un canal abierto de 300 metros que desemboca en la quebrada Cajuache, que a 2 km se une con la quebrada Gocta, misma que es efluente del río Utcubamba, tributario del río Marañón.

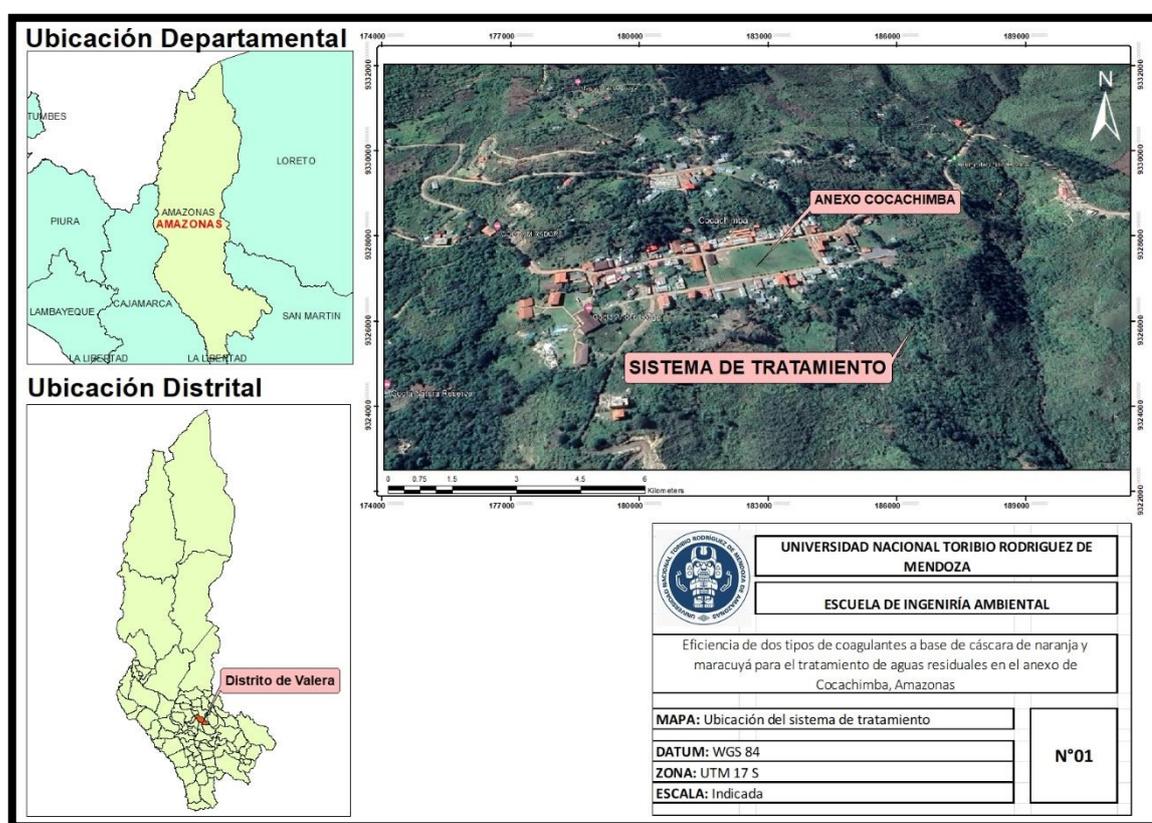
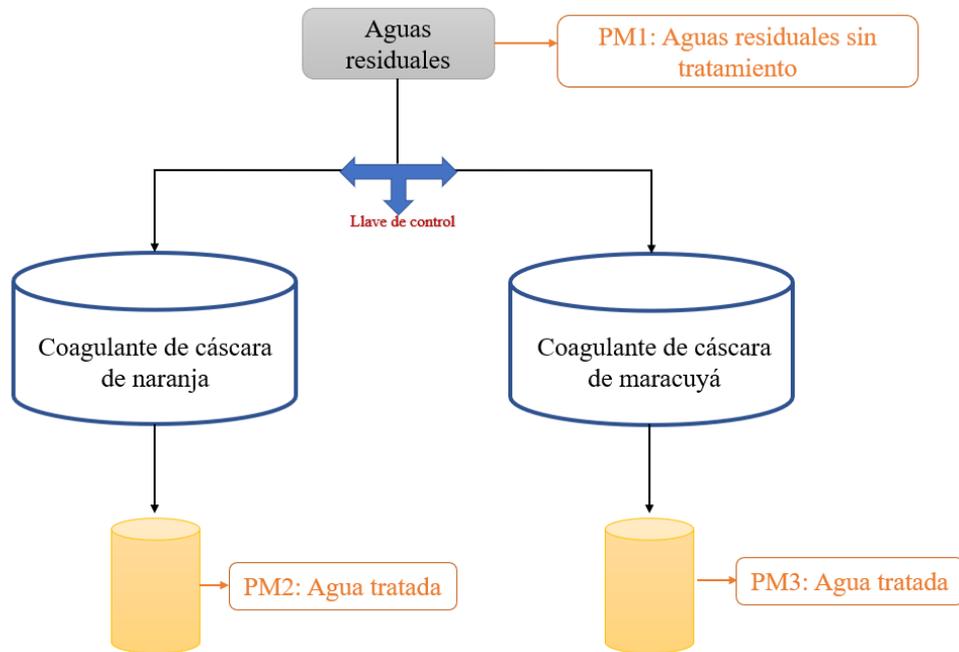


Figura 1. Mapa de ubicación del sistema de tratamiento

## 2.2 Población muestra y muestreo

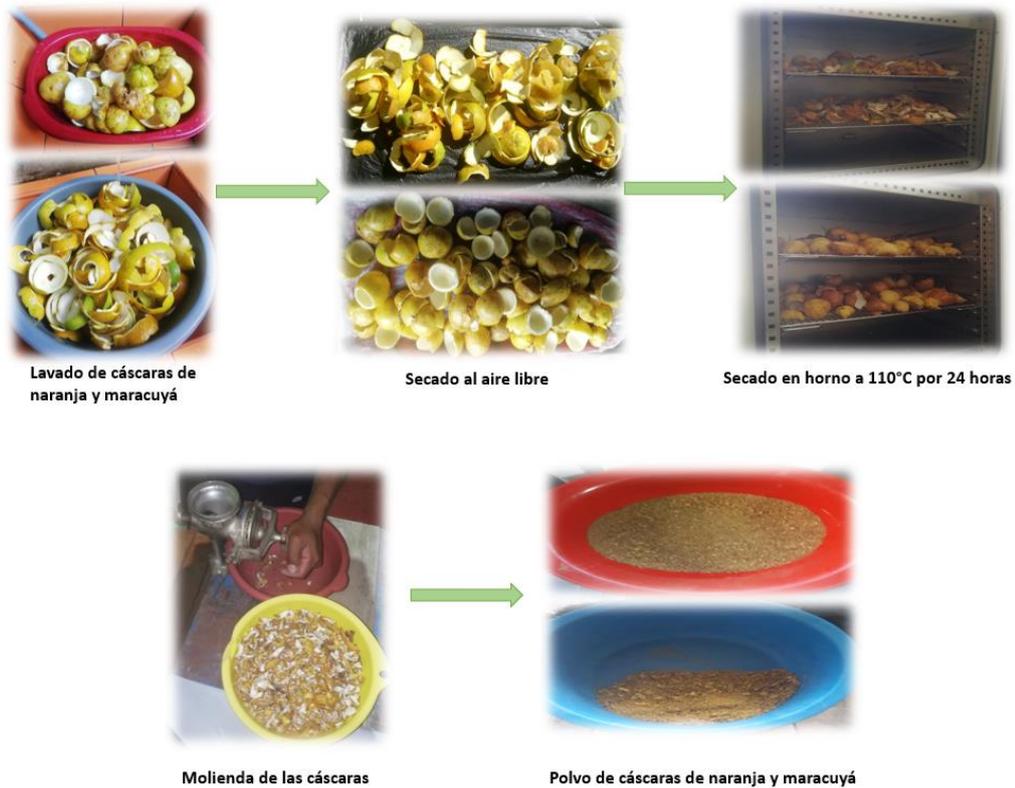
La población fue el agua residual del anexo Cocachimba y se realizó seis muestreos de manera mensual, haciendo un total de 18 muestras, seis muestras fueron de aguas residuales sin tratamiento (PM1) y doce muestras con el tratamiento del coagulante de cáscara de naranja (PM2) y maracuyá (PM3) (Figura 2).



**Figura 2.** Puntos de muestreo

### 2.2.1 Recolección de materia prima para la preparación de coagulantes

La recolección de las cáscaras de naranja y maracuyá fue en el mercado de Pedro Ruiz del distrito de Jazán, estas se lavaron con agua de grifo para evacuar la suciedad. Las cáscaras limpias se secaron al aire libre durante 24 horas y se cortaron de manera manual en pequeños trozos y fueron trasladados al Laboratorio de Fisiología y Biotecnología Vegetal (FISIOBGEG) de la UNTRM, para ser secadas en un horno a 110 °C durante 24 horas (Shahoronm y Quraisyah, 2019). Las cáscaras secas se molieron por separado en un molino manual obteniendo un polvo que se usó como coagulante (Figura 3).



**Figura 3.** *Proceso de obtención del coagulante*

**Primer tratamiento (concentración 1):** Se preparó una solución con 10 gramos de cáscara en polvo de naranja y maracuyá por separado en un litro de agua destilada, y se aplicó 30 ml de estas soluciones por 1 litro de agua residual a tratar. Siendo la capacidad usada de los tanques de tratamiento de 100 litros de aguas residuales, se utilizó 3 litros de cada solución (naranja y maracuyá) por tanque tratar. (Figura 4) (Shahorom y Quraisyah, 2019).



**Figura 4.** Preparación de la solución de polvo de naranja y maracuyá con agua destilada

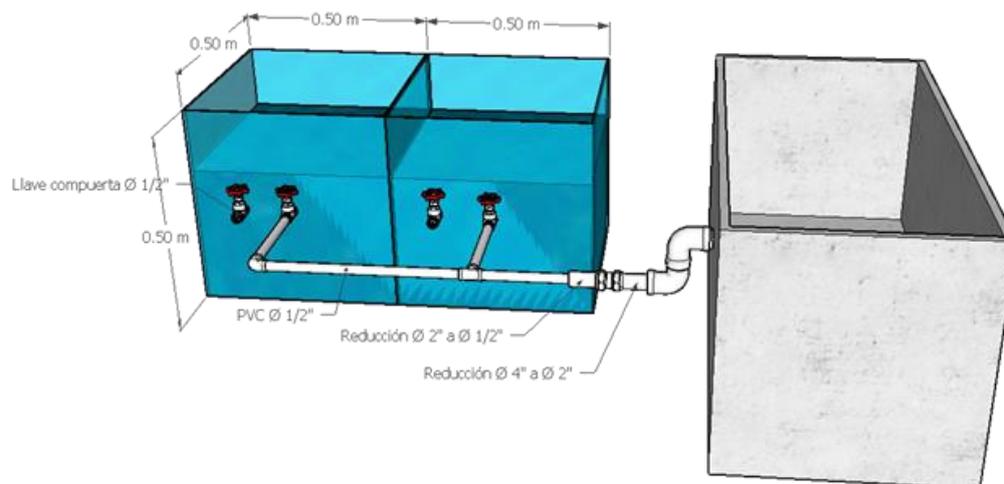
**Segundo tratamiento (concentración 2):** En este segundo ensayo se realizó con la finalidad de ver la variación del sistema de tratamiento, para el cual se utilizó 6 gramos de cáscara en polvo de naranja y maracuyá por separado, por cada litro de agua residual a tratar, y siendo la capacidad de los tanques de 100 litros se utilizó 600 g de cáscara de naranja y maracuyá respectivamente.

Para la aplicación del coagulante de cáscara de naranja y maracuyá en cada tratamiento y se realizó una agitación posterior al vertido en cada tanque tanto de cáscara de naranja y maracuyá, esperando un tiempo de reacción de una hora para tomar las muestras y ser analizados en el laboratorio.

## 2.3 Métodos

### 2.3.1 Diseño e implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales

El diseño e implementación del sistema de tratamiento de aguas residuales fue mediante dos tanques de material de vidrio instalados en paralelo (Figura 5) de medidas de 0.5 m de largo por 0.5 m de ancho por 0.5 m de altura con una capacidad máxima de 125 litros, el agua residual de la tubería matriz fue conducido por gravedad a los tanques. La toma de las muestras se tomó a la entrada y a la salida del tratamiento para su análisis físico químico y microbiológico en el laboratorio de Investigación de Suelos y Aguas (LABISAG) de la UNTRM.



**Figura 5.** *Diseño del sistema de tratamiento de aguas residuales*

### 2.3.2. Caracterización de las aguas residuales

La toma de muestras para el análisis de los parámetros fisicoquímicos fue mediante envases de plástico, desinfectados y rotulados de manera legible. Las muestras fueron aforados completamente y se tapó inmediatamente, siendo depositadas en un cooler con hielo seco en bolsa para su preservación, siguiendo el protocolo de Monitoreo de Calidad de los Efluentes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales. Mientras que, para los parámetros microbiológicos el muestreo se realizó en envases de vidrio esterilizados y rotulados. Para su traslado se depositó en un cooler con hielo seco en bolsa para su preservación y traslado al laboratorio (MVCS,2013; ANA, 2016; INACAL, 2016).

La caracterización de los parámetros fisicoquímicos de  $DBO_5$  fue mediante incubación y para la DQO se utilizó el espectrofotómetro, sólidos totales, pH se determinó mediante el equipo Multiparámetro HACH, y los coliformes fecales se determinó mediante fase presuntiva y la fase confirmativa (Cubas, 2021), en el laboratorio de investigación de suelos y aguas de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza, el parámetro de aceite y grasas fue analizado en el laboratorio regional del agua del gobierno regional de Cajamarca. La temperatura fue medida in situ con un termómetro digital previa calibración en el LABISAG de la UNTRM. Para cada análisis en laboratorio se siguió el método APHA (Tabla 1).

**Tabla 1***Métodos de análisis de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos*

PARÁMETRO			UM	MÉTODO
Potencial de Hidrógeno			pH	Método 4500-H+
Temperatura			°C	Método 2550 B
Sólidos Totales			m/L	Método 2540 B
Demanda	Biológica	de	mg/L O <sub>2</sub>	Método 8043, dilución
Oxígeno				
Demanda	Química	de	mg/L O <sub>2</sub>	Método 8000, digestión de reactor
Oxígeno				
Coliformes Fecales			NMP/100ml	Método 9221-C, procedimiento de NMP para Coliformes Fecales
Aceites y Grasas			mg/L	EPA Method 1664 Rev.B.2010

Fuente: APHA, AWWA, WEF y HACH, 2017.

### 2.3.3. Determinación de la eficiencia de los coagulantes naturales de la cáscara de naranja y maracuyá.

Con los resultados de los parámetros fisicoquímico y microbiológico del laboratorio se calculó la eficiencia mediante cálculos matemáticos y se determinó el porcentaje de remoción de contaminantes de los tanques de purificación utilizando la fórmula 1 (Mejía, 1998):

$$E = \frac{C_e - C_s}{C_e} \times 100 \dots \dots \dots (1)$$

Donde:

E: eficiencia de remoción (%)

C<sub>e</sub>: concentración de entrada (mg/l)C<sub>s</sub>: concentración de salida (mg/l)

### 2.3.4. Evaluación de la calidad de las aguas residuales del sistema de tratamiento según la normativa nacional.

- ✓ **Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales – D.S. N°003-2010-MINAM**

La comparación con la normativa nacional fue para verificar si superan los valores admisibles establecidos en los LMP, ya que ellos tienen la finalidad de controlar los excesos en los niveles de concentración de los efluentes y así

poder evitar daños a la salud y al ambiente (MINAM, 2010; Alberto et al., 2023) (Tabla 2).

**Tabla 2**

*Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales (D.S. N°003-2010-MINAM)*

<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>LMP de efluentes para vertidos a cuerpos de agua</b>
Aceites y grasas	Mg/L	20
Coliformes termotolerantes	NMP/100ml	10000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	Mg/L	100
Demanda Química de Oxígeno	Mg/L	200
pH	Unidad	6.6-8.5
Sólidos Totales en Suspensión	Mg/L	150
Temperatura	°C	<35

Fuente: MINAM, 2010.

✓ **Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua**

También, se verificó si el agua tratada es apta para reúso, en ese sentido se comparó con los ECA (Categoría 3: Riego de vegetales) (Tabla 3). El criterio fue establecido con la finalidad que en trabajos futuros puedan abordarse con fines de obtener agua para riego (Barriga Paria et al., 2022), con el objetivo de salvaguardar la calidad de los recursos hídricos como cuerpo receptor (MINAM, 2017).

**Tabla 3**

*Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua (D.S. N°004-2017-MINAM)*

<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Riego de vegetales</b>
Aceites y grasas	mg/L	5
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	15
Demanda Química de Oxígeno	mg/L	40
Potencial de Hidrógeno	Unidad de pH	6.5-8.5
Temperatura	°C	Δ3
Coliformes Termotolerantes	NMP/100ml	2000

Δ3: Variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Fuente: MINAM, 2017.

#### **2.4. Análisis de datos**

Se diseñó el sistema de tratamiento de aguas residuales en 3D mediante la ayuda del software Autodesk Revit versión 2021, lo cual permitió valorar la factibilidad de su implementación. Se elaboró un cuadro de doble entrada para evaluar la entrada y salida de la aplicación de las concentraciones. Los promedios de los parámetros fueron comparados con las normativas vigentes. Así mismo, se verificó que los datos tuvieron una distribución normal, por lo que se aplicó la prueba T de student para comparar las diferencias significativas de las entradas y salidas de los tratamientos, el software estadístico utilizado fue el minitab 19. En cuanto al cálculo de la eficiencia se realizó mediante una fórmula matemática que expresa el porcentaje de remoción de cada parámetro (entrada y salida) del sistema. Finalmente se construyó una tabla simple en Excel en base a la cual se comparó los Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales y los Estándares de Calidad Ambiental para Agua.

### III. RESULTADOS

#### 3.1 Caracterización de las aguas residuales del sistema de tratamiento

En la evaluación del análisis estadístico de la concentración 1 compuesto por los coagulantes naturales se observó que no hubo diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) en los parámetros muestreados. Mientras que, en la aplicación de la segunda concentración del coagulante se encontró diferencias significativas para los parámetros de ST, DQO, efecto del coagulante de naranja y maracuyá (Tabla 4).

**Tabla 4**

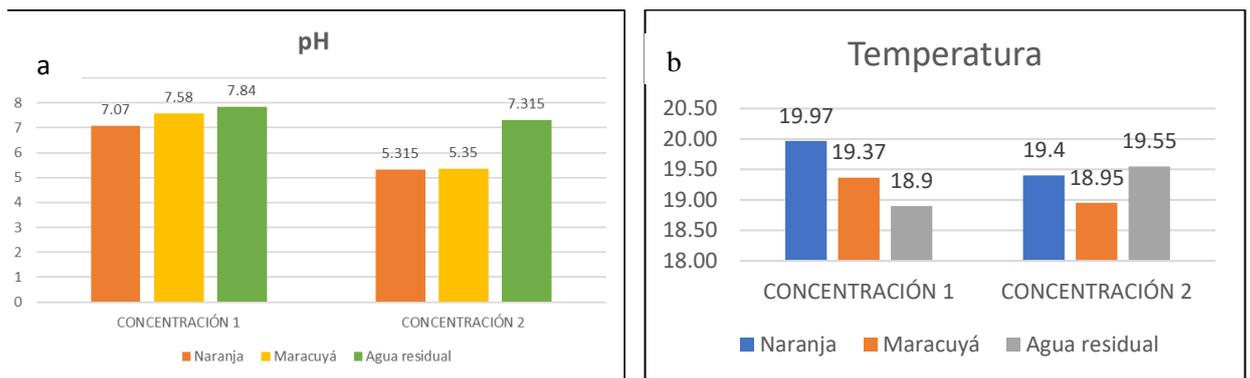
*Nivel de significancia evaluados en la concentración de 2 muestreos*

<b>Análisis estadístico durante la primera etapa (Concentración 1)</b>					
Punto de Muestreo de los tratamientos	Parámetro	Promedios		Prueba T	
		Entrada (ARCN)	Salida	Valor de T	p-valor
Coagulante Naranja	pH	7.83±0.44	7.07±0.11	1.94	0.19
	T°	18.9±0.10	19.97±1.07	-1.07	0.39
	ST	97.77±52.27	135.38±112.49	-0.23	0.83
	DBO <sub>5</sub>	57.89±14.93	68.73±13.19	-0.68	0.56
	DQO	102.6±85.1	188.1±32.2	-3.14	0.08
	CT	1600±0.00	1600±0.00	0	0
	Aceites y Grasas	36.7±13.8	34.0±17.5	0.17	0.88
Coagulante Maracuyá	pH	7.83±0.44	7.63±0.77	0.31	0.78
	T°	18.9±0.10	19.36±0.81	-1	0.42
	ST	97.77±163.89	117±20.3	-0.88	0.47
	DBO <sub>5</sub>	57.89±14.93	63.89±15.22	-0.45	0.69
	DQO	102.6±85.1	104.4±36.4	-0.04	0.97
	CT	1600±0.00	1600±0.00	0	0
	Aceites y Grasas	36.7±13.8	31.73±1.63	0.63	0.59
<b>Análisis estadístico durante la segunda etapa (concentración 2)</b>					
Punto de Muestreo de los tratamientos	Parámetro	Promedios		Prueba T	
		Entrada (ARCN)	Salida	Valor de T	p-valor
Coagulante Naranja	pH	7.31±1.26	5.31±0.10	2.99	0.096
	T°	19.55±1.05	19.4±0.10	0.27	0.81
	ST	476.3±126.3	1809±91.3	10.63	0.009*
	DBO <sub>5</sub>	68.80±7.85	71.05±7.30	-0.26	0.821
	DQO	17.4±14.1	1102.5±82.5	-27.46	0.001*
	CT	1600±0.00	1600±0.00	0	0

	Aceites y Grasas	11.85±0.85	6.55±4.15	1.84	0.208
	pH	7.31±1.26	5.35±0.03	2.76	0.11
	T°	19.55±1.05	18.95±0.65	2.6	0.122
	ST	476.3±126.3	1728±28.5	-22.5	0.002*
Coagulante Maracuyá	DBO <sub>5</sub>	68.80±7.85	78.05±4.05	-1.28	0.033*
	DQO	17.4±14.1	804.4±71.9	-23.05	0.002*
	CT	1600±0.00	1600±0.00	0	0
	Aceites y Grasas	11.85±0.85	2.93±2.54	8.33	0.014

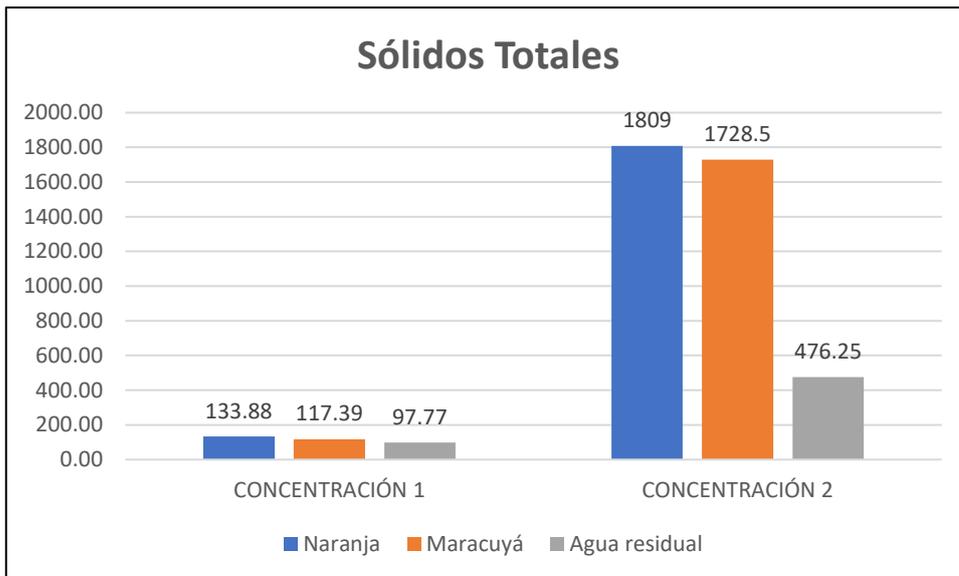
### ARCN= Agua residual en condiciones normales

Se evidencia el comportamiento de pH (concentración 1) con valores de 7.07 para el coagulante de naranja. Para el coagulante de maracuyá fue el valor de 7.58. Mientras que, en la concentración 2, el pH más bajo pertenece al coagulante de naranja con 5.315 (Figura 6a). Con respecto a la temperatura más alta está en el coagulante de naranja oscilando en 19.97°. (Figura 6b).



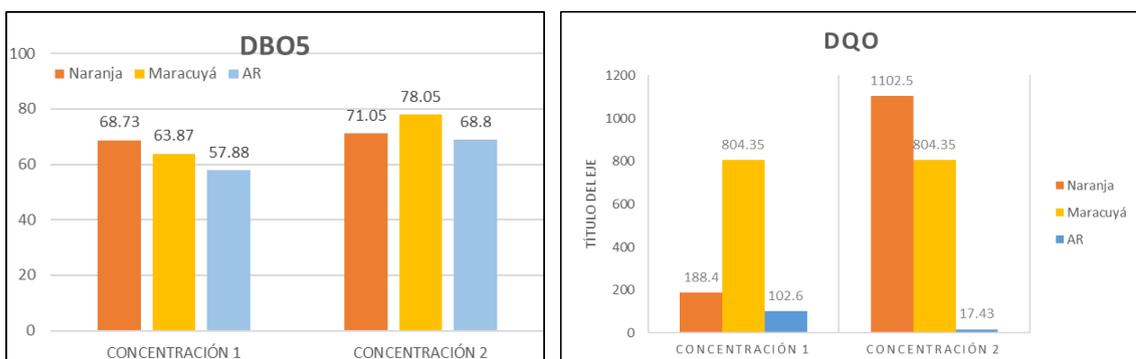
**Figura 6.** Comportamiento del pH (a); Evolución de la temperatura (b)

La concentración 1, los valores de ST más elevados en el coagulante de naranja con 133.88 mg/l y el más bajo esta en el coagulante de maracuyá con 117.39 mg/l, en la concentración 2, se observó que el ST más elevado está en el coagulante de naranja arrojando valores de 1809 mg/l (Figura 7).



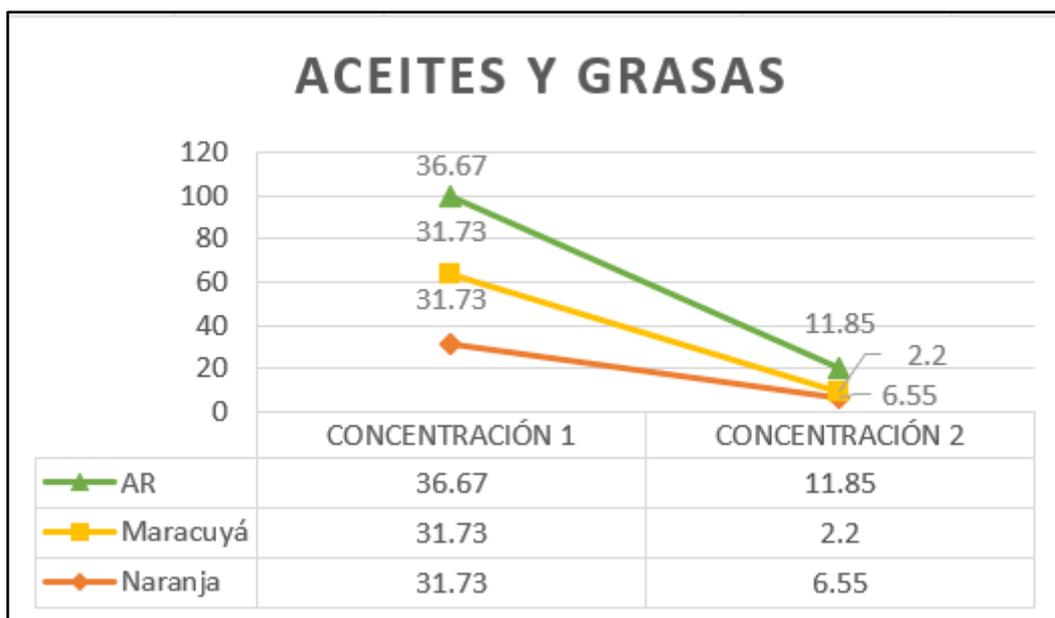
**Figura 7.** Valores de ST en las 2 concentraciones

Figura 8, se observa que en la concentración 1 y 2, los valores de DBO<sub>5</sub> se incrementaron en con respecto al agua residual (Figura 8a). Así mismo DQO los valores aumentaron con la aplicación de los coagulantes de naranja y maracuyá respectivamente con respecto al agua residual (Figura 8b).



**Figura 8.** Comportamiento del DBO<sub>5</sub> (a); Comportamiento del DQO (b)

Figura 9, se muestra la concentración 1, para los valores de aceites y grasas con la aplicación del coagulante de naranja y maracuyá disminuyó en 4.94 mg/l con respecto al agua residual en condiciones normales y en la concentración 2 hubo una disminución de 9.65 mg/l con el coagulante de maracuyá.



**Figura 9.** Valores de Aceites y grasas en las 2 concentraciones

### 3.2. Determinación de la eficiencia de los coagulantes naturales de la cáscara de naranja y maracuyá

#### a. Concentración 1

En la Tabla 5, se ha evidenciado eficiencia respecto a aceites y grasas, y pH para los coagulantes de cáscara de naranja y maracuyá.

**Tabla 5**

*Porcentaje de eficiencia del tratamiento de la Concentración 1*

Parámetro	% Eficiencia Naranja	% Eficiencia Maracuyá
pH	9.78	3.23
T°	-5.64	-2.47
Sólidos Totales	-36.93	-20.06
DBO <sub>5</sub>	-18.73	-10.34
DQO	-83.61	-1.77
Coliformes Totales	0.00	0.00
Aceites y grasas	7.27	13.45

## b. Concentración 2:

En la Tabla 6, se obtuvo eficiencia con la utilización del coagulante de naranja en los parámetros de pH, T°, DBO<sub>5</sub> y aceites y grasas, mientras que para el coagulante de maracuyá se obtuvo eficiencia para los parámetros de pH, T°, DBO<sub>5</sub> y aceites y grasas.

**Tabla 6**

*Porcentaje de eficiencia del tratamiento de la Concentración 2*

Parámetro	% Eficiencia Naranja	% Eficiencia Maracuyá
pH	13.884	12.066
T°	5.340	4.854
Sólidos Totales	-442.857	-385.714
DBO <sub>5</sub>	16.830	4.305
DQO	-3664.295	-2683.355
Coliformes Totales	0.000	0.000
Aceites y grasas	81.102	65.354

### 3.3.Evaluación de la calidad de las aguas residuales del sistema de tratamiento según la normativa nacional

En la Tabla 7 se observa la comparación entre los tratamientos de la concentración 1 y los parámetros aceptados según normativa nacional como el D.S N°004-2017-MINAM: Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 3: Riego de Vegetales y el D.S. N°003-2010-MINAM: Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales.

**Tabla 7**

*Evaluación de la calidad de agua residual en la concentración 1*

Punto de Muestreo de los tratamientos	Parámetro	Promedio salida	D.S.004- 2017-MINAM: Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3: Riego de Vegetales	D.S.003- 2010-PCM: Límites Máximos Permisibles
Coagulante Naranja	pH	7.07±1.11	6.5 - 8.5	6.6 - 8.5
	T°	19.97±1.07	Δ3	<35
	ST	135.38±112.49	-	150
	DBO <sub>5</sub>	68.73±13.19	15	100
	DQO	188.1±32.2	40	200
	CT	1600±0	2000	10000

	Aceites y Grasas	34.0±17.5	5	20
	pH	7.63±0.77	6.5 - 8.5	6.6 - 8.5
	T°	19.36±0.81	Δ3	<35
	ST	117.0±20.3	-	150
<b>Coagulante Maracuyá</b>	DBO <sub>5</sub>	63.89±15.22	15	100
	DQO	104.4±36.4	40	200
	CT	1600±0	2000	10000
	Aceites y Grasas	31.73±1.63	5	20

Δ3: Variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

En la Tabla 8, se evidencia la comparación entre los tratamientos de la concentración 2 y los parámetros aceptados según normativa nacional como el D.S N°004-2017-MINAM: Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, categoría 3: Riego de Vegetales y el D.S. N°003-2010-MINAM: Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales.

**Tabla 8**

*Evaluación de la calidad de agua residual en la concentración 2*

Punto de Muestreo de los tratamientos	Parámetro	Promedio salida	D.S.004- 2017- MINAM: Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3: Riego de Vegetales	D.S.003- 2010-PCM: Límites Máximos Permisibles
	pH	5.31±0.10	6.5 - 8.5	6.6 - 8.5
	T°	19.4±0.10	Δ3	<35
	ST	1809±91.3	-	150
Coagulante Naranja	DBO <sub>5</sub>	71.05±7.3	15	100
	DQO	1102.5±82.5	40	200
	CT	1600±0	2000	10000
	Aceites y Grasas	6.55±4.15	5	20
	pH	5.35±0.03	6.5 - 8.5	6.6 - 8.5
	T°	18.95±0.65	Δ3	<35
	ST	1728±28.5	-	150
Coagulante Maracuyá	DBO <sub>5</sub>	78.05±4.05	15	100
	DQO	804.4±71.9	40	200
	CT	1600±0	2000	10000
	Aceites y Grasas	2.93±2.54	5	20

Δ3: Variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

#### IV. DISCUSIÓN

Los resultados de los parámetros de pH, ST, DBO<sub>5</sub>, DQO, CT de la concentración 1 no superan los Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domesticas o Municipales, a comparación de los parámetros de ST, DQO de la concentración 2 que si lo superan. Otros estudios mencionan, que la cáscara de naranja logra remover hasta un 100% para algunos parámetros fisicoquímicos, con eficiencia positiva, permitiendo cumplir con los LMP (Borda Luna, 2022).

Los ST más elevados están en el coagulante de naranja con 405 mg/l -1900 mg/l de la concentración 1 y concentración 2 respectivamente y el más bajo esta en el coagulante de maracuyá con 0.45 mg/l de la concentración 1, estos resultados pueden estar relacionados a las mismas partículas del coagulante de naranja. Alban y Barzallo (2021) lograron reducir de 100 mg/L a 19 mg/L de sólidos suspendidos totales. Según referencias consultadas la eficiencia de los coagulantes de naranja y maracuyá podría estar influenciada al proceso de obtención del polvo de los coagulantes o a las características químicas presentes en el agua a tratar (Sneha & P. Venkateswara, 2022, Ahmad et al., 2022). La cascara de naranja reduce la turbidez debido a la que contiene el grupo amino en su estructura, teniendo la capacidad de coagular sustancias coloidales (Almendaris y Vicente, 2018). Los coagulantes en la remoción de ST, muestran limitaciones para la remoción y están función a la cantidad de coagulante utilizado (Ahmad et al., 2022), a comparación de la utilización de productos químicos (Gautam & Saini, 2020).

En los resultados de DBO<sub>5</sub> se evidenció un aumento respecto al agua residual en condiciones normales en la concentración 1 y concentración 2, estos valores resultan no ser óptimos para el tratamiento, dado que los componentes orgánicos pueden elevar la materia orgánica (Buenaño et al., 2019; Valladares-Cisneros, 2017).

La DQO más elevada resultó en el coagulante de naranja con 219.7 mg/l, en comparación de los resultados obtenidos por Sneha y P. Venkateswara (2022) que obtuvieron un 49% de eficiencia en la reducción del DQO, además explican que el método de coagulación y floculación sigue un mecanismo de adsorción generando una mayor turbidez, ST y eficiencia en la eliminación de DQO.

Con la aplicación coagulante de naranja tanto de la concentración 1 y la concentración 2 se evidenció un pH más bajo esto puede estar influenciado por la acidez de la naranja (Angulo Arias et al., 2018), para los autores Alban y Barzallo (2021) el pH registrado fue

de 6.1 y de manera general obtuvo un rendimiento con el coagulante de naranja de 28.65 % para el tratamiento de agua superficiales. Mientras que Alban y Barzallo (2021) utilizando 10 mg/L de solución de cáscara de naranja disminuyó el pH de 7.4 a 6.1.

En la determinación de la eficiencia de los coagulantes naturales de la cáscara de naranja y maracuyá, se evidenció que en la primera concentración mostro un mayor porcentaje de eficiencia para los parámetros del pH con 18.25% y 7.14%, ST 88.26% y 87.39%, para DBO<sub>5</sub> 3.42% y 14.79% y para aceites y grasas 40.58% y 39.02% respectivamente. En cuanto a la segunda concentración se observó el mayor porcentaje de eficiencia en pH con 36.83 % y 37.29%, para T° 5.34% y 4.85%, para DBO<sub>5</sub> 16.83% y 4.30%. En relación aceites y grasas el coagulante de naranja ha logrado una gran disminución de 52.9 mg/l y 18.5 mg/l respecto al agua residual en la concentración 1 y concentración 2, y en términos de eficiencia fue más alto, debido a la eficiencia que tuvo el coagulante de cáscara de naranja y maracuyá, siendo un método eficiente, económico y sustentable. Esto puede suceder por la eficiencia del polvo de cáscara de naranja e incluso se considera que se aproxima a la del coagulante químico del alumbre (Anju S & Mophin-Kani, 2016).

En el análisis de los resultados de los Coliformes Totales de la concentración 1 y concentración 2 arrojan >1600 NMP/100mL, estando dentro de lo establecido en los Límites Máximos Permisibles y en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua. Sin embargo, Yasmeeen et al., (2022) menciona que los tratamientos con coagulantes para los parámetros microbiológicos, han sido poco eficientes, además no se evidencia estudios relacionados con el uso de cáscara de naranja y maracuyá, a comparación de otros productos naturales como la moringa (Sarpong & Richardson, 2010). Aunque difieren de los resultados de Padilla y Zarate (2020) que logró un 92.18% de disminución en coliformes fecales.

El MINAGRI (2016) dio a conocer las altas cifras de aguas vertidas sin tratamiento previo, mostrando la necesidad de realizar investigaciones de opciones seguras al medio ambiente y poder reutilizar el agua. El reúso de aguas residuales facilitaría la optimización de los recursos hídricos, justificando así la utilización de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) en la categoría 3: Riego de vegetales y bebidas de animales utilizados en la presente investigación, ya que al usar aguas residuales para riego permitirá que volúmenes de agua limpia se destinen al consumo humano.

## V. CONCLUSIONES

Los coagulantes de naranja y maracuyá fueron eficientes para algunos parámetros fisicoquímicos (pH, aceites y grasas, temperatura), mientras que para otros parámetros mostraron deficiencias en el tratamiento, teniendo mejor eficiencia para los aceites y grasas en la concentración 2. Asimismo, la aplicación del coagulante de la concentración 2 fue efectivo para aceites y grasas llegando hasta un 100%, en ese sentido se evidencia que la aplicación de los coagulantes depende de la forma de aplicación y la cantidad por litro de agua a tratar.

La aplicación del coagulante de naranja de la concentración 1 y concentración 2 fue efectivo para pH, mientras que el coagulante de maracuyá fue efectivo para el parámetro de aceites y grasas.

Se demostró que existen diferencias significativas para los parámetros de sólidos totales (ST), demanda química de oxígeno (DQO), pH y aceites y grasas, dado que los datos son dispares. Así mismo, se evidenció que para el coagulante de la concentración 1 y concentración 2 cumple con lo establecido en los LMP. Sin embargo, es necesario más estudios utilizando coagulantes naturales e incluso la combinación de ellos con los coagulantes químicos para mejorar la calidad de la eliminación de las aguas residuales.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Debido a los bajos resultados de eficiencia de los coagulantes utilizados, se debe aplicar técnicas de activación de coagulantes, como por ejemplo el carbón activado de cáscara de naranja y maracuyá para conseguir mayor eficiencia en el tratamiento de aguas residuales y mejorar el rendimiento en el tratamiento.

Asimismo, se debe considerar varios muestreos en la aplicación de los coagulantes, con el propósito de obtener mayor información de la eficiencia y el cumplimiento de la normativa nacional.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdelhafez, A., & Li, J. (2016). Removal of Pb (II) from aqueous solution by using biochars derived from sugar cane bagasse and orange peel. *Journal of the Taiwan Institute of Chemical Engineers*, 000, 1–9. <https://dx.doi.org/10.1016/j.jtice.2016.01.005>
- Acevedo-Merino, A., Garrido-Pérez, C., Nebot-Sanz, E., & Slaes-Márquez, D. (2005). Fenómenos de dilución y autodepuración de un vertido de aguas residuales urbanas en un ecosistema litoral: El caso del estuario del Río Iro (suroeste de España). *Ciencias Marinas*, 31(1B), 221-230. <https://doi.org/10.7773/cm.v31i12.93>
- Ahmad, A., Kurniawan, S.B., Ahmad, J., Alias, J., Marsidi, N., Said, N.S.M., Yusof, A.S.M, Buhari, J., Ramli, N.N., Rahim, N.F.M., Abdullah, S.R.S., Othman, AR., & Hasan, H.A. (2022). Dosage-based application versus ratio-based approach for metal and plant-based coagulants in wastewater treatment: Merits, limitations, and applicability. *Journal of Cleaner Production*, 334 (November 2021), 130245. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.130245>
- Albán, S., & Barzallo, C. (2021). Evaluación de la eficiencia de un coagulante con propiedades biosorbentes a base de mashua y naranja para el tratamiento de aguas superficiales.
- Alberto, C., Alfaro, A., De, D., Gutierrez, C., Schneider, A., & Soto, J. (2023). Calidad de los efluentes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales domésticas de Piura *Quality of the domestic effluents of the wastewater treatment plants from.*26.
- Almendaris, C., & M. Vicente. (2018). Clarificación del jugo de naranja (*Citrus sinensis*) mediante la utilización de diferentes niveles de Quitosano. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- ANA. (2016). Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales (p.59).
- Angulo Arias, L.V., De Sousa Silva, V., Augustus de Olivera, R., & Matta Fakhouri, F. (2018). Caracterización de subproductos agroindustriales: naranja y maracuyá. *Ingeniería y Región*, 20, 59-66. <https://doi.org/10.25054/22161325.1916>
- Anju, S., & Mophin-Kani, K. (2016). Exploring the Use of Orange Peel and Neem Leaf Powder as Alternative Coagulant in Treatment of Dairy Wastewater. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 7(4). <http://www.ijser.org>
- Arroub, H., Hsissou, R., & Elharfi, A. (2020). Investigation of modified chitosan as

- potential polyelectrolyte polymer and eco-friendly for the treatment of galvanization wastewater using novel hybrid process. *Results in Chemistry*, 2, 2–8. <https://doi.org/10.1016/j.rechem.2020.100047>
- Barriga Paria, C.J., Figueroa Condori, E.F., Chavez Quispe, B.J., Flores Arias, J.M., Flores Bautista, G.S., Mamani, E.E., Cabana Bautista, I.A., & Quispe Quispe, R.F. (2022). Calidad de aguas superficiales y subterráneas en la zona de influencia de una cantera de yeso en el Perú. *Revista de La Sociedad Química del Perú*, 88(2). <https://doi.org/10.37761/rsqp.v88i2.383>
- Boguniewicz-Zablocka, J., Klosok-Bazan, I., Callegari, A., & Capodaglio, A. G. (2020). Snack-food industry effluent pre-treatment for annatto dye and yeast removal: Process improvement for effectiveness and sustainability. *Journal of Cleaner Production*, 277. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124117>
- Borda Luna, B.E. (2022). Filtración de la cáscara de naranja, para la potabilización del agua de lluvia en las zonas rurales de San Ramón, Junín. *Revista Pakamuros*, 10, 91-105. <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v10i.271>
- Buenaño, B., Vera, E., & Aldás, M. (2019). Study of coagulating/flocculating characteristics of organic polymers extracted from biowaste for water treatment. *Ingeniería e Investigación*, 39, (1), 24–35. <http://dx.doi.org/10.15446/ing.investig.v.39n1.69703>
- Cubas, J.E.A. (2021). Calidad de agua de lluvia en prototipos de captación en las comunidades nativas de Tunants y Yahuahua, Amazonas-Perú. *Revista de la Universidad del Zulia*, 12(35). <https://doi.org/10.46925/rdluz.3512>
- El Gheriany, I. A., Ahmad El Saqa, F., Abd El Razeq Amer, A., & Hussein, M. (2020). Oil spill sorption capacity of raw and thermally modified orange peel waste. *Alexandria Engineering Journal*, 59(2), 925–932. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2020.03.024>
- Gautam, S., & Saini, G. (2020). Use of natural coagulants for industrial wastewater treatment. *Global Journal of Environmental Science and Management*, 6(4), 553-578
- INACAL. (2016). Protocolo de muestreo de aguas residuales no domesticas que se descargan en la red de alcantarillado. Lima 27, 1-40.

- INEI. (2017). Censos Nacionales XII de Población y VII de Vivienda, 22 de octubre del 2017, Perú:Resultados Definitivos. Lima, octubre de 2018.
- Khouni, I., Louhichi, G., Ghrabi, A., & Moulin, P. (2020). Efficiency of a coagulation/flocculation–membrane filtration hybrid process for the treatment of vegetable oil refinery wastewater for safe reuse and recovery. *Process Safety and Environmental Protection*, *135*, 323–341. <https://doi.org/10.1016/j.psep.2020.01.004>
- Kumar, A., Kumar, H., Tshabalala, T., Kumar, R., Gupta, A., Ndhlala, A. R., & Pandey, A. K. (2020). Phytochemical, nutraceutical and pharmacological attributes of a functional crop *Moringa oleifera* Lam: An overview. *South African Journal of Botany*, *129*, 209–220.<https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.06.017>
- López León, S., Matias Cervantes, C., & Matías-Pérez, D. (2017). Vegetable coagulants as alternative for treatment of wastewater in Mexico. *Journal of Negative & No Positive Results*, *2*(12), 687–694. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.1650>
- Lopes,G., Carraro, A., & Da Silva, T. (2020). Performance of natural coagulants obtained from agro-industrial wastes in dairy wastewater treatment using dissolved air flotation. *Journal of Water Process Engineering*, *37*(April), 101453. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2020.101453>
- Lopes, G., da Silva, T., & Carraro, A. (2020). Assessment and optimization of the use of a novel natural coagulant (*Guazuma ulmifolia*) for dairy wastewater treatment. *Science of the Total Environment*, *744*, 140864. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140864>
- Mejía, C. (1998). Indicadores de efectividad y eficacia. Obtenido de centro de Estudios en planificación, Políticas Públicas e Investigación Ambiental: <http://www.ceppia.com.co/Herramientas/INDICADORES/Indicadores-efectividad-eficacia.pdf>.
- Melgarejo, J. (2018). Depuración y reutilización del agua residual urbana como reto de la economía circular. Ponencia realizada en la V Jornada Hispano-brasileñas. Universidad de Alicante, España.

- MINAM. (2010). Límites Máximos Permisibles para los efluentes de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales. El Peruano, 11. <https://www.minam.gob.pe/disposiciones/decreto-supremo-n-003-2010-minam/>
- MINAM. (2017). Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua., Diario oficial El Peruano.
- MINAGRI. (2016). Manual de buenas prácticas para el uso seguro y productivo de las aguas residuales domésticas. *In Ministerio de Agricultura y Riego*. [http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/manual\\_de\\_buenas\\_practicas\\_para\\_el\\_uso\\_seguro\\_y\\_productivo\\_de\\_las\\_aguas\\_residuales\\_domesticas.pdf](http://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/manual_de_buenas_practicas_para_el_uso_seguro_y_productivo_de_las_aguas_residuales_domesticas.pdf)
- Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento. (2013). R.M. N°273-2013-Vivienda. Protocolo de Monitoreo de la Calidad de los Efluentes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas o Municipales- PTAR.
- Olea-Mejía, O., Cabral-Prieto, A., Salcedo-Castillo, U., & López-Tellez, G. (2017). Orange peel + nanostructured zero-valent-iron composite for the removal of hexavalent chromium in water. *Applied Surface Science*. 423, 170-175. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apsusc.2017.06.173>
- Padilla, O., & Zarate, J. (2020). Determinación de las características coagulantes del almidón de papa (*Solanum Tuberosum*) y de la tuna (*Opuntia Ficus-Indica*) para la remoción de turbidez en el proceso de tratamiento de aguas superficiales. Repositorio Universidad de Guayaquil,11.
- Palomares-Rodríguez, C., Martínez-Guido, S., Apolinar-Cortés, J., Chávez-Parga, M., García-Castillo, C., & Ponce-Ortega, J. (2017). Environmental, Technical, and Economic Evaluation of a New Treatment for Wastewater from Slaughterhouses. *Int J Environ Res*. doi: 10.1007/s41742-017-0047-x
- Peréz, M. B, Bertoni, F. A., Mangiameli, M. F., González, J. C., & Bellú, S. E. (2020). Batch and fixed-bed column studies of selenite removal from contaminated water by orange peel-based sorbent. *Water Science and Engineering*, 13(4), 307–316. <https://doi.org/10.1016/j.wse.2020.12.003>
- Romano, M., Corne, V., Azario, R., & Garcia, M. (2020). Use of regional Lignocellulosic wastes for removal of cadmium in solution. *11(3)*, 11–22.

- Romero-Cano, L., Gonzalez-Gutierrez, L., & Baldenegro-Perez, L. (2016). *Biosorbents prepared from orange peels using Instant Controlled Pressure Drop for Cu (II) and phenol removal*. *Industrial Crops and Products*, 84, 344–349. <https://dx.doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.02.027>
- Sarpong, G., & Richardson, C.P. (2010). Coagulation efficiency of *Moringa oleifera* for removal of turbidity and reduction of total coliform as compared to aluminum sulfate. *African Journal of Agricultural Research*, 5(21), 2939-2944.
- Shaharom, M.S., & Quraisyah, D. S. (2019). Potencial of orange peel as a coagulant for water treatment. *Infrastructure University Kuala Lumpur Research Journal* Vol.7.N°1 2019.
- Sagona, W. C. J., Chirwa, P. W., & Sajidu, S. M. (2020). The miracle mix of Moringa: Status of Moringa research and development in Malawi. *South African Journal of Botany*, 129, 138–145. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2019.03.021>
- Unión Europea. (1991). Directiva 91/271/CEE sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas. Manual de interpretación y elaboración de informes. 133. [https://www.miteco.gob.es/es/agua/publicaciones/03\\_Manual\\_Directiva\\_91\\_271\\_CEE\\_tcm30-214069.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/agua/publicaciones/03_Manual_Directiva_91_271_CEE_tcm30-214069.pdf)
- Tran, H., Sheng-Jie, Y., & Chao, H. (2016). Thermodynamic parameters of cadmium adsorption onto orange peel calculated from various methods: a comparison study. *Journal of Environmental Chemical Engineering*. S2213-3437, 30178-6. <http://dx.doi.org/doi:10.1016/j.jece.2016.05.009>
- Valladares-Cisneros. (2017). Adsorbentes no convencionales, alternativas sustentables para el tratamiento de aguas residuales. *Revista Ingeniería Universidad de Medellín*, 16(31), 55-73. <https://doi.org/10.22395/rium.v16n31a3>
- Yasmeen, R., Basharat, S., Mazhar, S., & Hamid, W. (2022). Evaluation of Microbial Contamination via Wastewater Collected from Different Oil Industries and its Treatment Using Various Coagulants. *International Journal of Innovations in Science and Technology*, 4(2), 392–403. <https://doi.org/10.33411/ijist/2022040210>
- Ying, D., Hong, P., Jiali, F., Qinqin, T., Yuhui, L., Youqun, W., Zhibin, Z., Xiaohong, C., & Yunhai, L. (2020). Removal of uranium using MnO<sub>2</sub>/orange peel biochar

composite prepared by activation and in-situ deposit in a single step. *Biomass and Bioenergy*, 142, 105772.

WWAP (Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos de las Naciones Unidas). (2017). *Informe mundial de las naciones unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2017. Aguas residuales: El recurso desaprovechado*. In UNESCO (Ed.), París.

WWAP (Programa Mundial de las Naciones Unidas de Evaluación de los Recursos Hídricos) / ONU-Agua. (2018). *Informe mundial de las naciones unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. In UNESCO (Ed.), París.

## ANEXOS

### Anexo 1. Panel fotográfico



**Figura 11.** Lavado de las cáscaras



**Figura 12.** Secado de las cáscaras al ambiente



**Figura 13.** Secado de las cáscaras en horno



**Figura 14.** Molienda de las cáscaras de naranja y maracuyá



**Figura 15.** Coagulantes de maracuyá y naranja



**Figura 16.** Preparación de la concentración 1



**Figura 17.** Aplicación de la concentración 1 a las aguas residuales



**Figura 18.** Conservación de las muestras para análisis de aceites y grasas



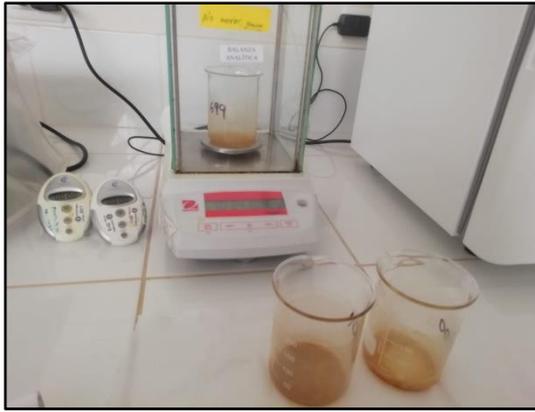
**Figura 19.** Rotulación de las muestras de agua



**Figura 20.** Lectura de muestras de coliformes



**Figura 21.** Preparación de las muestras para DBO<sub>5</sub>



**Figura 22.** Lecturas de solidos totales



**Figura 23.** Lecturas de DBO<sub>5</sub> y DQO

## Anexo 2 - Resultados del laboratorio del primer muestreo (Concentración 1)



**LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA**  
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- D.  
CON REGISTRO N° LE-084



### INFORME DE ENSAYO N° IE 0522386

#### DATOS DEL CLIENTE

Razon Social/Nombre: **SAYDA KARINA GARCIA CARO**  
Dirección: -  
Persona de contacto: **SAYDA KARINA GARCIA CARO** Correo electrónico: [7211308372@untrm.edu.pe](mailto:7211308372@untrm.edu.pe)

#### DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo: **30.05.22** Hora de Muestreo: **11:30 a 11:50**  
Responsable de la toma de muestra: **Cliente** Plan de muestreo N°: -  
Procedimiento de Muestreo: -  
Tipo de Muestreo: **Puntual**  
Número de puntos de muestreo: **03**  
Ensayos solicitados: **Químicos**  
Breve descripción del estado de la muestra: **Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservación y conservación**  
Referencia de la Muestra: **Chachapoyas**

#### DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato: **SC-510** Cadena de Custodia: **CC - 386 - 22**  
Fecha y Hora de Recepción: **31.05.22 11:00** Inicio de Ensayo: **31.05.22 11:10**  
Reporte Resultado: **09.06.22 11:00**



Firmado digitalmente por NEYRA  
2022/06/09 11:00:00  
Método: Sig. de aut. del documento  
Fecha: 03/08/2022 11:30:52 -05:00

Edder Neyra Jalco  
Responsable de Laboratorio  
CIP: 147026

Cajamarca, 03 de Agosto de 2022

INFORME DE ENSAYO N° IE 0522386

ENSAYOS			FISICOQUÍMICOS			
Código de la Muestra	M. 01	M. 02	M. 03	-	-	-
Código Laboratorio	0522386-01	0522386-02	0522386-03	-	-	-
Matriz	Residual	Residual	Residual	-	-	-
Descripción	Municipal	Municipal	Municipal	-	-	-
Localización de la Muestra	Cocachimba	Cocachimba	Cocachimba	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados			
Aceites y Grasas	mg/L	1.7000	51.5	30.6	31.4	-

Leyenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Aceites y Grasas	mg/L	EPA Method 1664 Rev. B. 2010: n-Hexane Extractable Material (HEM: Oil and Grease) and Silica Gel Treated n-Hexane Extractable Material (SGT-HEM: Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.

NOTAS FINALES

- (\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz que no han sido acreditados por el INACAL - DA.  
 (\*) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulada por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.
- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.
  - ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
  - ✓ Las muestras sobre las que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perecibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.
  - ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
  - ✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

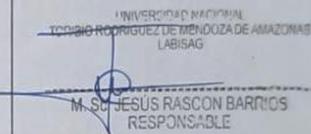
"Fin del documento"

Código del Formato: P-25-F01 Rev: N°02 Fecha: 03/07/2020

Cajamarca, 03 de Agosto de 2022

**INFORME DE ENSAYO N° : LAB22-AA-167**

DATOS GENERALES	
NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL	SAYDA CARINA GARCIA CARO
TELÉFONO	933623209
E-MAIL	7211388372@untrm.edu.pe
DIRECCIÓN	JR. ASUNCION N°1335
RUC / DNI	72113083
REFERENCIA	BONGARA
PROCEDENCIA	COCACBIMBA
PRESENTACIÓN	01 FRASCO OSCURO DE 1000 ML. 01 FRASCO ESTERILIZADO 250 ML.
MUESTREADO POR	SAYDA CARINA GARCIA CARO
FECHA Y HORA DE COLECTA	lunes, 30 de mayo de 2022 08:14:00 a.m
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	lunes, 30 de mayo de 2022 10:53:00 a.m
FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS	lunes, 30 de mayo de 2022 10:30:00 a.m
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	martes, 14 de junio de 2022 12:01:13 p.m
CODIGO DE MUESTRA CLIENTE	Puro M03
TIPO DE AGUA	AGUA RESIDUAL MUNICIPAL
AREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	FQ y MB

AUTORIZADO POR: Jesús Rascon Barrios	FUNCIONES: Responsable del Laboratorio	FIRMA:  M. SC. JESUS RASCON BARRIOS RESPONSABLE
---	---	--

**RESULTADOS DE ANALISIS FISICOQUIMICOS**

**PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	R. E.	MUESTRA
pH	Método 4500-H <sub>+</sub> ; APHA, AWWA, WEF	pH	0.02	8.35
T° (in situ)	Método 2550 B; APHA, AWWA, WEF	°C	-	18.8
SOLIDOS TOTALES	Método 2540 B; APHA, AWWA, WEF	mg/L	-	5.71

**RESULTADOS DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA**

**PARÁMETROS MATERIA ORGANICA**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
D.B.O. <sub>5</sub>	Método 8043; HACH; Dilución	mg/L de O <sub>2</sub>	<0.01	73.90
D.Q.O.	Método 8000; HACH; Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0.7	147.50

**RESULTADOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICO**

**GRUPO COLIFORMES**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10-5
COLIFORMES FECALES	Método 9221-C; APHA, AWWA, WEF Procedimiento de NMP para Coliformes Fecales	NMP/100ml	NMP	>1600

R.E. = Resolución Espesa. L. D. = Límite mínimo de detección del método. U. D. = Unidad de Medida. MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EE= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

* OBSERVACIONES	AGUA RESIDUAL MUNICIPAL FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACION TEMPERATURA TOMADA POR CLIENTE
-----------------	---

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de  
 (\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el ISACAL - DA.  
 Los resultados presentados son válidos únicamente para la muestra ensayada.  
 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.

CC. Am.

Recibí Conforme  
 Nombre: \_\_\_\_\_  
 DNI: \_\_\_\_\_  
 Fecha y Hora: \_\_\_\_\_

Firma de Conformidad  
 \_\_\_\_\_

Calle Mayor 1000 07001-000-000 - Calle Universidad 07000 - Chachabamba - Amazonas - Perú  
 labisag@untrm.edu.pe - info@labisag.com.pe  
**"FIN DEL DOCUMENTO"**



UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS

Código: CCFT-0036

Versión: 03  
09/05/22

INFORME DE ENSAYO

Página: 01

INFORME DE ENSAYO N°

LAB22-AA-165

DATOS GENERALES

NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL

SAYDA CARINA GARCIA CARO

TELÉFONO

933623209

E-MAIL

7211388372@untrm.edu.pe

DIRECCIÓN

JR. ASUNCION N°1335

RUC / DNI

72113083

REFERENCIA

BONGARA

PROCEDENCIA

COCACHIMBA

PRESENTACIÓN

01 FRASCO OSCURO DE 1000 ML.  
01 FRASCO ESTERILIZADO 250 ML.

MUESTREADO POR

SAYDA CARINA GARCIA CARO

FECHA Y HORA DE COLECTA

lunes, 30 de mayo de 2022 07:14:00 a.m.

FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN

lunes, 30 de mayo de 2022 10:53:00 a.m.

FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS

lunes, 30 de mayo de 2022 10:30:00 a.m.

FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO

martes, 14 de junio de 2022 11:59:11 a.m.

CODIGO DE MUESTRA CLIENTE

M01

TIPO DE AGUA

AGUA RESIDUAL MUNICIPAL

AREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS

FQ y MB

AUTORIZADO POR:

Jesús Rascón Barrios

FUNCIONES:

Responsable del Laboratorio

FIRMA:

UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
LABISAG  
  
M. Sc. JESUS RASCON BARRIOS  
RESPONSABLE

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.  
PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	R. E.	MUESTRA
pH	Método 4500-H <sup>+</sup> , APHA, AWWA, WEF.	pH	0.02	8.32
T° (in situ)	Método 2550 B, APHA, AWWA, WEF.	°C	-	18.7
SOLIDOS TOTALES	Método 2540 B, APHA, AWWA, WEF.	mg/L	-	0.67

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
D.B.O. <sub>5</sub>	Método 8043, HACH: Dilución	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,01	75.95
D.Q.O.	Método 8000, HACH: Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,7	144.50

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

GRUPO COLIFORMES

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10-5
COLIFORMES FECALES	Método 9221-C, APHA, AWWA, WEF. Procedimiento de NMP para Coliformes Focales	NMP/100mL	NMP	>1600

R. E. = Resolución Equipo L. D. = Límite máximo de detección del método U. D. = Unidad de Medida MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

\* OBSERVACIONES

AGUA RESIDUAL MUNICIPAL FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN  
TEMPERATURA TOMADA POR CLIENTE

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad.  
(\* Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

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.

CC: An

Resulto Conforme

Nombre

DNI

Fecha y Hora

Firma de Conformidad

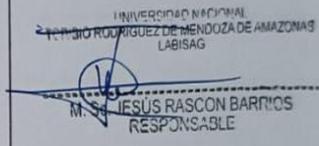
Calle Riego Uno 07040-000-000 - Calle Universidad 97001 - Chachapoyas - Amazonas - Perú  
labisag@untrm.edu.pe - labisag@labisag.untrm.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

INFORME DE ENSAYO N° : **LAB22-AA-166**

**DATOS GENERALES**

NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL	SAYDA CARINA GARCIA CARO
TÉLFONO	933623209
E-MAIL	7211388372@untrm.edu.pe
DIRECCIÓN	JR. ASUNCION N°1335
RUC / DNI	72113083
REFERENCIA	BONGARA
PROCEDENCIA	COCACHIMBA
PRESENTACIÓN	01 FRASCO OSCURO DE 1000 ML 01 FRASCO ESTERILIZADO 250 ML
MUESTREADO POR	SAYDA CARINA GARCIA CARO
FECHA Y HORA DE COLECTA	lunes, 30 de mayo de 2022 08:14:00 a.m.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	lunes, 30 de mayo de 2022 10:53:00 a.m.
FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS	lunes, 30 de mayo de 2022 10:30:00 a.m.
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	martes, 14 de junio de 2022 12:00:39 p.m.
CODIGO DE MUESTRA CLIENTE	M02
TIPO DE AGUA	AGUA RESIDUAL MUNICIPAL
AREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	FQ y MB

AUTORIZADO POR: Jesús Rascon Barrios	FUNCIONES: Responsable del Laboratorio	FIRMA:  UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG M. Sc. JESÚS RASCON BARRIOS RESPONSABLE
---	---	--

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

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	R. E.	MUESTRA
pH	Método 4500-H+ , APHA, AWWA, WEF.	pH	0.02	8.54
T ° (in situ)	Método 2550 B; APHA, AWWA, WEF.	°C	-	18.8
SOLIDOS TOTALES	Método 2540 B; APHA, AWWA, WEF.	mg/L	-	0.72

**RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA**

**PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
D.B.O. 5	Método 8043; HACH; Dilución	mg/L de O <sub>2</sub>	<0.01	67.35
D.Q.O.	Método 8000; HACH; Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0.7	146.30

**RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

**GRUPO COLIFORMES**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10-5
COLIFORMES FECALES	Método 9221-C, APHA, AWWA, WEF. Procedimiento de NMP para Coliformes Fecales	NMP/100mL	NMP	>1600

R.E. = Resolución Equipo L. D. = Límite mínimo de detección del método U.D. = Unidad de Medida MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

* OBSERVACIONES	AGUA RESIDUAL MUNICIPAL FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN TEMPERATURA TOMADA POR CLIENTE
-----------------	---

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de la calidad.  
(\* Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

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.

CC. An.

Resulta Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

Calle Haya Dora 10741-350-018 - Calle Universidad 17204 - Chachapoyas - Amazonas - Perú  
labirag@untrm.edu.pe / labirag@untrm.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

### Anexo 3 - Resultados del laboratorio del segundo muestreo (Concentración 1)



**LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA**  
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DJ  
CON REGISTRO N° LE-084



#### INFORME DE ENSAYO N° IE 0722438

##### DATOS DEL CLIENTE

Razon Social/Nombre **GARCÍA CARO SAYDA KARINA**  
Dirección -  
Persona de contacto **GARCÍA CARO SAYDA KARINA** Correo electrónico [7211308372@intrm.edu.pe](mailto:7211308372@intrm.edu.pe)

##### DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo **03.07.22** Hora de Muestreo **14:25 a 14:45**  
Responsable de la toma de muestra **Cilente** Plan de muestreo N° -  
Procedimiento de Muestreo -  
Tipo de Muestreo **Puntual**  
Número de puntos de muestreo **03**  
Ensayos solicitados **Químicos**  
Breve descripción del estado de la muestra **Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservación y conservación**  
Referencia de la Muestra: **Chachapoyas**

##### DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato **SC-599** Cadena de Custodia **CC - 438 - 22**  
Fecha y Hora de Recepción **04.07.22 11:40** Inicio de Ensayo **08.07.22 11:00**  
Reporte Resultado **13.07.22 10:55**

LABORATORIO REGIONAL  
DEL AGUA

Firmado digitalmente por EDDER NEYRA JALICO  
Edder Neyra Jalico  
Responsable de Laboratorio  
CIP: 147028

Cajamarca, 03 de Agosto de 2022

**INFORME DE ENSAYO N° IE 0722438**

ENSAYOS			QUÍMICOS					
Código de la Muestra	M-01	M-02	M-03	-	-	-	-	-
Código Laboratorio	0622438-01	0622438-02	0622438-03	-	-	-	-	-
Matriz	Residual	Residual	Residual	-	-	-	-	-
Descripción	Doméstica	Doméstica	Doméstica	-	-	-	-	-
Localización de la Muestra	Cocachinba	Cocachinba	Cocachinba	-	-	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados					
Aceites y Grasas	mg/L	1.7000	24.3	18.5	30.3	-	-	-

Leyenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del análisis es mínima (trazas)

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Aceites y Grasas	mg/L	EPA Method 1664 Rev. B, 2010: n-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated n-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.

**NOTAS FINALES**

(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz que no han sido acreditados por el INACAL - DA.

(\*\*) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulado por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.

✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.

✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.

✓ Las muestras sobre las que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perecibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.

✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.

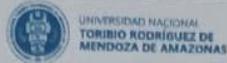
✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del Formato: P-23-F01 Rev: M'02 Fecha: 03/07/2020

Cajamarca, 03 de Agosto de 2022





UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS

Código: CCFT-0036

Versión: 03  
09/05/22

INFORME DE ENSAYO

Página: 01

INFORME DE ENSAYO N°

LAB22-AA-1123

DATOS GENERALES

NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL	SAYDA CARINA GARCIA CARO
TELÉFONO	914442410
E-MAIL	7211308372@untrm.edu.pe
DIRECCIÓN	JR. ASUNSIÓN 1335
RUC / DNI	72113083
REFERENCIA	BONGARÁ
PROCEDENCIA	COCACHEMBA
PRESENTACIÓN	01 FRASCO OSCURO DE 1000ML 01 FRASCO ESTERILIZADO DE 500ML
MUESTREO POR	SAYDA CARINA GARCIA CARO
FECHA Y HORA DE COLECTA	domingo, 11 de septiembre de 2022 04:15:00 p.m.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	lunes, 12 de septiembre de 2022 08:50:00 a.m.
FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS	sábado, 00 de enero de 1900 12:00:00 a.m.
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	viernes, 23 de septiembre de 2022 04:10:47 p.m.
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	M3
TIPO DE AGUA	AGUA RESIDUAL MUNICIPAL
AREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	FQ y MB

AUTORIZADO POR: Jesús Rascon Barrios	FUNCIONES: Responsable del Laboratorio	FIRMA:   M. Sc. JESUS RASCON BARRIOS RESPONSABLE
---	---	--

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS.

PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	R. E.	MUESTRA
pH	Método 4500-H+ , APHA, AWWA, WEF	pH	0.02	7.02
T ° (in situ)	Método 2550 B, APHA, AWWA, WEF	°C	-	19
SOLIDOS TOTALES	Método 2540 B, APHA, AWWA, WEF	mg/L	-	351.00

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	MUESTRA
B.B.O. 2	Método 7040, HACH: Dilución	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,1	47.21
D.Q.O.	Método 7000, HACH: Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,7	80.78

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

GRUPO COLIFORMES

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	MUESTRA
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10 - 5
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estandarizada de Fermentación en Tubo Múltiple (NMP) de Coliformes Totales	NMP/100mL	NMP	>1000

R.E. = Resolución Espesa; L. D. = Límite máximo de detección del método; U.D. = Unidad de Medida; MB=Área de Análisis Microbiológico; FQ= Área de Análisis Fisicoquímicos; EEA= Área de Espectrofotometría de Fluorescencia Atómica

\* OBSERVACIONES: AGUA RESIDUAL MUNICIPAL FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN; TEMPERATURA TOMADA POR CLIENTE

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC: 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad.  
(\* Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras enviadas.

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 los produce

CC. An

Rascon Conformite

Nombre

DNI

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

Calle Nigro 1100 91042-000-000 - Calle Universidad 97304 - Chachapoyán - Amazonas - Perú  
labisag@untrm.edu.pe / labisag@untrm.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

	 UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	Código: CCFT-0036	Versión: 03 09/05/22
		INFORME DE ENSAYO	

INFORME DE ENSAYO N°

LAB22-AA-1122

**DATOS GENERALES**

NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL	SAYDA CARINA GARCIA CARO
TELÉFONO	914442410
E-MAIL	7211308372@untrm.edu.pe
DIRECCIÓN	JR. ANUNSIÓN 1335
RUC - DNI	72113083
REFERENCIA	BONGARÁ
PROCEDENCIA	COCACIMBA
PRESENTACIÓN	01 FRASCO OSCURO DE 1000ML 01 FRASCO ESTERILIZADO DE 500ML
MUESTREO POR	SAYDA CARINA GARCIA CARO
FECHA Y HORA DE COLECTA	domingo, 11 de septiembre de 2022 04:15:00 p.m.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	lunes, 12 de septiembre de 2022 08:50:00 a.m.
FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS	sábado, 00 de enero de 1900 12:00:00 a.m.
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	viernes, 23 de septiembre de 2022 04:10:11 p.m.
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	M2
TIPO DE AGUA	AGUA RESIDUAL MUNICIPAL
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	FQ y MB

AUTORIZADO POR: Jenis Rascón Barrios	FUNCIONES: Responsable del Laboratorio	FIRMA:  M. SC. JENIS RASCÓN BARRIOS RESPONSABLE
---	---	---

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

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	R. E.	MUESTRA
pH	Método 4300-H <sup>+</sup> , APHA, AWWA, WEF	pH	0.02	6.81
T °(en aire)	Método 2550 B, APHA, AWWA, WEF	°C	-	19.3
SÓLIDOS TOTALES	Método 2540 B, APHA, AWWA, WEF	mg/L	-	400.50

**RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA**

**PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	MUESTRA
D.B.O. <sub>5</sub>	Método 7043, HACH Dilución	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,01	53.51
B.Q.D.	Método 7000, HACH Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,7	201.00

**RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

**GRUPO COLIFORMES**

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	MUESTRA
DILACIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10 -5
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estándarizada de Fermentación en Tubo Múltiple (NMP) de Coliformes Totales	NMP/100ml	NMP	>1600

R.E. = Resolución Ejecutiva; L. D. = Límite máximo de detección del método; U.D. = Unidad de Medida; MB=Área de Análisis Microbiológico; FQ= Área de Análisis Físicoquímicos; EA= Área de Espectrofotometría de Ionización Atómica

*OBSERVACIONES	AGUA RESIDUAL MUNICIPAL FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACION; TEMPERATURA TOMADA POR CLIENTE
----------------	---

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad.  
(\* Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

Los resultados presentados son válidos únicamente para los muestra mencionada.  
Queda prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin la autorización escrita del LABRAG.  
Los resultados no pueden ser usados como certificación de conformidad con normas de producto o como certificación del sistema de calidad de la entidad que lo produce

CC-00

Resultados:  
Número:  
100  
Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

Calle: Repón Urea 87002, 050100 - Calle: Universidad 07000 - Coclé: Coclé - Panamá - P.R.  
labrag@labrag.edu.pe | labrag@labrag.edu.pe

**"FIN DEL DOCUMENTO"**



UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRIGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS

Código: CCFT-0036

Versión: 03  
09/05/22

INFORME DE ENSAYO

Página: 01

INFORME DE ENSAYO N°

LAB22-AA-1121

DATOS GENERALES

NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL

TELÉFONO

E-MAIL

DIRECCIÓN

RUC / DNI

REFERENCIA

PROCEDENCIA

PRESENTACIÓN

MUESTREADO POR

FECHA Y HORA DE COLECTA

FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN

FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS

FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO

CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE

TIPO DE AGUA

ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS

AUTORIZADO POR:

Jesús Rascón Barrios

FUNCIONES:

Responsable del Laboratorio

FIRMA:

UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
LABISAG

M. Sc. JESUS RASCON BARRIOS  
RESPONSABLE

SAYDA CARINA GARCIA CARO

914442410

7211308372@untrm.edu.pe

JR. ASUNSIÓN 1335

72113083

BONGARÁ

COCACAIMBA

01 FRASCO OSCURO DE 1000ML

01 FRASCO ESTERILIZADO DE 500ML

SAYDA CARINA GARCIA CARO

domingo, 11 de septiembre de 2022 04:15:00 p.m.

lunes, 12 de septiembre de 2022 08:50:00 a.m.

sábado, 00 de enero de 1900 12:00:00 a.m.

viernes, 23 de septiembre de 2022 04:07:08 p.m.

MI

AGUA RESIDUAL MUNICIPAL

FQ y MB

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.

PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	R. E.	MUESTRA
pH	Método 4500-H+ : APHA, AWWA, WEF.	pH	0.02	7.56
T ° (in situ)	Método 2550 B, APHA, AWWA, WEF.	°C	-	19
SOLIDOS TOTALES	Método 2540 B, APHA, AWWA, WEF.	mg/L	-	287.80

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	MUESTRA
D.B.O. 5	Método 7043, HACH: Dilución	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,01	55.41
D.Q.O.	Método 7000, HACH: Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,7	4.42

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

GRUPO COLIFORMES

PARÁMETROS	MÉTODO	U.D.	L. D.	MUESTRA
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10 -5
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estandarizada de Fermentación en Tubo Múltiple (NMP) de Coliformes Totales	NMP/100mL	NMP	>1600

R.E. = Resolución Espere. L. D. = Límite máximo de detección del método. U.D. = Unidad de Medida. MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Físicoquímicos. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

\* OBSERVACIONES

AGUA RESIDUAL MUNICIPAL FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN/ TEMPERATURA TOMADA POR CLIENTE

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de (\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - BA.

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras enviadas.

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

CC: 00

Resultado:

Número:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

Calle Higuera 1300 Nº342-005-200 - Calle Universidad 97300 - Changuinayac - Amazonas - Perú  
labisag@untrm.edu.pe - labisag@untrm.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

## Anexo 4 - Resultados del laboratorio del tercer muestreo (Concentración 1)



**LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA**  
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DJ  
CON REGISTRO N° LE-084



### INFORME DE ENSAYO N° IE 0822492

#### DATOS DEL CLIENTE

Razon Social/Nombre: **GARCÍA CARO SAYDA KARINA**  
Dirección: -  
Persona de contacto: **GARCÍA CARO SAYDA KARINA** Correo electrónico: [7211308372@intrm.edu.pe](mailto:7211308372@intrm.edu.pe)

#### DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo: **31.07.22** Hora de Muestreo: **14:00 a 14:07**  
Responsable de la toma de muestra: **Cliente** Plan de muestreo N°: -  
Procedimiento de Muestreo: -  
Tipo de Muestreo: **Puntual**  
Número de puntos de muestreo: **03**  
Ensayos solicitados: **Químicos**  
Breve descripción del estado de la muestra: **Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservación y conservación**  
Referencia de la Muestra: **Chachapoyas**

#### DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato: **SC-660** Cadena de Custodia: **CC - 492 - 22**  
Fecha y Hora de Recepción: **01.08.22 10:28** Inicio de Ensayo: **08.08.22 11:00**  
Reporte Resultado: **11.08.22 09:00**



**Edder Neyra Jalco**  
Responsable de Laboratorio  
CIP: 147028

Cajamarca, 11 de Agosto de 2022

**INFORME DE ENSAYO N° IE 0822492**

ENSAYOS			QUÍMICOS				
Código de la Muestra	M-01	M-02	M-03	-	-	-	
Código Laboratorio	0822492-01	0822492-02	0822492-03	-	-	-	
Matriz	Residual	Residual	Residual	-	-	-	
Descripción	Doméstica	Doméstica	Doméstica	-	-	-	
Localización de la Muestra	Cocachimba	Cocachimba	Cocachimba	-	-	-	
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados				
Aceites y Grasas	mg/L	1.7000	34.2	52.9	33.5	-	-

Legenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Aceites y Grasas	mg/L	EPA Method 1664 Rev. B. 2010: n-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated n-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.

**NOTAS FINALES**

- (\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (†) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulado por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.
- ✓ Los resultados indicados en este Informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.
- ✓ La reproducción parcial de este Informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este Informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
- ✓ Las muestras sobre las que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perecibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la Informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.
- ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
- ✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este Informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del Formato: P-23-F01 Rev: N°02 Fecha: 03/07/2020

Cajamarca, 11 de Agosto de 2022





UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS

Código: CCFT-0036

Versión: 03  
09/05/22

INFORME DE ENSAYO

Página: 01

INFORME DE ENSAYO N°

LAB22-AA-701

DATOS GENERALES

NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL	SAYDA GARCIA CARO
TELÉFONO	914442410
E-MAIL	7211308372
DIRECCIÓN	JR. ASUNCIÓN N° 1335
RUC / DNI	72648445
REFERENCIA	BONGARÁ
PROCEDENCIA	COCACIMBA
PRESENTACIÓN	01 FRASCO TRASLUCIDO DE 1000ML. 01 FRASCO OSCURO DE 500ML.
MUESTREADO POR	SAYDA GARCIA CARO
FECHA Y HORA DE COLECTA	jueves, 21 de julio de 2022 02:09:00 p.m.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	lunes, 01 de agosto de 2022 08:16:00 a.m.
FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS	lunes, 01 de agosto de 2022 11:00:00 a.m.
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	martes, 06 de septiembre de 2022 03:51:44 p.m.

CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE

M3

TIPO DE AGUA

AGUA RESIDUAL MUNICIPAL

ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS

FQ y MB

AUTORIZADO POR:

Jesús Rascon Barrios

FUNCIONES:

Responsable del Laboratorio

FIRMA:

UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS  
LABISAG

JESÚS RASCON BARRIOS  
RESPONSABLE

RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS

PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	R. E.	MUESTRA
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF	pH	0.02	7.19
T° (in situ)	Método 2550 B, APHA, AWWA, WEF	°C	-	20.3
SÓLIDOS TOTALES	Método 2540 B, APHA, AWWA, WEF	mg/L	-	0.45

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
D.B.O. <sub>5</sub>	Método 8043, HACH, Dilución	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,1	77,05
D.Q.O.	Método 8000, HACH, Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,7	86.19

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

GRUPO COLIFORMES

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>n</sup>	-	10 - 5
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estándarizada de Fermentación en Tubo Múltiple (NMP) de Coliformes Totales	NMP/100ml.	NMP	>1600

R. E. = Resolución Equipo L. D. = Límite máximo de detección del método U. D. = Unidad de Medida MB=Área de Análisis Microbiológico FQ= Área de Análisis Físicoquímico EE= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

\* OBSERVACIONES

AGUA RESIDUAL FUERA DEL ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN / TEMPERATURA TOMADA POR EL CLIENTE

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de la calidad.  
(\* Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

Los resultados presentados son válidos únicamente para las muestras enviadas.

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.

CC. An.

Resultado Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

Calle Elgoz Vicos N°342-303-304 - Calle Universidad N°204 - Changuinero - Amazonas - Perú  
labisag@unma.edu.pe | labisag@unma.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

**INFORME DE ENSAYO N° LAB22-AA-700**

**DATOS GENERALES**

NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL	SAYDA GARCIA CARO
TELÉFONO	914442410
E-MAIL	7211308372
DIRECCIÓN	JR. ASUNCIÓN N° 1335
RUC / DNI	72648445
REFERENCIA	BONGARÁ
PROCEDENCIA	COCACIMBA
PRESENTACIÓN	01 FRASCO TRASLUCIDO DE 1000ML 01 FRASCO OSCURO DE 500ML
MUESTREADO POR	SAYDA GARCIA CARO
FECHA Y HORA DE COLECTA	Jueves, 21 de Julio de 2022 02:05:00 p.m.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	lunes, 01 de agosto de 2022 08:16:00 a.m.
FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS	lunes, 01 de agosto de 2022 11:00:00 a.m.
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	martes, 06 de septiembre de 2022 03:49:55 p.m.
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	<b>M2</b>
TIPO DE AGUA	AGUA RESIDUAL MUNICIPAL
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	FQ y MB

AUTORIZADO POR: Jesús Rascón Barrios	FUNCIONES: Responsable del Laboratorio	FIRMA:  UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG JESÚS RASCON BARRIOS RESPONSABLE
---	---	--

**RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.**

**PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	R. E.	MUESTRA
pH	Método 4500-H <sup>+</sup> , APHA, AWWA, WEF	pH	0.02	6.71
T° (en °C)	Método 2550 B, APHA, AWWA, WEF	°C	-	21.9
SÓLIDOS TOTALES	Método 2540 B, APHA, AWWA, WEF	mg/L	-	0.47

**RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA**

**PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
D.B.O. <sub>5</sub>	Método 8043, HACH: Dilución	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,01	76.73
B.Q.O.	Método 8000, HACH: Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,7	219.70

**RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

**GRUPO COLIFORMES**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10 - 5
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estandarizada de Fermentación en Tubo Múltiple (NMP) de Coliformes Totales	NMP/100ml	NMP	>1600

R.E. = Resolución Espesa L. D. = Límite máximo de detección del método U.D. = Unidad de Medida, MB=Área de Análisis Microbiológico FQ= Área de Análisis Físicoquímico EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

\* OBSERVACIONES: AGUA RESIDUAL FUERA DEL ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN. TEMPERATURA TOMADA POR CENTE

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad.

(\* Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA

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 solicita

CC. AA.

Reciba Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

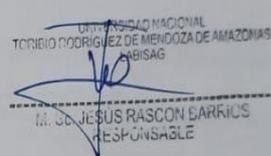
Calle Hijo de Dios N° 342-295-216 Calle Universitaria N° 700 - Chiclayo - Amazonas - Perú  
labisag@untra.edu.pe / labisag@untra.edu.pe

**"FIN DEL DOCUMENTO"**

INFORME DE ENSAYO N° : **LAB22-AA-699**

**DATOS GENERALES**

NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL :	SAYDA GARCIA CARO
TELÉFONO :	914442410
E-MAIL :	7211308372
DIRECCIÓN :	JR. ASUNCIÓN N° 1335
RUC / DNI :	72648445
REFERENCIA :	BONGARÁ
PROCEDENCIA :	COCACHIMBA
PRESENTACIÓN :	01 FRASCO TRASLUCIDO DE 1000ML 01 FRASCO OSCURO DE 500ML
MUESTREO POR :	SAYDA GARCIA CARO
FECHA Y HORA DE COLECTA :	Jueves, 21 de Julio de 2022 02:00:00 p.m.
FECHA Y HORA DE RECEPCION :	lunes, 01 de agosto de 2022 08:16:00 a.m.
FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS :	lunes, 01 de agosto de 2022 11:00:00 a.m.
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO :	martes, 06 de septiembre de 2022 03:45:32 p.m.
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE :	<b>M1</b>
TIPO DE AGUA :	AGUA RESIDUAL MUNICIPAL
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS :	FQ y MB

AUTORIZADO POR: Jesús Rascón Barrios	FUNCIONES: Responsable del Laboratorio	FIRMA:  M. JESÚS RASCON BARRIOS RESPONSABLE
---	---	--

**RESULTADOS DE ANÁLISIS FISCOQUÍMICOS.**

**PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	R. E.	MUESTRA
pH	Método 4500-H <sup>+</sup> , APHA, AWWA, WEF.	pH	0.02	7.60
T ° (in situ)	Método 2550 B, APHA, AWWA, WEF.	°C	-	18.9
SOLIDOS TOTALES	Método 2540 B, APHA, AWWA, WEF.	mg/L	-	0.61

**I. RESULTADOS DE ANALISIS DE MATERIA ORGÁNICA**

**PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
D.B.O. <sub>5</sub>	Método 8043, HACH, Dición	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,01	44.35
D.Q.O.	Método 8000, HACH, Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,7	155.90

**RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

**GRUPO COLIFORMES**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>7</sup>	-	10 -5
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estándarizada de Fermentación en Tubo Multiple(NMP) de Coliformes Totales	NMP/100mL	NMP	>1600

R.E. = Reactancia Equiva. L. D. = Límite mínimo de detección del método. U.D. = Unidad de Medida. MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Fisicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

\* OBSERVACIONES : AGUA RESIDUAL FUERA DEL ALCANCE DE LA ACRREDITACIÓN / TEMPERATURA TOMADA POR CENTE

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad.

(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

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 produce.

CC: As  
 Resulta Conforme  
 Nombre:  
 EMI  
 Fecha y Hora:  
 Firma de Conformidad

## Anexo 5 - Resultados del laboratorio del primer muestreo (Concentración 2)



**LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA**  
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- DJ  
CON REGISTRO N° LE-084



### INFORME DE ENSAYO N° IE 1122698

#### DATOS DEL CLIENTE

Razon Social/Nombre: **GARCÍA CARO SAYDA KARINA**  
Dirección: -  
Persona de contacto: **GARCÍA CARO SAYDA KARINA** Correo electrónico: [7711308372@vtrm.edu.pe](mailto:7711308372@vtrm.edu.pe)

#### DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo: **06.11.22** Hora de Muestreo: **14:20**  
Responsable de la toma de muestra: **Cliente** Plan de muestreo N°: -  
Procedimiento de Muestreo: -  
Tipo de Muestreo: **Puntual**  
Número de puntos de muestreo: **03**  
Ensayos solicitados: **Químicos**  
Breve descripción del estado de la muestra: **Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservación y conservación**  
Referencia de la Muestra: **Amazonas**

#### DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato: **SC-942** Cadena de Custodia: **CC - 698 - 22**  
Fecha y Hora de Recepción: **07.11.22 10:06** Inicio de Ensayo: **15.11.22 10:00**  
Reporte Resultado: **16.11.22 16:50**



Firmado digitalmente por NEYRA JAICO  
Edder Miguel FAU 20452744166.pdf  
Módulo: Soy el autor del documento  
Fecha: 20/11/2022 09:38 a.m.

**Edder Neyra Jaico**  
Responsable de Laboratorio  
CIP: 147025

Cajamarca, 20 de Noviembre de 2022

**INFORME DE ENSAYO N° IE 1122698**

ENSAYOS			QUÍMICOS			
Código de la Muestra	M1	M2	M3	-	-	-
Código Laboratorio	1122698-01	1122698-02	1122698-03	-	-	-
Matriz	Natural	Natural	Natural	-	-	-
Descripción	Superficial	Superficial	Superficial	-	-	-
Localización de la Muestra	Cocachimba	Cocachimba	Cocachimba	-	-	-
Parámetro	Unidad	LCM	Resultados			
Aceites y Grasas	mg/L	1.7000	12.7	2.4	4.4	-

Legenda: LCM: Límite de Cuantificación del Método, valor <LCM significa que la concentración del analito es mínima (trazas)

Ensayo	Unidad	Método de Ensayo Utilizado
Aceites y Grasas	mg/L	EPA Method 1664 Rev. B, 2010: n-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated n-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry.

**NOTAS FINALES**

- (\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos y/o matriz que no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- (\*) Los Resultados son referenciales, no cumplen los requisitos de volumen, tiempo, preservación o conservación estipulado por el método, por lo tanto no se encuentra dentro del alcance de acreditación.
- ✓ Los resultados indicados en este informe concierne única y exclusivamente a las muestras recibidas y sometidas a ensayo o realizadas en campo por el Laboratorio Regional del Agua. Cuando la toma de muestra lo realiza el cliente los resultados aplican a las muestras como son recibidas.
- ✓ La reproducción parcial de este informe no está permitida sin la autorización por escrito del Laboratorio Regional del Agua. Este informe no será válido si presenta tachaduras o enmiendas.
- ✓ Las muestras sobre los que se realicen los ensayos se conservaran en Laboratorio Regional del Agua de acuerdo al tiempo de perecibilidad que indica el método de ensayo y por un tiempo máximo de 10 días luego de la emisión de la informe de ensayo; luego serán eliminadas salvo pedido expreso del cliente.
- ✓ Este documento al ser emitido sin el símbolo de acreditación, no se encuentra dentro del marco de la acreditación otorgada por INACAL-DA.
- ✓ Se prohíbe el uso del símbolo de acreditación o la declaración de condición de acreditado emitida en este informe, por parte del cliente.

"Fin del documento"

Código del Formato: P-23-F01 Rev/N°02 Fecha: 03/07/2020

Cajamarca, 28 de Noviembre de 2022



**V° B° GRC**  
Firmado digitalmente por  
JUAN JOSÉ AS Juan José  
FAB 20453744180 soft  
Motivo: Voto en señal de  
conformidad  
Fecha: 28/11/2022 09:32 a.m.

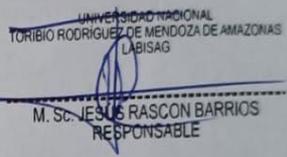


**V° B° GRC**  
Firmado digitalmente por  
MIGUEL EDDER Miguel  
FAB 20453744180 soft  
Motivo: Voto en señal de  
conformidad  
Fecha: 28/11/2022 09:34 a.m.

**INFORME DE ENSAYO N° : LAB22-AA-1686**

**DATOS GENERALES**

NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL	SAYDA CARINA GARCIA CARO
TELÉFONO	933623209
E-MAIL	7211388372@untrm.edu.pe
DIRECCIÓN	JR. ASUNCION N°1335
RUC / DNI	72113083
REFERENCIA	VALERA
PROCEDENCIA	COCACHIMBA
PRESENTACIÓN	01 FRASCO OSCURO DE 500 ML 01 FRASCO ESTERILIZADO 250 ML
MUESTREADO POR	SAYDA CARINA GARCIA CARO
FECHA Y HORA DE COLECTA	domingo, 06 de noviembre de 2022 02:30:00 p.m.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	viernes, 07 de octubre de 2022 08:35:00 a.m.
FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS	lunes, 07 de noviembre de 2022 09:30:00 a.m.
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	jueves, 17 de noviembre de 2022 04:21:47 p.m.
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	<b>M01</b>
TIPO DE AGUA	AGUA RESIDUAL MUNICIPAL
AREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	FQ Y MB

AUTORIZADO POR: Jesús Rascón Barrios	FUNCIONES: Responsable del Laboratorio	FIRMA:  M. SC. JESÚS RASCON BARRIOS RESPONSABLE
---	---	--

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

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	R. E.	MUESTRA
pH	Método 4500-H+ , APHA, AWWA, WEF.	pH	0.02	6.95
T ° (in situ)	Método 2550 B, APHA, AWWA, WEF.	°C	-	28.6
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Método 2540 D, APHA, AWWA, WEF.	mg/L	-	350.0

**RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA  
PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
B.B.O. <sub>5</sub>	Método 7043, HACH, Dilución	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,01	76.65
D.Q.O.	Método 7000, HACH, Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,7	31.48

**RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO  
GRUPO COLIFORMES**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>0</sup>	-	10 - 3
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estándarizada de Fermentación en Tubo Multiple(NMP) de Coliformes Totales	NMP/100mL	NMP	>1600

\* OBSERVACIONES: AGUA RESIDUAL MUNICIPAL / FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN

*Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de la calidad.*  
 (\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

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

CC. An

Recibe Conforme:  
Nombre:  
DNI:  
Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

Calle Riego Uno #730-730-300 - Calle Universitaria #7300 - Chongoyape - Amazonas - Perú  
 labisag@untrm.edu.pe / labisag@labisag.untrm.edu.pe

**"FIN DEL DOCUMENTO"**

	 UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS	Código: CCFT-0036	Versión: 03 09/05/22
		INFORME DE ENSAYO	

INFORME DE ENSAYO N° LAB22-AA-1687

**DATOS GENERALES**

NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL	SAYDA CARINA GARCIA CARO
TELÉFONO	933623209
E-MAIL	7211388372@untrm.edu.pe
DIRECCIÓN	JR. ASUNCIÓN N°1335
RUC / DNI	72113083
REFERENCIA	VALERA
PROCEDENCIA	COCACHIMBA
PRESENTACIÓN	01 FRASCO OSCURO DE 1000 ML 01 FRASCO ESTERILIZADO 250 ML
MUESTREO POR	SAYDA CARINA GARCIA CARO
FECHA Y HORA DE COLECTA	domingo, 06 de noviembre de 2022 02:30:00 p.m.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	viernes, 07 de octubre de 2022 08:35:00 a.m.
FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS	lunes, 07 de noviembre de 2022 09:30:00 a.m.
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	jueves, 17 de noviembre de 2022 04:23:02 p.m.
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	<b>M02</b>
TIPO DE AGUA	AGUA RESIDUAL MUNICIPAL
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANÁLISIS	FQ Y MB

AUTORIZADO POR: Jesús Rascón Barrios	FUNCIONES: Responsable del Laboratorio	FIRMA:  M. Sc. JESÚS RASCON BARRIOS RESPONSABLE
---	---	--

**RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.**

**PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	R. E.	MUESTRA
pH	Método 4500-H+ , APHA, AWWA, WEF	pH	0.02	5.21
T° (in situ)	Método 2550 B. APHA, AWWA, WEF.	°C	-	19.5
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Método 2540 D, APHA, AWWA, WEF.	mg/L	-	1900.0

**RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA**

**PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
B.B.O. <sub>5</sub>	Método 7043, HACH Dilución	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,01	63.75
B.Q.O.	Método 7000, HACH, Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,7	1185.00

**RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

**GRUPO COLIFORMES**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10 -3
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estándarizada de Fermentación en Tubo Múltiple(NMP) de Coliformes Totales	NMP/100mL	NMP	>1600

R. E. = Resolución Egipcio L. D = Límite máximo de detección del método. U. D.= Unidad de Medida. MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectrofotometría de Emisión Atómica

\* OBSERVACIONES: AGUA RESIDUAL MUNICIPAL / FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN

*Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad.*  
*(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.*

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 producción o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

CC. An.

Rasón Conforme

Nombre

DNI

Fecha y Hora

Firma de Conformidad

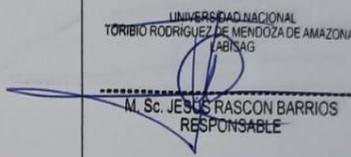
Calle Diego Cevallos 4732-220-200 - Calle Universidad 97300 - Charingway - Amazonas - Perú  
labirag@untrm.edu.pe / labirag@untrm.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

**INFORME DE ENSAYO N° : LAB22-AA-1688**

**DATOS GENERALES**

NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL	SAYDA CARINA GARCIA CARO
TELÉFONO	933623209
E-MAIL	7211388372@untrm.edu.pe
DIRECCIÓN	JR. ASUNCIÓN N°1335
RUC / DNI	72113083
REFERENCIA	VALERA
PROCEDENCIA	COCACHIMBA
PRESENTACIÓN	01 FRASCO OSCURO DE 500 ML 01 FRASCO ESTERILIZADO 250 ML
MUESTREADO POR	SAYDA CARINA GARCIA CARO
FECHA Y HORA DE COLECTA	domingo, 06 de noviembre de 2022 02:30:00 p.m.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	viernes, 07 de octubre de 2022 08:35:00 a.m.
FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS	lunes, 07 de noviembre de 2022 09:30:00 a.m.
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	jueves, 17 de noviembre de 2022 04:23:40 p.m.
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	<b>M03</b>
TIPO DE AGUA	AGUA RESIDUAL MUNICIPAL
AREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	FQ Y MB

AUTORIZADO POR: Jesus Rascon Barrios	FUNCIONES: Responsable del Laboratorio	FIRMA:  M. Sc. JESUS RASCON BARRIOS RESPONSABLE
---	---	---

**RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.**

**PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	R. E.	MUESTRA
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF.	pH	0.02	5.32
T° (in situ)	Método 2550 B; APHA, AWWA, WEF.	°C	-	19.6
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Método 2540 D; APHA, AWWA, WEF.	mg/L	-	1700.0

**RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA**

**PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
D.B.O. <sub>5</sub>	Método 7043; HACH; Dilución	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,01	73.35
D.Q.O.	Método 7000; HACH; Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,7	876.20

**RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

**GRUPO COLIFORMES**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10 - 3
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estandarizada de Fermentación en Tubo Múltiple (NMP) de Coliformes Totales	NMP/100ml	NMP	>1600

R.E. = Resolución Ejecuta. L. D. = Límite máximo de detección del método. U.D. = Unidad de Medida. MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Inspección/Documentación de Emisión Alébrica

\* OBSERVACIONES: AGUA RESIDUAL MUNICIPAL / FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN

*Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de la calidad.*  
(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

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

CC-AE

Recibí Conforme:  
Número:  
DNI:  
Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

Calle Diego Cevallos 97443-200-330 - Calle Universidad 97200 - Chachapoyas - Amazonas - Perú  
labisag@untrm.edu.pe | info@labisag.untrm.edu.pe

**"FIN DEL DOCUMENTO"**

## Anexo 6 - Resultados del laboratorio del segundo muestreo (Concentración 2)



**LABORATORIO REGIONAL DEL AGUA**  
GOBIERNO REGIONAL CAJAMARCA  
LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL  
ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN INACAL- D/1  
CON REGISTRO N° LE-084



### INFORME DE ENSAYO N° IE 1122706

#### DATOS DEL CLIENTE

Razon Social/Nombre **GARCÍA CARO SAYDA KARINA**  
Dirección -  
Persona de contacto **GARCÍA CARO SAYDA KARINA** Correo electrónico [7211308372@intrm.edu.pe](mailto:7211308372@intrm.edu.pe)

#### DATOS DE LA MUESTRA

Fecha del Muestreo **13.11.22** Hora de Muestreo **14:30 a 14:40**  
Responsable de la toma de muestra **Cliente** Plan de muestreo N° -  
Procedimiento de Muestreo -  
Tipo de Muestreo **Puntual**  
Número de puntos de muestreo **03**  
Ensayos solicitados **Químicos**  
Breve descripción del estado de la muestra **Las muestras cumplen con los requisitos de volumen, preservación y conservación**  
Referencia de la Muestra: **Cocachimba- Amazonas**

#### DATOS DE CONTROL DEL LABORATORIO

N° Contrato **SC-958** Cadena de Custodia **CC - 706 - 22**  
Fecha y Hora de Recepción **14.11.22 09:30** Inicio de Ensayo **22.11.22 10:05**  
Reporte Resultado **23.11.22 17:00**

LABORATORIO REGIONAL  
DEL AGUA



Firmado digitalmente por NEYRA JAICO  
Edder Miguel PAU 20452746188.pdf  
Móvil: Soy el autor del documento  
Fecha: 24/11/2022 05:02 p.m.

Edder Neyra Jaico  
Responsable de Laboratorio  
CIP: 147026

Cajamarca, 24 de Noviembre de 2022





UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRIGUEZ DE  
MENDOZA DE AMAZONAS

Código: CCFT-0036

Versión: 03  
09/05/22

INFORME DE ENSAYO

Página: 01

INFORME DE ENSAYO N°

LAB22-AA-1704

DATOS GENERALES

NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL  
TELÉFONO  
E-MAIL  
DIRECCIÓN  
RUC / DNI  
REFERENCIA  
PROCEDENCIA  
PRESENTACIÓN  
MUESTREADO POR  
FECHA Y HORA DE COLECTA  
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN  
FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS  
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO  
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE  
TIPO DE AGUA  
AREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS

SAYDA CARINA GARCIA CARO  
933623209  
7211388372@untrm.edu.pe  
JR. ASUNCION N°1335  
72113083  
VALERA  
COCACHIMBA  
01 FRASCO OSCURO DE 750 ML  
01 FRASCO ESTERILIZADO 250 ML  
SAYDA CARINA GARCIA CARO  
domingo, 13 de noviembre de 2022 02:30:00 p.m.  
lunes, 14 de noviembre de 2022 08:53:00 a.m.  
lunes, 14 de noviembre de 2022 09:00:00 a.m.  
lunes, 28 de noviembre de 2022 09:39:11 a.m.

M03

AGUA RESIDUAL MUNICIPAL  
FQ Y MB

AUTORIZADO POR: Jesis Rascón Barrios	FUNCIONES: Responsable del Laboratorio	FIRMA:  UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABISAG M. Sc. JESUS RASCON BARRIOS RESPONSABLE
---	---	---

RESULTADOS DE ANÁLISIS FISIQUÍMICOS.

PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	R. E.	MUESTRA
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF		0.02	5.38
T° (in situ)	Método 2550 B, APHA, AWWA, WEF	°C	-	18.3
SOLIDOS TOTALES	Método 2540 B, APHA, AWWA, WEF	mg/L	-	1757.00

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
D.B.O. 5	Método 7043, HACH: Difusión	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,1	82.75
D.Q.O.	Método 7000, HACH: Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,7	732.50

RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

GRUPO COLIFORMES

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10 - 5
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estandarizada de Fermentación en Tubo Múltiple(NMP) de Coliformes Totales	NMP/100mL	NMP	>1400

R. E. = Resolución Epigupo L. D. = Límite mínimo de detección del método U. D. = Unidad de Medida MB=Área de Análisis Microbiológico FQ= Área de Análisis Fisiocquímico EEA= Área de Inspección/Control de Emisión Ambiental

\* OBSERVACIONES AGUA RESIDUAL MUNICIPAL / FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de calidad.  
(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

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

01 de

Recibí Conforme:

Nombre:

DNI:

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

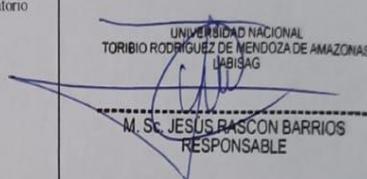
Calle Haya Uno 07342 200-200 - Calle Universidad 07300 - Chachapuma - Amazonas - Perú  
labisag@untrm.edu.pe | labisag@untrm.edu.pe

"FIN DEL DOCUMENTO"

INFORME DE ENSAYO N° : **LAB22-AA-1703**

**DATOS GENERALES**

NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL	SAYDA CARINA GARCIA CARO
TELÉFONO	933623209
E-MAIL	7211388372@unrm.edu.pe
DIRECCIÓN	JR. ASUNCION N°1335
RUC / DNI	72113083
REFERENCIA	VALERA
PROCEDENCIA	COCACIMBA
PRESENTACIÓN	01 FRASCO OSCURO DE 750 ML 01 FRASCO ESTERILIZADO 250 ML
MUESTREO POR	SAYDA CARINA GARCIA CARO
FECHA Y HORA DE COLECTA	domingo, 13 de noviembre de 2022 02:30:00 p.m.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	lunes, 14 de noviembre de 2022 08:53:00 a.m.
FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS	lunes, 14 de noviembre de 2022 09:00:00 a.m.
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	lunes, 28 de noviembre de 2022 09:38:35 a.m.
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	<b>M02</b>
TIPO DE AGUA	AGUA RESIDUAL MUNICIPAL
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	FQ Y MB

AUTORIZADO POR: Jesús Rascon Barrios	FUNCIONES: Responsable del Laboratorio	FIRMA:  UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS LABI/AG M. SC. JESÚS RASCON BARRIOS RESPONSABLE
---	---	--

**RESULTADOS DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICOS.**

**PARÁMETROS FÍSICOS Y DE AGREGACIÓN**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	R. E.	MUESTRA
pH	Método 4500-H <sup>+</sup> , APHA, AWWA, WEF	pH	0.02	5.42
T ° (in situ)	Método 2550 B, APHA, AWWA, WEF	°C	-	19.3
SOLIDOS TOTALES	Método 2540 B, APHA, AWWA, WEF	mg/L	-	1718.00

**RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA**

**PARÁMETROS MATERIA ORGÁNICA**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
B.B.O. <sub>5</sub>	Método 7043, HACH Dilución	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,01	78.35
D.Q.O.	Método 7000, HACH Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,7	1020.00

**RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

**GRUPO COLIFORMES**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10 - 5
COLIFORMES TOTALES	Técnica Estandarizada de Fermentación en Tubo Múltiple (NMP) de Coliformes Totales	NMP/100mL	NMP	>1600

R.E. = Resolución Equipo L. D. = Límite mínimo de detección del método U.D. = Unidad de Medida. MB=Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EE= Área de Espectroscopía de Emisión Atómica.

\* OBSERVACIONES: AGUA RESIDUAL MUNICIPAL / FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de la calidad.  
(\* Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

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 LABI/AG.

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.

CC. de:

Recibí Conforme:

Nombre:

(RUC):

Fecha y Hora:

Firma de Conformidad

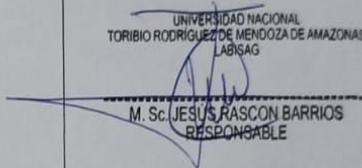
Calle Higuera Uta N°342-200-208 - Calle Universidad N°1001 - Chiclayo - Amazonas - Perú  
labi/ag@unrm.edu.pe | labi/ag@unrm.edu.pe

**"FIN DEL DOCUMENTO"**

INFORME DE ENSAYO N° : **LAB22-AA-1702**

**DATOS GENERALES**

NOMBRE COMPLETO O RAZON SOCIAL	SAYDA CARINA GARCIA CARO
TELÉFONO	933623209
E-MAIL	7211388372@untram.edu.pe
DIRECCIÓN	JR. ASUNCION N°1335
RUC / DNI	72113083
REFERENCIA	VALERA
PROCEDENCIA	COCACAIMBA
PRESENTACIÓN	01 FRASCO OSCURO DE 750 ML. 01 FRASCO ESTERILIZADO 250 ML.
MUESTREADO POR	SAYDA CARINA GARCIA CARO
FECHA Y HORA DE COLECTA	domingo, 13 de noviembre de 2022 02:30:00 p.m.
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN	lunes, 14 de noviembre de 2022 08:53:00 a.m.
FECHA Y HORA DE INICIO DE ENSAYOS	lunes, 14 de noviembre de 2022 09:00:00 a.m.
FECHA Y HORA DE EMISIÓN DEL INFORME DE ENSAYO	lunes, 28 de noviembre de 2022 09:35:06 a.m.
CÓDIGO DE MUESTRA CLIENTE	<b>M01</b>
TIPO DE AGUA	AGUA RESIDUAL MUNICIPAL
ÁREA DE DESARROLLO DE LOS ANALISIS	FQ Y MB

AUTORIZADO POR: Jesús Rascon Barrios	FUNCIONES: Responsable del Laboratorio	FIRMA:  UNIVERSIDAD NACIONAL TORIBIO RODRIGUEZ DE AMAZONAS LABISAG M. Sc. JESÚS RASCON BARRIOS RESPONSABLE
---	---	--

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

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	R. E.	MUESTRA
pH	Método 4500-H+ ; APHA, AWWA, WEF	pH	0.02	8.58
T° (in situ)	Método 2550 B, APHA, AWWA, WEF	°C	-	18.5
SÓLIDOS TOTALES	Método 2540 B, APHA, AWWA, WEF	mg/L	-	602.50

**RESULTADOS DE ANÁLISIS DE MATERIA ORGÁNICA**

**PARAMETROS MATERIA ORGÁNICA**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
D.B.O. <sub>5</sub>	Método 7043; HACH: Dilución	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,01	69.95
D.Q.O.	Método 7000; HACH: Digestión de Reactor	mg/L de O <sub>2</sub>	<0,7	3.38

**RESULTADOS DE ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO**

**GRUPO COLIFORMES**

PARÁMETROS	MÉTODO	U. D.	L. D.	MUESTRA
DILUCIÓN	Número Más Probable	10 <sup>6</sup>	-	10 - 5
COLIFORMES TOTALES	Técnicas Estandarizadas de Fermentación en Tubo Multiple(NMP) de Coliformes Totales	NMP/100mL	NMP	>1600

R.E. = Rango de Equipo. L. D. = Límite mínimo de detección del método. U. D. = Unidad de Medida. MB= Área de Análisis Microbiológico. FQ= Área de Análisis Físicoquímico. EEA= Área de Espectroscopía de Emisión Atómica

**\* OBSERVACIONES**      AGUA RESIDUAL MUNICIPAL / FUERA DEL ALCANCE DE ACREDITACIÓN

Este laboratorio está acreditado de acuerdo a la norma internacional reconocida ISO / IEC 17025. Esta acreditación demuestra la competencia técnica para un alcance definido y el funcionamiento de un sistema de gestión de la calidad.  
(\*) Los resultados obtenidos corresponden a métodos que han sido acreditados por el INACAL - DA.

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.

02. An.

Resulto Conforme

Nombre

DNI

Fecha y Hora

Firma de Conformidad

Calle Rigor Uno 87542-000-000 / Calle Universidad 97304 / Chiclayo 91000 - Amazonas - Perú  
labisag@untra.edu.pe / labisag@untra.edu.pe

**"FIN DEL DOCUMENTO"**