

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



INFORME FINAL

**CALIDAD DEL AGUA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y EL NIVEL DE
SATISFACCIÓN DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA DE LAS
QUEBRADAS NARANJAL, COCHERO Y CORDOVA
DEL BRUNAS – TINGO MARÍA, 2019**

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR:

JORGE ALEJANDRO SUAREZ VÁSQUEZ

Tingo María – Perú

2020



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
Tingo María – Perú



FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 008-2020-FRNR-UNAS


Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, reunidos con fecha 12 de marzo de 2020, a horas 7:35 p.m. en la Sala de Sesiones del Departamento Académico de Ciencias Ambientales, de la Facultad de Recursos Naturales Renovables para calificar la Tesis titulada:

**“CALIDAD DEL AGUA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO
Y EL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LA COMUNIDAD
UNIVERSITARIA DE LAS QUEBRADAS NARANJAL,
COCHERO Y CÓRDOVA DEL BRUNAS –
TINGO MARÍA, 2019”**


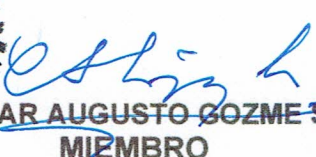
Presentado por el Bachiller, **SUAREZ VASQUEZ, JORGE ALEJANDRO**, después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas por el Jurado, se declara **APROBADA** con el calificativo de **“MUY BUENO”**

En consecuencia, el sustentante queda apto para optar el Título de **INGENIERO AMBIENTAL**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, tramitándolo al Consejo Universitario para el otorgamiento del Título correspondiente.


Tingo María, 08 de Junio de 2020


Mcbigo. MSc. **LUIS A. SANCHEZ ROMERO**
PRESIDENTE


Ing. **ERLE O. BUSTAMANTE SCAGLIONI**
MIEMBRO



Bigo/ CESAR AUGUSTO GOZME SULCA
MIEMBRO
DIRECCION


Dr. **LUIS EDUARDO ORE CIERTO**
ASESOR


Dr. **CASIANO AGUIRRE ESCALANTE**
ASESOR

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL**



**CALIDAD DEL AGUA DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO Y EL NIVEL DE
SATISFACCIÓN DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA DE LAS
QUEBRADAS NARANJAL, COCHERO Y CORDOVA
DEL BRUNAS – TINGO MARÍA, 2019**

Autor : Jorge Alejandro Suárez Vásquez

Asesor : Dr. Luis Eduardo Ore Cierzo

Co Asesor : Dr. Casiano Aguirre Escalante

Programa de investigación : Tratamiento de aguas

Línea(s) de investigación : Ciencia y Tecnología ambientales

Eje temático de investigación : Desarrollo de técnicas y mejora en el
tratamiento de aguas

Lugar de ejecución : Universidad Nacional Agraria de la Selva

Duración : 8 meses

Financiamiento : S/ 6270.00 – Seis mil doscientos setenta

FEDU : NO

Propio : SI

Otros : NO

2020

DEDICATORIA

A DIOS

Por su amor infinito y su fuerza que me brinda para seguir adelante e iluminar siempre mis pasos y guiarme en el camino que debo seguir para no decaer.

A mis padres

Yolanda y Erwin por su apoyo y amor incondicional que me brinda hoy, mañana y siempre para mi formación como profesional

A mi hermana Maribel y mi sobrino Jesús por el amor, que le tengo y la alegría de la familia.

A todas las personas que Dios puso en mi camino durante mis tesis, quienes con su conocimiento y experiencia me han hecho ver una realidad diferente y me dieron palabras de aliento y apoyo

AGRADECIMIENTO

- ✓ A la **Universidad Nacional Agraria de la Selva**, por formarme profesionalmente.
- ✓ A la **facultad de recursos naturales renovables, especialidad de ingeniería ambiental**, por la enseñanza y confianza que deposita en nosotros en un futuro.
- ✓ A mis asesores el **Dr. Luis Eduardo Ore Cierto** y al **Dr. Casiano Aguirre Escalante** por dedicarme parte de su tiempo y asesorarme para la presentación del presente informe final de tesis.
- ✓ A todos los docentes de la **facultad de recursos naturales renovables** de la **Universidad Nacional Agraria de la Selva**, a la **escuela profesional de ingeniería ambiental**, quienes han contribuido con sus conocimientos para mi consolidación profesional.
- ✓ A los miembros de jurado un extensivo agradecimiento, al **McbIgo. Msc. Luis Alberto Sánchez Romero**, **Blgo. Cesar Augusto Gozme Sulca**, **Ing. MSc. Erle Bustamante Scalione** y al **Ing. MSc. José Luis Pares Salazar** por el apoyo en el asesoramiento y correcciones de mi informe final de tesis.
- ✓ Al laboratorio de **microbiología general**, que está a cargo del **Dr, Cesar Samuel López López**, también hago un extensivo agradecimiento al **Ing Richar Sías Rodríguez**, por el apoyo incondicional que me dio para poder realizar mis pruebas microbiológicas y fisicoquímicas de igual forma para el **Ing. Neyra** por los análisis de metales pesados y así poder contrastar la calidad del agua del sistema de abastecimiento y el nivel de satisfacción de la comunidad universitaria de las tres quebradas del BRUNAS.

ÍNDICE GENERAL

Dedicatoria

Agradecimiento

Resumen / Palabras claves

Abstract

Introducción

I. INTRODUCCIÓN	01
1.1. Objetivo general	03
1.2. Objetivos específicos	03
II. REVISIÓN DE LITERATURA	04
2.1. Antecedentes	04
2.1.1. Antecedentes internacionales	04
2.1.2. Antecedentes nacionales	06
2.1.3. Antecedentes locales	08
2.2. Marco teórico	09
2.2.1. El agua	09
2.2.2. Escasez del agua	10
2.2.3. Calidad del agua	11
2.2.4. Importancia del agua	12
2.2.5. Tipos de fuente de agua	13
2.2.5.1. Agua de lluvia	13
2.2.5.2. Aguas superficiales	14
2.2.5.3. Fuentes subterráneas	14
2.2.6. La contaminación del agua	14
2.2.6.1. Contaminación por actividades humanas	15
2.2.6.2. Contaminación por actividad agrícolas	15
2.2.7. Usos del agua	15
2.2.7.1. Para consumo humano	15
2.2.7.2. Para uso industrial	16
2.2.7.3. Para uso agrícola	16

2.2.7.4. Para uso público	16
2.2.7.5. Para uso recreativo	17
2.2.8. Calidad y cantidad de agua en una cuenca hidrográfica	18
2.2.9. Procesos que afectan la calidad de agua en una sub cuenca	18
2.2.10. Índice de calidad del agua	20
2.2.10.1. Clasificación de los índices de calidad del agua	20
2.2.10.2. Ventajas y desventajas del índice de calidad del agua	22
2.2.10.3. Uso del índice de calidad del agua	22
2.2.10.4. Clases de indicadores de calidad del agua	23
2.2.11. Características del agua	26
2.2.11.1. Parámetros metales pesados del agua	26
2.2.11.2. Parámetros fisicoquímicos del agua	29
2.2.11.3. Parámetros microbiológicos del agua	35
2.2.12. Leyes vigentes de calidad del agua en el Perú	38
2.2.12.1. Estándares de calidad ambiental del agua	38
2.2.12.2. Reglamento de la calidad del agua para consumo humano	40
2.2.13. Nivel de satisfacción	40
2.2.13.1. Satisfacción del cliente del servicio	40
2.2.13.2. Nivel de satisfacción	41
2.2.14. Definición de términos básicos	43
III. MATERIALES Y MÉTODOS	45
3.1. Lugar de ejecución	45
3.2. Descripción	46
3.2.1. Fisiografía del BRUNAS	46
3.2.2. Red hídrica del BRUNAS	47
3.2.3. Condiciones climáticas del BRUNAS	47
3.3. Materiales y equipos	48
3.3.1. Materiales	48
3.3.2. Equipos	48
3.3.3. Medios de cultivo	48
3.3.4. Métodos	48

a.	Toma de muestra	48
b.	Diseño de la investigación	49
c.	Acondicionamiento y transporte de la muestra	49
d.	Evaluación de los metales pesados	50
e.	Evaluación de los parámetros fisicoquímicos	50
f.	Evaluación de los parámetros microbiológicos	51
g.	Determinación del índice de calidad ambiental del agua	55
3.3.5.	Criterio de investigación	58
a.	Población y muestra	58
b.	Nivel de investigación	59
c.	Tipo de investigación	59
d.	Variables e indicadores	60
e.	Determinación de hipótesis	60
1.	Los métodos de correlación de Spearman	60
2.	Coeficiente de correlación por jerarquías de Spearman (Rho de Spearman)	60
3.	Validación del instrumento de recolección de datos	61
IV.	RESULTADOS	63
V.	DISCUSIÓN	122
VI.	CONCLUSIONES	173
VII.	RECOMENDACIONES	174
VIII.	ABSTRACT	175
IX.	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS	176
	ANEXO	192

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pagina
01	Rango de la DBO ₅	30
02	Rangos de concentración del oxígeno disuelto	31
03	Estándares de calidad ambiental del agua	39
04	Limites maximos permisibles - DIGESA	40
05	Coordenadas UTM de los puntos de muestreo	46
06	Metales pesados medidos	50
07	Parámetros fisicoquímicos	50
08	Calificación de los ICA	57
09	Interpretación de la calificación ICA	58
10	Grado de relación según coeficiente de correlación	61
11	Coeficiente Alfa de Cronbach	62
12	Valores promedio de los metales pesados de la quebrada Cochero	63
13	Valores promedio de los metales pesados de la quebrada Córdova	67
14	Valores promedio de los metales pesados de la quebrada Naranjal	71
15	Valores promedio de los parámetros fisicoquímico de la quebrada Cochero	75
16	Valores promedio de los parámetros fisicoquímico de la quebrada Córdova	83
17	Valores promedio de los parámetros fisicoquímico de la quebrada Naranjal	90
18	Valores promedio de los parámetros microbiológicos de la quebrada Cocheros	98
19	Valores promedio de los parámetros microbiológicos de la quebrada Córdova	102
20	Valores promedio de los parámetros microbiológicos de la quebrada Naranjal	106

21	ICA de las quebradas del BRUNAS en la época de estiaje y avenida	110
22	Prueba de hipótesis de Rho de Spearman	121
23	Valores metales pesados de la quebrada Cocheros – época estiaje	193
24	Valores fisicoquímicos de la quebrada Cocheros – época estiaje	193
25	Valores microbiológicos de la quebrada Cocheros – época estiaje	193
26	Valores metales pesados de la quebrada Cocheros – época avenida	194
27	Valores fisicoquímicos de la quebrada Cocheros – época avenida	194
28	Valores microbiológicos de la quebrada Cocheros – época avenida	194
29	Valores metales pesados de la quebrada Córdova – época estiaje	195
30	Valores fisicoquímicos de la quebrada Córdova – época estiaje	195
31	Valores microbiológicos de la quebrada Córdova – época estiaje	195
32	Valores metales pesados de la quebrada Córdova – época avenida	196
33	Valores fisicoquímicos de la quebrada Córdova – época avenida	196
34	Valores microbiológicos de la quebrada Córdova – época avenida	196
35	Valores metales pesados de la quebrada Naranjal – época estiaje	197
36	Valores fisicoquímicos de la quebrada Naranjal – época estiaje	197

37	Valores microbiológicos de la quebrada Naranjal – época estiaje	197
38	Valores metales pesados de la quebrada Naranjal – época avenida	198
39	Valores fisicoquímicos de la quebrada Naranjal – época avenida	198
40	Valores microbiológicos de la quebrada Naranjal – época avenida	198
41	Determinación de las supervisiones de las tuberías	199
42	Determinación del mantenimiento de las fuentes de captación	199
43	Determinación del color del agua	199
44	Determinación del olor del agua	200
45	Determinación del sabor del agua	200
46	Determinación del agua es pura, libre de impurezas	200
47	Determinación de la calidad del agua	201
48	Determinación de filtraciones y/o rupturas de tuberías	201
49	Percepción del análisis de cloro residual y turbidez	201
50	Determinación de la cantidad de agua (presión)	202
51	Determinación de la fluidez y libre de cortes del agua	202
52	Determinación cortes de servicios	202
53	Determinación de la transparencia del servicio de agua potable	203
54	Grado de estudio de la comunidad universitaria de la UNAS	203
55	Edad de la comunidad universitaria de la UNAS	203
56	Genero de la comunidad universitaria de la UNAS	203
57	Estado civil de la comunidad universitaria de la UNAS	204
58	Lugar de Origen de la comunidad universitaria de la UNAS	204
59	Puntuaciones de la encuesta de la comunidad universitaria	205

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura		Pagina
01	Bosque reservado de la UNAS	45
02	Modelo Digital de elevación del BRUNAS	47
03	Diseño experimental	49
04	Determinación de los microorganismos coliformes totales	51
05	Determinación de los microorganismos coliformes termotolerantes	52
06	Determinación microbiana <i>salmonella sp</i>	53
07	Determinación microbiana de <i>Vibrio cholerae</i>	53
08	Evaluación de mohos y levaduras	54
09	Evaluación de bacteria heterotrófica	54
10	Información base necesaria para la determinación del ICA	55
11	Evaluación del cadmio de la quebrada Cochero	64
12	Evaluación del plomo de la quebrada Cochero	64
13	Evaluación del cobre de la quebrada Cochero	65
14	Evaluación del hierro de la quebrada Cochero	65
15	Evaluación del Zinc de la quebrada Cochero	66
16	Evaluación del manganeso de la quebrada Cochero	66
17	Evaluación del cadmio de la quebrada Córdova	68
18	Evaluación del plomo de la quebrada Córdova	68
19	Evaluación del cobre de la quebrada Córdova	69
20	Evaluación del hierro de la quebrada Córdova	69
21	Evaluación del Zinc de la quebrada Córdova	70
22	Evaluación del manganeso de la quebrada Córdova	70
23	Evaluación del cadmio de la quebrada Naranjal	72
24	Evaluación del plomo de la quebrada Naranjal	72
25	Evaluación del cobre de la quebrada Naranjal	73
26	Evaluación del hierro de la quebrada Naranjal	73
27	Evaluación del Zinc de la quebrada Naranjal	74
28	Evaluación del manganeso de la quebrada Naranjal	74

29	Evaluación de la conductividad de la quebrada Cochero	76
30	Evaluación del DBO ₅ de la quebrada Cochero	76
31	Evaluación del OD de la quebrada Cochero	77
32	Evaluación del pH de la quebrada Cochero	77
33	Evaluación del STD de la quebrada Cochero	78
34	Evaluación de la temperatura de la quebrada Cochero	78
35	Evaluación del cloruro de la quebrada Cochero	79
36	Evaluación del nitrato de la quebrada Cochero	79
37	Evaluación del nitrito de la quebrada Cochero	80
38	Evaluación del amoniacó de la quebrada Cochero	80
39	Evaluación del fósforo total de la quebrada Cochero	81
40	Evaluación de la dureza de la quebrada Cochero	81
41	Evaluación de la turbiedad de la quebrada Cochero	82
42	Evaluación de la conductividad de la quebrada Córdoba	83
43	Evaluación del DBO ₅ de la quebrada Córdoba	84
44	Evaluación del OD de la quebrada Córdoba	84
45	Evaluación del pH de la quebrada Córdoba	85
46	Evaluación del STD de la quebrada Córdoba	85
47	Evaluación de la temperatura de la quebrada Córdoba	86
48	Evaluación del cloruro de la quebrada Córdoba	86
49	Evaluación del nitrato de la quebrada Córdoba	87
50	Evaluación del nitrito de la quebrada Córdoba	87
51	Evaluación del amoniacó de la quebrada Córdoba	88
52	Evaluación del fósforo total de la quebrada Córdoba	88
53	Evaluación de la dureza de la quebrada Córdoba	89
54	Evaluación de la turbiedad de la quebrada Córdoba	89
55	Evaluación de la conductividad de la quebrada Naranjal	91
56	Evaluación del DBO ₅ de la quebrada Naranjal	91
57	Evaluación del OD de la quebrada Naranjal	92
58	Evaluación del pH de la quebrada Naranjal	92
59	Evaluación del STD de la quebrada Naranjal	93
60	Evaluación de la temperatura de la quebrada Naranjal	93

61	Evaluación del cloruro de la quebrada Naranjal	94
62	Evaluación del nitrato de la quebrada Naranjal	94
63	Evaluación del nitrito de la quebrada Naranjal	95
64	Evaluación del amoniaco de la quebrada Naranjal	95
65	Evaluación del fosforo total de la quebrada Naranjal	96
66	Evaluación de la dureza de la quebrada Naranjal	96
67	Evaluación de la turbiedad de la quebrada Naranjal	97
68	Evaluación del coliformes totales de la quebrada Cochero	98
69	Evaluación del coliforme termotolerante de la quebrada Cochero	99
70	Evaluación de la <i>salmonella sp</i> de la quebrada Cochero	99
71	Evaluación de la <i>vibro cholerae</i> de la quebrada Cochero	100
72	Evaluación de la mohos y levadura de la quebrada Cochero	100
73	Evaluación de la bacteria heterotrófica de la quebrada Cochero	101
74	Evaluación del coliformes totales de la quebrada Córdoba	102
75	Evaluación del coliforme termotolerante de la quebrada Córdoba	103
76	Evaluación de la <i>salmonella sp</i> de la quebrada Córdoba	103
77	Evaluación de la <i>vibro cholerae</i> de la quebrada Córdoba	104
78	Evaluación de la mohos y levadura de la quebrada Córdoba	104
79	Evaluación de la bacteria heterotrófica de la quebrada Córdoba	105
80	Evaluación del coliformes totales de la quebrada Naranjal	106
81	Evaluación del coliforme termotolerante de la quebrada Naranjal	107
82	Evaluación de la <i>salmonella sp</i> de la quebrada Naranjal	107
83	Evaluación de la <i>vibro cholerae</i> de la quebrada Naranjal	108
84	Evaluación de la mohos y levadura de la quebrada Naranjal	108

85	Evaluación de la bacteria heterotrófica de la quebrada Naranjal	109
86	Determinación de las supervisiones de las tuberías	111
87	Determinación del mantenimiento de las fuentes de captación	112
88	Determinación del color del agua	112
89	Determinación del olor del agua	113
90	Determinación del sabor del agua	113
91	Determinación del agua es pura, libre de impurezas	114
92	Determinación de la calidad del agua	114
93	Determinación de filtraciones y/o rupturas de tuberías	115
94	Percepción del análisis de cloro residual y turbidez.	115
95	Determinación de la cantidad de agua (presión)	116
96	Determinación de la fluidez y libre de cortes del agua	116
97	Determinación de cortes de servicios	117
98	Determinación de la transparencia del servicio de agua potable	117
99	Determinación del género de la comunidad universitaria	118
100	Proporción de la comunidad universitaria	118
101	Edad de la comunidad universitario	119
102	Estado civil de la comunidad universitario	119
103	Grado de instrucción de la comunidad universitario	120
104	Región de rechazo de hipótesis	121
105	Lectura del DBO ₅	214
106	Recolección de muestra y toma lectura de la turbidez	214
107	Análisis fisicoquímico	215
108	Siembra del análisis microbiológico	215
109	Recolección de muestras en la quebrada Naranjal	216
110	Lectura in situ de STD, T°, pH, OD y Conductividad	216
111	Fuente de captación de la quebrada Naranjal	217
112	Sistema de agua potable de la quebrada Naranjal	217
113	Fuente de captación de la quebrada Córdoba	218

114	Sistema de agua potable de la quebrada Córdoba	218
115	Fuente de captación de la quebrada Cochero	219
116	Sistema de agua potable de la quebrada Cochero	219

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo		Pagina
01	Tabulación de los parámetros fisicoquímico, microbiológico y metales pesados	193
02	Tabulación de las encuestas del nivel de satisfacción de la comunidad universitaria.	199
03	Datos de los encuestados	205
04	Panel fotográfico	214
05	Cuestionario del nivel de satisfacción de la comunidad universitaria	220
06	Matriz de consistencia interna	222
07	Matriz de consistencia externa	223
08	Análisis de Fiabilidad de Cronbach	224
09	Validez de instrumento de investigación – primer juicio experto	225
10	Validez de instrumento de investigación – segundo juicio experto	226
11	Validez de instrumento de investigación – tercero juicio experto	227
12	Informe de datos meteorológicos y climatológicos	228
13	Análisis metales pesados	229
14	Análisis microbiológicos, fisicoquímicos	235
15	Mapa delimitación, ubicación, ICA y flujo de agua de las tres quebradas del BRUNAS.	379

RESUMEN

El trabajo de investigación se desarrolló en la UNAS (Huánuco) entre los meses de julio del 2019 hasta enero del 2020, la cual nos preguntamos ¿Cuál será la calidad del agua del sistema de abastecimiento y el nivel de satisfacción de la comunidad universitaria de las quebradas Naranjal, Cochero y Córdova del BRUNAS – Tingo María, 2019?, para ello se contó con la participación de la comunidad universitaria que asciende un total de 231 encuestados, para la cual se empleó un cuestionario de 13 interrogantes con escala de Likert; el estudio es del tipo aplicada y desarrollado a un nivel descriptivo. Los datos recogidos fueron analizados con estadísticas descriptivas (técnicas gráficas) y el Rho de Spearman que presenta una correlación positiva media, con Sig. > α (0.302 > 0.05), del mismo modo se realizó la prueba de fiabilidad de Cronbach entre las variables dando una muy buena fiabilidad $r = 0.997$.

Se determino el ICA del agua para la quebrada Cochero, Córdova y Naranjal tanto para la época de estiaje y avenida de acuerdo a la normativa del ECAs y del LMP su calificación es “Bueno” para el consumo humano. El 35.50% de los encuestado están insatisfecho con la calidad del agua provenientes de las quebradas, pero un 16.02% están satisfecho con la calidad del agua, el 42.42% están insatisfecho con en el cuidado que recibe el sistema de abastecimiento, pero un 3.90% están totalmente satisfecho con el mantenimiento.

Se puede concluir que las quebradas de Cochero, Córdova y Naranjal son buenas para el consumo humano, es por esa razón que no existe asociación entre las variables de calidad del agua del sistema de abastecimiento y el nivel de satisfacción de los usuarios.

Palabras claves:

Calidad del agua, sistema de abastecimiento, nivel de satisfacción, comunidad universitaria, agua potable, índice de calidad del agua, estándares de calidad ambiental y limites máximo permisibles.

I. INTRODUCCIÓN

El agua es el un elemento natural cuantioso y esencial para la existencia, su condición es un componente que alcanza directamente en la preservación del medio ambiente y la preservación del ser humano, por el cual se precisa su destino final, el agua es un elemento renovable que diariamente se restaura través del ciclo hidrológico, fuera de esto no representa que sea eterno. La demanda de este elemento crece ágilmente, el cuerpo de abastecimiento se encuentra descuidado por los agentes contaminadores provocados por ser humano. Se pretende manipular apropiadamente este recurso y evaluarlo continuamente su calidad. DIGESA (2010) menciona que la calidad del agua se establece contrastando las propiedades físicas, químicas y microbiológica de una prueba de agua con las presente leyes de calidad del agua o estándares.

El Perú es un lugar muy rico debido a que tiene tres regiones geográficas (como son la costa, sierra y selva) y es uno de los estados con mayor reserva de agua dulce a nivel internacional, sin embargo, con el incremento demográfico tiene una dificultad de la prestación del servicio de agua potable, la carencia de modelo de abastecimiento es básico es por esa razón que causa padecimientos gastrointestinales. (OMS, 2006).

La Ley General de Salud - Ley 26842, en su artículo 150, menciona que depende de la autoridad de la salud capacitado en imponer las sabias decisiones para disminuir y prevenir los riesgos de la salud del hombre procedentes de elementos, factores y agentes ambientales, con aprobación de lo que establece, En esta cuestión el agua potable tiene leyes y normas que establecen una rigurosidad evaluación que aseguran una agua limpia y saludable para el consumo del hombre, con la finalidad de resguardar la salud del hombre. Estas leyes y/o normas se apoyan comúnmente por los niveles de toxicidad que permiten ser científicamente aceptable para el hombre.

El Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva (BRUNAS) posee un terreno de 217.22 Ha y una altitud entre los 667 y 1092 msnm, su fisiografía cuenta con colinas que van hasta los 300 metros de altura y pendientes empinadas, en cuyo tránsito se constituyen montañas disectadas por quebradas, cascadas y otro curso menor de agua.

Las quebradas que cruzan el BRUNAS que sirven como sistema de abastecimiento de agua son seis: Quebrada Cochero, Quebrada Naranjal, Quebrada Córdoba, Quebrada Zoocriadero, Quebrada del Águila y Quebrada Asunción Saldaña. Sin embargo la Universidad Nacional Agraria de la Selva, tiene 55 años funcionando en la ciudad de Tingo María, sus principales fuentes de suministro del agua para consumo humano son las tres quebradas (Naranjal, Cochero y Córdoba), actualmente no existe un seguimiento continuo del recorrido de estas quebradas y que posterior a ello son almacenadas en los reservorios de estas tres quebradas, peor aún existe un proceso empírico de potabilización que esto no asegura que el agua que se está consumiendo por la comunidad universitaria (docentes, alumnos y personal administrativo) sea de calidad, es por esa razón que existe la urgencia de estudiar y analizar la calidad del agua de las tres quebradas (Naranjal, Cochera y Córdoba) debido a que son las aportantes de mayor cantidad del agua del BRUNAS y al sector de Buenos Aires.

Actualmente la universidad no cuenta con una área especializada en el monitoreo de la calidad de agua de estas quebradas, al no realizar análisis fisicoquímicos, microbiológicos y de metales pesados, no se sabe la calidad del agua que se está distribuyendo dentro de nuestra universidad, es por esa razón que la presente investigación tiene como interrogante ¿Cuál será la calidad del agua del sistema de abastecimiento y el nivel de satisfacción de la comunidad universitaria de las quebradas Naranjal, Cochero y Córdoba del BRUNAS – Tingo María, 2019? de la misma manera se planteó en la presente investigación la siguiente hipótesis, la calidad del agua del sistema de abastecimiento se asocia con el nivel de satisfacción de la comunidad universitaria de las quebradas

Naranjal, Cochero y Córdova del BRUNAS – Tingo María. Se planteo los siguientes objetivos.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

- Evaluar la calidad del agua del sistema de abastecimiento y el nivel de satisfacción de la comunidad universitaria de las quebradas Naranjal, Cochero y Córdova del BRUNAS – Tingo María, 2019.

1.1.2. Objetivos específicos

- Determinar las concentraciones de los metales pesados: cadmio (Cd), hierro (Fe), plomo (Pb), zinc (Zn), manganeso (Mn) y cobre (Cu) presentes en el agua potable.
- Determinar los parámetros fisicoquímicos: conductividad, DBO₅, OD, pH, dureza, fosforo total, cloruros, nitratos, nitritos, amoniac, sólidos disueltos totales, temperatura y turbiedad del agua suministrado.
- Determinar los parámetros microbiológicos: Coliformes totales, coliforme termotolerantes salmonela, Vibrio cholerae, mohos y levaduras y bacteria heterotróficas.
- Determinar el índice de calidad ambiental del agua (ICA - PE) del sistema de abastecimiento de las quebradas Naranjal, Cochero y Córdova del BRUNAS.
- Determinar el nivel de satisfacción que tiene la comunidad universitaria sobre la calidad del agua del sistema de abastecimiento de las quebradas Naranjal, Córdova y Cochero del BRUNAS.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes internacionales

TEVES (2016), en la investigación fisicoquímica del agua del río Caca, que está situado en el río Cañete en la provincia de Yauyos en la Región Lima – Perú, los análisis de monitoreo se realizó entre los meses de mayo y julio del 2015, en la temporada de avenida y estiaje correspondientemente, habiendo 6 puntos de monitoreo, en cada punto se realizó las evaluaciones in situ y se recolecto muestras para el estudio que se realizó en el laboratorio. Los resultados obtenidos determinaron que los parámetros que se evaluaron del río Caca no superan los estándares del ECAs para agua en la categoría para riego de vegetales y bebida para animales. El río Paluche, es uno de los que más contribuye al río Caca, superando los estándares del ECAs en fosfatos el cual fue 1.052 mg/L, Fe fue de 1.005 mg/L y el pH fue de 6.03, se concluyó que el río Lincha está influyendo en la calidad del agua del río Caca.

MARTÍNEZ (2010), en la investigación Evaluación de la calidad de agua en la microcuenca del río Naolinco, Veracruz (periodo 2009 - 2010), se concluyó que los análisis físicos químicos y bacteriológicos evaluados superan los máximos niveles establecido por la “NOM-127-1 SSA-2004”, en nitratos las concentraciones oscilan entre 22.007 hasta 49.849 mg/L y en los coliformes fecales están entre <3 a 75 NMP/100mL, es por esa razón que no es recomendado para el consumo humano, en el mismo estudio se realizó el análisis del ICA, cuyo valores en la época de primavera es de 56.63%, en verano el valor fue de 54.39%, en otoño el valor fue de 64.23% y por último en invierno el valor fue de 60.45%, que da como resultado como calidad medio, por lo cual requiriere de un pretratamiento para mejorar el uso de agua potable, siendo esta agua excelente para todos los cultivos, esta agua está excluido para el sector de

la pesca y vida acuática, para el sector de la industria no requiere de tratamiento, sin embargo se aconseja limitar los deportes de inmersión ya que puede existir la presencia de bacterias.

REINA (2013), en su investigación tubo los siguientes resultados el DBO₅ en el período 1, 2, 3 para la temporada de estiaje y avenida se obtuvo en las dos repeticiones las concentraciones superan los LMP, existiendo una excepción en el periodo 1, en el punto1 (Majagua 1) en la temporada estiaje cuyas concentraciones se encuentran dentro de los parámetros para el uso doméstico.

MEJIA (2005), en su investigación podemos decir que la existe contaminación y esta influyen en la calidad del agua de la microcuenca es por la existencia de bacterias y el incremento de la turbiedad, la presencia de los coliformes fecales existe en el aire libre ya que su presencia es el 40% debido a que los domicilios no cuentan con excusados y agrégale la actividad ganadera, adicionalmente las malos hábitos sanitarios de la localidad que están contribuyendo a la propagación de bacterias promotores de múltiples enfermedades.

Sin embargo PIQUERAS (2015), en su investigación alcanzaron concentraciones del pH que están entre 7.49 hasta 7.74, el cloruros oscilan entre 8.90 a 12.30 mg/L, los nitratos oscilan entre 39.30 a 42.40 mg/L, el magnesio oscilan entre 3.00 a 29.50 mg/L y por último el calcio oscilan entre 133.90 a 148.90 mg/L su estudio fue de nivel descriptivo.

Para PETRO (2014), en su estudio concluyó que los valores del pH oscilan entre 7.05 hasta 7.55, la turbiedad oscilan entre 0.09 hasta 1.79 UNT, el nitrato oscilan entre 0.79 hasta 140.00 mg/L, la alcalinidad oscilan entre 55.20 a 302.40 mg/L, la dureza total oscilan entre 66.60 hasta 225.80 mg/L y el cloruro oscilan entre 8.75 hasta 67.98 mg/L.

Además ZHEN (2009), en su investigación, obtuvo los siguientes valores de temperatura que oscilan entre 25.00 a 27.00 °C, el pH 5.67 oscilan entre 7.51, la turbiedad oscilan entre 3.52 hasta 31.50 UNT, los sólidos totales oscilan entre 213.00 a 268.00 mg/L, el calcio oscilan entre 18.90 a 25.00 mg/L, el magnesio oscilan entre 5.50 a 7.60 mg/L, los cloruros oscilan entre 10.50 a 18.70 mg/L y por ultimo los sulfatos oscilan entre 67.00 hasta 107.00 mg/L.

En tanto, ROBLES *et al* (2013), en su estudio obtuvo los siguientes valores de los parámetros bacteriológicos y fisicoquímicos cuyo resultado del pH oscilan entre 6.0 a 7.6, la turbiedad oscilan entre 0.14 a 0.77 NTU, el STD oscilan entre 297 a 1198 mg/L, el sulfatos oscilan entre 48.9 a 740 mg/L, la dureza total oscilan entre 145 a 736 mg/L estos resultados superando los niveles de la norma, mientras que el nitratos oscilan entre 0.81 a 2.20 mg/L, el cloruros oscilan entre 3.8 a 30.7 mg/L y en los análisis bacteriológicos de los coliformes totales y fecales todos estos superaron los niveles de la norma, es por esa razón que podemos concluir que el recurso hídrico no es apta para consumo de la población.

2.1.2. Antecedentes nacionales

SALAZAR (2015), en su investigación se analizó los parámetros fisicoquímicos cuyos resultados fueron los siguientes, el pH oscilan en 7.31 a 7.78, para la conductividad eléctrica oscilan en 1024 a 1025 $\mu\text{S}/\text{cm}$, para la dureza total oscilan entre 185 a 310mg/L, los cloruros oscilan en 0.7 a 1.16 mg/L, para el sulfatos oscilan en 65 a 90 mg/L y hierro oscilan entre 0.003 y 0.059 mg/L, se puede concluir que todos los resultados obtenidos no superan los LMP, menos el STD que oscilan en 499 a 594 mg/L dicho parámetro supera las concentraciones señalado por la OMS.

ALIAGA (2010), en su investigación concluyo que existe un peligro alto por la presencia de los coliformes fecales o termotolerantes cuyos resultados son elevados $4\text{E}+07$ NMP/100 mL (E06), $3\text{E}+06$ NMP/100 mL (E07), $3\text{E}+05$

NMP/100mL (E08), $3E+04$ (E09), $4E+05$ NMP/100 mL (E10), en los puntos de muestreo que son las estaciones E11, E12, E13, E14. Los resultados del DBO superan los estándares que son 356 ppm (E08), 170 ppm (E07), 190 ppm (E06), 48 ppm (E9), 45 ppm (E02). De igual forma el fierro supera los estándares que son 0.64 ppm (E01), 1.03 ppm (E02), 0.53 ppm (E03), 0.5ppm (E04), 8.85 ppm (E05), asimismo en la E06, E07, E08, E09. El cobre también muestra altos niveles de concentración con 1.84 ppm (E03), 0.71 ppm (E4), 0.72 ppm (E05), 0.69 ppm (E08), 1.81 ppm (E09), de igual forma el arsénico 1.59 ppm (E01), 1.48 ppm (E02), 1.53 ppm (E03), 2.85 ppm (E04), 1.8 ppm (E05), 1.17 ppm (E06), 121 (E07), 1.37 ppm (E08), estos resultados están contrastados con la “Ley General de Aguas (Clase III)”.

CAVA (2016), en su estudio se evaluó el magnesio, cloruros, conductividad eléctrica, STD, sulfatos, pH y temperatura estos parámetros están dentro de los valores por otro lado, los análisis microbiológicos como son los coliformes termotolerantes y totales estos superan los valores de los LMP, concluyendo que el recurso hídrico no es apta para la ingestión de la población.

CALSIN (2016), en su investigación, se evaluaron los parámetros físicos como son la temperatura oscilan entre $14.49\text{ }^{\circ}\text{C}$ – $14.52\text{ }^{\circ}\text{C}$, el STD oscilan entre 785.03 – 509.82 mg/L, la conductividad eléctrica oscilan entre 1636.25 – 1082.18 $\mu\text{S/cm}$, la turbiedad oscilan entre 2.15 – 3.09 UNT, el sulfatos oscilan entre 324.00 - 226.18 mg/L, el cloruros oscilan entre 206.50 – 134.31 mg/L y por último la dureza total oscilan entre 628.91 – 438.91mg/L, se concluyó que los parámetros analizados están dentro de los LMP, los análisis bacteriológicos como son los coliformes totales oscilan entre 628.91 – 438.91 UFC/100mL, los coliformes fecales oscilan entre 107.22- 27.79 UFC/mL, se concluyó que los parámetros analizados se hallan por encima de los LMP, se recomienda que estas aguas pueden ser inheridas con un previo tratamiento de potabilización según lo establece la presente norma.

2.1.3. Antecedentes locales

DIMAS (2011), en su tesis Calidad del agua del Rio Huallaga - Tingo María, evaluó 27 muestras de agua en tres diferentes horarios como son los coliformes fecales los valores oscila entre 293.8 mo./mL en la mañana, los valores oscila entre 894.4 mo./mL al medio día, los valores oscila entre 345.0 mo./mL por la noche. También se obtuvo el promedio de estafilococos patógenos por la mañana oscila entre $46.1 \times 10^3/\text{mL}$, mientras que al medio día los valores oscila entre $63.2 \times 10^3/\text{mL}$ y en la noche los valores oscila entre el $44.2 \times 10^3/\text{mL}$, mientras que para la *salmonella* en la mañana se obtuvo el 70%, al medio día se obtuvo el 90% y por la noche se obtuvo el 70%, para el *Vibrio cholerae* se alcanzó similares resultados a lo anterior, se analizó *Cryptosporidium sp* se concluyó que no hubo presencia, dentro de la mismo estudio se evaluó los parámetros físicos dando como resultado que estas aguas están dentro de las ECAs y LMP excepto al nitrito cuyo resultado se encontró con la presencia en todas las muestras.

ESPINOZA (2002), en su investigación halló una población de 386 pozos en Castillo Grande y 152 pozos en el A. H. Brisas del Huallaga; en dicha lugares estos pozos fueron usados para el consumo doméstico, dicha investigación se puede concluir que el 86 y 90% del agua es clara e incolora, el 95 y 90% posee un olor normal que hace que sea admisible para el consumo humano. El agua de los pozos que se están utilizando para consumo doméstico en el sector de Castillo Grande y el A. H. Brisas del Huallaga; no están dentro de los parámetros de calidad para dicho uso, ya que existe una elevada contaminación, esto se debe a la presencia de los coliformes fecales a consecuencia de las filtraciones de los pozos sépticos que se encuentran alrededor de los pozos de captación de la población.

El ANA (2015) en su investigación, concluyo que los análisis de las muestras recolectadas del río Huallaga tienen una alta presencia de coliformes termotolerantes indicando que superan los ECAs del agua, esto se debe al vertimiento constante de aguas residuales municipales.

2.2. Marco teórico

2.2.1. El Agua

El agua viene a ser un medio fundamental para la permanencia de vida. La definición agua, describe al elemento en su forma líquido, de igual se puede encontrar en su estado sólida (hielo) y gaseosa (vapor), el agua aproximadamente ocupa alrededor del 71% de todo el planeta. El agua que se encuentra en los océanos ocupa alrededor del 96.5%, también podemos encontrarlo en los casquetes polares y los glaciares cuentan con el 1.74%, los permafrost, los acuíferos y los glaciares solo contienen el 1.72% y el sobrante solo el 0.04% se dispone entre los seres vivos, la humedad del suelo, atmosfera, embalses y los ríos (RAMÍREZ, 2014).

Solo el 97.5% del agua está en condición salada, sólo el 2.5% está en forma de agua dulce, los glaciares y los casquetes de hielo alcanzan solo 74% del agua dulce del planeta. Podemos decir que la diferencia lo ubicamos en la profundidad de la corteza terrestre o encapsulada ya que se encuentra a través de la humedad. El 0.3% lo podemos encontrar en los lagos y los ríos, para utilizar el agua para el consumo humano solo se puede utilizar menos el 1% del agua dulce superficial y subterránea del mundo. Dentro de 25 años, se estima que más de la mitad de los habitantes del planeta, poseen algún tipo de problemas para localizar agua dulce en cantidad para la ingestión de la población y también para riego (PNUMA, 2003).

Podemos decir que el agua es un componente esencial para la vida de la población ya que constituye el 59% al 66% del peso del cuerpo, sus muchas formas de empleo en las acciones de la población. Es un líquido esencial, que se utiliza para la agricultura, industria, minería, bebida, etc. Además, desde la visión de la salud pública, es muy importante fijar los elementos químicos que tiene el agua y distinguir que son perjudiciales para la salud de los pobladores, asimismo la investigación de la polución microbiana o examen bacteriológico, examina y determina la calidad del agua. El agua es un elemento abiótico, muy

valioso para la tierra y el más primordial ya que constituyentes del medio en el que vivimos. Es seguramente el elemento más trascendental del planeta, ya que si no tuviéramos no podría vivir en esta vida (TEBBUT, 1998).

2.2.2. Escasez del agua

El agua está en riesgo, por la dejadez y ausencia de compromiso y/o inexperiencia de la ciudadanía con respecto del compromiso de proteger y la falta de autoridades, profesionales y técnicos, a quien les incumbe proteger este recurso (REYNOLDS, 2002).

Aproximadamente un tercio de los habitantes del mundo se encuentran en países que aguantan una pobreza de agua muy elevada o media. Solo 80 países equivalente al 40% de los habitantes del mundo, resistían una importante pobreza de agua alrededor de los noventa y se pronostica que exista una escasez no menor de 25 años las dos terceras partes de la población del mundo vivirán con una escasez de agua. Se puede decir que para el 2020, el empleo de agua incrementara alrededor del 40% y subirá un 17% adicionalmente para el sector de la producción, con la finalidad de cubrir con las necesidades de los habitantes en progreso (CEPAL, 1997)

Aproximadamente 200 científicos han llegado a concluir que la carencia del agua es una de las dos dificultades más importante del milenio, el segundo es el cambio climático). En 1950 se ha incrementado la demasía de este recurso a nivel mundial, mientras que, en los últimos 25 años las reservas del agua en el planeta se redujeron solo un 50%. Si se prorroga esto en los siguientes 20 años, la población incrementara la utilización alrededor del 40% del consumo del agua, se predice para el 2025 más de 3.500 millones de habitantes, padecerán dificultades con el agua. De igual forma la población que radica en países con escasas por carencia de agua, excederá de 470 millones a 3.000 millones solo para el año 2025 (PNUMA, 2003).

2.2.3. Calidad del agua

El agua consigue ser deslucido mediante otros fines como son para el uso recreacional, doméstico, riego e industrial, etc. La calidad del agua se describe como el grupo de rasgos que logran perturbar su adaptación para un uso determinado, la semejanza entre calidad del agua y las necesidades del consumidor, por otra parte, se puede decir que por sus contenidos de gases presentes en suspensión o en solución (MENDOZA, 1996).

ZEA (2010), menciona que el agua potable e inocua debe tener las siguientes particularidades:

- Debe tener ausencia de todo tipo de organismo patógeno.
- Pérdida en concentración de elementos muy dañinos o que posean efectos graves a largo plazo, un ejemplo es el plomo.
- Debe ser clara.
- No debe ser salina (salada).
- Ausencia de elemento que causen malos olores o sabores desagradables.
- Ausencia de corrosión, este no debe provocar incrustaciones en las tuberías o manchas en ropa.

Varias de las acciones de las personas ayudan a la desintegración del agua, alterando en totalidad de su cantidad y su calidad, se entiende que el principal impacto de la calidad del agua son afectadas en las microcuencas hidrográficas, se puede decir que una conclusión es que afecta al agua es por el aumento de los habitantes, el mal uso de la tierras, el contagio con aguas usadas sin tratamiento, la deficiencia de métodos de saneamiento, fundamentalmente en los lugares rurales, así mismo, también se debe por la contaminación de las heces de la población por la cual muestran un grave peligro para la salud pública (OMS, 1993).

La definición de la calidad de agua es muy significativa, ya que indica a la constitución del agua en la medida en que esta se ve alterada por diferentes concentraciones ya sea por forma natural o por la actividad del hombre. En tal sentido podemos decir que no puede ser relacionado como bueno o malo sin mencionar al uso para el cual el agua se está utilizando (OPS, 2002).

La calidad del agua antes de ser utilizada se debe diagnosticar en la edificación del sistema de suministro. Sin embargo, el agua en su forma natural tiene múltiples impurezas, que estas consiguen ser de carácter físicoquímica o bacteriológica y alteran al tipo de origen. En el momento que las impurezas exceden los límites permitidos, el agua debe ser tratada antes de ser ingerida. Asimismo, no debe contener elementos que perjudiquen a la salud, el agua no debe contener rasgos que logren ser rechazados para el consumo humano. Por lo tanto, el agua potable debe tener en cuenta los siguientes requisitos (LAMPOGLIA, 2011):

- Ausencia de organismos que causen males
- Libres de elementos perjudiciales a la salud.
- Admisible para la ingestión, con pequeños contenidos de color, gusto y olor.
- Exime de elemento que ocasionen desgaste o incrustaciones en las infraestructuras sanitarias.

2.2.4. Importancia del agua

RANDULOVICH (1997), señala que últimamente el recurso del agua para consumo de la población cada vez es menor, esto se debe al crecimiento indiscriminado de la poblacional, ya que esto conlleva al incremento de la ingestión per capital, la contaminación excesiva de las fuentes de agua y a la mala administración de las cuencas hidrográficas.

ONGLEY (1997), menciona que el recurso hídrico debe ser constante, ya que la calidad del agua va reduciendo velozmente, esto se debe a

las múltiples contaminaciones de las fuentes de agua y esto está generando la tensión hídrica. En la zona de Centro América, la dificultad viene a ser la contaminación, es algo imposible corregir a estas alturas la dificultad a través la dilución a consecuencia del incremento del caudal.

Siempre va existir amenazas de diversos elementos solubles que se unen al agua esto es más peligroso, ya que dichas sustancias están en trato directo con las fuentes de agua, esto provocaría un malestar a la salud de la población. La implicancia de ingerir agua contaminada es diversa: en la salud pública se indica que cerca de un 80% de las enfermedades y más la tercera parte de los fallecimientos en los países en vías de crecimiento esto se debe a que a han ingerido agua contaminada. Así mismo se pronostica que alrededor del 70% de los habitantes que radica en zonas rurales de países en vía de progreso, está especialmente se relacione con aguas contaminadas a causa por las excreciones (OPS, 1999).

Lo indicado anteriormente está relacionado con la escorrentía superficial, ya que es un aspecto de la contaminación insegura no focalizada. El contagio de las fuentes no identificadas esto permite que exista altos niveles de microorganismos en las fuentes de aguas superficiales, principalmente por la presencia de coliformes fecales procedentes de los animales y de la población. Podemos decir que el abastecimiento apropiado de agua para consumo humano tanto en cantidad, calidad y continuidad, favorece a la disminución de las múltiples enfermedades que son transmitidas ya sea por vía ora y/o fecal (OPS, 1999).

2.2.5. Tipo de fuente de agua

2.2.5.1. Agua de lluvia

Proviene de las lluvias y son empleas en algunos casos en las que no es factible conseguir aguas superficiales y subterráneas de muy excelente calidad, esto se debe a la moderación de lluvias transcendental. La forma como

son captas las aguas es mediante los tejados de los domicilios o excepcionalmente en superficies impermeables para ser captada el agua, para posterior ser trasladada al sistema de abastecimiento cuyo aforo depende exclusivamente del consumo que es emplazado y del régimen pluviométrico. (AGÜERO, 2009)

2.2.5.2. Aguas superficiales

Están conformadas por arroyos, ríos, lagos, etc. que transitan en la superficie de la corteza terrestre. Este manantial no es tan pretendido, principalmente si existen lugares pobladas o de pastoreo animal. Fuera de eso no existe otras fuentes de agua que sean una alternativa para la población, estando obligados ser utilizadas, es imprescindible referirse a una información bien minuciosa que apruebe conocer el estado sanitario. (AGÜERO, 2009).

2.2.5.3. Aguas subterráneas

La precipitación en las cuencas se da por el escurrimiento en los suelos, esto constituyendo así la fuente de aguas subterráneas. La utilización obedecerá de las múltiples particularidades hidrológicos y de la formación geológica del acuífero. La captación del agua subterráneas se da mediante los manantiales, galerías filtrantes y pozos (excavados y tubulares). (AGÜERO, 2009)

2.2.6. La contaminación del agua

AURAZO (2004), menciona que la contaminación proveniente de las heces de los animales y/o personas, es el factor fundamental para la contaminación del agua, esto provoca múltiples enfermedades para la salud pública, es trascendental ejecutar inspección sanitaria para conservar saludable a todos los habitantes.

2.2.6.1. Contaminación por actividades humanas

AURAZO (2004), menciona que es una costumbre el uso de los detergentes domésticos, productos químicos que a posterior son derramados a las fuentes de ríos, lagos y mares, por ello estos son contaminados frecuentemente ocasionando daños a las fuentes de agua como son los lagos, lagunas, ríos y manantiales.

2.2.6.2. Contaminación por actividades agrícolas

CONTRERAS Y BENÍTEZ (2013), indica que las actividades agrícolas están contaminando a los cuerpos de agua mediante el uso frecuente de agroquímicos que pueden ser los herbicidas, plaguicidas e insecticidas estos elementos químicos que son usados en las actividades agrícolas desarrollan las sales de los suelos produciendo la desintegración de los suelos, esto se debe al aumento del pH y el compuesto químico del bicarbonato ya que permite disminuir y aumentar la salinización de los suelos.

2.2.7. Usos del agua

Según HERNANDEZ (2005), considera que el uso de los diferentes manejos de agua depende de su empleo final, este aumento proviene del ciclo hidrológico, es sustraída de los acuíferos. Se utiliza como sinónimo del uso de oferta o demanda, en tal sentido existe diferentes necesidades de agua que alteran su beneficio a otro, el uso del agua establece la cantidad de agua consumida, el agua es fundamental en el incremento de la población, alcanzando decir que el agua es la base fundamental de la existencia de los seres vivos. Asimismo, podemos mencionar que el uso del agua como empleo en algunas actividades (REPDA, 2010), el uso del agua se puede clasificar según:

2.2.7.1. Para consumo humano

Es en realidad el agua es muy importante ya que se usa para las cosas básicas como son para cocinar, beber y para el uso doméstico, según la

(OMS, 2003), señala que el consumo de 50 litros es discreto para el uso del agua (18.25 m³ al año/persona), lo que garantiza tener una oportuna higiene, aproximadamente alrededor de 100 y 200 litros es el punto ideal que admite cubrir con todas las necesidades básicas de una persona.

2.2.7.2. Para uso industrial

CONAGUA (2017), describe que el agua es fundamental para las industrias y que sirve como elemento y es un ingrediente para el sector industrial, ya que permite limpiar la materia prima de los productos, para el traslado de materiales, para generar vapor en las calderas, como refrigerante o calefacción en procesos térmicos, como lubricante, etc. El agua es introducida a las industrias en forma directa de los ríos y arroyos, lagos o acuíferos del estado.

2.2.7.3. Para uso agrícola

REPDA (2010), define que el agua mediante el uso agrícola, al emplearse las aguas en la agricultura es consignada para la producción agrícola.

La agricultura es actualmente la que ejecuta más agua a nivel mundial que está representando alrededor del 69%, para el consumo doméstico oscila el 10% y la industria el 21% (SHENG, 1992).

En la selva peruana tiene una gran capacidad de agua favorable, que solo es consumida solo el 0.02% del agua que es ingerida por la zona, la ingestión promedio por cada individuo es de 109 m³/año, esto significa que alrededor de 300 litros de agua por individuo al día (MINAGRI, 2015).

2.2.7.4. Para uso público

REPDA (2010), indica que el agua mediante las redes de agua potable, por la cual es proveída a los clientes domésticos (residencias), de igual

forma para los numerosos servicios que da dicha red. Es fundamenta colocar una gran cantidad de agua y en calidad que esto será bueno para la ingestión de la población, el agua es viene hacer una necesidad primordial de los habitantes, pues influye directamente en la salud y en el bienestar en el que genera.

Según la OMS, (2003), define que el consumo del agua puede ser cubierto con solo 20 litros por individuo al día, sin embargo, este volumen no cerciora una buena calidad de higiene; por su parte la OMS propone que se debe consumir un mínimo de 40 litros por individuo al día para su consumo básico.

2.2.7.5. Para uso recreativo

SAMBONI *et al* (2007), se sobreentiende que la actividad que no es consuntiva del agua generalmente es usada para para las actividades sociales, al hallarse ya sea en forma directa o indirecta entre ella. Este consumo ha sido estimado en un segundo plano especialmente, por su presencia no consumido por la población si no asimismo por su beneficio, difícilmente se pueden calcular. El uso recreacional del agua puede dividirse en dos categorías:

- **Por trato directo:** viene hacer las acciones personales que tiene contacto directo con el agua como son: natación, rafting, kayakismo, canotaje, velerismo, pesca entre otros. De igual manera en este grupo podemos localizar una categorización más concreta que se diferencia entre contacto primario y secundario.

El contacto primario menciona que la sumersión de un organismo en el agua como es la natación. Sin embargo, para el contacto secundario es lo opuesto a la primaria ya que no existe sin inmersión, por ejemplo, el rafting, canotaje y kayakismo entre otros.

- **Sin trato directo:** podemos decir que son las actividades fotografías, caminatas, navegación en embarcaciones mayores, esparcimiento, etc.

2.2.8. Calidad y cantidad de agua en una cuenca hidrográfica

FAUSTINO (1996), define que es la unidad de estudio y organización para procurar darle una orientación integrada a la investigación del agua superficial como subterráneo. De igual forma podemos decir que la superficie o espacio del terreno es una limitancia debido a las partes elevadas, montañas y cerros, por la cual esta conforma una red de drenaje superficial, esto se debe a la presencia de las precipitaciones de las lluvias, la cual forma el escurrimiento de un río que son transportadas a otros río más grande o principal, lago o mar.

Por otro lado, podemos definir que la cuenca hidrográfica se da mediante la destrucción de un bosque, agua y suelos, por la cual hace un daño a las aguas superficiales, por la cual esta se ven reflejadas inmediata en la cuenca y sus alteraciones inesperadas de forma temporal del flujo y la baja calidad de las aguas de los ríos.

RAMAKRISHNA (1997), señala que los recursos naturales que existe en una microcuenca (agua, suelo, biodiversidad) son renovables si es que se consiguen ser reemplazar ya se de forma natural o por medio de la intervención humana. Todo lo contrario, son los recursos no renovables que en el tiempo que no se les puede suplir se debe principalmente a las actividades antropogénicas.

2.2.9. Procesos que afectan la calidad de agua en una subcuenca

Hay diferentes métodos, acciones que se realizan en una subcuenca proveniente de su uso actual, ya que estos producen consecuencias en la calidad del agua, estos son los más trascendentales:

- Hay mucha demanda de subproductos agroquímicos en espacios pequeños, por el cual está desfavoreciendo al desgaste de las tierras y esto está contrayendo a la contaminación de las fuentes superficiales.

- Falta de una administración, desconocimiento total en la disposición de los residuos sólidos oriundos de la actividad agrícola como también de las domésticas, que están yendo a parar al cauce del río.
- La compactación de los suelos que se percibe, están afectando especialmente sus características físicas, por la cual es uno de los causantes del desarrollo de la erosión hídrica, de igual manera está afectando la capacidad de infiltración y están alterando la infiltración superficial. Cuando la infiltración es muy rápida esto se debe a que no hay una vegetación, menos un trabajo de conservación de los suelos no existe una infiltración correcta, esto trae consigo que el caudal del ojo de agua baje numerosamente el deterioro de la población que se provee.

En una cuenca hidrográfica existe diversas relaciones que se dan entre el suelo, vegetación y agua, al ser modificadas y/o alteradas por la actividad antropogénica están provocando una variación en el ciclo hidrológico que estas logran ser percibidos a través de los caudales y su capacidad residencia hidrológica (CÓRDOBA 2002).

El empleo del suelo es uno de los elementos que contribuye a la esorrentía de una superficie; podemos decir que, si una microcuenca contiene una vegetación apropiada sobre el suelo, esto permitirá que la esorrentía consiga llegar a los conductos de drenaje de manera pausada y sin mayor traslado de sedimentos (CÓRDOBA 2002).

Las malas culturas inculcadas en el tiempo han afectado un inestabilidad ambiental; los suelos actualmente muestran un incremento de degradación, esto se debe a las cosechas de las hortalizas y granos básicos, que están ocasionando el traslado de agroquímicos residuales mediante la esorrentía superficial procedente de las siembras de café que se encuentran en las superficie de las microcuencas, adicionalmente existe una cuantiosa deforestación en las franjas de las laderas que están siendo modificada para la actividad cafetalera, ganadera y granos básicos, de igual manera en las riberas de los ríos no existe una escaza flora, al no ver esto está permitiendo el traslado de los residuos sólidos utilizados en la actividad agrícola (CÓRDOBA, 2002).

Otros elementos peligrosos que está en la mira mediante el traslado de los arroyos y quebradas son los residuos oriundos de los agroquímicos, esto se debe a que los productores están dejando en los terrenos basura y detergentes, esto se ve relacionado especialmente por el lavado de las ropas en los ríos, a esto se agrega la contaminación por el uso de los plaguicidas esto se debe a la limpieza de las bombas, mochilas y el vertimiento de aguas mieles y pulpa de café. Adicionalmente existe una fuerte restricción para el progreso y administración de las microcuencas, esto se debe a la escasez de investigación real de la calidad del agua (CÓRDOBA, 2002).

2.2.10. Índice de calidad del agua

Según BALL AND CHURCH (1980) define que el ICA del agua, es esencialmente una expresión simple que tiene una mezcla muy compleja de un número de parámetros, la cual sirve para medir como está la calidad del agua. Del mismo modo se puede definir como mediante la representación de rango, números, descripción verbal, un símbolo o un color, tiene como utilidad en la investigación a que consigue ser cómodamente entendida en representación de una lista de valores numéricos.

Sin embargo, el ICA del agua viene hacer una instrumento que pretende comunicar información, la utilización es muy beneficio para las diferentes investigaciones esto puede estar vinculado como los ingenieros sanitarios, ambientales, biólogos y administradores de recursos hídricos o quizás otros profesionales que apenas se estén familiarizándose con el tema, como son los abogados y público en general; excepcionalmente existe uno que otros que logran rápidamente tener una idea clara del tema sobre el índice de contaminación gigantesco, media o nula, de fácil captación y abstracción.

2.2.10.1. Clasificación de los índices de calidad del agua

BALL Y CHURCH (1980), indica que el ICA de agua esta se constituye solo en 10 categorías dentro de esta solo existe cuatro grupos. Los grupos solo están encauzados de acuerdo con su aplicación.

- 1) Grupo 1: se contiene dos categorías:
 - Para el indicador de una fuente: se puede decir que alcanzan la calidad del agua, esta es formada por los tensores de fuentes discretas.
 - Para el indicador de un lugar diferente a la fuente; esta se obtiene la calidad del agua mediante la generación por fuentes difusas.

- 2) Grupo 2: contiene cuatro categorías:
 - Para las medidas simples como un indicador; tiene diversas propiedades y mecanismo personal del agua, que están permitiendo ser utilizados como indicador de calidad.
 - Para los indicadores establecidos en el principio o estándares; lo que se establece son cualidades de la calidad del agua mediante categorías de estándar o normales, que permite ser explícitos para la conservación y uso adecuado del agua.
 - Para los índices multiparámetro; se puede decir que son fijos para las opiniones colectivas e individuales de personas expertos en el tema.
 - Para los índices multiparámetro empíricos; se determina mediante el uso de la participación de la estadística mediante más análisis de calidad del agua.

- 3) Grupo 3: en esta categoría contiene únicamente indicadores para los lagos especialmente desarrollados para este tipo de sistemas.

- 4) Grupo 4: contiene 4 categorías:
 - Para la vida acuática; están basados por las distintas relaciones que existe entre la vida acuática biota a diferencia de los contaminantes y condiciones.
 - Para el uso del agua; se determina mediante la afinidad del agua esto puede ser por el uso de la agricultura y el abastecimiento.
 - Basados en la apreciación; esta medida se basa por la perspectiva del público y el uso de las fuentes del agua.

2.2.10.2. Ventajas y desventajas del índice de calidad del agua

BALL Y CHURCH (1980), menciona que el índice de calidad ambiental tiene las siguientes ventajas y desventajas.

a. Ventajas

- Adquiere una comunicación muy compleja y mínima de tal manera que la hace sencilla su descifración.
- Convierte una gran variedad de indicadores ambientales en un estilo de fácil de comunicación.
- Mediante la investigación esto deriva de su estudio, es de mucha utilidad a los investigadores que trabajan con las presentes normas.

b. Desventajas

- Esto puede traer un exceso y puede terminar en evaluaciones subjetivas, esto se debe por el peso de algunas de las variables.
- Al analizar un solo índice este no logra ser una muestra de toda la dinámica del sistema, también puede mostrar que no es idóneo para suministro, pero puede ser idóneo para la recreacional y también para el desarrollo de la vida biota acuática.
- El análisis está limitado en términos de espacio estacionales, el cual puede logra dar lectura errante en un lugar y época específica.

2.2.10.3. Uso del índice de calidad del agua

El ICA puede ser usado para mejorar o crecer las investigaciones de la calidad del agua y su esparcimiento comunicativa, pero no se intentan suplir la investigación existente. Según OTT (1978), indica que son seis índices.

- La utilización de los recursos, en este punto el índice consigue suministrar información a los investigadores que llegan a tomar la decisión sobre la prioridad del recurso.

- La categorización de áreas, el índice es utilizados con la finalidad de confrontar el estado del recurso con otras áreas geográficas.
- El empleo de las normas, en este escenario concreto y de disposición, es viable detectar el excedente de las leyes y las políticas ambientales.
- El estudio de la tendencia, se da mediante los estudios de los índices en un determinado tiempo, que consiguen revelar si la calidad del medio ambiente está desfavoreciendo o progresando.
- La información pública, permite que el índice obtenga un mejor beneficio en las acciones de concientizar en la educación ambiental.
- La investigación científica, pretende facilitar una diversidad de información de modo que logre estudiar fácilmente y proveer un enfoque de los fenómenos ambientales.

2.2.10.4. Clases de indicadores de calidad del agua

a. Índices de calidad del agua del consejo canadiense (WQI)

Cada cierto tiempo debe haber una mejora de este índice, es por eso que estaba el indica de Canadá para los distintos estados, existía diferentes tácticas métricas para evaluar la calidad del agua, el subcomité técnico del Water Quality Index (WQI, versión en inglés de ICA) admitió el modelo ideal de otro índice que es el British Columbia Índice, ya que manifiesta que existe tres factores que lo forman que son el alcance, frecuencia y amplitud, pero el cual cada uno tiene un categoría que oscila entre 0 y 100, el cual forma un índice que representa 0 una calidad de agua muy pobre y un valor próximo a 100 que representa una calidad excelente.

Este método está constituido por 6 pasos para su respectivo cálculo del BCWQI, el primero paso tiende a precisar el cuerpo del agua en el cual se usará el índice, el segundo paso tiende a elegir la etapa del tiempo y los restantes pasos son para determinar el cálculo de los elementos que lo componen y con el cual permite determina el índice (BCWQI, 1996).

- **Paso 1: Definición del cuerpo de agua**

El componente del agua en el cual se aplicará el índice se dará para el río y/o arroyo en su totalidad dependiendo si tenga ciertos límites, por lo contrario, se aplicará a los lagos, acuífero, brazos de ríos, tributarios, estuarios ensenadas y bahías que son consecuencia usual de mezclas o alejamientos de ellos. En este paso si es que se desea calcular el índice para una microcuenca.

- **Paso 2: Definición del periodo de tiempo**

En un determinado tiempo es prácticamente manejado como referente para tener un almacenamiento de información anual. Es importante conjuntar información de muchos años, ya que consigue ocultar alteraciones, pero es posible que tenga atributos de almacenar información que usualmente ya no se recolectar los muestreos.

- **Paso 3: Cálculo de los objetivos no alcanzados (F1)**

Particularmente es referido como un cierto porcentaje del número de objetivos verificados. Para calcular F1 para un determinado año, es mediante la sumatoria del número de objetivos no logrados en dicho año, el cual será dividido por el total de objetivos evaluados durante el año, el cual será multiplicado por 100.

$$F_1 = \left(\frac{n}{N} \right) * 100 \quad (1)$$

- **Paso 4: Cálculo de la frecuencia de los objetivos no alcanzados (F2)**

F2 pertenece al porcentaje del número de pruebas fallidos con respecto al total de pruebas ejecutadas, en tal sentido, cuenta con el total de lo sucedido en que los objetivos fueron estimados. El valor va desde 0 (muestra

todos los objetivos fueron realizados), hasta 100 (muestra que ninguno de los objetivos se encontró para los lugares evaluados).

$$F_2 = \left(\frac{n}{M}\right) * 100 \quad (2)$$

Donde:

m: las veces que el objetivo no fue encontrado en las ECAs del agua para el uso planteado.

M: las veces de cálculo de los objetivos

- Paso 5: Cálculo de los objetivos no alcanzados (F3)

F3 es la máxima cantidad de las variables y objetivos que no pudieron ser alcanzados durante un año. Esto quiere decir que es para el uso del objetivo indicado como un máximo, la desviación se determina mediante la resta del valor objetivo de la máxima medida que sobrepasa el objetivo, posterior a ello se divide por esta medida máxima y por último se multiplicada por 100.

$$F_3 = \text{Max} \left[\left\{ \left(\frac{XMM_{ij} - \text{Std}_j}{XMM_{ij}} \right) * 100 \right\} \right] \quad (3)$$

Donde:

$XMM_{i,j}$: Es el mínimo o máximo valor J ésima y la I ésima muestra. Para cada una de las variables menos para el OD y el pH.

Std_j : Es el contorno permitido de la J-ésima variable para el determinado índice.

- Paso 6: Combinación de los factores para formar el índice total

En estudios realizados, confirman que el factor F3 estima someter al índice, en ese sentido el resultado está dentro de la formula final que se ha rebajado a medida que se ha empleado al factor mediante el promedio y por la división de F3 por 3.

$$(\text{Indice BC})^2 = (F_1)^2 + (F_2)^2 + \left(\frac{F_3}{3}\right)^2 \quad (4)$$

or

$$\text{Indice BC} = \left[(F_1)^2 + (F_2)^2 + \left(\frac{F_3}{3}\right)^2 \right]^{1/2} \quad (5)$$

2.2.11. Características del agua

2.2.11.1. Parámetros metales pesados del agua

a. Cadmio

Según el MINSA (2013) define que el cadmio comúnmente es un metal pesado de tono plateado que generalmente es un derivado del zinc, plomo y cobre. Ya que es utilizado para la fabricación de la protección frente al deterioro del fierro y del acero (acero inoxidable con cadmio), que sirve para mezclas particularidades. Por otro lado, el sulfito de cadmio (amarrillo) y el selenito de cadmio (rojo) son empleados como sustancia de pinturas que sirven para dale color a las cerámica y plásticos.

Para la actividad agrícola se puede encontrar en los fertilizantes fosforados y de pesticidas, es el principal uso del cadmio con electrodo en las pilas nicad (níquel y cadmio) que usualmente son usadas en las calculadoras y/o dispositivos semejantes que contengan 5 gramos de cadmio. Por otro lado, el cadmio y sus derivados son derramados en los ríos, ya sea en los relaves mineros y en los desagües del sector industrial. Es muy importante saber que el cadmio se adhiere a los alimentos y esto tare consigo la descalcificación de los huesos e insuficiencia renal, sin embargo, el cadmio es un agente tóxico asociado a la contaminación ambiental e industrial (BAIRD Y CANN, 2014).

b. Plomo

Según el MINSA (2007) define que comúnmente es un metal gris azulado maleable y es dúctil en su uso universal, a nivel mundial han ocasionado

transcendental contaminación al medioambiente, en el cual se tiene una inmensa manipulación ya que eso trae consigo peligrosas dificultades a la salud humana.

El plomo es las principales fuentes de contaminación ambiental que resalta en el sector de la minera, la metalurgia, el reciclaje, en la aplicación de perseverante de pinturas y gasolinas, en la elaboración de baterías hecho con plomo, no obstante, es utilizado para muchos productos, como son para la soldadura, vidrieras, vajillas de cristal, municiones, esmaltes, artículos de joyería y juguetes, el plomo también es utilizado para la fabricación de productos cosméticos. Por otro lado, el agua potable puede contener plomo mediante la red de distribución ya que esto tienen tuberías que son fabricados de plomo o con el metal de soldadura (BADUI, 2013).

c. Cobre

Según el BADILLA *et al* (2005) menciona que el cobre se puede encontrar en forma natural a través de las aguas superficiales, pero en valores que sean menor al 1 mg/L, en estos valores el cobre no posee consecuencias nocivas para la salud de la población. Por otro lado, la falta del cobre ha sido relacionada con la enfermedad de la anemia, pero si se consume agua que este contaminada con concentraciones de cobre que exceden los LMP por el reglamento de calidad de agua, podríamos decir que a corto plazo esto puede ocasionar malestares gástricos.

La exposición a largo plazo del cobre puede ocasionar lesiones hepáticas o renales, originando daño al hígado y a los riñones, este metal está relacionado con la anemia y a la irritación del intestino delgado y/o grueso. Las normas de calidad de agua para el consumo de la población esta consignadas según la OMS han estimado un máximo valor de 2 mg/L.

d. Hierro

El hierro es un metal dañino y usualmente está asociado como férrico (Fe^{3+}), también se le puede encontrar en la etapa de oxidación en la

superficie. El hierro férrico (viene hacer el fruto de la oxidación de hierro ferroso) que da un tono marrón rojizo que es fastidioso al agua, se ha podido encontrar con concentraciones superiores a 3.0 mg/L, ya que este elemento provocaría la mancha de la ropa cuando se lava (OMS, 1995).

e. Zinc

El zinc se puede encontrar en las aguas naturales con concentraciones muy bajas, además el zinc proviene causalmente por la unión de accesorios y estructuras galvanizadas hechos de bronce. El zinc es un metal primordial y provechoso que sirve para el metabolismo del ser la persona, existen diversas enzimas que necesitan de él para realiza su desintegración del ácido carbónico y de la insulina, podemos decir que la hormona es esencial para el metabolismo de los hidratos de carbono, las concentraciones del zinc en aguas para consumo humano no deben exceder los 3 mg/L. (BADILLA *et al*, 2005).

f. Manganeso

Podemos decir que este elemento está relacionado con el hierro y es extraño que las aguas superficiales contengan este elemento en forma independiente, generalmente este elemento está presente en su fase pequeño que es soluble, sin embargo, es letal en el momento que este elemento es expuesto al aire libre ya que se oxida volviéndose en forma de óxidos hidratados el cual es mucho menos solubles. Cuando este elemento se encuentra en las aguas su color es ligeramente turbias con un sabor desagradable, pero si lo vemos desde el punto medico este metal es trascendental para el crecimiento y reproducción del hombre.

La desintegración del manganeso ocurre en el tiempo que el pH incrementa a valores mayores que 10, esto permitirá que sea fácilmente removido. Cuando el magnesio tenga valores menores de 0.4 mg/L se puede decir que son admisibles para la ingestión de la población (BADILLA *et al*, 2005).

2.2.11.2. Parámetros fisicoquímicos del agua

Según SAMBONI *ET AL* (2007), menciona que los parámetros fisicoquímicos tienen finalidad dar un mejor estudio del ambiente tanto de las variedades físicas y químicas del agua, sin favorecer con la investigación de la vida acuática, las instrucciones biológicas también contribuyen a la información, pero cabe indicar que no se indica quien está contaminando o el responsable del contaminante, es por esa razón que muchas investigaciones utilizan las ambas evaluaciones del agua. el punto a favor del estudio de los parámetros fisicoquímicos es muy sencillo porque son rápidos y logran ser muestreados con mayor rapidez.

a. Conductividad

Es un modo que abarca los medios acuosos para transponer la corriente eléctrica, esto se debe principalmente a la existencia de iones, su valor, movilidad, valencia y la temperatura de medición. Sin embargo, la variación de la conductividad esto se debe a la investigación acerca de la productividad primaria y de la descomposición de la materia orgánica, ya que ayuda a la situación de los lugares de contaminación, el análisis de la actitud del agua para riego y el estudio del hábitat geoquímica del terreno (FAÑA, 2002).

b. Demanda bioquímica de oxígeno

Según DAVIS Y CORNWELL (1998), el DBO es un parámetro que ayuda a determinar el OD que permite la desintegración de la materia orgánica ya sea el agua proveniente municipales, industriales y residuales. Su estudio se basa en calcular los efectos del vertimiento de los efluentes domésticos e industriales para ver la calidad del agua en los cuerpos receptores.

Para PREQB (2004), menciona que es un valor cuantitativo de la contaminación del agua a efecto de la materia orgánica, se puede decir que este

se ve reflejado mediante la temperatura del ambiente, otro factor a tener en cuenta es las clases, cantidad y el elemento nutritivo presente del microorganismo. Podemos decir que, si estos componentes son continuos puede ocasionar la rapidez de oxidación de la materia orgánica, esto se logra enunciar mediante métodos de tiempo de vida mediante el elemento nutritivo.

El ECAs es el valor permisible del DBO para fuentes de aguas que permitirá encontrar uno por uno, acatando la máxima capacidad que asimila el cuerpo de agua receptor, dicho valor será ejecutado para que se cumpla el ECAs.

Cuadro 01. Rango de la DBO₅

Critero	Clasificación	Color
DBO ₅	Excelente no están contaminadas	Azul
3 < DBO ₅ ≤ 6	Buena Calidad Contiene pequeño volumen de materia degradable.	Verde
6 < DBO ₅ ≤ 30	Aceptable Tienen suficiencia cavidad de auto depurarse a través del vertimiento de aguas residuales que han tenido un tratamiento.	Amarillo
30 < DEBO ₅ ≤ 120	Contaminada Son agua que han sido vertidos de aguas municipales.	Naranja
DBO ₅ > 120	Fuertemente Contaminada Tienen un impacto de vertimiento de agua residuales municipales y no municipales.	Rojo

Fuente. Comisión Nacional del Agua, 2017.

c. Oxígeno disuelto

El OD viene a ser la concentración que tiene el agua, ya que es fundamental para los ríos y lagos sanos, el valor del OD consigue ser una variable que permite ver si está contaminada el agua y en cuanto el soporte que consigue dar esta agua a la existencia de la flora y fauna. Universalmente un valor más elevado de OD demuestra que el agua tiene una mejor calidad, si los valores son desmedidamente bajos, tiende a que los pescados y otros microorganismos no consiguen subsistir (PREQB, 2004).

En considerable cantidad el OD en el agua procede del oxígeno del aire, esto ocurre mediante el proceso de la fotosíntesis de la vegetación acuática, otro factor importante se debe a la turbulencia en los flujos esto se debe a que el oxígeno del aire se queda encapsulado bajo el agua. Sin embargo, la temperatura puede dañar la cantidad de oxígeno, esto se debe a que el agua fría tiende almacenar más oxígeno que el agua caliente.

El OD en el agua no está considerada como un contaminante, pero su carencia y/o abundancia consigue ocasionar situaciones desfavorables al agua, es por esa razón que se le considera como un indicador de la contaminación. La falta del OD en el agua esto puede ocasionar muchos problemas como los malos olores y sabores esto ocurre por la putrefacción anaeróbica. Para el ECAs del agua el OD, debe superar a 5 mg/L (PREQB, 2004).

Cuadro 02. Rangos de concentración del oxígeno disuelto

OD (mg/L)	Condición	Consecuencias
0	Anoxia	Máxima muerte de microorganismo aerobios
0 – 5	Hipoxia	Ausencia de microorganismo y algunas especies susceptibles
5 - 8	Aceptable	Es adecuado para la vida de la gran mayoría
8 – 12	Buena	De peces y otros organismos acuáticos
>12	Sobresaturada	Plena elaboración de la Fotosíntesis

Fuente. RED MAPSA, 2007.

d. pH

se analiza múltiples indicadores que consienten en examinar el estado en que se encuentra la fuente de agua entre todos los parámetros se encuentra el pH, mediante el pH se puede saber si el agua está entre acidez o basicidad de un elemento. El pH oscila entre los rangos de 0 a 14 en cual 7 es el valor considerado como neutro, podemos decir que cuando el pH es menor

que 7 el agua es ácido, pero si el rango sobrepasa el pH del agua es básico (EPA, 2007).

e. Sólidos disueltos totales

DAVIS Y CORNWELL (1998), desde la perspectiva ambiental, es un parámetro que se encuentra en el agua mediante dos formas, en modo disuelta o en modo suspendida en forma de un coloide. Los STD en modo disuelto se encuentra en forma disipada homogénea en líquido, consiguen ser sencillos átomos o compuestos moleculares que su diámetro es mayor a $1\mu\text{m}$. Las sustancias disipadas se localizan en líquidos en una sola fase, es por esa razón que no consiguen ser extraídas del líquido, a menos que logren intercambiar la fase por destilación, precipitación, adsorción o extracción.

Los sólidos suspendidos tienen a ser voluminoso con la finalidad de estar en suspensión o ser extraído por filtración, en ese sentido solo existe dos fases: las partículas sólidas suspendida y la líquida. Los rangos oscilan entre $0.1\mu\text{m}$ hasta $1.0\mu\text{m}$. Sin embargo, los coloides están en un rango que varía entre sustancias disueltas y sedimentos suspendidos.

f. Temperatura

DAVIS Y CORNWELL (1998), mencionan que la temperatura es un parámetro fundamental en la medición de calor o energía térmica de las partículas del agua, la temperatura en el agua posee una gran consideración por el simple hecho de que los microorganismos necesitan tener situaciones para subsistir.

El aumento de la temperatura reduce la solubilidad de los gases (oxígeno) y aumenta comúnmente la solubilidad de las sales, podemos decir que el crecimiento de la celeridad de las reacciones del metabolismo, apresurando la descomposición. La temperatura ideal para el agua no debe variar un $\Delta 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ si es para consumo humano.

g. Cloruros

Según, ALDABE y ARAMENDÍA (2005), es la composición del cloro con otro elemento o radical, por lo general se localizan en casi todas las aguas, se puede encontrar con elevadas concentraciones. Sin embargo, el más estable y abundante es el cloruro de sodio (sal común) y el pequeño grado es el magnesio y calcio. Los cloruros proceden de la disolución de las rocas basálticas y sedimentarias, también lo podemos encontrar de los efluentes industriales.

h. Nitratos

Es el mayor grado de oxidación del nitrógeno, la podemos encontrar en forma natural ya que surgen de las aguas por solubilización de las rocas, su concentración no debe ser superior a los 5mg/L, de igual forma se encuentran por oxidación de elementos orgánicos nitrogenados. Estos provienen de aguas residuales y abonos, lo podemos hallar con altas concentración (GAIBOR, 2005).

i. Nitritos

Lo podemos encontrar en una fase de oxidación media del nitrógeno, las concentraciones del NO_2^- se logra utilizar como un indicador de contaminación bacteriológica ya que los microorganismos son los responsables de la disminución del N_2 gas, nítrico y nitrato (GAIBOR, 2005).

j. Amoniaco

Viene hacer un gas incoloro, que tiene un olor muy penetrante bastante soluble en el agua y en el estado líquido es naturalmente evaporable. El amonio viene a ser una base corrosiva muy fuerte que soporta fuertemente oxidantes fuertes, halógenos y los ácidos (GAIBOR, 2005).

k. Fósforo total

Es el cálculo de todos los fósforos existentes, puede ser en forma disueltas o mediante partículas que tienen diferentes compuestos que pueden

ser los polifosfatos, ortofosfatos y fósforo orgánico. Así mismo el fósforo es un alimento que es muy necesario para los microorganismos, usualmente fotosintéticos que sirve en el proceso básico de la existencia, ayudando a la eutrofización de pozos, ríos y lagos. Este componente natural lo podemos encontrar a través de las rocas, como también en la materia orgánica, el fosforo se puede ser usado ampliamente en fertilizantes, pesticidas y en otros agroquímicos, por lo general se consigue con valores altos en lugares con presencia antropogénico, este elemento en abundancia en el agua consigue estimula a la eutrofización.

El fósforo consigue encontrarse en el agua en una etapa disuelta o particulada, el material particulado alcanza tener plancton vivo y muerto, precipitados de fósforo, fósforo adsorbido a partículas y fósforo amorfo, en la etapa disuelta el fósforo lo podemos encontrar en orgánico e inorgánico. El fósforo en el agua por lo general lo encontramos en fosfatos (PO_4^{-3}), según el ECAs del agua el fósforo total no debe superar a 1 mg/L (PREQB, 2004).

I. Dureza

Según, ALDABE Y ARAMENDÍA (2005), este parámetro representa los valores de cationes metálicos multivalentes que se encuentran en el agua. Esto se debe especialmente por las sales de Ca, Mg y en menor proporción al Al, Fe, Mn, Sr y Zn. Por su complejidad de elementos que participan, la dureza se manifiesta como una cantidad equivalente de CaCO_3 .

m. Turbidez

La turbidez en el agua es provocada por la existencia de materia en suspendida como son el cieno, arcillas o materias orgánicas e inorgánicas, esto es un elemento orgánico solubles coloreados, plancton, sedimento oriundo de la erosión y organismo, las concentraciones se encuentran entre 0.1 a 1.000 nm (nanómetros) de diámetro. La turbidez ayuda a ser aceptado por los beneficiarios y es manejado como un indicador de la calidad de agua y con eso sabremos si existe efectividad durante el tratamiento del agua.

Las concentraciones en abundancia de la turbidez consiguen beneficiar a los microorganismos y les hace más resistible a la desinfección, esto provoca al desarrollo de bacterias y ejecutar una necesidad representativa de cloro. Es por esa razón que todos los tratamientos se emplea una esterilización, la turbiedad por lo general su concentración debe ser muy baja, es importante que sea debajo de 1 UNT, ya que esto permitirá conseguir una desinfección eficaz. La desinfección se encarga que la turbiedad no supere los 5 UNT, pero es preferible que sea 1 UNT, para cuando sea aplicado la desinfección. La turbiedad que esté por encima de los 5 UNT, puede ser apreciable y esto puede traer consecuencia, que generalmente trae rechazo por los pobladores (OPS, 1988).

2.2.11.3. Parámetros microbiología del agua

Según la OMS (2003), define que los parámetros microbiológicos son todos aquellos que causan enfermedades en su gran mayoría son bacterias, virus, protozoarios y gusanos que estas se alojan en las aguas procedentes del vertimiento doméstico y de las heces de los animales.

a. Coliformes totales

En el grupo de los coliformes totales se encuentran todas las variedades de coliformes y también encontramos a las bacterias de gran negativa de modo bacilar que estas se descomponen la lactosa a una temperatura de 35 °C hasta 37 °C, provocando ácido y gas (CO₂) al cabo de 24 horas, ya se anaerobias o aerobias pasan a oxidasa negativa, en el cual no establecen esporas, pero si muestran actividad enzimática de la B-galactosa. La aparición de los coliformes totales que son plantadas a 35 °C hasta 37 °C, nos muestra que existe contaminación, pero esto no indica sobre su origen (MINSAs, 2007).

b. Coliformes termotolerantes

Este parámetro de los coliformes termotolerantes complementan el conjunto de los coliformes totales, pero es importante conocer que se diferencia

de los otros microorganismo que intervienen en este grupo, el cual son indol positivo, sus valores de temperatura de desarrollo no debe superar los 45 °C, la presencia de este parámetro nos indica que existe contaminación fecal ya sea por actividad antropogénica y animal, mayormente esto lo podemos ubicar en las heces de los organismos, están se ubican en el aparato digestivo, por lo general el 90% hasta 100% son *E.Coli* (MINSA, 2007).

Según MINSA (2007), define que son las bacterias que provocan perjuicio a la salud de la población, esto se debe principalmente a que son de origen intestinal causando enfermedades estomacales.

c. *Salmonella*

Podemos decir que son bacterias de gran negativo, aeróbicas facultativas, que estas pertenecen a la familia *Enterobacteriaceae* y vincula con las bacterias del *Escherichia coli*, *Shigella sp.* y otras. Estas bacterias consiguen causar múltiples cuadros clínicos como son la tifoidea, fiebre y salmonelosis, todas estas provocan malestares gastrointestinales que son transmitidas por los alimentos (HENRY Y HEINKE, 1999).

Según MADIGAN *et al.* (2004), menciona que estas bacterias residen en el intestino de los animales y esto se pueden encontrar en las aguas residuales. Por otro lado, el ser humano puede comer alimentos contaminados ya sea por la parte de los que manipulan los alimentos o se contagian de productos de origen animal como son el ganado y los pollos que logran ser conductores de *salmonellas*, esto sería perjudicial para los alimentos frescos tales como los huevos, la leche, lácticos y productos oriundos de natillas, todos aquellos que comprenden huevos sin cocinar como es la mayonesa. Por otro lado, tenemos otras provisiones comúnmente que están implicadas con los brotes de *salmonella* como son las carnes y los derivados cárnicos como salchichas curadas, pasteles de carne el cual no son cocinadas.

d. *Vibrio cholerae*

Este parámetro se ubica normalmente en el suministro de agua contaminada esto se debe por la eliminación antihigiénica de los excrementos, es muy difícil que la contaminación de persona a persona sé de, mayormente esto se transmite mediante la ingestión de alimentos o agua contaminada oriundo de:

- El abastecimiento de aguas municipales (del caño).
- Los cubos de hielo realizado con agua municipal (del caño).
- Las provisiones adquiridas de los comerciantes ambulantes
- Las vegetaciones rociadas con aguas residuales.
- Cuando el pez esta crudo o erróneamente cocinado y el marisco cogido de aguas residuales contaminadas.

La bacteria que provoca el cólera regularmente es muy delicada a los ácidos presentes en el estómago y el tubo digestivo, sin embargo, los ácidos del sistema digestivo desintegran mínimas cantidades de bacterias antes que dicha bacteria pueda instaurar en el cuerpo. Por otro lado, cuando estas bacterias son cuantiosas y superan la protección del cuerpo, se acoplan en el intestino delgado para pasar a las heces de la población infectadas.

El ser humano al ser contagiado no sospechas ni muestran sospechas de estar enfermo, principalmente los habitantes que no conservan buenas prácticas de higiene, pueden ser contagiadas directamente por la adquisición de alimentos con excremento contagiado (RODRÍGUEZ Y ROYO, 2004).

e. Mohos y levadura

Según VALENCIA (2007), menciona que los hongos y las levaduras lo podemos ubicar considerablemente en el medio ambiente; se despliegan rápidamente ya sea por el aire y el polvo. Podemos encontrar a los hongos en abundancia en las aguas superficiales, incluida los embalses y asimismo consiguen expandirse en materias impropios para la distribución del agua.

Los hongos consiguen formar geosmina, 2-metil-isoborneol y terceras sustancias, en el cual provocan desagradables sabores y olores en el agua para consumo humano, en diferentes aguas se puede encontrar levaduras, muy abundantes en ríos contaminados ya sea por el vertimiento de aguas residuales donde se prolifera los Ascomicetos superiores y Deuteromicetos, muy excesivo en maderas y material vegetal.

f. Bacterias heterotróficas

Según MINSA (2007), define que las bacterias utilizan el elemento del carbono orgánico que son utilizados principalmente para la energía y el carbono es utilizado para el desarrollo, en confrontación con bacterias autotróficas que son utilizados por los compuestos inorgánicos ya que es la principal fuente de energía y el CO₂ es la principal fuente del carbono.

2.2.12. Leyes vigentes de calidad del agua en el Perú

2.2.12.1. Estándares de calidad ambiental del agua

El ECAs mediante el “D.S N° 004-2017-MINAN constituye el nivel de valores de los parámetros físicos, químicos y biológicos, en su estado de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos que no figuren riesgos para la salud de los individuos ni para el medio ambiente. Los estándares nacionales de calidad ambiental catalogan los cuerpos de agua del país respecto a sus usos, ya sean terrestres o marítimos, ya que dicha norma propicia determinar la calidad del agua situado en su localidad, se tomará como referencia la categoría 1: A2 aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional” (MINAN, 2017).

La Ley de Recursos Hídricos, “Ley N° 29338 menciona que la protección de los recursos hídricos estuvo regulada anteriormente en el Perú por la Ley general de aguas (DL N° 17752 y sus reformas), a partir del 07 de junio del 2017 ingreso en vigencia la Ley de recursos hídricos N° 29338, que tiene por finalidad regular el uso y gestión integrada del agua”.

Cuadro 03. Estándares de calidad ambiental del agua

Parámetro	Unidad	Aguas superficiales destinadas a la producción de Agua potable		
		A1 Aguas potabilizadas con desinfección	A2 Aguas potabilizadas con tratamiento convencional	A3 Aguas potabilizadas con tratamiento avanzado
Cloruros	mg/L	250	250	250
Conductividad	(μ S/cm)	1500	1600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Fosforo Total	mg/L	0.1	0.15	0.15
Nitratos	mg/L	50	50	50
Nitritos	mg/L	3	3	**
Amoniaco	mg/L	1.5	1.5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6.5 – 8.5	5.5 – 9.0	5.5 – 9.0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1000	1000	1500
Temperatura	°C	$\Delta 3$	$\Delta 3$	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
Cadmio	mg/L	0.003	0.005	0.01
Cobre	mg/L	2	2	2
Manganeso	mg/L	0.4	0.4	0.5
Plomo	mg/L	0.01	0.05	0.05
Zinc	mg/L	3	5	5
Coliformes Totales	NMP/10 0 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/10 0 ml	20	2000	20000
<i>Vibrio cholerae</i>	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
<i>Salmonella sp.</i>	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Fuente. DS 04-2017-MINAN.

2.2.12.2. Reglamento de la calidad del agua para consumo humano

DIGESA (2010), “el presente reglamento contempla la gestión de la calidad del agua, el control y supervisión de la calidad del agua, la fiscalización, las autorizaciones, registros y aprobaciones sanitarias respecto a los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano, los requisitos físicos, químicos, microbiológicos y parasitológicos del agua para consumo humano”.

Cuadro 04. Límites máximos permisibles – DIGESA

Parámetros	Unidad de medida	LMP
Turbiedad	UNT	5
pH	Valor de pH	6.5 a 8.5
Conductividad	µmho/cm	1500
Sólidos totales disueltos	mg/L	1000
Cloruros	mg Cl ⁻ /L	250
Dureza total	mg CaCO ₃ /L	500
Amoniaco	mg N/L	1.5
Cadmio	mg Cd/L	0.003
Cobre	mg Cu/L	2
Hierro	mg Fe/L	0.3
Manganeso	mg Mn/L	0.4
Plomo	mg Pb/L	0.01
Zinc	mg Zn/L	3
Bacteria coliforme totales	UFC/100mL 35°C	0 (*)
Bacteria coliforme termotolerantes	UFC/100mL 44.5 °C	0 (*)
Bacteria heterotrófica	UFC/100mL 35°C	500

Fuente: DIGESA 031-2010.

2.2.13. Nivel de satisfacción

2.2.13.1. Satisfacción del cliente del servicio

Por lo general, todas empresas prestadoras de servicios (EPS) tienen que observar con mucha atención la variable de satisfacción del cliente,

como sabemos esto depende en gran parte de la perspectiva por el servicio brindado hacia los usuarios, además es el reflejo de cómo se brinda el servicio prestado y esto es visto por los usuarios (SUNASS, 2013).

Podemos decir que la competitividad global ha causado a que todas las empresas mediten sus productos y/o servicios desde la perspectiva del cliente, por el cual demanda los bienes y/o servicios logran agradar sus perspectivas en alto rendimiento, calidad óptima y precios bajos. La satisfacción del cliente forma un papel muy importante en la parte de la administración de calidad total, la aprobación desde la perspectiva de la satisfacción del cliente en una empresa con filosofía de gestión tiene múltiples efectos positivos en relación a la cultura de las empresas y sobre todo al personal de la organización.

Según KOTLER (2006), menciona que el nivel de satisfacción de un cliente es muy sencillo al comparar con el rendimiento visto de un producto y/o servicio con relación a su expectativa, por otro lado, la satisfacción del cliente no depende exclusivamente de la calidad del servicio, sino de sus expectativas de dicho producto y/o servicio. El consumidor debe estar satisfecho cuando los productos y/o servicios cubren o superan todas las expectativas posibles, pero si las expectativas del cliente son bajas y cuentan con acceso limitado a cualquier producto y/o servicios, alcanza estar satisfecho con recibir los productos y/o servicios respectivamente deficientes.

2.2.13.2. Nivel de Satisfacción

La satisfacción de los clientes ha sido un problema clave entre el vínculo que tiene la empresa y su mercado, por lo cual este tema es uno con mayor práctica de investigación. En estudios realizados de satisfacción viene desde la década de los sesenta, en donde algunos estudios, dan por inicio al explorar la consecuencia de las perspectivas de la satisfacción del consumidor, de esta forma se da inicio a las primeras investigaciones sobre el conocimiento de su naturaleza, así mismo se conocen los indicadores que permiten a su formación y las que interactúan como resultado (OSPINA Y GIL, 2010).

En la década de los 70 se fortifica algunas de las teorías que buscaban aclarar la naturaleza y el desarrollo del nivel de satisfacción, a consecuencia de esto pasan a dar fundamento a los paradigmas. Esta teoría menciona que la desconfirmación viene a ser una transacción post compra de bienes y/o servicio, en el cual el consumidor crea una comparación entre el servicio obtenido y la expectativa que tenía instaurado, es la diferencia que existe entre dos magnitudes el cual produce que el cliente elaborare juicios en asociación de un producto y/o servicio. En esta etapa y como resultado, salen las iniciales conceptualizaciones de la satisfacción, en el cual subrayamos donde indican que la satisfacción como nivel de ajuste a la exigencia y/o el deseo del cliente a consecuencia del beneficio del producto y del servicio que son ofrecidos por el mercado (OSPINA Y GIL, 2010).

En esta época de los 80 se crearon un nivel de significancia en los estudios en relación de los constructos, donde explican la ansiedad por definir su naturaleza e identificar los componentes notables para su identidad, como pueden ser el rendimiento, las expectativas y el deseo. Se aclara que la satisfacción es una apreciación sensata o un por un juicio cognitivo en relación al producto adquirido ya sea bueno o malo la percepción (PETRACCI, 1998).

En la década de los noventa se conocen nuevas aportaciones de las expectativas de estudios de la satisfacción, en el cual los investigadores se interesaban por crear nuevos conceptos y declarar nuevos modelos que se acoplen las diferentes variables que ayudan a la conformación de la satisfacción en relación de los fenómenos que se dan posteriormente. Los nuevos estudios ayudan a subrayar las necesidades de incluir el componente emocional que es generado por los clientes ante una compra y/o venta (ESPINO, 2010).

Sin embargo, a esta altura de la década podemos decir que no existe un acuerdo al indicar si la satisfacción se debe aclarar si es pertinente evaluar el resultado de la evaluación del cliente sobre un intercambio específico o como una evaluación acumulativa que se aplica al consumidor en relación a su

experiencia de largo del tiempo. Desde el punto de vista transaccional, existen otras propuestas que estiman que la satisfacción como factor de evaluación a nivel mundial sobre la práctica del consumo a largo de tiempo, se sabe que la satisfacción como factor de evaluación global poscompra y consecutivamente, mencionan que durante la satisfacción de un acuerdo específica puede resultar beneficio ya que se tendrá información que servirá para tener un diagnóstico específico sobre un determinado producto y/o servicio, es muy importante saber que la satisfacción acumulativa viene a ser una variable esencial para el rendimiento pasado, presente y futuro de los negocios (OSPINA Y GIL, 2010).

2.2.14. Definición de términos básicos

- a. **Agua.** – Está constituido por dos átomos de hidrógeno (H) y uno de oxígeno (O) y la fórmula química es el H₂O.
- b. **Agua potable.** - Reúne todos los requerimiento organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos, las cuales pueden ser ingeridas por los usuarios sin causar daños a la salud.
- c. **Agua cruda.** – Se encuentra en estado natural y es captada para el suministro que aún no tiene ningún tratamiento.
- d. **Agua superficial.** - Se localiza habitualmente a través de los ríos, lagos lagunas y manantiales.
- e. **Agua tratada.** – Ha sido sometida a tratamiento físicos, químicos y/o bacteriológicos para transformar en un producto ideal para la ingestión de los usuarios.
- f. **Agua para consumo humano.** – Es idónea para la ingestión de los usuarios y para el uso domésticos incluido la limpieza personal.
- g. **Calidad del agua.** – Montón de particularidades organolépticas, físicas, químicas, microbiológicas que son propias del agua.

- h. Fuente de Agua.** – Lo podemos encontrar en dos formas, ya sea en el agua superficial o subterránea que son sustraídas con la finalidad de abastecer de agua y que puede ser localizadas en ríos, lagos, pozos profundos, manantiales, etc.
- i. Grado de satisfacción.** – Es la fase de ánimo de un individuo que contrastar el beneficio que es percibido de un bien y/o servicio con referente a sus perspectivas.
- j. Límite máximo permisible.** – Viene a ser los valores máximos admisibles de los parámetros representados de la calidad del agua.
- k. Servicio de agua potable.** – Es el suministro de agua que ha sido tratada y que es idóneo para la ingestión de los pobladores ya sea rural o urbana.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

La presente investigación se hizo en las tres quebradas importante de nuestra Universidad Nacional Agraria de la Selva. Para ello se necesitó la ayuda de los laboratorios de microbiología. Podemos decir que la categorización ecológica de la zona de vida o estudios vegetales del mundo (HOLDRIGE, 1987), donde se realizó la investigación se encuentra en desarrollo vegetal de bosque muy húmedo pre montano tropical, esto se debe a que se encuentra en una zona natural del Perú, que está ubicado en la región de la selva o Rupa Rupa (PULGAR, 1981).

Región :	Huánuco
Provincia:	Leoncio Prado
Distrito :	Rupa – Rupa
Localidad:	Tingo María



Figura 01. Bosque reservado de la UNAS
Fuente. PUERTA R., CÁRDENAS P,2012.

Se identificaron 4 puntos de muestreos para la quebrada Cochero, Córdova y Naranjal, donde el punto 1 (colina alta) y puntos 2 (colina media) se encuentran dentro del BRUNAS, con respecto al punto 3 (colina baja) está ubicado a 3 metros antes de la fuente de captación y por último el punto 4 (colina muy baja) se encuentra dentro del campus universitarios (ver anexo 2).

Cuadro 05. Coordenadas UTM de los puntos de muestreo

Lugar	Puntos de Muestreo	Descripción	18L	UTM	Altitud
Naranjal	P1	Colina Alta	391797	8970484	905
	P2	Colina Media	391324	8970553	794
	P3	Colina Baja	390887	8970598	736
	P4	Colina muy baja	390413	8970699	667
Córdova	P1	Colina Alta	391863	8970197	896
	P2	Colina Media	391396	8970167	794
	P3	Colina Baja	391208	8969954	759
	P4	Colina muy baja	390593	8970067	658
Cochero	P1	Colina Alta	392148	8969936	1028
	P2	Colina Media	391560	8969821	793
	P3	Colina Baja	391239	8969737	734
	P4	Colina muy baja	390493	8970437	662

3.2. Descripción

3.2.1. Fisiografía del BRUNAS

El Brunas lo podemos ubicar en altura de los 667 hasta los 1092 msnm estableciéndose en las tres unidades fisiográficas bien determinadas: estas son la Colina Baja con un territorio aproximadamente de 22.91 ha, a continuación de la colina alta aproximadamente con 150.74 ha, que simboliza la geoforma más importante de la superficie y por último la zona montañosa con 43.57 ha, que tiene por nombre de Cerro Cachimbo por existir abundancia de vegetación arbórea. (PUERTA, 2007).

3.2.2. Red hídrica del BRUNAS

El Brunas actualmente encontramos con seis quebradas llamadas Córdova, Cocheros, Naranjal, Asunción Saldaña, Del Águila y Zoocriadero que da inicio en el sector montañoso y vierten en el río Huallaga, en su recorrido de este a oeste estas quebradas suministran de agua a toda la UNAS, de igual forma lo realiza a las zonas cercanas a este sector como son los lugares de Buenos Aires, Asunción Saldaña, Stiven Ericsson, Mercedes Alta, Quebrada del Águila y San Martín. La temperatura es cerca de 27 °C con un pH entre 5.3 a 5.7 (DUEÑAS, 2009).



Figura 02. Modelo Digital de elevación del BRUNAS.

Fuente. PUERTA, 2007.

3.2.3. Condiciones climáticas del BRUNAS

El clima del lugar donde se realizó la ejecución, muestra ingreso de pluviosidad que tiene una precipitación periódica con un promedio de 3428.8 mm, como sabemos las crecientes precipitaciones se originan en los meses de septiembre hasta abril y adquieren una mayor en el mes de enero que tiene una media mensual que asciende a 483.6 mm, con una humedad relativa de 87% y con una temperatura media periódica de 24°C" (PUERTA, 2007).

3.3. Materiales y equipos

3.3.1. Materiales

Frasco de vidrio de 500 mL con tapa hermética, caja de Tecnopor, etiquetas, vaso precipitado, agua destilada, picetas, probeta de 100 mL, placa Petri, marcador indeleble, libreta de apuntes, mandil, cubre boca, guantes descartables, gorra cubre cabello, plumón indeleble, gradilla, placas Petri, asa de siembra y ansa micológica.

3.3.2. Equipos

Multiparametro – Modelo HANNA, termómetro digital, peachimetro HANNA - HI98128, oxímetro marca LAMOTTE - DO6PLUS, Kit Nitrato Hanna, kit nitrito Hanna, kit de fosfatos Hanna, kit de amonio Hanna, kit dureza Hanna, 2100P turbidimeter HACH, Pocket Chlorine II HACH, Medidor TDS digital, Cámara fotografía (Sony), GPS Garmin MAP62s, refrigeradora, baño maría, olla autoclave.

3.3.3. Medios de cultivo

Agar plate count, Caldo E. coli, caldo peptonado, agar salmonella, caldo lactozado, caldo brilla, agar saboraud, agar Agar, agar TCBS, caldo selenita cistina, caldo tetrionato, caldo nutritivo con NaCl y ceftriaxona.

3.3.4. Métodos

a. Toma de muestra

Según ANA (2011), para la toma de muestras se evitó todos los espacios de turbulencia, teniendo también en cuenta la profundidad y velocidad de la corriente, las muestras para la época de estiaje fueron tomadas el 05 de agosto, 02 setiembre, 07 de octubre y para las muestras para la época de avenida fueron tomadas el 04 noviembre, 09 diciembre y 06 enero del 2020. La toma de muestras se realizó de acuerdo al APHA (1999); que se basó en usar

frasco de vidrio esterilizados de boca ancha con tapa, con un volumen de 1 L correctamente limpias y rotuladas. Para la toma de las muestras, el depósito se enjuagó con agua propia de la fuente y posteriormente se sumergió en forma diagonal con un ángulo de 30° a 20 cm de profundidad. Rápidamente, se rotulo y se acondicionó pertinentemente para su envío al laboratorio de microbiología general y de análisis de suelo de la UNAS.

b. Diseño de la investigación

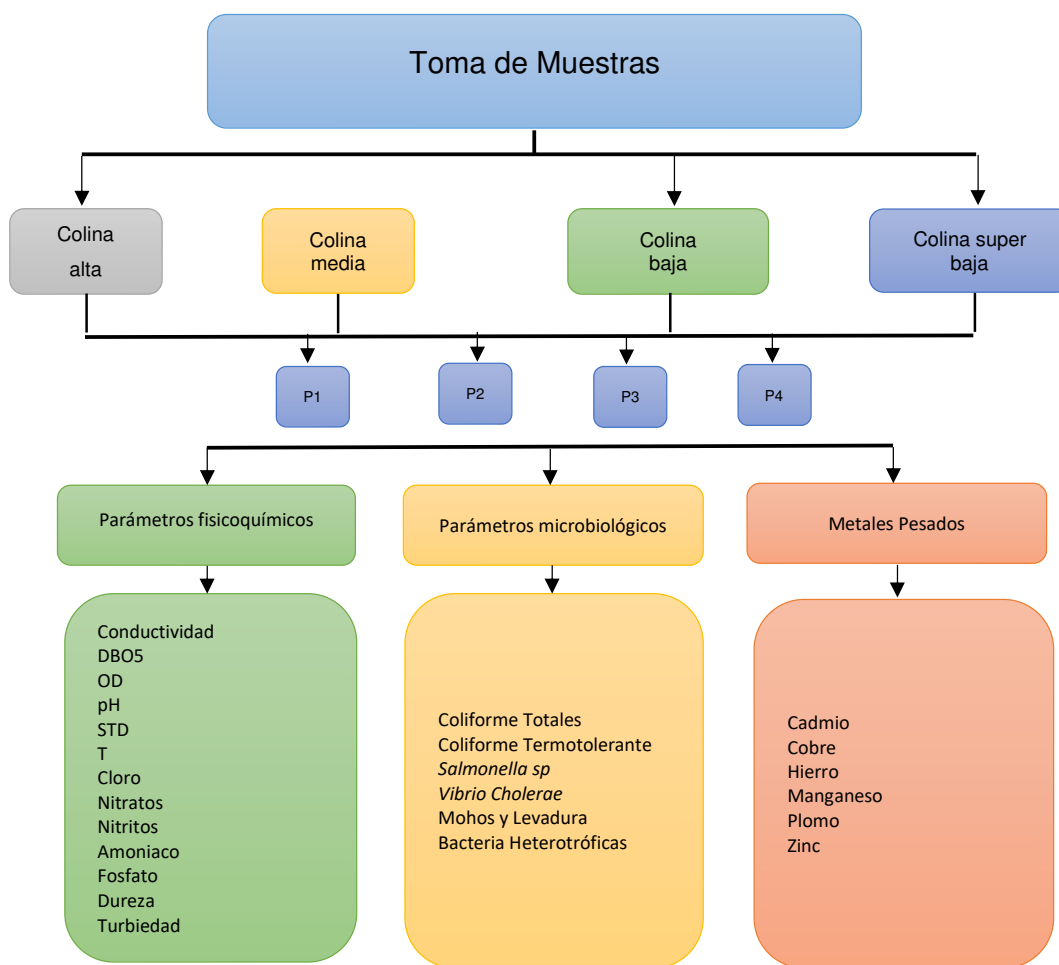


Figura 03. Diseño experimental

c. Acondicionamiento y transporte de la muestra

La recolección de las muestras fue conservada en cajas térmicas (Caja de Chupete) a una temperatura de 4 C° y posterior a ello fue trasladada al

laboratorio para su respectivo análisis dentro de las 24 horas, en el cual se realizaron los métodos correspondientes para cada parámetro descrito a continuación.

d. Evaluación de los metales pesados

Se baso en mediciones de los metales pesados de los distritos de Rupa Rupa y Castillo Grande, se menciona en el cuadro 06.

Cuadro 06. Parámetro metales pesados

Parámetro	Unidad	Ecuación
Cadmio	mg/L	Espectrofotómetro de absorción atómica marca VARIAN – modelo SPECTR AA 55B
Cobre		
Hierro		
Manganeso		
Plomo		
Zinc		

e. Evaluación de los parámetros fisicoquímicos

Las mediciones y los cálculos de los parámetros fisicoquímico de las quebradas de Naranjal, Córdova y Cocheros, para lo cual se utilizó los siguientes equipos que se menciona en el cuadro 03.

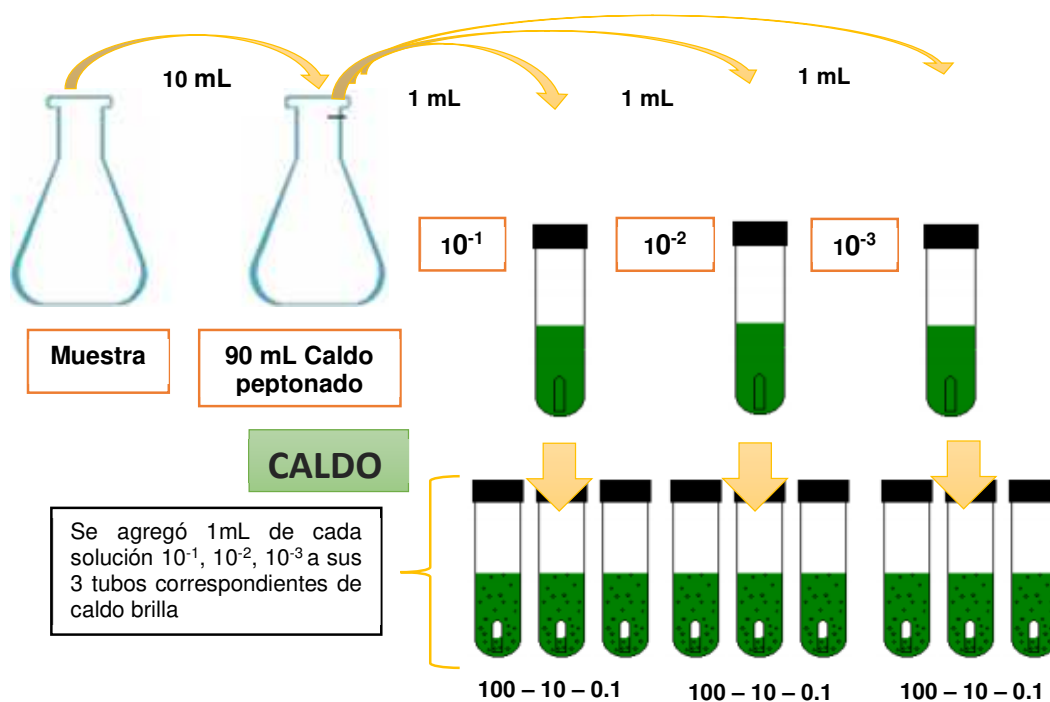
Cuadro 07. Parámetros fisicoquímicos

Parámetro	Unidad	Ecuación
Conductividad	μS/cm	HANNAN modelo HI98131
DBO5	mg/L	La Motte modelo DO 6 PLUS
OD	mg/L	La Motte modelo DO 6 PLUS
pH	Unidades	HANNAN modelo HI 98128
STD	mg/L	HANNAN modelo HI98131
Temperatura	°C	Termómetro digital sin marca
Cloro	mg/L	Pocket Chlorine II HACH
Nitratos	mg/L	HANNAN modelo HI3874
Nitritos	mg/L	HANNAN modelo HI3873
Amoniaco	mg/L	HANNAN modelo HI3824
Fosfato	mg/L	HANNAN modelo HI3833 Fc = 0.32614
Dureza	mg/L	HANNAN modelo HI3812
Turbiedad	UNT	2100P turbidimeter HACH

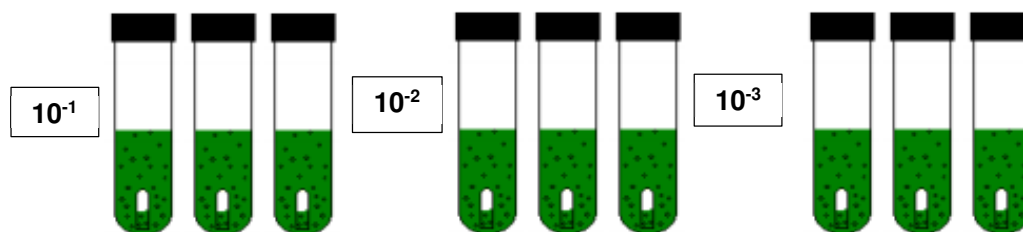
f. Evaluación de los parámetros microbiológico

Para realizar el análisis microbiológico se siguió el protocolo de prácticas de microbiología ambiental para poder realizar las mediciones y cálculos de los parámetros microbiológicos. (LOPEZ, 2012)

1. Evaluación de microorganismo coliforme totales



Cálculo de los macroorganismos



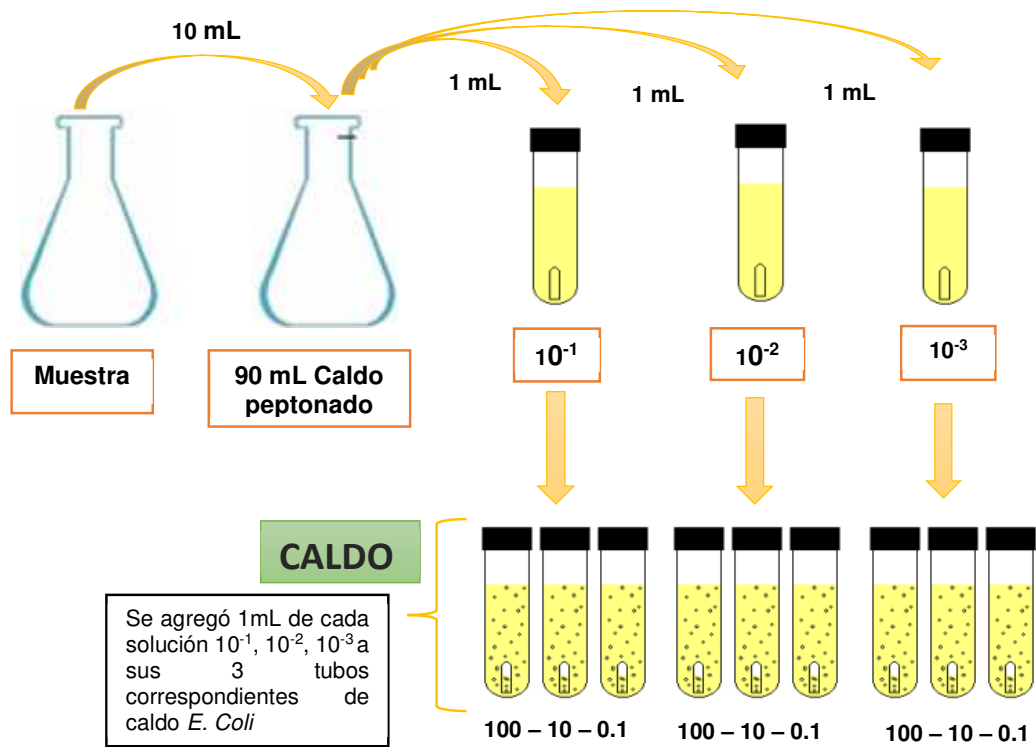
Calculamos el NMP/100mL:

$$\frac{\text{NMP}}{100\text{mL}} = \frac{\text{indice NMP(tabla)} \times \text{dilución intermedia}}{100}$$

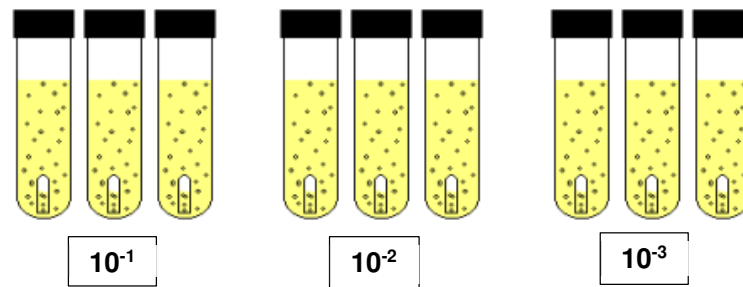
Figura 04. Determinación de los microorganismos coliformes totales

Fuente. LOPEZ, 2012.

2. Evaluación de *Escherichia coli* (coliforme termotolerantes)



Cálculo de los macroorganismos



Calculamos el NMP/100mL:

$$\frac{\text{NMP}}{100\text{mL}} = \frac{\text{indice NMP(tabla)} \times \text{dilución intermedia}}{100}$$

Figura 05. Determinación de los microorganismos coliformes termotolerantes

Fuente. LOPEZ, 2012.

3. Evaluación microbiana de *salmonella*

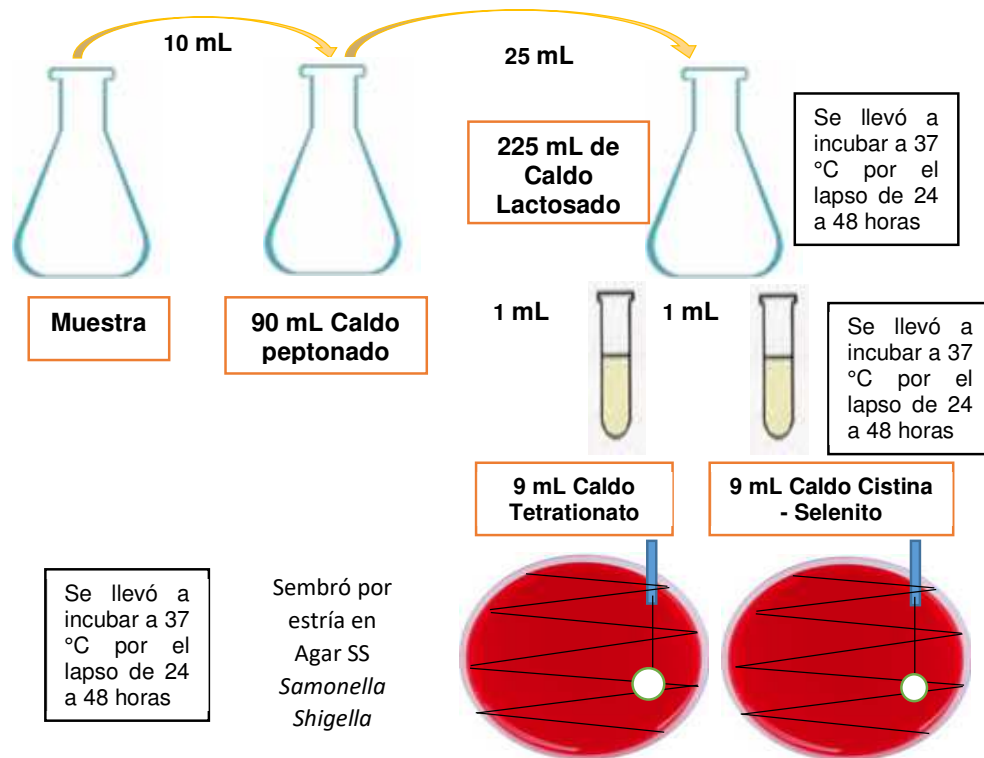
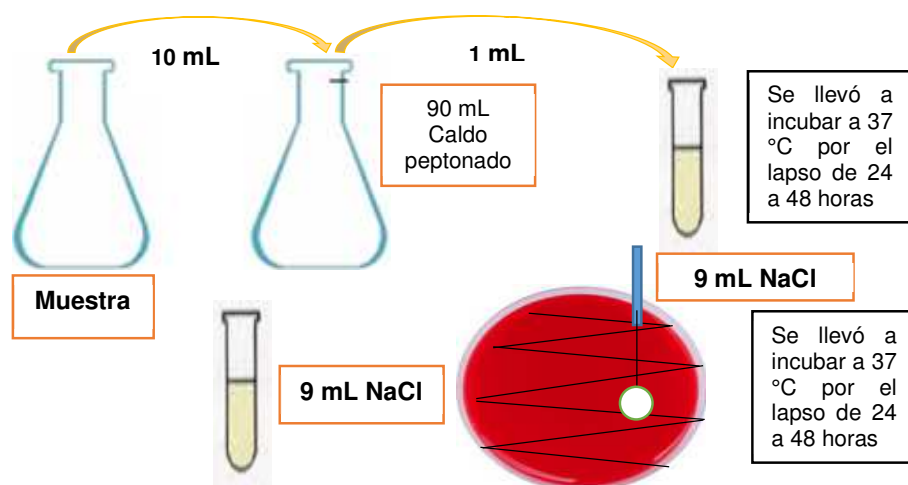


Figura 06. Determinación microbiana *salmonella* sp

Fuente. LOPEZ, 2012.

4. Evaluación microbiana de *Vibrio Cholerae*



Sembró por estría en Agar TCBS Agar Tiosulfato Citrato Bilis Sacarosa

Figura 07. Determinación microbiana de *Vibrio cholerae*

Fuente. LOPEZ, 2012.

5. Evaluación de mohos y levadura

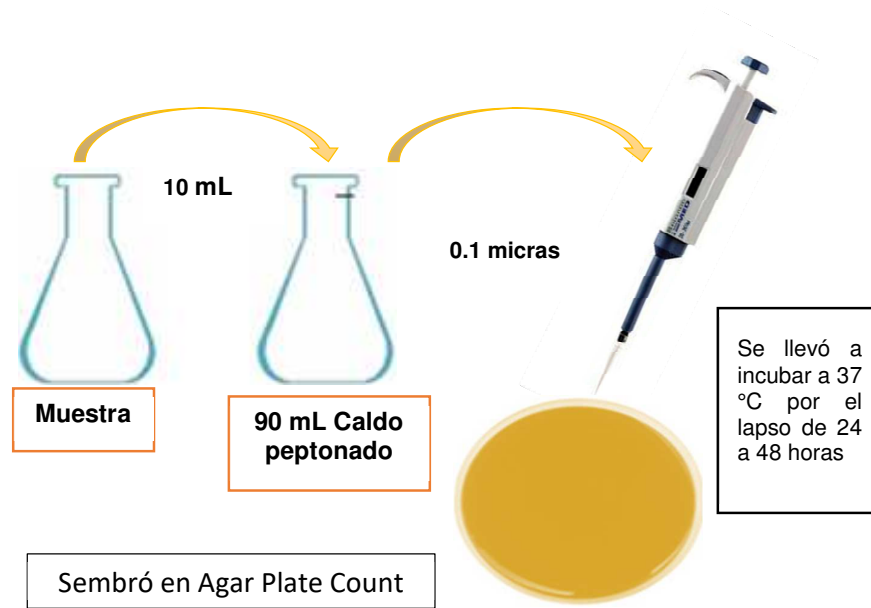


Figura 08. Determinación de mohos y levadura

Fuente. LOPEZ, 2012.

6. Evaluación de bacteria heterotrófica

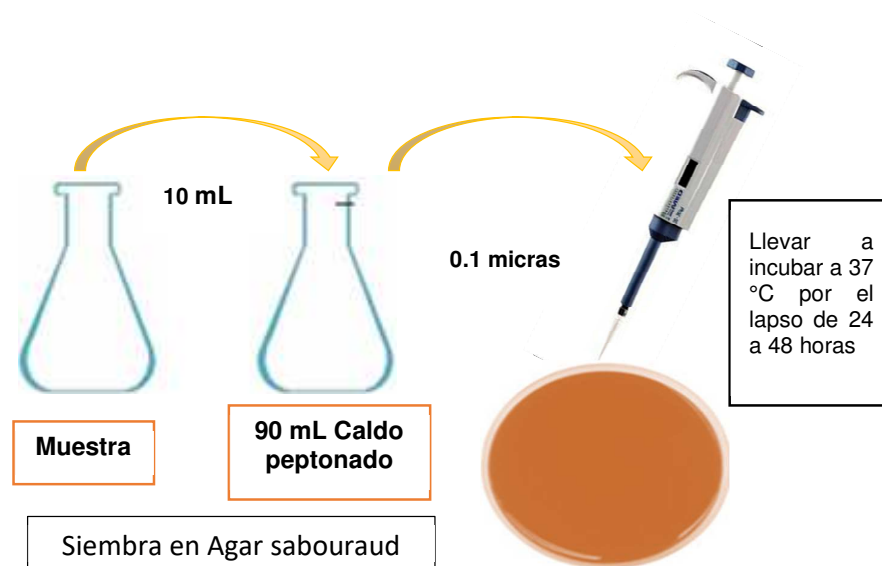


Figura 09. Determinación de bacteria heterotrófica

Fuente. LOPEZ, 2012.

g. Determinación del índice de calidad ambiental del agua

Para calcular el ICA de las zonas de muestreo en una trayectoria de agua, río o cuenca, se aplicó la guía del ANA (2018), investigación que descende de las acciones que realiza el ANA en el escenario del control y la vigilancia de los recursos hídricos. Se sugiere en un periodo mínimo necesario de al menos de cuatro (04) parámetros (variables) evaluados, analizados y con relación al muestreo con un mínimo de cuatro (04) monitoreos (tiempos). Actualmente se desconoce el número máximo de parámetros, empleándose desde una zona de monitoreo a más zonas que corresponden a un cuerpo de agua hasta una cuenca completa.

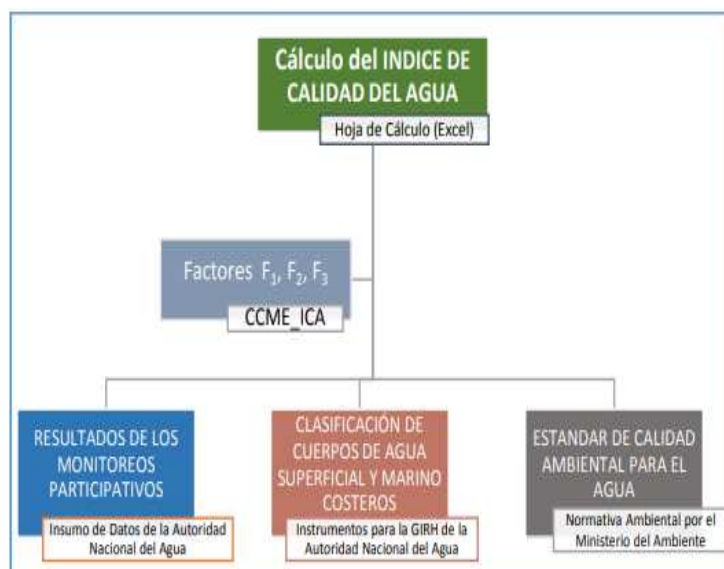


Figura 10: Información base necesaria para la determinación del ICA

Fuente: ANA, 2018.

1. Cálculo del índice de calidad de agua (ICA-PE)

El cálculo del ICA se empleó mediante la fórmula de Canadá, que abarca de 3 factores (alcance, frecuencia y amplitud), el cual procede de la fórmula matemática de un resultado único (que están entre 0 y 100), en el cual podemos decir la condición actual de la calidad del agua de una parte de la evaluación en el trayecto del agua ya sea en el río o cuenca. La explicación y la evaluación de los 3 factores se explica a continuación:

- **F1 – Alcance**

Simboliza el conjunto de parámetros que superan los valores de acuerdo a la norma, de las ECAs para agua (ECA- Agua) actual, con relación al total de parámetros a evaluados.

$$F1 = \frac{\text{Número de parámetros que no cumplen las ECA Agua}}{\text{Número Total de parámetros a evaluar}}$$

- **F2 – Frecuencia**

Simboliza el número de cifras que superan la norma (ECA- Agua) en relación a número total de los parámetros evaluados.

$$F2 = \frac{\text{Número de parámetros que NO cumplen el ECA Agua de los Datos Evaluados}}{\text{Número Total de Datos Evaluados}}$$

- **F3 – Amplitud**

Es el cálculo de la derivación de los cifras encontrados mediante la sumatoria regulados por los sobrantes, quiere decir que es el exceso de todos las cifras en relación a la cantidad total de datos.

$$F3 = \left(\frac{\text{Suma Normalizada de Excedentes}}{\text{Suma Normalizada de Excedentes} + 1} \right) * 100$$

La suma regulada de los sobrantes (nse):

$$\text{nse} = \text{Suma Normalizada de Excedentes} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Excedente}_i}{\text{Total de Datos}}$$

El excedente, se ocasiona cuando el dato que simboliza el desacuerdo entre el valor del ECA y el valor del dato en relación al valor del ECA- Agua.

Caso 1: En el momento en que la cifra de un parámetro predomina al dato ya establecido por la norma, para determinar el sobrante se elabora a continuación:

$$\text{Excedente}_i = \left(\frac{\text{Valor del parámetro que no cumple el ECA Agua}}{\text{Valor establecido del parámetro en el ECA Agua}} \right) - 1$$

Caso 2: En el momento en que la cifra del parámetro es mínimo al dato ya establecido por la norma, infringiendo el requisito señalada en el mismo, como modelo: el OD (> 4) y el pH (>6.5, <8.5), para determinar el sobrante se elabora a continuación:

$$\text{Excedente}_i = \left(\frac{\text{Valor establecido del parámetro en el ECA Agua}}{\text{Valor del parámetro que no cumple el ECA Agua}} \right) - 1$$

Una vez determinado los factores (F1, F2, y F3) se calculó el ICA del agua, siendo 100 un valor que simboliza la excelente calidad del agua y 0 el valor que simboliza la mala calidad del agua, se expresa en la siguiente ecuación:

$$CCME_{WQI} = 100 - \left(\sqrt{\frac{F_1^2 + F_2^2 + F_{13}^2}{3}} \right)$$

Cuadro 08. Calificación de los ICA

ICA	100 – 90	89 – 75	74 - 45	44 - 30	29 - 0
Calificación	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Pésimo

Fuente. ANA, 2018.

En la guía del ICA se implementa niveles de rangos, que son niveles que se reflejan y representan el estado actual de la calidad del agua, podemos decir que los niveles de rango son: pésimo, malo, regular, buena y excelente (ver el cuadro 09).

Cuadro 09. Interpretación de la calificación ICA

ICA - PE	Calificación	Interpretación
90 - 100	Excelente	Se encuentra con ausencia y no pueden provocar daños. El escenario está muy próximo a los niveles naturales o pretendidos.
75 - 89	Bueno	Se asemeja a la calidad oriundo del agua. Se asemeja a lo deseado consiguen tener algunas daños o amenazas que provocan poca magnitud.
45 - 74	Regular	En ocasiones se encuentra dañada o amenazada. El agua se desvía de los valores pretendidos. En este caso el agua necesita tratamiento.
30 - 44	Malo	El agua no satisface con los objetivos pretendidos, comúnmente la situación se encuentra dañadas o amenazadas. En este caso el agua necesita muchos tratamientos.
0 - 29	Pésimo	El agua no satisface con los objetivos pretendidos, constantemente se encuentra dañada o amenazada. Por lo general el agua necesita tratamiento.

Fuente. ANA, 2018.

3.3.5. Criterio de investigación

a. Población y muestra

La población en la cual se desarrolló el estudio corresponde a la comunidad universitario (docentes, alumnos y personal administrativo), cuya unidad muestral estuvo constituidas por personas de 18 años a más, que en total asciende a 3830 de la comunidad universitaria (alumnos, docentes y personal administrativo). El tamaño de la muestra se determinó mediante la fórmula estadística, teniendo los siguientes parámetros:

$$n = \frac{z^2 pq N}{[e^2 x(N - 1)] + z^2 pq}$$

Dónde:

n: muestra

Z: Nivel de confianza = 1.96

e: Grado de error = 0.05

N: Universo = 3830

P: Probabilidad de Éxito = 0.8

Q: Probabilidad de fracaso = 0.2

$$n = \frac{1.96^2 * 0.8 * 0.2 * 3830}{[0.05^2 * (3830 - 1)] + 1.96^2 * 0.8 * 0.2}$$

$n = 231$ encuestados

La elección de la muestra se realizó empleando el método aleatorio simple para obtener la muestra al momento de realizar el levantamiento de información.

b. Nivel de investigación

Descriptivo – relacional, porque se identificó los niveles de contaminación física, biológica y química. Sustentado en HERNÁNDEZ Y FERNÁNDEZ (2006), refieren a que los estudios descriptivos – relacional solamente intentan calcular o recoger toda la información posible de modo grupal o independiente ya se por las variables o conceptos a los que indican, ya que buscan ver si existe relación entre las variables medidas.

c. Tipo de investigación

No Experimental, por conveniencia del investigador que consistirá en identificar los lugares donde se recolectaran los datos de muestreo. Asimismo, se aplicará la muestra al azar con el único propósito de aplicar y recolectar todos los datos conseguidos por la encuesta.

d. Variables e indicadores**1. Variables**

VI = Calidad del Agua

VD = Nivel de satisfacción

2. Indicadores

X1 = metales pesados

X2 = parámetros fisicoquímicos

X3 = parámetros microbiológicos

X4 = ICA

Y1 = ECAs agua

Y2 = LMP agua

e. Determinación de hipótesis**1. Los métodos de correlación de Spearman**

Podemos decir que es una técnica bivariado que se usa en escenarios donde el investigador procura contemplar representar de la información, el cual admitan tener similitudes o disimilitudes entre individuos y variables de estudios. El coeficiente de correlación de Spearman es literalmente idéntico al coeficiente de correlación de Pearson, explícito en cuanto a los rangos de los análisis. En ese sentido la correlación evaluada entre X e Y es determinado por el coeficiente de correlación de Pearson en el cual se da mediante los intervalos acoplados. La correlación de Spearman se puede obtener mediante la fórmula de Pearson, si antiguamente se ha convertido en calificaciones de los rangos (ELORZA Y MEDINA, 1999).

2. Coeficiente de correlación por jerarquías de Spearman (Rho de Spearman)

Consiste en saber el nivel de asociación que tiene las variables, esto se puede conocer con Rho de Spearman, se calculó si existe la dependencia o independencia entre las variables aleatorias (ELORZA Y MEDINA, 1999). La siguiente ecuación es:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

Siendo:

n = es el conjunto de sujetos que se clasifican

x_i = la categoría de sujetos i en relación a la primera variable

y_i = la categoría de sujetos i en relación a la segunda variable

$d_i = x_i - y_i$

Por lo tanto d_i , viene hacer la diferencia que tiene los rangos de X e Y , el coeficiente de correlación de Spearman consigue estar entre -1.0 hasta $+1.0$ el cual se explica de la siguiente forma: los próximos a $+1.0$, se refieren a que existe una fuerte asociación positiva, mediante que incrementa los valores el otro también incrementa, los próximos a -1.0 indican que existe una fuerte asociación negativa, mediante que incrementa el valor el otro disminuye, en el momento que el valor llega a ser 0 podemos decir que no existe correlación (ANDERSON *et al.*, 2008).

Cuadro 10. Grado de relación según coeficiente de correlación

Rango	Relación
-0.91 a - 1.00	Correlación negativa perfecta
-0.76 a - 0.90	Correlación negativa muy fuerte
-0.51 a -0.75	Correlación negativa considerable
-0.11 a -0.50	Correlación negativa media
-0.01 a -0.10	Correlación negativa débil
0.00	No existe correlación
+0.01 a +0.10	Correlación positiva débil
+0.11 a +0.50	Correlación positiva media
+0.51 a +0.75	Correlación positiva considerable
+0.76 a +0.90	Correlación positiva muy fuerte
+0.91 a +1.00	Correlación positiva perfecta

Fuente: HERNÁNDEZ Y FERNÁNDEZ, 2006.

3. Validación del instrumento de recolección de datos

El índice de consistencia interna que toma los valores que están entre 0 a 1 es utilizado para indicar si el instrumento es incorrecto el cual esto

nos podría llevar a una conclusión errada o si es fiable la información que permite que sea firme y sólida. HERNÁNDEZ Y FERNÁNDEZ (2006).

- a. Alfa es un coeficiente de correlación al cuadrado que permiten determinar la similitud que existe entre las interrogantes promediando cada una de ellas de los ítems el cual evidentemente se asemejan.
- b. Su estudio será cuando más se acerque al índice extremo de 1, conseguimos decir que es excelente la fiabilidad, causando una fiabilidad respetable a partir de 0.80.

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_T^2} \right]$$

Donde:

K: El número de ítems

Si²: Sumatoria de Varianzas de los Ítems

St²: Varianza de la suma de los Ítems

α: Coeficiente de Alfa de Cronbach

Como juicio específico, se recomienda los siguientes valores con la finalidad de determinar los resultados del Coeficientes de Alfa de Cronbach:

Cuadro 11. Coeficiente Alfa de Cronbach

Valores de alfa	Interpretación
0.90 – 1.00	Muy satisfactoria
0.80 – 0.89	Adecuada
0.70 – 0.79	Moderada
0.60 – 0.69	Baja
0.50 – 0.59	Muy baja
< 0.50	No confiable

Fuente: HERNÁNDEZ Y FERNÁNDEZ, 2006.

IV. RESULTADOS

4.1. Parámetros de metales pesados del BRUNAS

4.1.1. Parámetro de metales pesados de la quebrada Cochero

Se reportan los valores promedio de los parámetros de metales pesados de los cuatro puntos evaluados de la quebrada Cochero del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Se observa que en la época de estiaje el plomo y el cobre tiene mayor ponderación en la colina media, del mismo modo el hierro tiene mayor ponderación en la colina super baja y por último tenemos al cadmio, zinc y el manganeso hay ausencia en los cuatros puntos evaluados (Cuadro 12).

Mientras que en la época de avenida el cobre tiene mayor ponderación en la colina super, el manganeso tiene mayor ponderación en la colina media y por último el cadmio, plomo, hierro zinc hay ausencia total en todos los puntos evaluados.

Cuadro 12. Valores promedio de los metales pesados de la quebrada Cochero

Parámetros Físicoquímico	Unidad de Medida	Estiaje				Avenida				ECAs	LMP
		Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta	Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta		
Cadmio (Cd)	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.003	0.003
Plomo (Pb)	mg/L	0.03	0.00	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Cobre (Cu)	mg/L	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.02	0.02	0.01	2	2
Hierro (Fe)	mg/L	0.007	0.003	0.003	0.003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.3
Zinc (Zn)	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3	3
Manganeso (Mn)	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.4	0.4

Se observa que hay ausencia de cadmio en los puntos evaluados tanto para la época de avenida y estiaje, es por eso que podemos decir que el cadmio está por debajo del ECAs y del LMP (Figura 11).

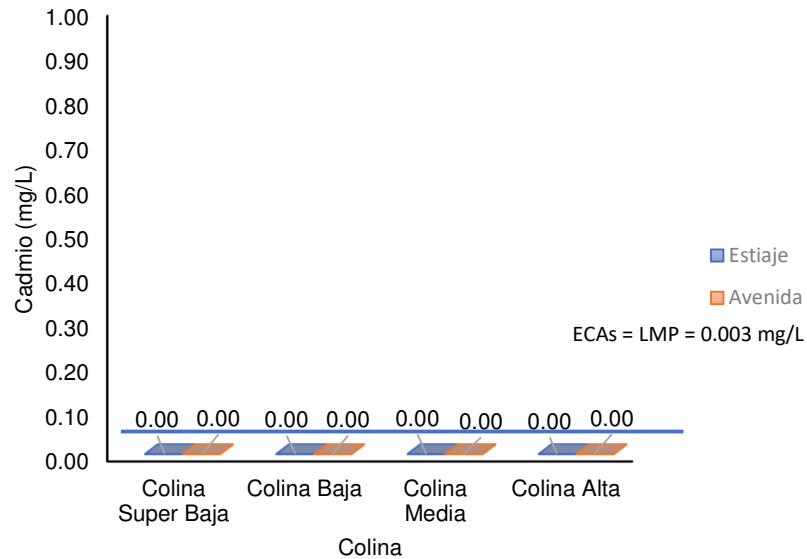


Figura 11. Evaluación del cadmio de la quebrada Cochero

Se observa que el plomo tiene mayor presencia en la colina alta, media y super baja de la época de estiaje, mientras que en la época de avenida hay ausencia total en los cuatro puntos evaluados, podemos decir que el plomo está por encima de las ECAs y del LMP en la colina alta, media y super baja de la época de estiaje, mientras que en la época de avenida está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 12).

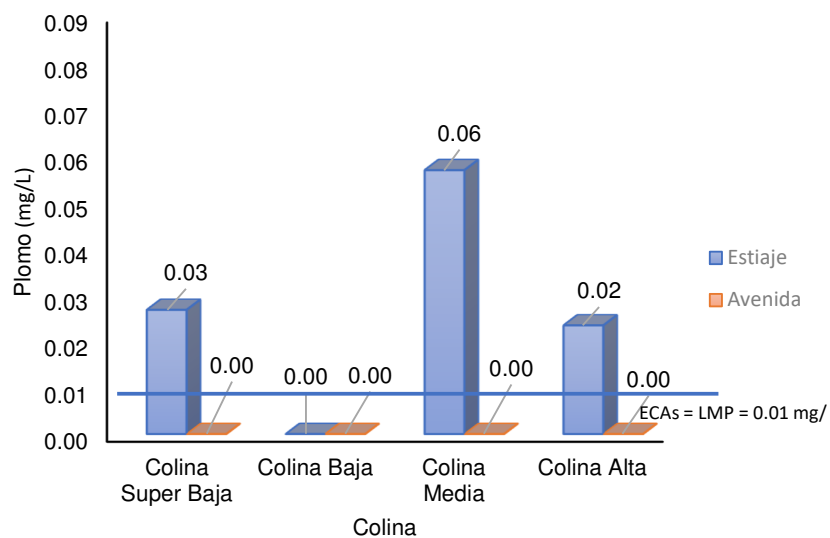


Figura 12. Evaluación del plomo de la quebrada Cochero

Se observa que el cobre tiene una ligera presencia en la época de estiaje con respecto a la época de avenida, pero también podemos decir que el cobre está por debajo del ECAs y del LMP (Figura 13).

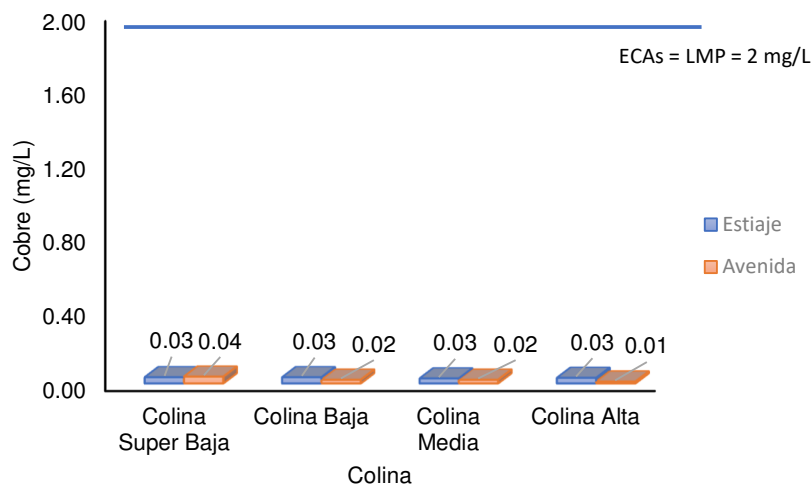


Figura 13. Evaluación del cobre de la quebrada Cochero

Se observa que el hierro tiene mayor presencia en la época de estiaje, mientras que en la época de avenida hay ausencia total en los cuatro puntos evaluados, pero también podemos decir que el hierro está por debajo del ECAs y del LMP (Figura 14).

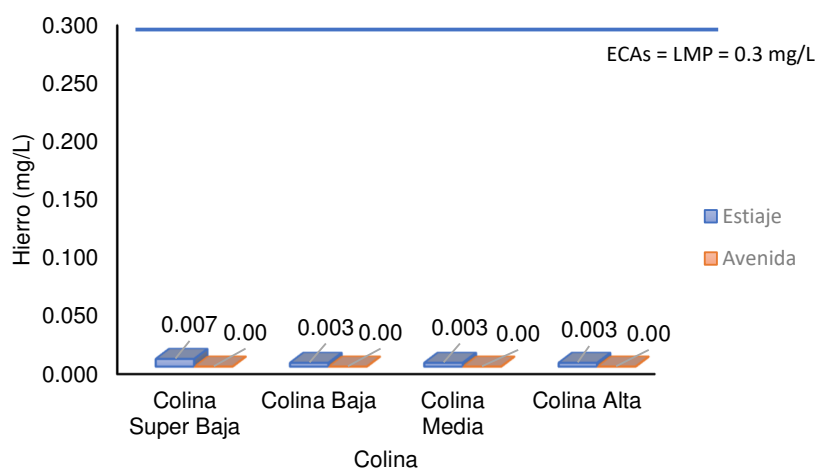


Figura 14. Evaluación del hierro de la quebrada Cochero

Se observa que el zinc hay ausencia total en los cuatro puntos de evaluación tanto para la época de estiaje y avenida, es por eso que podemos decir que el zinc está por debajo del ECAs y del LMP (Figura 15).

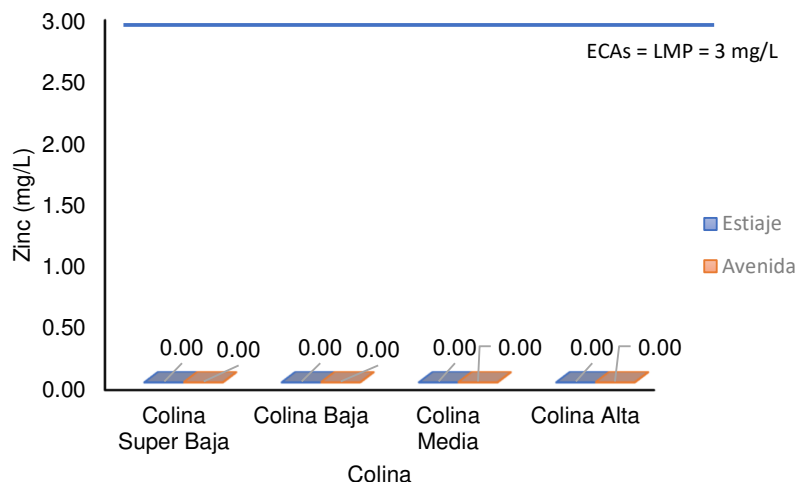


Figura 15. Evaluación del Zinc de la quebrada Cochero

Se observa que el manganeso tiene presencia en la colina media de la época de estiaje, mientras que en la época de avenida hay ausencia total en los cuatro puntos evaluados, pero también podemos decir que el manganeso está por debajo del ECAs y del LMP (Figura 16).

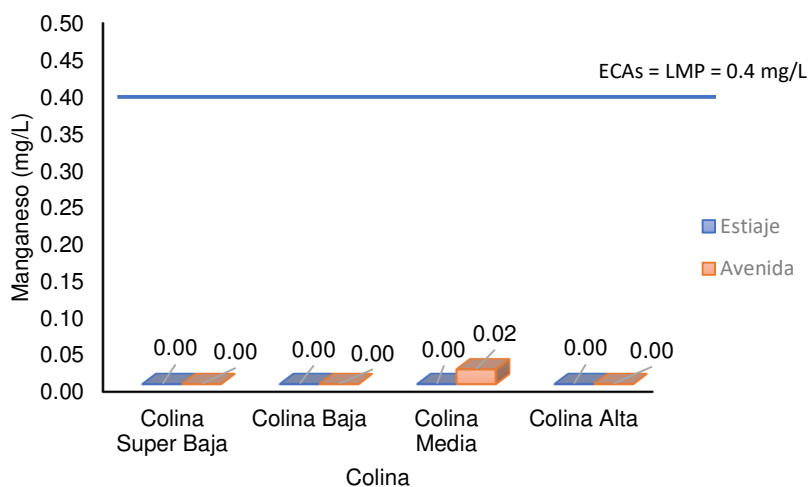


Figura 16. Evaluación del manganeso de la quebrada Cochero

4.1.2. Parámetro de metales pesados de la quebrada Córdoba

Se reportan los valores promedio de los parámetros de metales pesados de los cuatro puntos evaluados de la quebrada Cochero del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. (Cuadro 13)

Se observa que en la época de estiaje el plomo y manganeso tiene mayor ponderación en la colina super baja, con respecto al hierro tiene mayor ponderación en la colina baja y por último tenemos al cadmio y zinc hay ausencia en todos los puntos evaluados. Mientras que en la época de avenida el cobre tiene mayor ponderación en la colina super baja, por otro lado, el cadmio, plomo, hierro zinc hay ausencia total en todos los puntos evaluados.

Cuadro 13. Valores promedio de los metales pesados de la quebrada Córdoba

Parámetros Físicoquímico	Unidad de Medida	Estiaje				Avenida				ECA	LMP
		Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta	Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta		
Cadmio (Cd)	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.003	0.003
Plomo (Pb)	mg/L	0.007	0.007	0.003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Cobre (Cu)	mg/L	0.02	0.027	0.033	0.033	0.027	0.03	0.023	0.013	2	2
Hierro (Fe)	mg/L	0.013	0.017	0.010	0.007	0.00	0.00	0.00	0.00	0.3	0.3
Zinc (Zn)	mg/L	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3	3
Manganeso (Mn)	mg/L	0.003	0.00	0.010	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.4	0.4

Se observa que hay ausencia de cadmio en los puntos evaluados tanto para la época de avenida y estiaje, es por eso que podemos decir que el cadmio está por debajo del ECAs y del LMP (Figura 17).

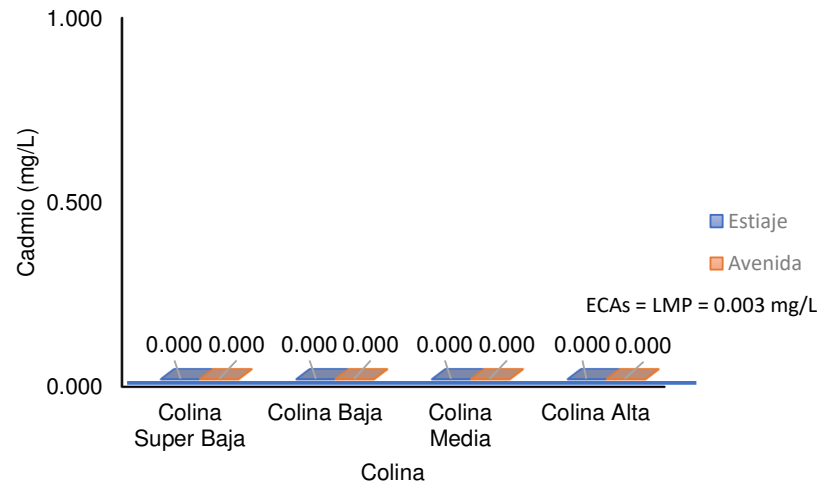


Figura 17. Evaluación del cadmio de la quebrada Córdoba

Se observa que el plomo tiene mayor presencia en la época de estiaje, mientras que en la época de avenida hay ausencia total en los cuatro puntos evaluados, podemos decir que el plomo está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 18).

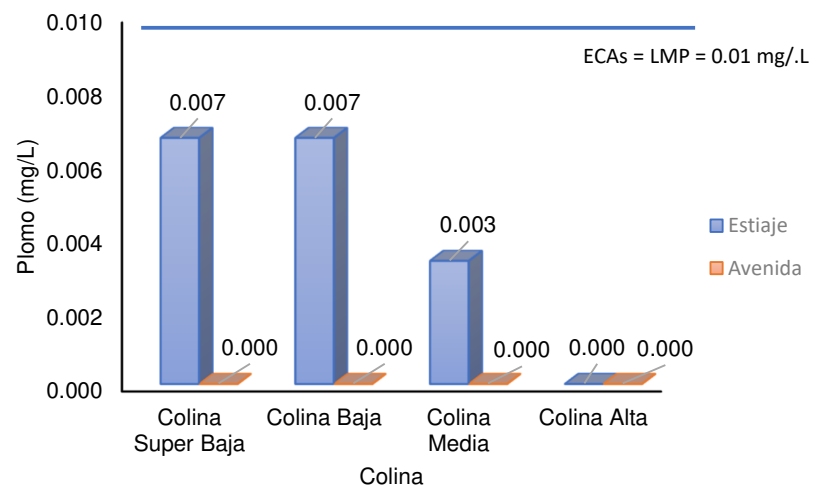


Figura 18. Evaluación del plomo de la quebrada Córdoba

Se observa que el cobre tiene una ligera presencia en la época de estiaje con respecto a la época de avenida, pero también podemos decir que el cobre está por debajo del ECAs y del LMP (Figura 19).

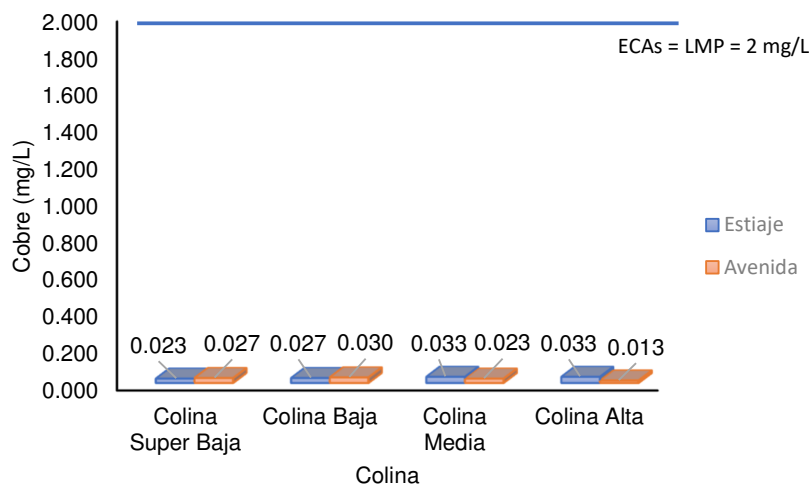


Figura 19. Evaluación del cobre de la quebrada Córdoba

Se observa que el hierro tiene mayor presencia en la época de estiaje, mientras que en la época de avenida hay ausencia total en los cuatro puntos evaluados, pero también podemos decir que el hierro está por debajo del ECAs y del LMP (Figura 20).

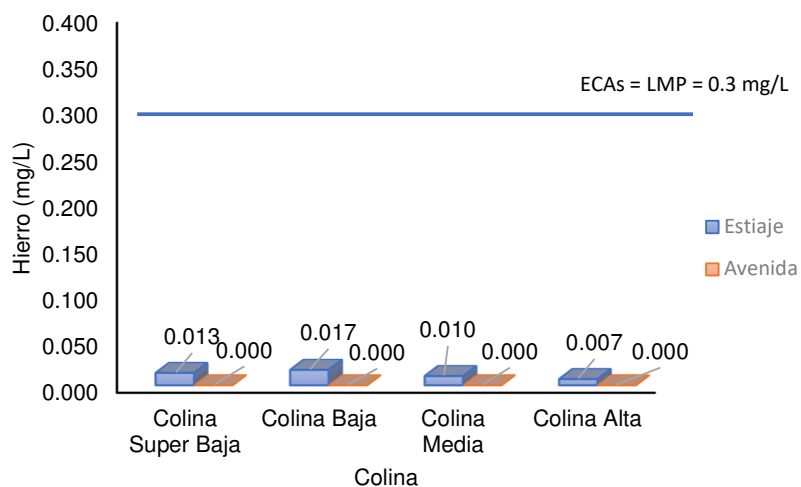


Figura 20. Evaluación del hierro de la quebrada Córdoba

Se observa que el zinc hay ausencia total en los cuatro puntos de evaluación tanto para la época de estiaje y avenida, es por eso que podemos decir que el zinc está por debajo del ECAs y del LMP (Figura 21).

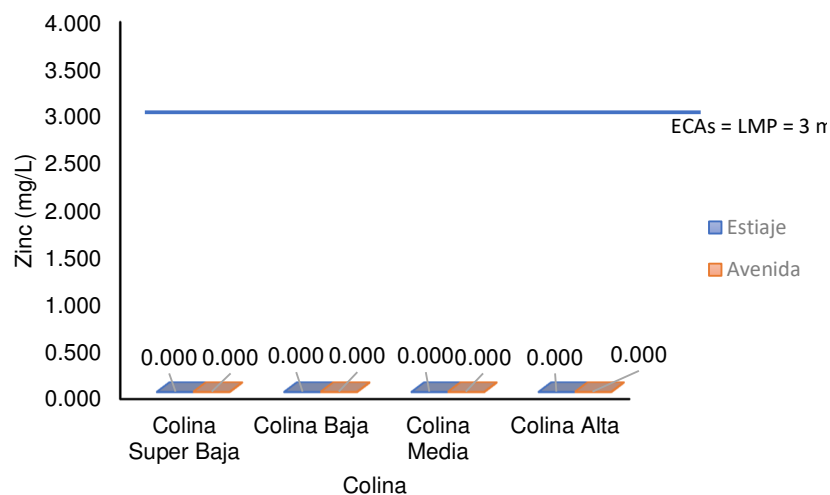


Figura 21. Evaluación del Zinc de la quebrada Córdoba

Se observa que el manganeso tiene presencia en la colina super baja y media de la época de estiaje, mientras que en la época de avenida existe presencia solo en la colina media, pero también podemos decir que el manganeso está por debajo del ECAs y del LMP (Figura 22).

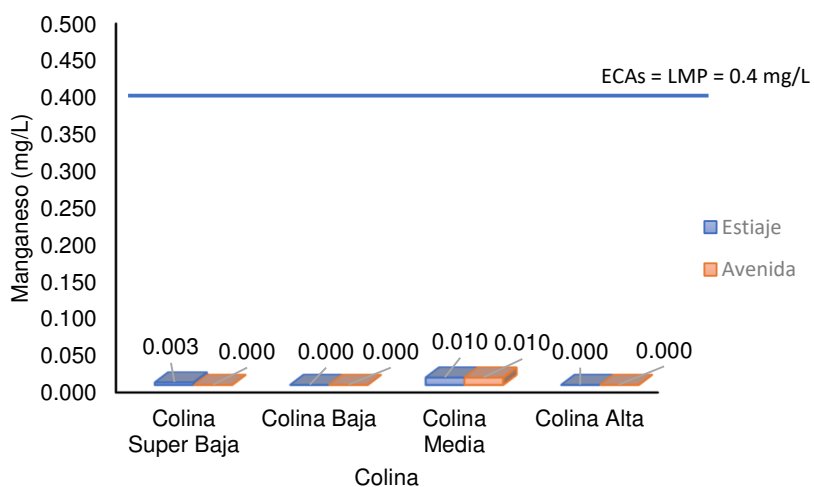


Figura 22. Evaluación del manganeso de la quebrada Córdoba

4.1.3. Parámetro de metales pesados de la quebrada Naranjal

Se reportan los valores promedio de los parámetros de metales pesados de los cuatro puntos evaluados de la quebrada Naranjal del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. (Cuadro 14)

Se observa que en la época de estiaje el hierro tiene mayor ponderación en la colina super baja, del mismo modo el manganeso tiene mayor ponderación en la colina media, con respecto al plomo y el cobre tienen mayor ponderación en la colina baja y por último tenemos al cadmio y zinc hay ausencia en todos los puntos evaluados.

Mientras que en la época de avenida el cobre tiene mayor ponderación en la colina super baja, del mismo modo el magnesio tiene mayor ponderación en la colina alta por otro lado, el cadmio, plomo, hierro zinc hay ausencia total en todos los puntos evaluados.

Cuadro 14. Valores promedio de los metales pesados de la quebrada Naranjal

Parámetros Físicoquímico	Unidad de Medida	Estiaje				Avenida				ECAs	DIGESA
		Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta	Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta		
Cadmio (Cd)	mg/L	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.003
Plomo (Pb)	mg/L	0.020	0.030	0.017	0.017	0.000	0.000	0.000	0.000	0.01	0.01
Cobre (Cu)	mg/L	0.023	0.037	0.033	0.027	0.037	0.027	0.023	0.013	2	2
Hierro (Fe)	mg/L	0.007	0.003	0.003	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.3	0.3
Zinc (Zn)	mg/L	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3	3
Manganeso (Mn)	mg/L	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.013	0.000	0.4	0.4

Se observa que hay ausencia de cadmio en los puntos evaluados tanto para la época de avenida y estiaje, es por eso que podemos decir que el cadmio está por debajo del ECAs y del LMP (Figura 23).

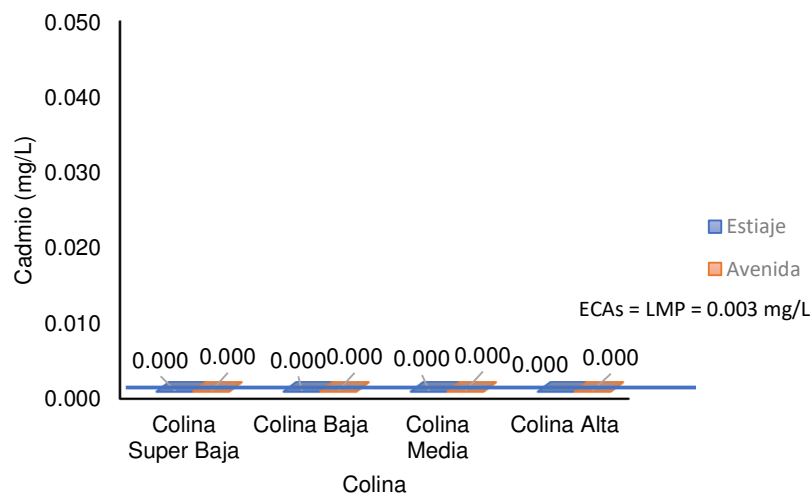


Figura 23. Evaluación del cadmio de la quebrada Naranjal

Se observa que el plomo hay presencia en los cuatro puntos evaluados en la época de estiaje, mientras que en la época de avenida hay ausencia total en los cuatro puntos evaluados, podemos decir que el plomo está por encima de las ECAs y del LMP en los cuatro puntos evaluados de la época de estiaje mientras que en la época de avenida está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 24).

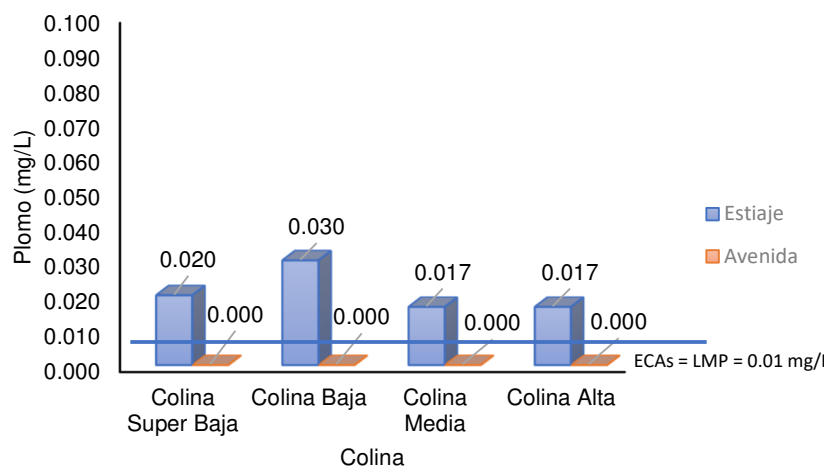


Figura 24. Evaluación del plomo de la quebrada Naranjal

Se observa que el cobre tiene una ligera presencia en la época de estiaje con respecto a la época de avenida, pero también podemos decir que el cobre está por debajo del ECAs y del LMP (Figura 25).

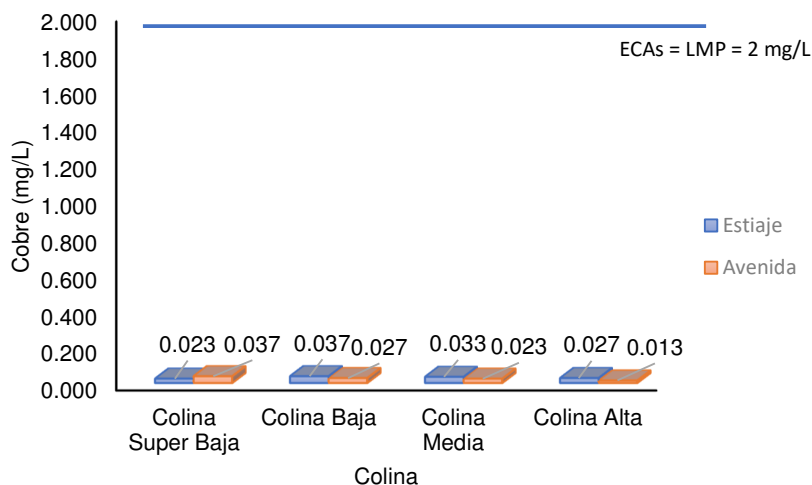


Figura 25. Evaluación del cobre de la quebrada Naranjal

Se observa que el hierro tiene mayor presencia en la época de estiaje, mientras que en la época de avenida hay ausencia total en los cuatro puntos evaluados, pero también podemos decir que el hierro está por debajo del ECAs y del LMP (Figura 26)

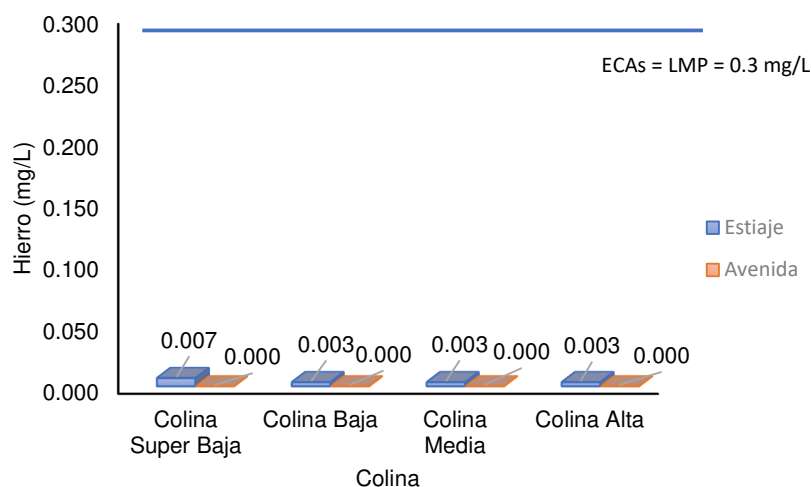


Figura 26. Evaluación del hierro de la quebrada Naranjal

Se observa que el zinc hay ausencia total en los cuatro puntos de evaluación tanto para la época de estiaje y avenida, es por eso que podemos decir que el zinc está por debajo del ECAs y del LMP (Figura 27).

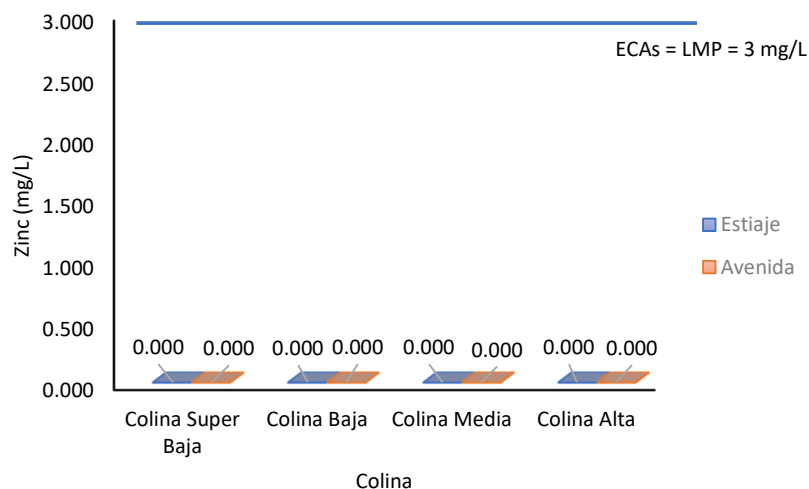


Figura 27. Evaluación del Zinc de la quebrada Naranjal

Se observa que el manganeso tiene presencia en la colina media de la época de estiaje, mientras que en la época de avenida existe presencia en la colina media de la época de avenida, pero también podemos decir que el manganeso está por debajo del ECAs y del LMP (Figura 28).

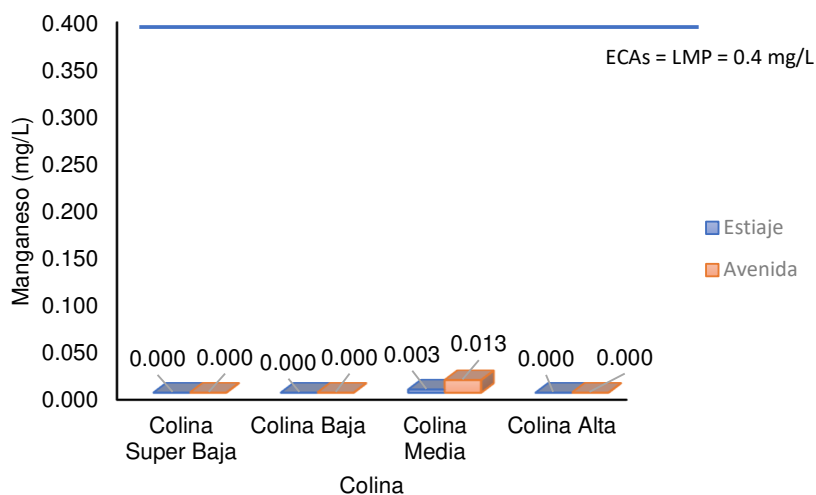


Figura 28. Evaluación del manganeso de la quebrada Naranjal

4.2. Parámetros fisicoquímicos del BRUNAS

4.2.1. Parámetro fisicoquímico de la quebrada Chocheros

Se reportan los valores promedio de los parámetros fisicoquímicos de la quebrada Cochero de los cuatro puntos evaluados tanto en la época de estiaje y avenida. En el Cuadro 15 se observa que en la época de estiaje la conductividad tiene mayor ponderación en la colina baja, del mismo modo el DBO₅, el OD, STD y la dureza tiene mayor ponderación en la colina alta, de igual manera el pH, Temperatura, fosforo total y turbidez tienen mayor ponderación en la colina super baja, por otro lado, el cloruros, nitrato, nitrito y amoniaco hay ausencia total en los cuatro puntos evaluados. Mientras que en la época de avenida la conductividad, DBO₅, fosforo total y turbiedad tiene mayor ponderación en la colina super baja, del mismo modo el OD, pH, STD, temperatura y la dureza tiene mayor ponderación en la colina alta, por otro lado, el cloruros, nitrato, nitrito y amoniaco sigue habiendo ausencia total en los cuatro puntos evaluados.

Cuadro 15. Valores promedio de los parámetros fisicoquímico de la quebrada Cochero

Parámetros Físicoquímico	Unidad de Medida	Estiaje				Avenida				ECAs	LMP
		Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta	Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta		
Conductividad	µS/cm	166.33	154.67	139.67	110.33	226.67	190.00	168.33	124.00	1500	1500
DBO ₅	mg/L	0.83	0.90	1.04	1.24	2.68	2.46	2.23	1.93	3	-
OD	mg/L	2.64	2.73	2.84	2.90	6.22	6.37	6.51	6.70	≥ 6	-
pH	Unidades	7.46	7.20	7.13	7.30	7.58	7.55	7.70	7.74	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5
STD	mg/L	49.00	59.67	71.67	74.67	75.67	84.00	105.33	119.67	1000	1000
Temperatura	°C	25.67	24.43	23.67	22.37	20.50	20.33	20.83	21.13	Δ 3	-
Cloruros	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	250	250
Nitratos	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50	50
Nitritos	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3	3
Amoniaco	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.5	1.5
Fosforo total	mg/L	1.6307	1.6307	1.1958	0.9784	1.6307	1.5220	1.3046	1.0871	0.1	-
Dureza	mg/L	63.33	73.67	84.33	92.67	94.00	92.67	100.00	102.00	500	500
Turbiedad	UNT	2.49	1.39	1.11	0.77	3.85	3.19	2.46	1.37	5	5

Se observa que la conductividad tiene mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época estiaje existe una regular presencia, también podemos decir que la conductividad está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 29).

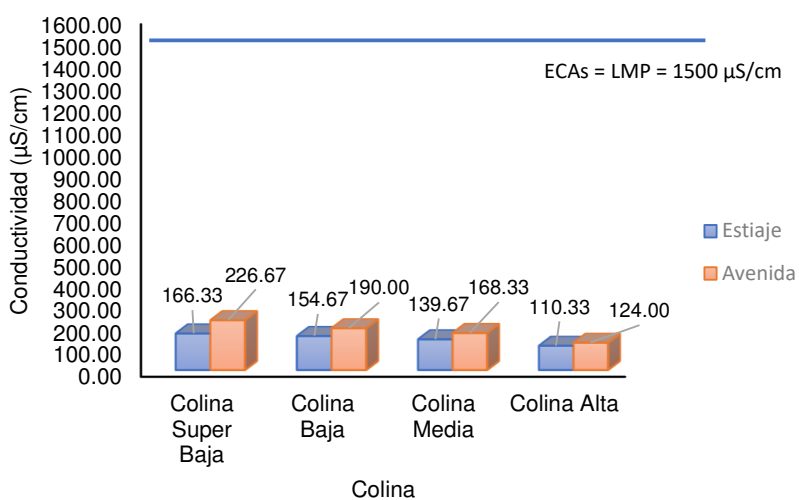


Figura 29. Evaluación de la conductividad de la quebrada Cochero

Se observa que el DBO_5 tiene mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época estiaje existe una baja presencia, también podemos decir que el DBO_5 está por debajo de las ECAs, para el DBO_5 no se puede comparar con el LMP debido a que no está contemplado con la presente norma (Figura 30).

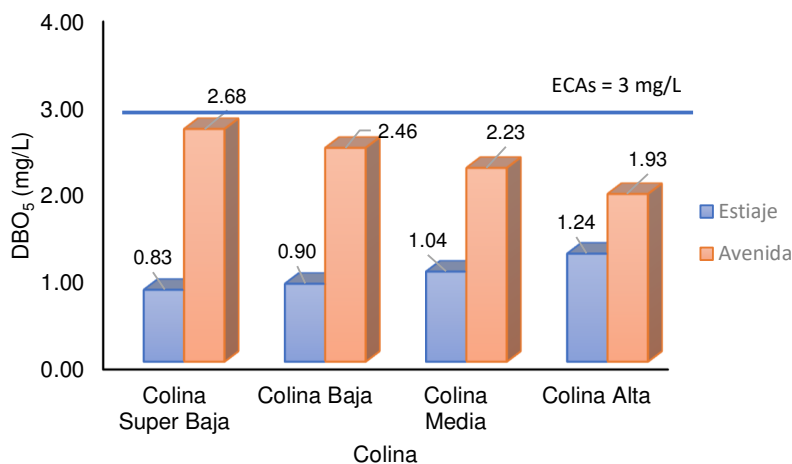


Figura 30. Evaluación del DBO_5 de la quebrada Cochero

Se observa que el OD tiene mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época estiaje existe una baja presencia, también podemos decir que el OD está por debajo de las ECAs, para el OD no se puede comparar con el LMP debido a que no está contemplado con la presente norma (Figura 31).

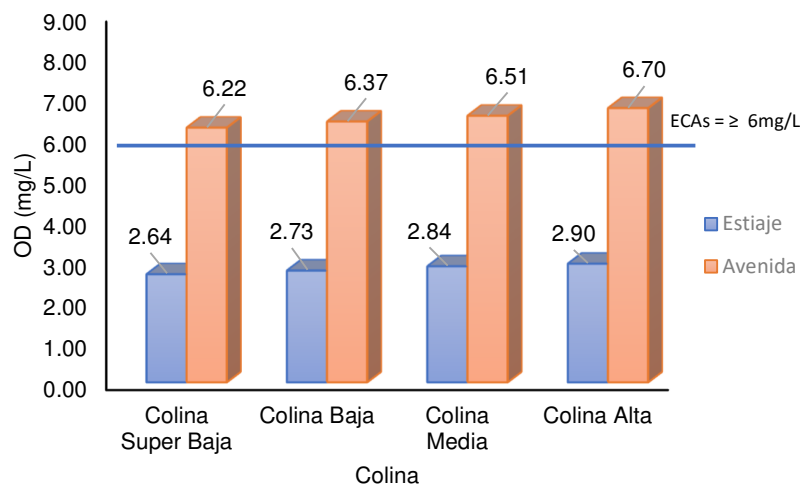


Figura 31. Evaluación del OD de la quebrada Cochero

Se observa que en la época de avenida el pH existe una ligera variación entre los puntos evaluados, también existe una ligera variación en la época estiaje, también podemos decir que el pH está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 32).

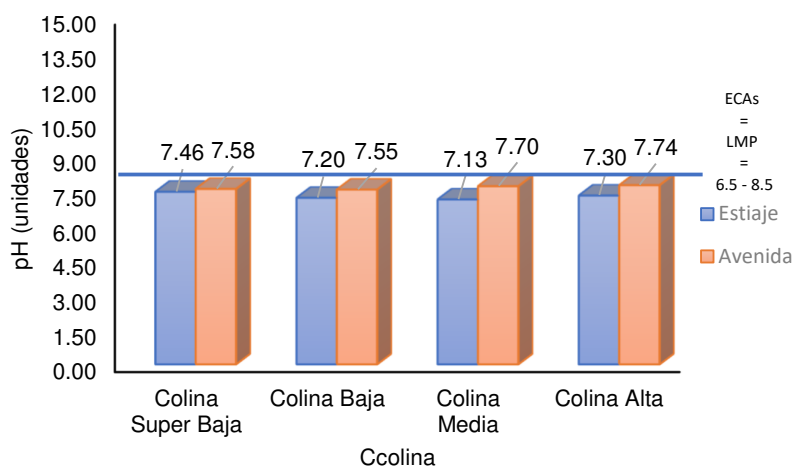


Figura 33. Evaluación del pH de la quebrada Cochero

Se observa que los STD tiene mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época estiaje existe una regular presencia, también podemos decir que los STD está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 33).

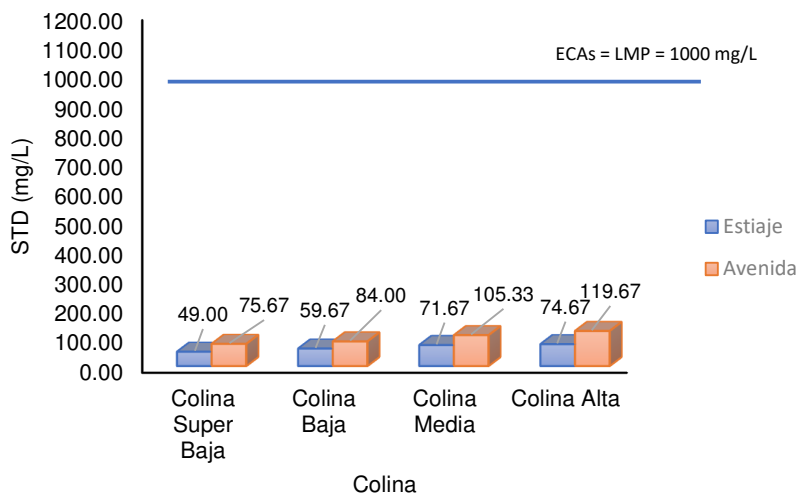


Figura 33. Evaluación del STD de la quebrada Cochero

Se observa que la temperatura tiene mayor presencia en la época de estiaje, mientras que en la época avenida existe una regular presencia, también podemos decir que la temperatura está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 34).

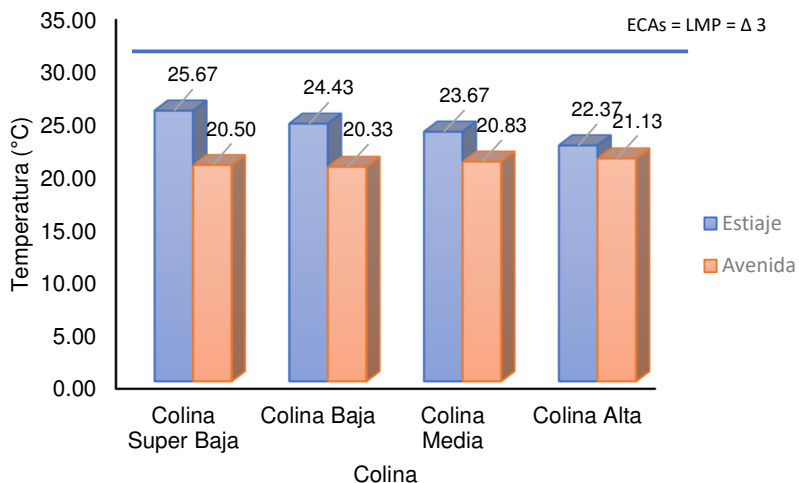


Figura 34. Evaluación de la temperatura de la quebrada Cochero

Se observa que hay ausencia de cloruros en la época de estiaje, mientras que en la época avenida también existe ausencia, de igual modo podemos decir que el cloruro está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 35).

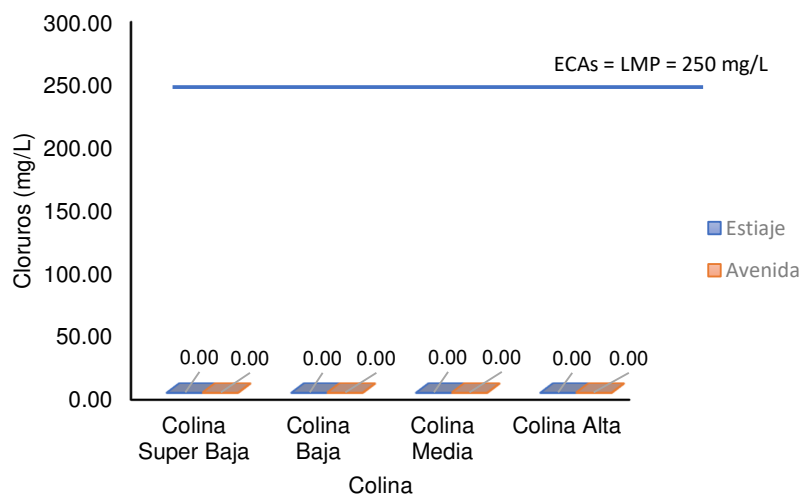


Figura 35. Evaluación del cloruro de la quebrada Cochero

Se observa que hay ausencia de cloruros en la época de estiaje, mientras que en la época avenida también existe ausencia, de igual modo podemos decir que el cloruro está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 36).

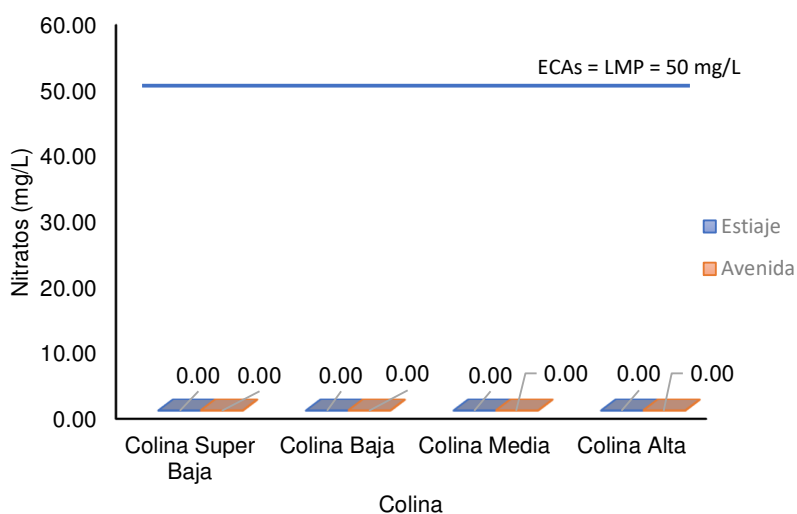


Figura 36. Evaluación del nitrato de la quebrada Cochero

Se observa que el nitrito tiene una ligera variación entre los puntos evaluados, también podemos decir que el nitrito está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 37).

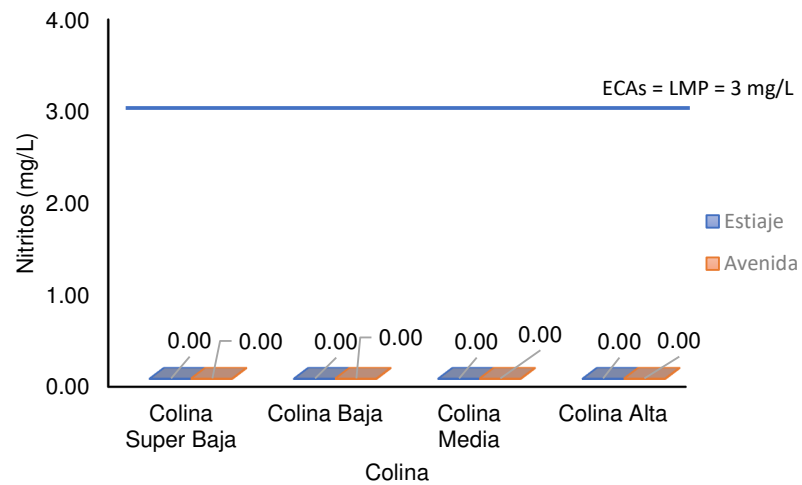


Figura 37. Evaluación del nitrito de la quebrada Cochero

Se observa que el nitrito tiene una ligera variación entre los puntos evaluados, también podemos decir que el nitrito está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 38).

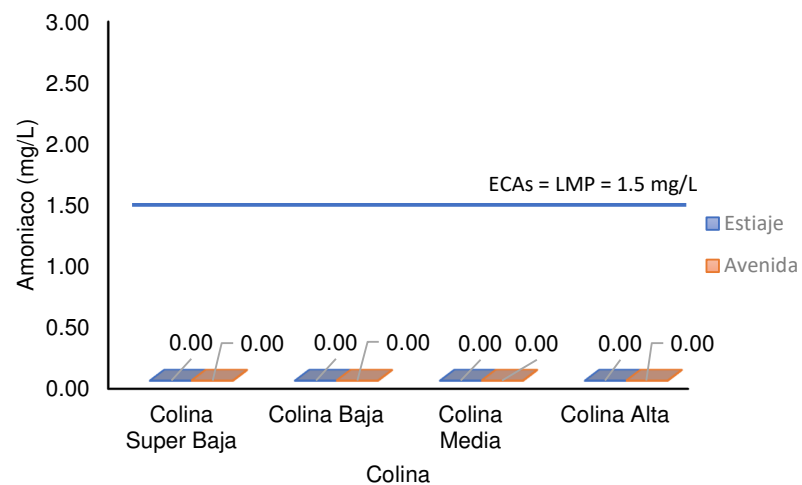


Figura 38. Evaluación del amoniaco de la quebrada Cochero

Se observa que el fósforo total tiene una ligera variación en la época de avenida, mientras que en la época estiaje también había ligera variación, podemos decir que el fósforo total supera los ECAs, para el fósforo total no se puede comparar con el LMP debido a que no está en la presente norma (Figura 39).

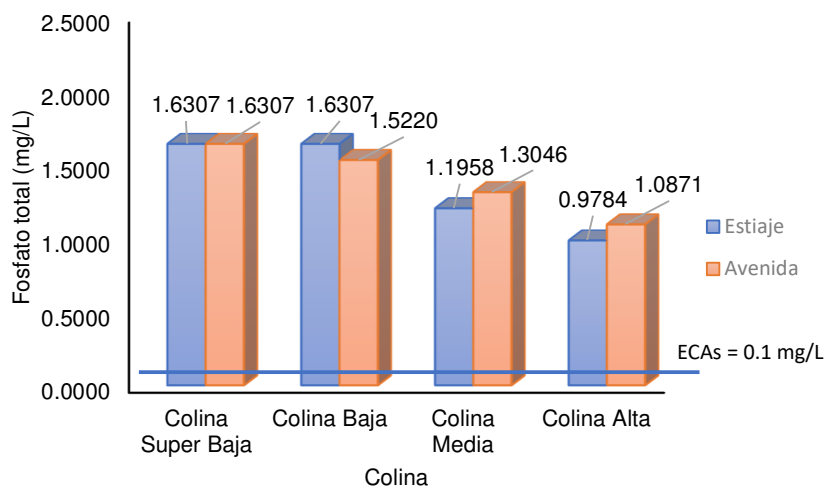


Figura 39. Evaluación del fósforo total de la quebrada Cochero

Se observa que la dureza tiene una ligera variación en la época de avenida, mientras que en la época estiaje también había ligera variación, también podemos decir que la dureza está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 40).

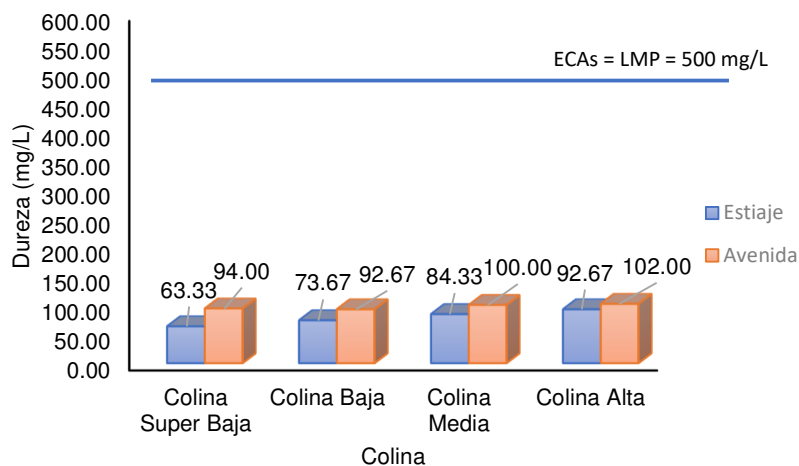


Figura 40. Evaluación de la dureza de la quebrada Cochero

Se observa que la turbiedad tiene mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época estiaje existe una regular presencia, también podemos decir que la turbiedad está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 41).

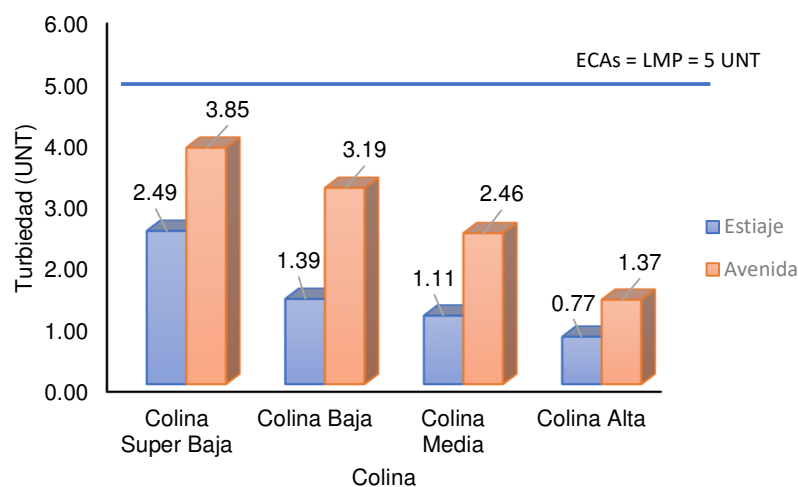


Figura 41. Evaluación de la turbiedad de la quebrada Cochero

4.2.2. Parámetro fisicoquímico de la quebrada Córdoba

Se reportan los valores promedio de los parámetros fisicoquímicos de la quebrada Córdoba de los cuatro puntos evaluados tanto en la época de estiaje y avenida. En el cuadro 16 se observa que en la época de estiaje la conductividad, temperatura, fósforo total y turbiedad tiene mayor ponderación en la colina super baja, del mismo modo el DBO₅, pH, STD y la dureza tiene mayor ponderación en la colina alta, mientras que el OD tiene mayor ponderación en la colina media por otro lado, el cloruros, nitrato, nitrito y amoníaco hay ausencia total en los cuatro puntos evaluados. Mientras que en la época de avenida la conductividad, DBO₅, temperatura, fósforo total y turbiedad tiene mayor ponderación en la colina super baja, del mismo modo el OD, pH, STD y la dureza tiene mayor ponderación en la colina alta por otro lado, el cloruros, nitrato, nitrito y amoníaco sigue habiendo ausencia total en los cuatro puntos evaluados.

Cuadro 16. Valores promedio de los parámetros fisicoquímico de la quebrada Córdoba

Parámetros Físicoquímico	Unidad de Medida	Estiaje				Avenida				ECAs	DIGESA
		Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta	Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta		
Conductividad	μS/cm	175.00	157.67	128.33	106.67	237.33	202.67	143.33	114.00	1500	1500
DBO ₅	mg/L	1.00	1.35	1.45	1.67	2.54	2.43	2.32	1.95	3	-
OD	mg/L	2.68	2.72	2.76	2.75	6.98	7.09	7.17	7.26	≥ 6	-
pH	Unidades	6.22	6.95	7.08	7.19	7.20	7.28	7.42	7.57	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5
STD	mg/L	62.67	64.33	71.67	101.67	79.00	91.00	105.67	120.00	1000	1000
Temperatura	°C	25.67	24.40	23.47	22.53	21.70	21.30	20.93	20.47	Δ 3	-
Cloruros	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	250	250
Nitratos	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50	50
Nitritos	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3	3
Amoniaco	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.5	1.5
Fosforo total	mg/L	1.4133	1.1958	0.9784	0.8697	1.6307	1.4133	1.1958	1.0871	0.1	-
Dureza	mg/L	65.67	79.33	87.33	94.00	82.33	92.33	122.33	137.33	500	500
Turbiedad	UNT	1.75	1.34	1.09	0.73	3.61	2.26	1.86	1.26	5	5

Se observa que la conductividad tiene mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época estiaje existe una regular presencia, también podemos decir que la conductividad está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 42).

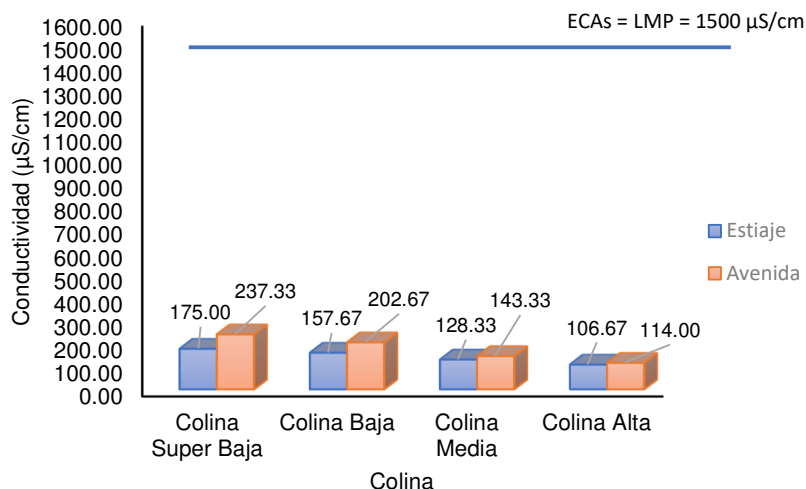


Figura 42. Evaluación de la conductividad de la quebrada Córdoba

El DBO_5 tiene mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época estiaje existe una baja presencia, también podemos decir que el DBO_5 está por debajo de las ECAs, pero el DBO_5 no se puede comparar con el LMP debido a que no está contemplado con la presente norma (Figura 43).

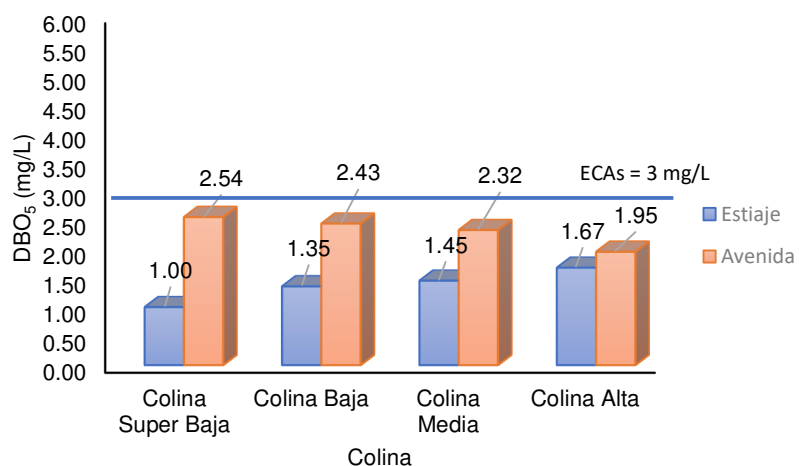


Figura 43. Evaluación del DBO_5 de la quebrada Córdoba

Se observa que el OD tiene mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época estiaje tiene baja presencia, también podemos decir que el OD está por debajo de las ECAs, para el OD no se puede comparar con el LMP debido a que no está contemplado con la presente norma (Figura 44).

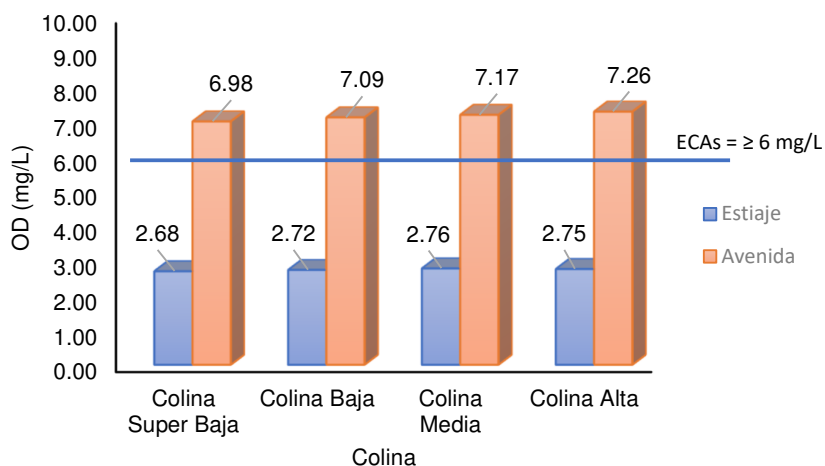


Figura 44. Evaluación del OD de la quebrada Córdoba

Se observa que en la época de avenida el pH existe una ligera variación entre los puntos evaluados, también existe una ligera variación en la época estiaje, también podemos decir que el pH está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 45).

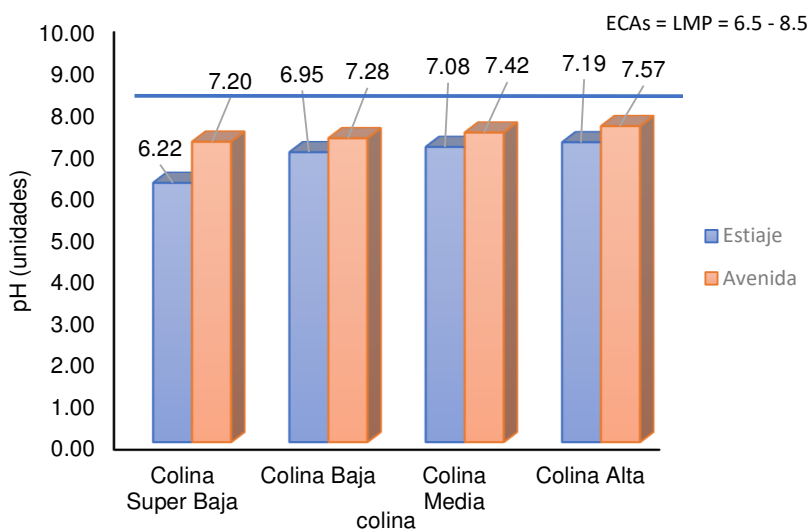


Figura 45. Evaluación del pH de la quebrada Córdoba

Se observa que los STD tiene mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época estiaje existe una regular presencia, también podemos decir que los STD está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 46).

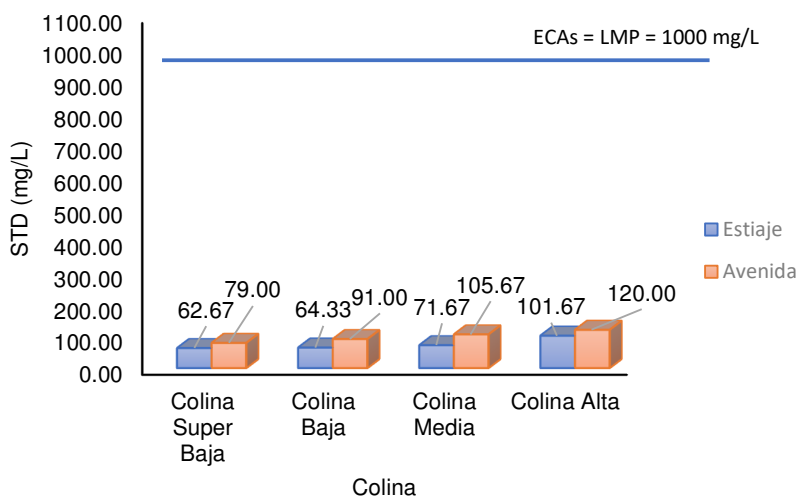


Figura 46. Evaluación del STD de la quebrada Córdoba

Se observa que la temperatura tiene mayor presencia en la época de estiaje, mientras que en la época avenida existe una regular presencia, también podemos decir que la temperatura está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 47).

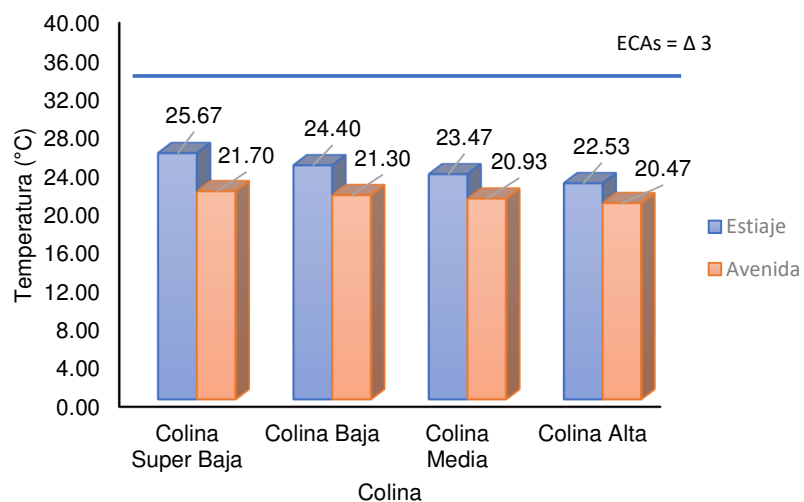


Figura 47. Evaluación de la temperatura de la quebrada Córdoba

Se observa que hay ausencia de cloruros en la época de estiaje, mientras que en la época avenida también existe ausencia, de igual modo podemos decir que el cloruro está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 48).

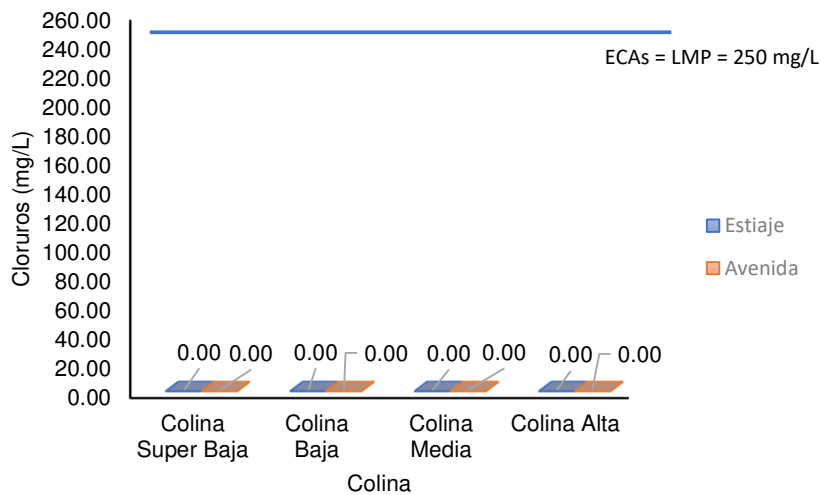


Figura 48. Evaluación del cloruro de la quebrada Córdoba

Se observa que hay ausencia de nitratos en la época de estiaje, mientras que en la época avenida también existe ausencia, de igual modo podemos decir que el nitrato está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 49).

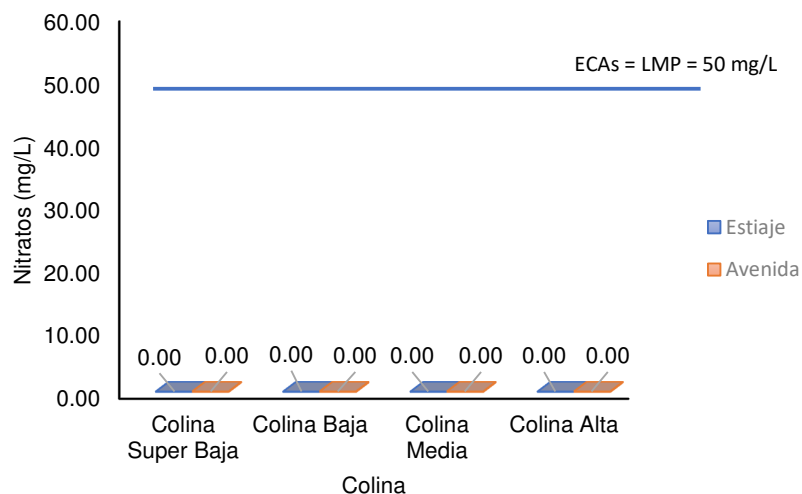


Figura 49. Evaluación del nitrato de la quebrada Córdova

Se observa que hay ausencia de nitritos en la época de estiaje, mientras que en la época avenida también existe ausencia, de igual modo podemos decir que el nitrito está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 50).

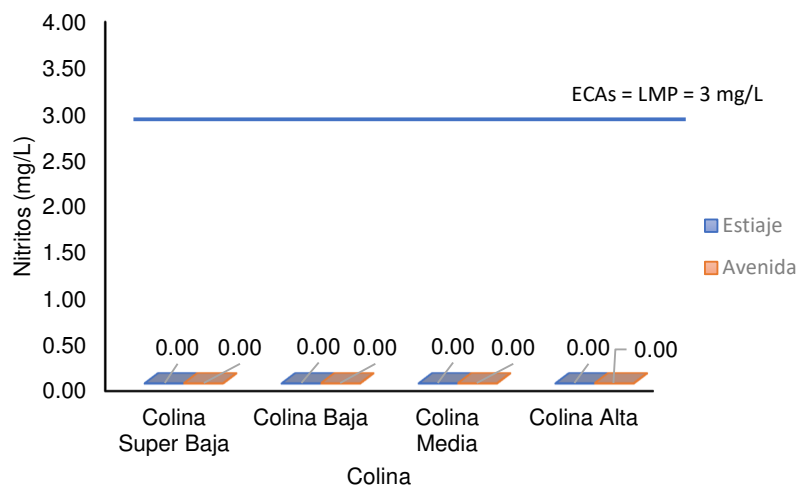


Figura 50. Evaluación del nitrito de la quebrada Córdova

Se observa que hay ausencia de amoníaco en la época de estiaje, mientras que en la época avenida existe ausencia, de igual modo podemos decir que el amoníaco está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 51).

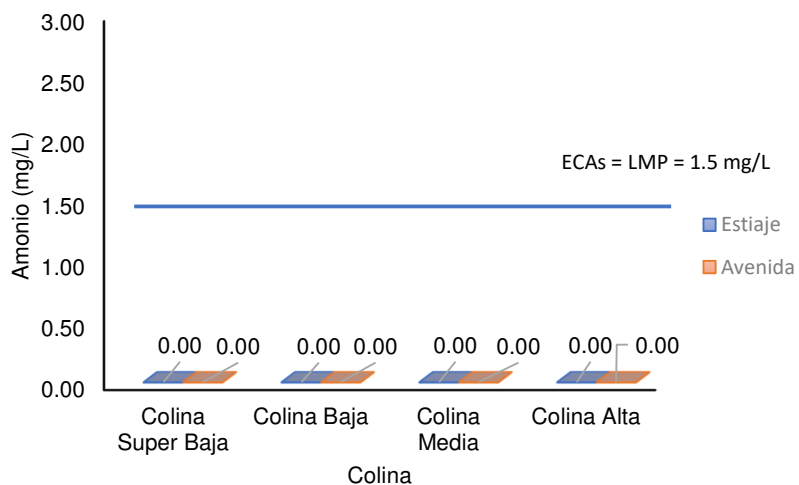


Figura 51. Evaluación del amoníaco de la quebrada Córdova

Se observa que el fósforo total tiene una ligera variación en la época de avenida, mientras que en la época estiaje también había ligera variación, podemos decir que el fósforo total supera los ECAs, para el fósforo total no se puede comparar con el LMP debido a que no está en la presente norma (Figura 52).

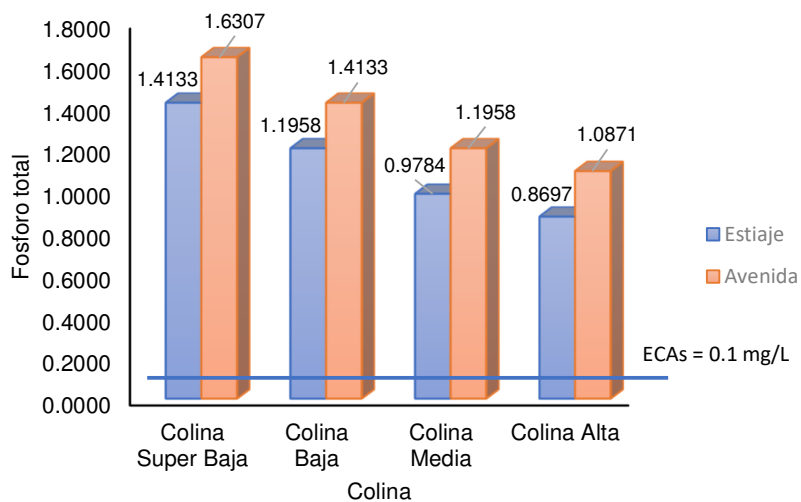


Figura 52. Evaluación del fósforo total de la quebrada Córdova

Se observa que la dureza tiene una ligera variación en la época de avenida, mientras que en la época estiaje también había ligera variación, también podemos decir que la dureza está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 53).

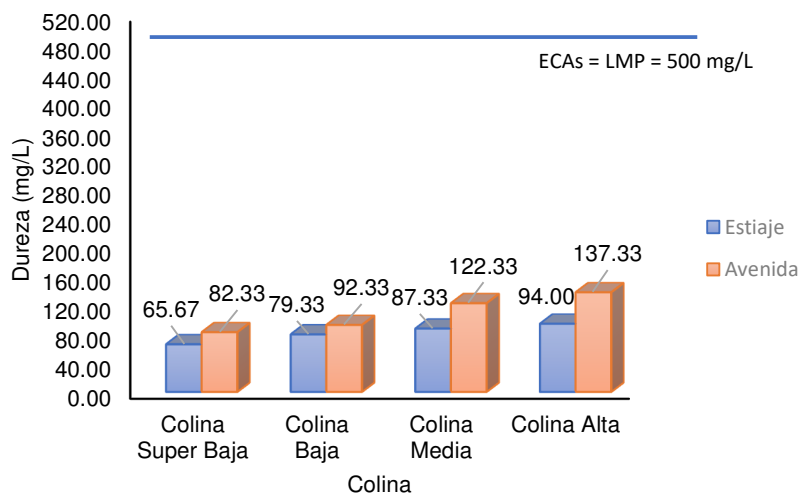


Figura 53. Evaluación de la dureza de la quebrada Córdoba

Se observa que la turbiedad tiene mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época estiaje existe una regular presencia, también podemos decir que la turbiedad está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 54).

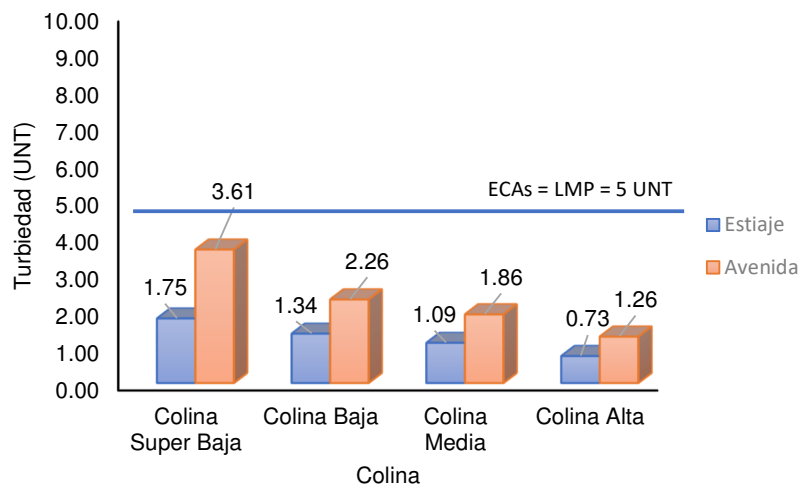


Figura 54. Evaluación de la turbiedad de la quebrada Córdoba

4.2.3. Parámetro fisicoquímico de la quebrada Naranjal

Se reportan los valores promedio de los parámetros fisicoquímicos de la quebrada Naranjal de los cuatro puntos evaluados tanto en la época de estiaje y avenida (Cuadro 17).

Se observa que en la época de estiaje la conductividad, temperatura, fosforo total y la turbiedad tiene mayor ponderación en la colina super baja, del mismo modo el DBO₅, el OD, pH, STD y la dureza tiene mayor ponderación en la colina alta, por otro lado, el cloruros, nitrato, nitrito y amoniaco hay ausencia total en los cuatro puntos evaluados. Mientras que en la época de avenida la conductividad, DBO₅, temperatura, fosforo total y turbiedad tiene mayor ponderación en la colina super baja, del mismo modo el OD, pH, STD, y la dureza tiene mayor ponderación en la colina alta, por otro lado, el cloruros, nitrato, nitrito y amoniaco sigue habiendo ausencia total en los cuatro puntos evaluados.

Cuadro 17. Valores promedio de los parámetros fisicoquímico de la quebrada Naranjal

Parámetros Físicoquímico	Unidad de Medida	Estiaje				Avenida				ECAs	LMP
		Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta	Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta		
Conductividad	μS/cm	181.33	123.33	103.00	87.00	291.33	229.00	166.67	128.00	1500	1500
DBO ₅	mg/L	0.86	0.98	1.17	1.46	2.72	2.43	2.20	2.01	3	-
OD	mg/L	2.78	2.92	3.11	3.28	7.07	7.17	7.25	7.32	≥ 6	-
pH	Unidades	5.49	5.84	6.13	6.23	7.06	7.13	7.21	7.38	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5
STD	mg/L	71.67	85.00	92.33	101.33	90.33	100.67	123.33	143.67	1000	1000
Temperatura	°C	25.30	24.50	22.90	24.33	23.03	22.37	21.80	20.00	Δ 3	-
Cloruros	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	250	250
Nitratos	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50	50
Nitritos	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3	3
Amoniaco	mg/L	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.5	1.5
Fosforo total	mg/L	1.3045	1.1958	0.5435	0.5435	1.5219	1.4132	1.0871	0.8697	0.1	-
		6	5	7	7	9	7	3	1		
Dureza	mg/L	63.00	68.33	76.33	94.00	87.00	97.33	124.00	146.67	500	500
Turbiedad	UNT	1.53	1.08	1.20	0.68	3.59	2.29	1.94	1.22	5	5

Se observa que la conductividad tiene mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época estiaje existe una regular presencia, también podemos decir que la conductividad está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 55).

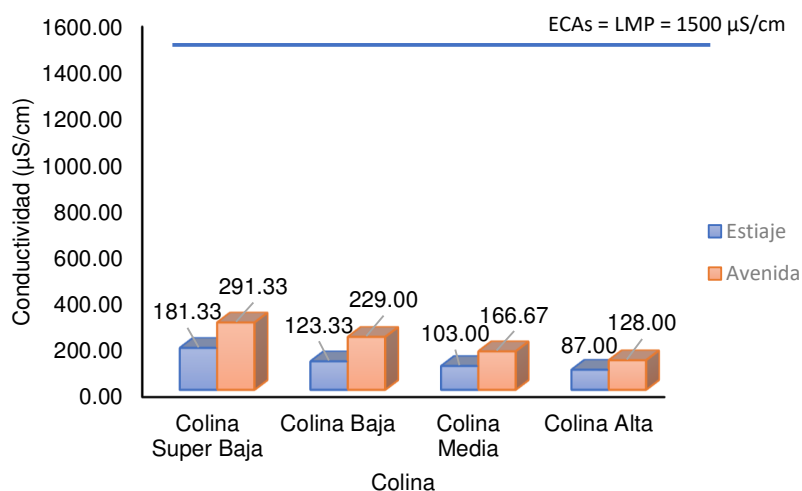


Figura 55. Evaluación de la conductividad de la quebrada Naranjal

Se observa que el DBO₅ tiene mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época estiaje existe una baja presencia, también podemos decir que el DBO₅ está por debajo de las ECAs, para el DBO₅ no se puede comparar con el LMP debido a que no está contemplado con la presente norma (Figura 56).

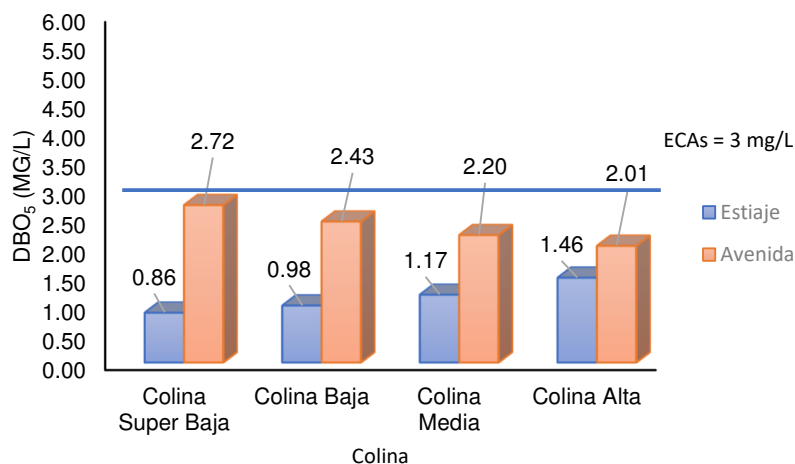


Figura 56. Evaluación del DBO₅ de la quebrada Naranjal

Se observa que el OD tiene mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época estiaje existe una baja presencia, también podemos decir que el OD está por debajo de las ECAs, para el OD no se puede comparar con el LMP debido a que no está contemplado con la presente norma (Figura 57).

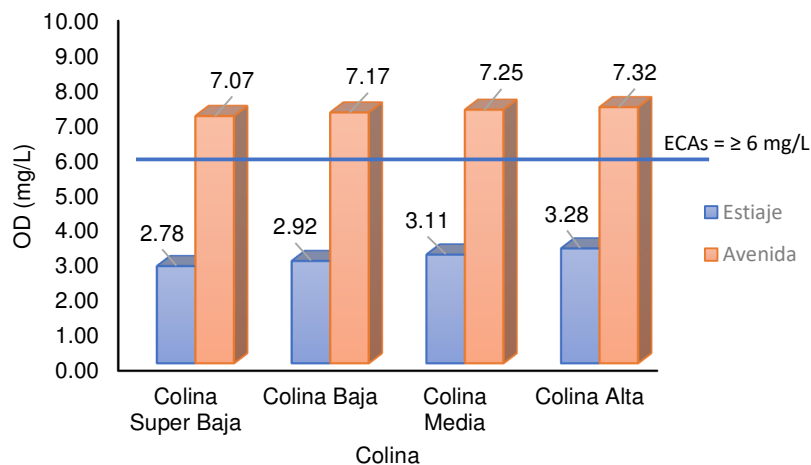


Figura 57. Evaluación del OD de la quebrada Naranjal

Se observa que en la época de avenida el pH existe una ligera variación entre los puntos evaluados, también existe una ligera variación en la época estiaje, también podemos decir que el pH está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 58).

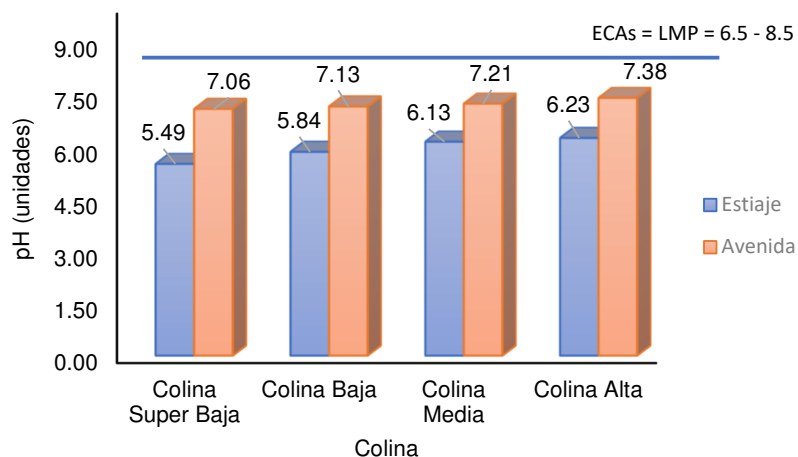


Figura 58. Evaluación del pH de la quebrada Naranjal

Se observa que los STD tiene mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época estiaje existe una regular presencia, también podemos decir que los STD está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 59).

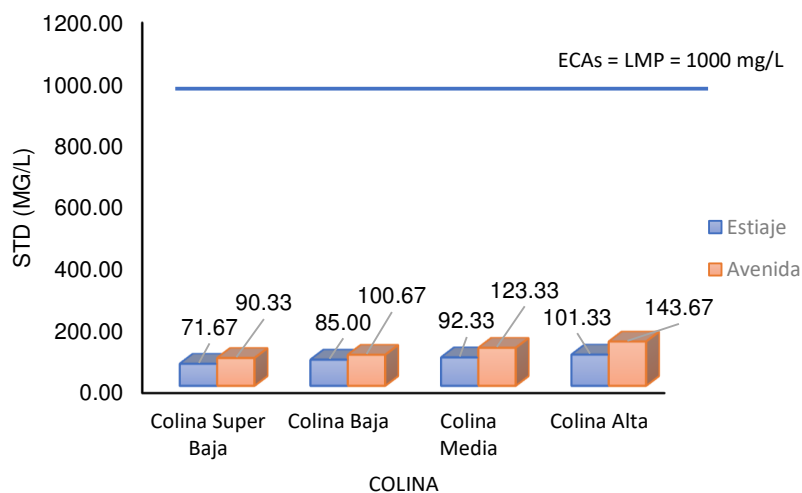


Figura 59. Evaluación del STD de la quebrada Naranjal

Se observa que la temperatura tiene mayor presencia en la época de estiaje, mientras que en la época avenida existe una regular presencia, también podemos decir que la temperatura está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 60).

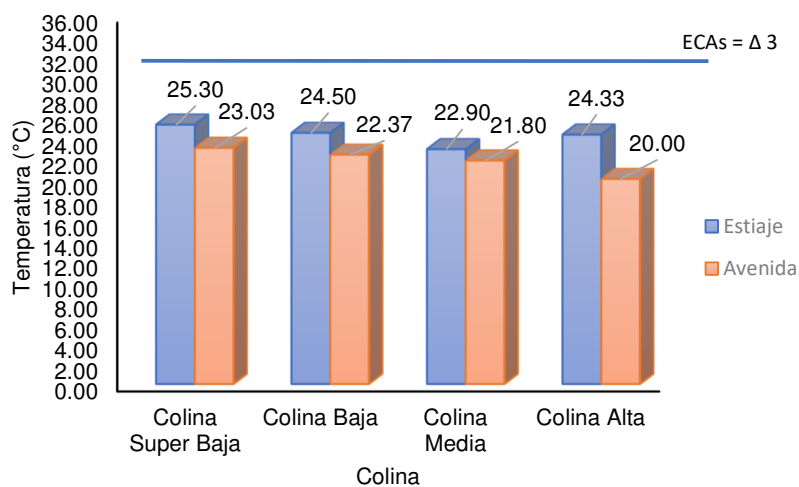


Figura 60. Evaluación de la temperatura de la quebrada Naranjal

Se observa que hay ausencia de cloruros en la época de estiaje, mientras que en la época avenida también existe ausencia, de igual modo podemos decir que el cloruro está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 61).

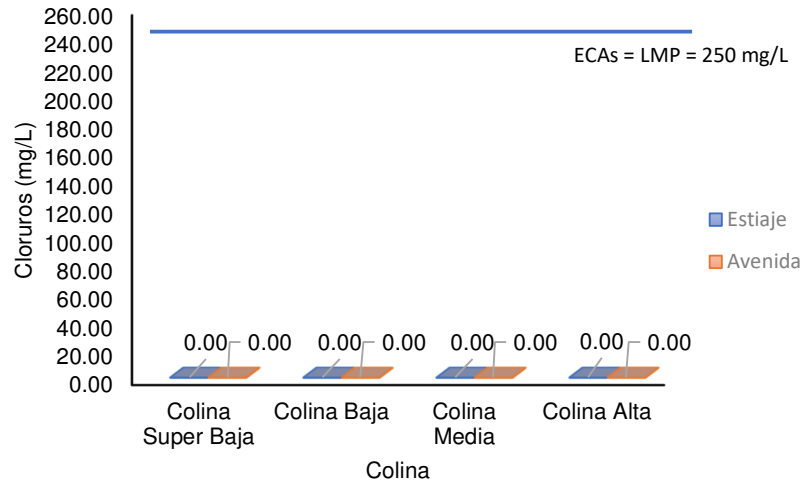


Figura 61. Evaluación del cloruro de la quebrada Naranjal

Se observa que hay ausencia de nitratos en la época de estiaje, mientras que en la época avenida también existe ausencia, de igual modo podemos decir que el nitrato está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 62).

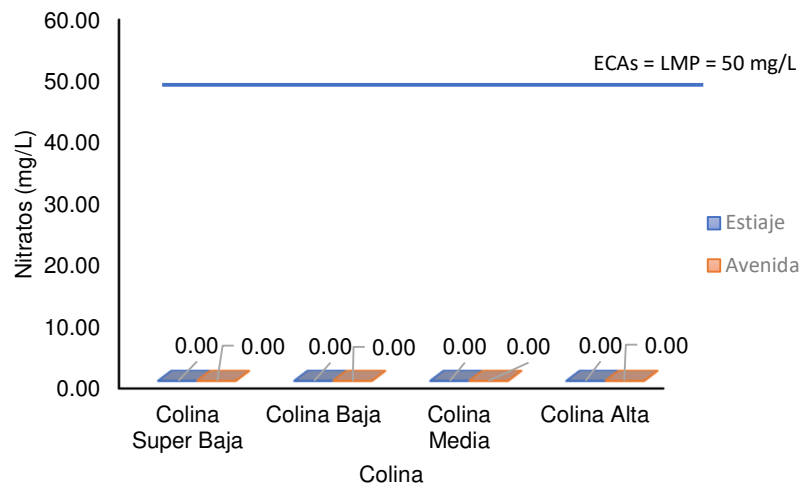


Figura 62. Evaluación del nitrato de la quebrada Naranjal

Se observa que hay ausencia de nitratos en la época de estiaje, mientras que en la época avenida también existe ausencia, de igual modo podemos decir que el nitrato está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 63).

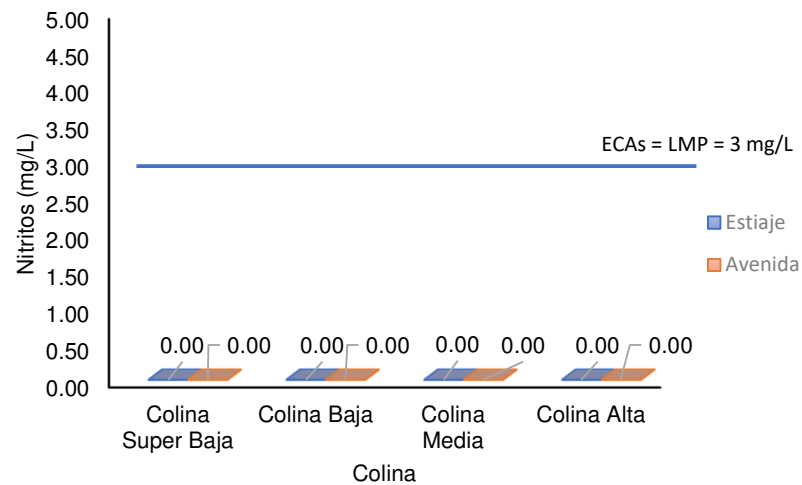


Figura 63. Evaluación del nitrito de la quebrada Naranjal

Se observa que hay ausencia de amoniacio en la época de estiaje, mientras que en la época avenida también existe ausencia, de igual modo podemos decir que el amoniacio está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 64)

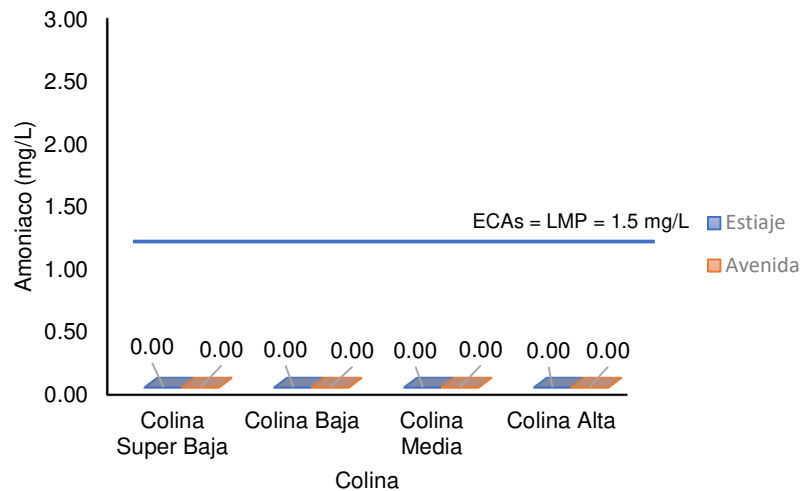


Figura 64. Evaluación del amoniacio de la quebrada Naranjal

Se observa que el fósforo total tiene una ligera variación en la época de avenida, mientras que en la época estiaje también había ligera variación, podemos decir que el fósforo total supera los ECAs, para el fósforo total no se puede comparar con el LMP debido a que no está en la presente norma (Figura 65)

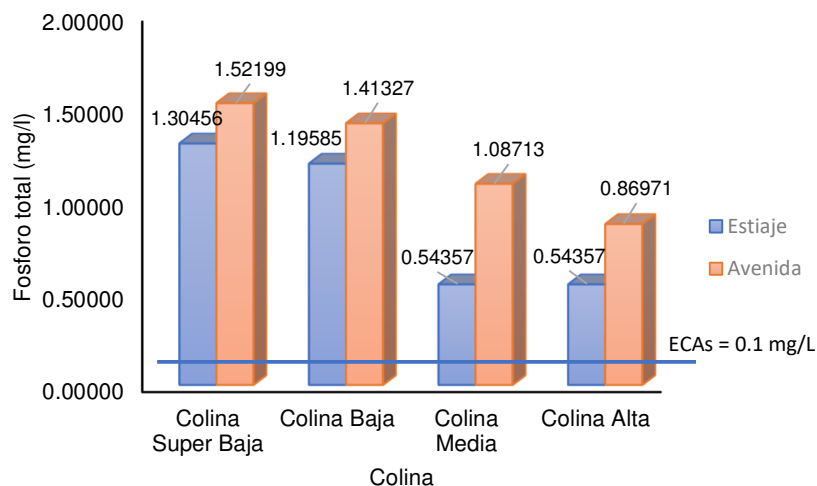


Figura 65. Evaluación del fósforo total de la quebrada Naranjal

Se observa que la dureza tiene una ligera variación en la época de avenida, mientras que en la época estiaje también había ligera variación, también podemos decir que la dureza está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 66).

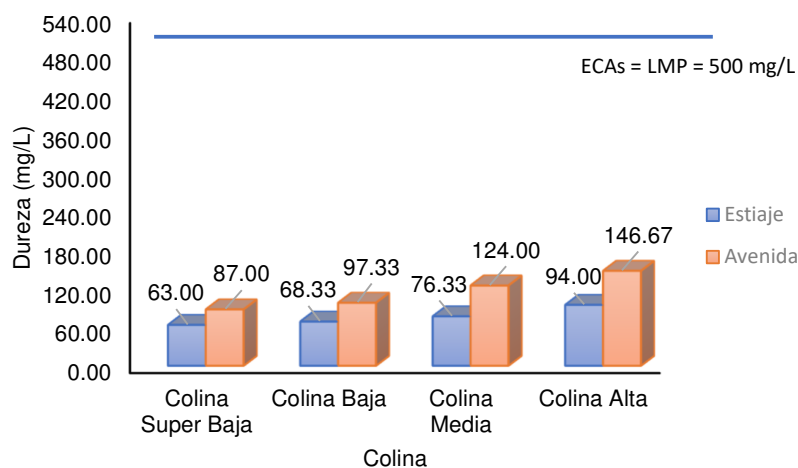


Figura 66. Evaluación de la dureza de la quebrada Naranjal

Se observa que la turbiedad tiene mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época estiaje existe una regular presencia, también podemos decir que la turbiedad está por debajo de las ECAs y del LMP (Figura 67).

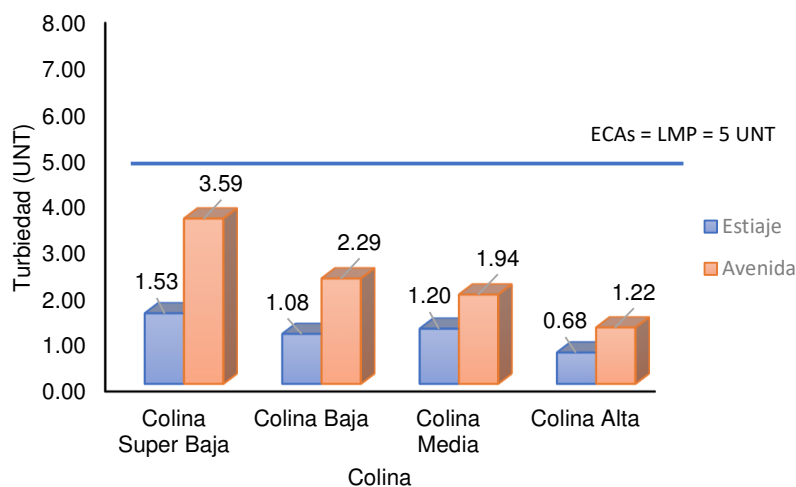


Figura 67. Evaluación de la turbiedad de la quebrada Naranjal

4.3. Parámetros microbiológicos de las quebradas del BRUNAS

4.3.1. Parámetros microbiológicos de la quebrada Cocheros

Se reportan los valores promedio de los parámetros microbiológicos de la quebrada Cochero de los cuatro puntos evaluados tanto en la época de estiaje y avenida (Cuadro 18).

Se observa que en la época de estiaje los coliforme totales, coliforme termotolerantes, bacterias heterotróficas y mohos o levaduras tiene mayor ponderación en la colina super baja, del mismo modo la *salmonella sp* y el *Vibrio choleare* en los cuatro puntos evaluados hay presencia. Mientras que en la época de avenida los coliforme totales, coliforme termotolerantes, bacteria heterotrófica y mohos o levaduras tiene mayor ponderación en la colina super baja, también podemos decir que la *salmonella sp* y la *Vibrio choleare* existe presencia en la colina media, baja y super baja, dejando de lado en la colina alta que podemos decir no hay presencia.

Cuadro 18. Valores promedio de los parámetros microbiológicos de la quebrada Cocheros

Parámetros Físicoquímico	Unidad de Medida	Estiaje				Avenida				Ecas	LMP
		Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta	Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta		
Coliforme Totales	UFC/100 mL	6.67	4.67	0.00	0.00	28.00	25.00	15.00	0.00	50	<1,8/100 mL
Coliforme Termotolerante	UFC/100 mL	11.00	6.33	0.00	0.00	21.00	19.00	13.00	0.00	20	<1,8/100 mL
<i>Salmonella sp</i>	Presencia/100 ml	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	0.33	0.67	0.00	Ausencia	**
<i>Vibrio Cholerae</i>	Presencia/100 ml	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33	0.67	0.67	0.00	Ausencia	**
Mohos y Levaduras	UFC/100 mL	17.67	10.33	6.33	1.33	20.67	14.33	9.33	2.67	**	**
Bacterias Heterotróficas	UFC/100 mL	23.00	16.33	9.33	5.00	24.00	16.00	10.33	4.67	**	500

Se observa que los coliformes totales tienen mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época de estiaje también hay presencia en la colina baja y super baja, también podemos decir que los coliformes totales no superan las ECAs, de igual manera los coliformes totales superan los LMP (Figura 68).

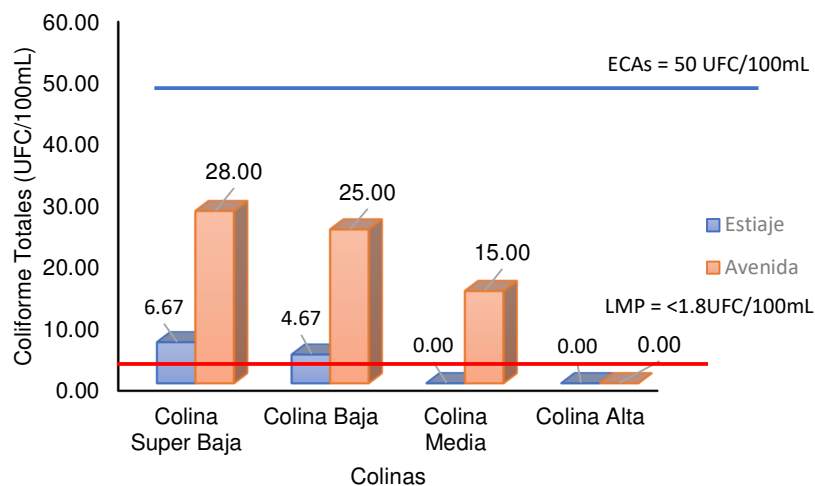


Figura 68. Evaluación del coliformes totales de la quebrada Cochero

Se observa que los coliforme termotolerantes hay presencia en la época de avenida y estiaje, también podemos decir que los coliformes totales no superan las ECAs excepto la colina super baja que, si supera las ECAs, de igual manera los coliformes totales superan los LMP (Figura 69).

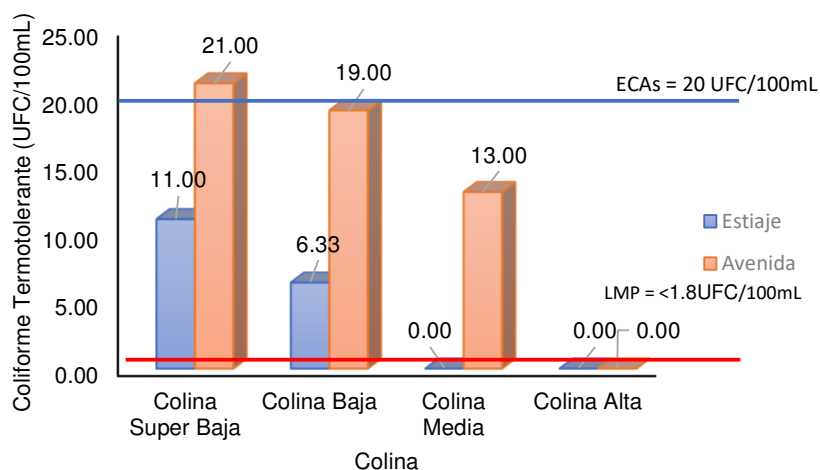


Figura 69. Evaluación del coliforme termotolerante de la quebrada Cochero

se observa que la *salmonella sp* tiene presencia en la época de estiaje y avenida, también podemos decir que la *salmonella sp* superan las ECAs excepto la colina alta en la época de avenida que no supera las ECAs, para la *salmonella sp* no se puede comparar con el LMP debido a que no está en la presente norma (Figura 70).

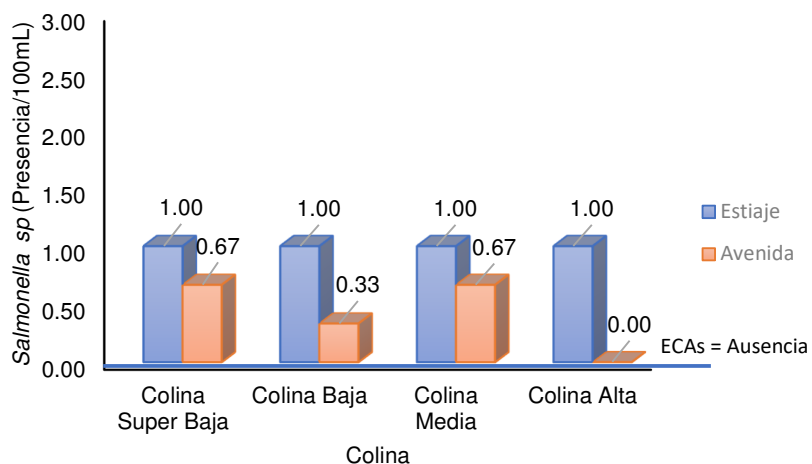


Figura 70. Evaluación de la *salmonella sp* de la quebrada Cochero

Se observa que la *Vibrio cholerae* tiene mayor presencia en la época de estiaje que en la época de avenida, también podemos decir que la *Vibrio cholerae* superan las ECAs excepto la colina alta en la época de avenida que hay ausencia, para la *Vibrio cholerae* no se puede comparar con el LMP debido a que no está en la presente norma (Figura 71).

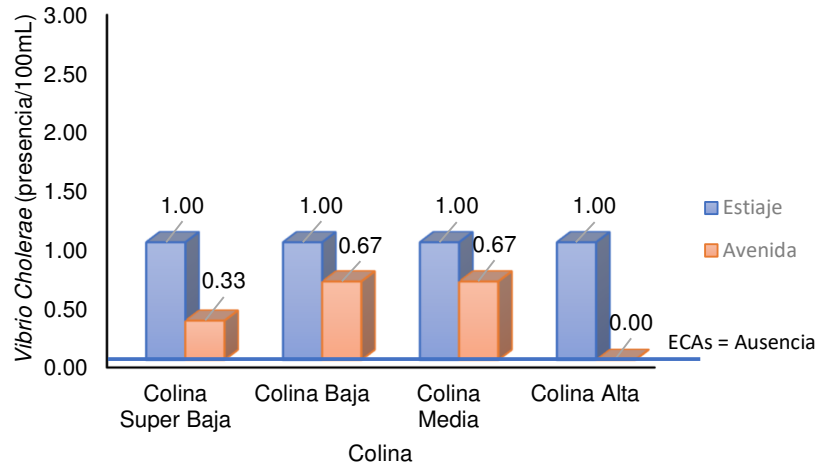


Figura 71. Evaluación de la *vibro cholerae* de la quebrada Cochero

Se observa que los mohos y levaduras tienen mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época de estiaje también hay presencia baja, también podemos decir que los mohos y levaduras no se puede comparar con las ECAs y los LMP debido a que no está contemplado con la presente norma (Figura 72).

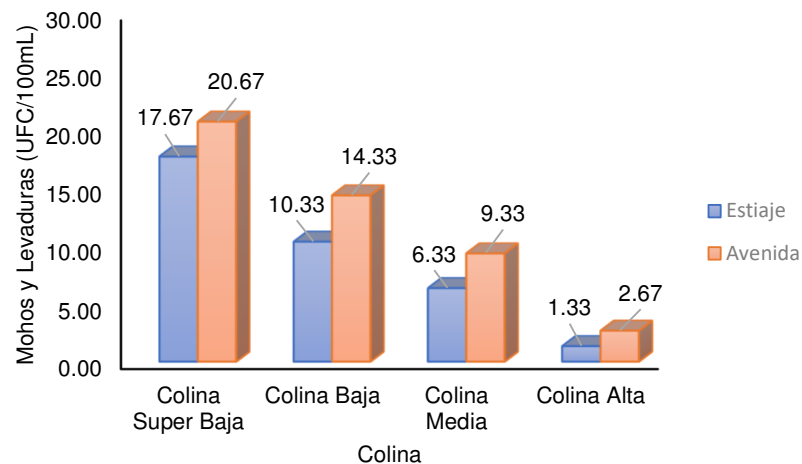


Figura 72. Evaluación de la mohos y levadura de la quebrada Cochero

Se observa que las bacterias heterotróficas tienen mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época de estiaje también hay presencia baja, también podemos decir que las bacterias heterotróficas no superan las ECAs y los LMP (Figura 73).

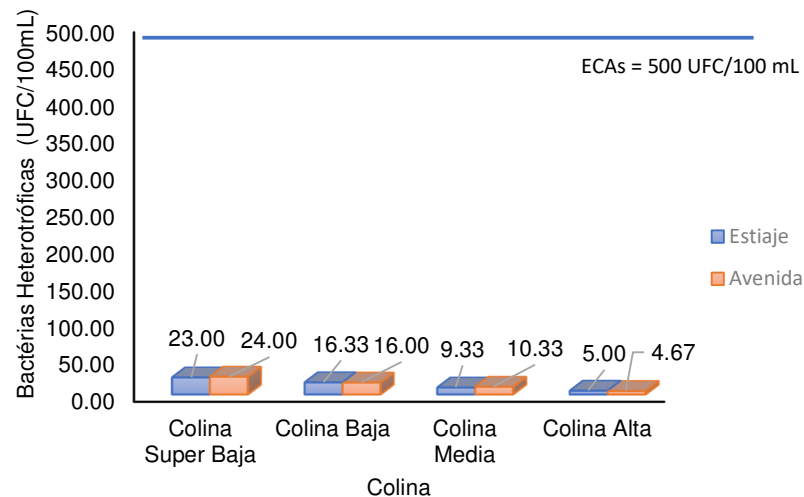


Figura 73. Evaluación de la bacteria heterotrófica de la quebrada Cochero

4.3.2. Parámetros microbiológicos de la quebrada Córdoba

Se reportan los valores promedio de los parámetros microbiológicos de la quebrada Cochero de los cuatro puntos evaluados tanto en la época de estiaje y avenida (Cuadro 19).

Se observa que en la época de estiaje los coliforme totales, coliforme termotolerantes, bacterias heterotróficas y mohos o levaduras tiene mayor ponderación en la colina super baja, del mismo modo la *salmonella sp* en los cuatro puntos evaluados hay presencia, pero el *Vibrio choleare* podemos decir que hay ausencia en los cuatro puntos evaluados. Mientras que en la época de avenida los coliforme totales, coliforme termotolerantes tiene mayor ponderación en la colina baja, de igual manera las bacteria heterotrófica y mohos o levaduras tienen mayor presencia en la colina super baja, también podemos decir que la *salmonella sp* y la *Vibrio choleare* existe presencia en los puntos evaluados.

Cuadro 19. Valores promedio de los parámetros microbiológicos de la quebrada Córdoba

Parámetros Físicoquímico	Unidad de Medida	Estiaje				Avenida				Ecas	LMP
		Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta	Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta		
Coliforme Totales	UFC/100 mL	13.33	7.33	0.00	0.00	22.33	34.00	21.00	0.00	50	<1.8/100 mL
Coliforme Termotolerante	UFC/100 mL	12.67	3.33	0.00	0.00	20.67	20.67	18.33	0.00	20	<1.8/100 mL
<i>Salmonella sp</i>	Presencia/100 mL	1.00	1.00	1.00	1.00	0.67	0.33	0.67	0.00	Ausencia	**
<i>Vibrio Cholerae</i>	Presencia/100 mL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.67	0.33	0.00	Ausencia	**
Mohos y Levaduras	UFC/100 mL	29.33	21.67	11.67	5.33	39.33	26.33	14.00	4.33	**	**
Bacterias Heterotróficas	UFC/100 mL	20.33	13.00	5.67	3.00	24.33	19.00	9.67	5.33	**	500

Se observa que los coliformes totales tienen mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época de estiaje también hay presencia en la colina baja y super baja, también podemos decir que los coliformes totales no superan las ECAs, de igual manera los coliformes totales superan los LMP (Figura 74).

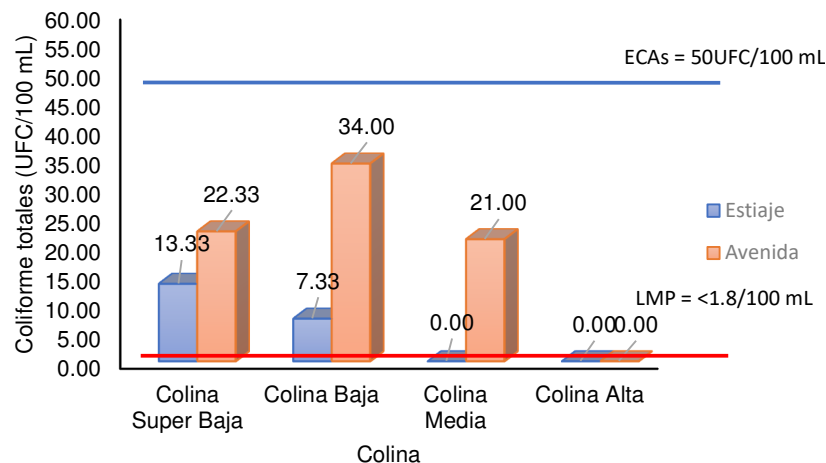


Figura 74. Evaluación del coliformes totales de la quebrada Córdoba

Se observa que los coliforme termotolerantes tiene mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época de estiaje también hay presencia en la colina baja y super baja, también podemos decir que los coliformes termotolerantes no superan las ECAs excepto la colina baja y super baja que, si supera las ECAs, de igual manera los coliformes totales superan los LMP (Figura 75).

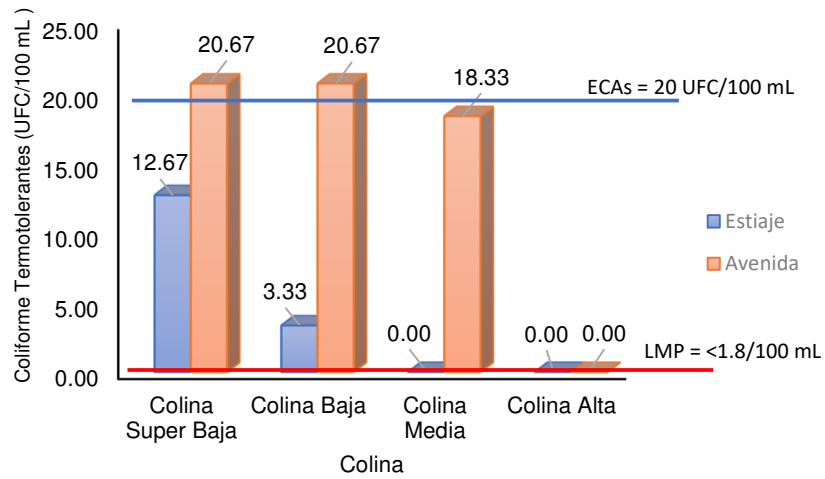


Figura 75. Evaluación del coliforme termotolerante de la quebrada Córdoba

Se observa que la *salmonella sp* tiene mayor presencia en la época de estiaje, mientras que en la época de avenida también hay presencia, pero baja, excepto en la colina alta que allí si hay ausencia, también podemos decir que la *salmonella sp* superan las ECAs excepto la colina alta en la época de avenida que no supera las ECAs, para la *salmonella sp* no se puede comparar con el LMP debido a que no está en la presente norma (Figura 76).

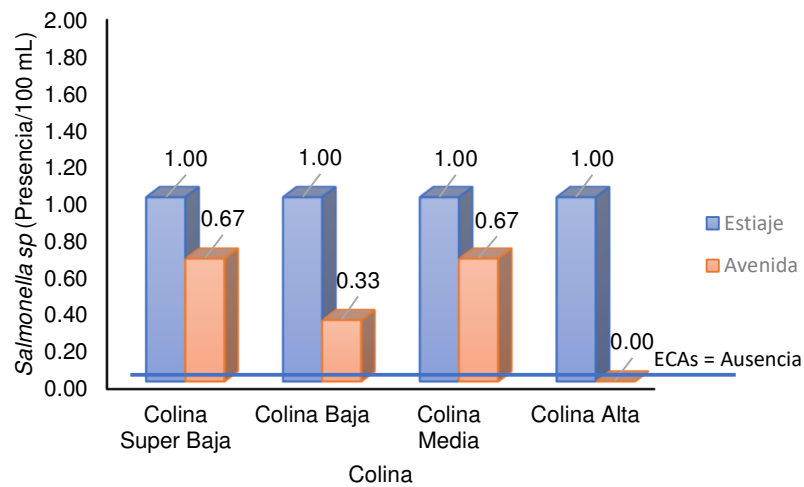


Figura 76. Evaluación de la *salmonella sp* de la quebrada Córdoba

Se observa que la *Vibrio cholerae* hay presencia en la colina media, baja y super baja en la época de estiaje, en la época de avenida hay ausencia total, también podemos decir que la *Vibrio cholerae* supera los ECAs excepto la colina alta, para la *Vibrio cholerae* no se puede comparar con el LMP debido a que no está en la presente norma (Figura 77).

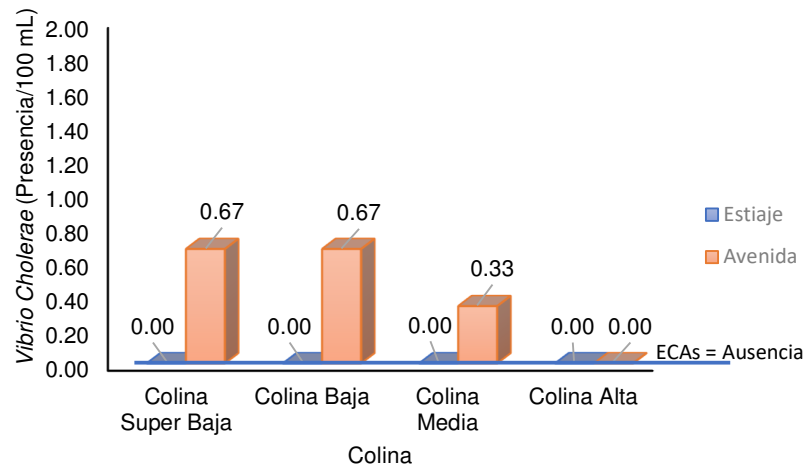


Figura 77. Evaluación de la *vibro cholerae* de la quebrada Córdoba

Se observa que los mohos y levaduras hay presencia en la época de avenida y estiaje, también podemos decir que los mohos y levaduras no se puede comparar con las ECAs y los LMP debido a que no está contemplado con la presente norma (Figura 78).

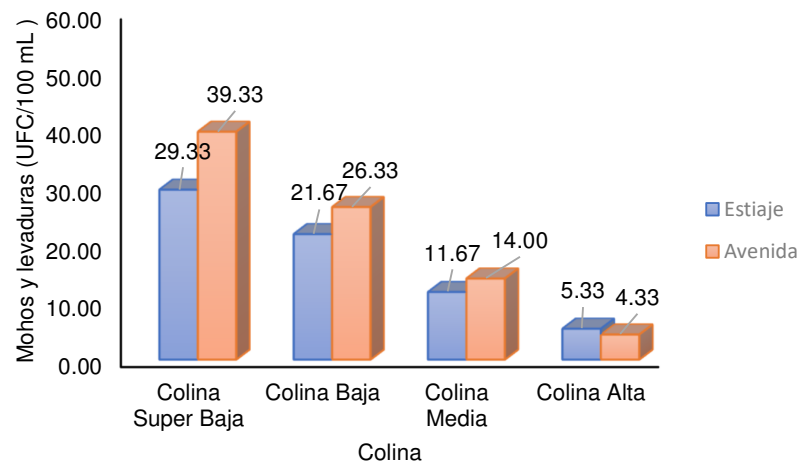


Figura 78. Evaluación de la mohos y levadura de la quebrada Córdoba

Se observa que las bacterias heterotróficas tienen regular presencia en la época de avenida, mientras que en la época de estiaje también hay baja presencia, también podemos decir que las bacterias heterotróficas no superan los LMP, no se puede comparar con las ECAs debido a que no está en la presente norma (Figura 79).

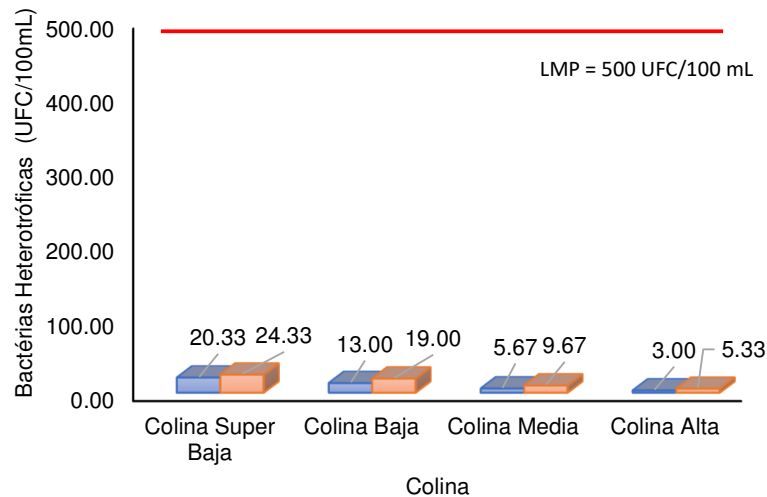


Figura 79. Evaluación de la bacteria heterotrófica de la quebrada Córdova

4.3.3. Parámetros microbiológicos de la quebrada Naranjal

Se reportan los valores promedio de los parámetros microbiológicos de la quebrada Naranjal de los cuatro puntos evaluados tanto en la época de estiaje y avenida (Cuadro 20).

Se observa que en la época de estiaje los coliforme totales, coliforme termotolerantes, bacterias heterotróficas y mohos o levaduras tiene mayor ponderación en la colina super baja, del mismo modo la *salmonella sp* en los cuatro puntos evaluados hay presencia, pero el *Vibrio choleare* podemos decir que hay ausencia en los cuatro puntos evaluados. Mientras que en la época de avenida los coliforme termotolerantes, bacterias heterotróficas y mohos o levaduras tiene mayor ponderación en la colina super baja, de igual manera los coliforme totales tienen mayor presencia en la colina baja, también podemos decir que la *salmonella sp* y la *Vibrio choleare* existe presencia en los puntos evaluados.

Cuadro 20. Valores promedio de los parámetros microbiológicos de la quebrada Naranjal

Parámetros Físicoquímico	Unidad de Medida	Estiaje				Avenida				Ecas	LMP
		Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta	Colina Super Baja	Colina Baja	Colina Media	Colina Alta		
Coliforme Totales	UFC/100 mL	15.33	7.67	0.00	0.00	20.33	33.00	14.67	0.00	50	<1.8/100 mL
Coliforme Termotolerante	UFC/100 mL	13.00	10.67	0.00	0.00	19.33	15.67	10.33	0.00	20	<1.8/100 mL
<i>Salmonella sp</i>	Presencia/100 ml	1.00	1.00	1.00	1.00	0.33	0.67	1.00	0.67	Ausencia	**
<i>Vibrio Choleare</i>	Presencia/100 ml	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.33	0.33	0.67	Ausencia	**
Mohos y Levaduras	UFC/100 mL	17.67	13.33	5.67	2.33	15.00	11.33	8.00	3.67	**	**
Bacterias Heterotróficas	UFC/100 mL	25.33	13.67	8.33	2.33	13.33	13.67	6.67	5.00	**	500

Se observa que los coliformes totales tienen mayor presencia en la época de avenida, mientras que en la época de estiaje hay presencia en la colina baja y super baja, también podemos decir que los coliformes totales no superan las ECAs, de igual manera los coliformes totales superan los LMP (Figura 80).

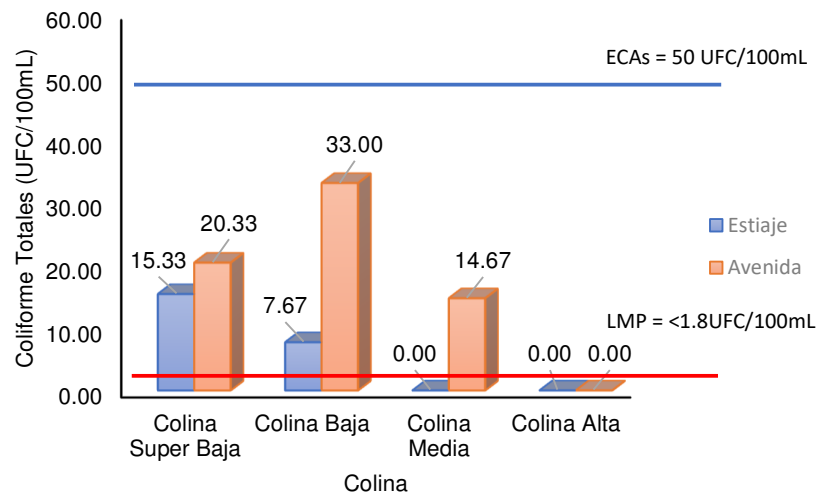


Figura 80. Evaluación del coliformes totales de la quebrada Naranjal

Se observa que los coliforme termotolerantes hay presencia en la época de avenida excepto en la colina alta, mientras que en la época de estiaje hay presencia en la colina baja y super baja excepto en la colina alta y media, también podemos decir que los coliformes termotolerantes no superan las ECAs, de igual manera los coliformes totales superan los LMP (Figura 81).

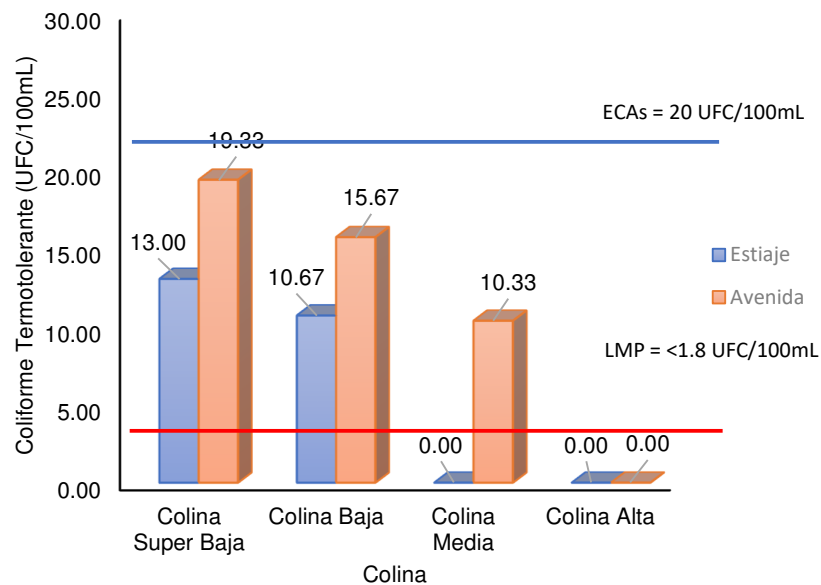


Figura 81. Evaluación del coliforme termotolerante de la quebrada Naranjal

Se observa que la *salmonella sp* hay presencia en la época de estiaje y avenida, podemos decir que la *salmonella sp* superan las ECAs, para la *salmonella sp* no se puede comparar con el LMP debido a que no está en la presente norma (Figura 82).

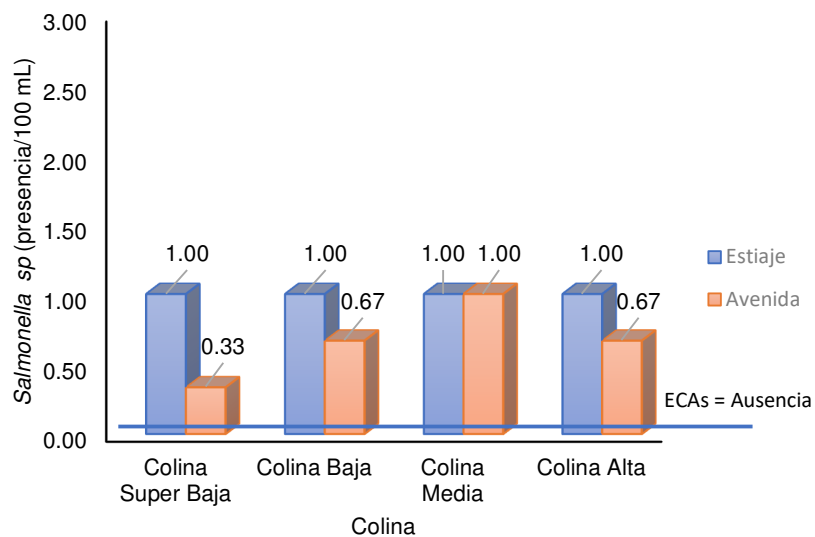


Figura 82. Evaluación de la *salmonella sp* de la quebrada Naranjal

Se observa que la *Vibrio cholerae* hay presencia en la época de avenida, mientras que la época de estiaje hay ausencia total, también podemos decir que la *Vibrio cholerae* supera los ECAs en la época de avenida, pero la *Vibrio cholerae* no se puede comparar con el LMP debido a que no está en la presente norma (Figura 83).

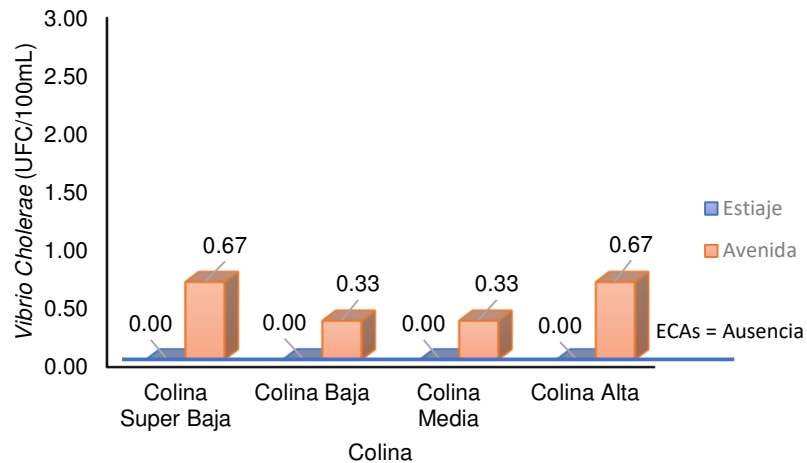


Figura 83. Evaluación de la *vibro cholerae* de la quebrada Naranjal

Se observa que los mohos y levaduras hay presencia en la época de avenida y estiaje, también podemos decir que los mohos y levaduras no se puede comparar con las ECAs y los LMP debido a que no está contemplado con la presente norma (Figura 84).

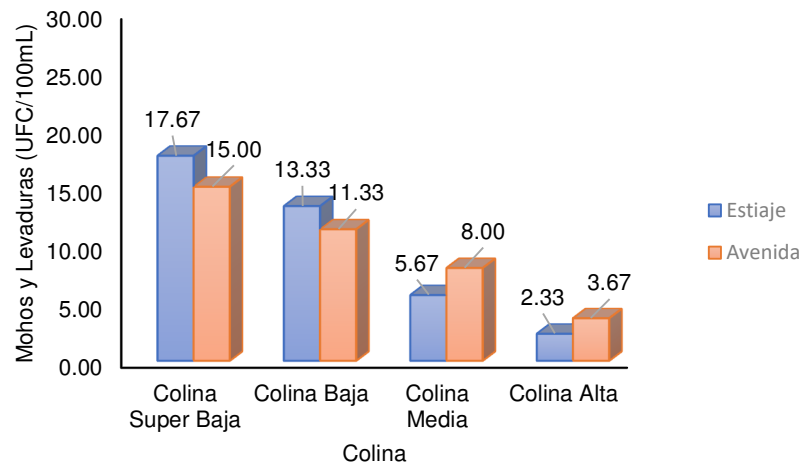


Figura 84. Evaluación de la mohos y levadura de la quebrada Naranjal

Se observa que las bacterias heterotróficas tienen regular presencia en la época de estiaje, mientras que en la época de avenida hay baja presencia, también podemos decir que las bacterias heterotróficas no superan los LMP, no se puede comparar con las ECAs debido a que no está en la presente norma (Figura 85).

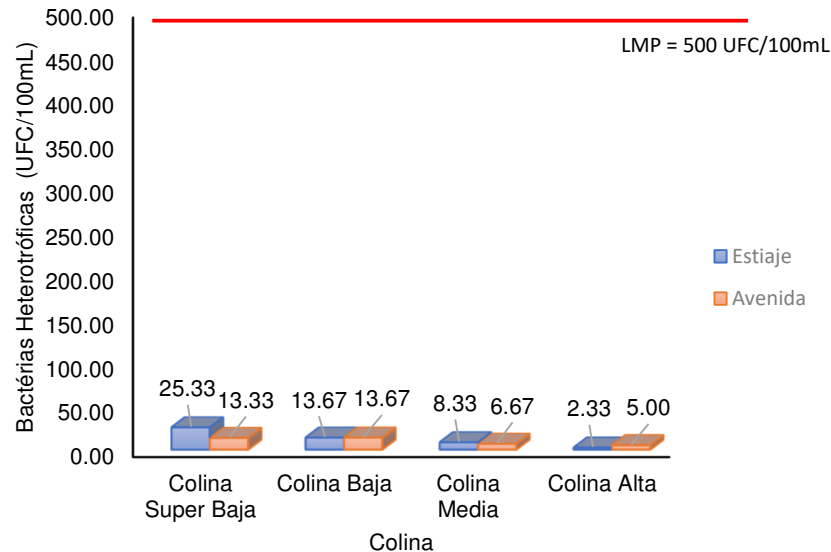


Figura 85. Evaluación de la bacteria heterotrófica de la quebrada Naranjal

4.4. ICA del agua de las quebradas del BRUNAS

El ICA del agua para la época de estiaje mediante la normal de las ECAs de las quebradas Cocheros es de la siguiente manera: el Colina muy baja, baja, media y alta según CCME_WQI tiene la calidad "Bueno". De igual manera para la quebrada Córdova el índice de calidad del agua de la colina muy baja, baja, media y alta, según CCME_WQI tiene la calidad "Bueno". Para la quebrada Naranjal es de la siguiente manera la colina muy baja, baja, media y alta según CCME_WQI tiene la calidad "Bueno". Para ello también se realizó el índice de calidad del agua mediante los LMP de la quebrada Cochero es de la siguiente manera: la colina muy baja, media según CCME_WQI tiene la calidad "Bueno"; pero para la baja y alta según CCME_WQI tiene la calidad "Excelente". De igual manera para la quebrada Córdova el ICA del agua de la colina muy baja según

CCME_WQI tiene la calidad “Bueno” y para la colina baja, media y alta según CCME_WQI tiene la calidad “Excelente”. Y por último para la quebrada Naranjal es de la siguiente manera la colina muy baja según CCME_WQI tiene la calidad “Regular”, de igual modo para la colina baja según CCME_WQI tiene la calidad “Bueno” y por último para la colina media y alta según CCME_WQI tiene la calidad “Excelente”.

Cuadro 21. ICA de las quebradas del BRUNAS en época de estiaje y avenida

N°	Quebrada	Estación	Colina	ICA - ECAs		ICA - DIGESA	
				Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación
1	Cochero	Estiaje	Muy baja	75	Bueno	80	Bueno
2	Cochero	Estiaje	Baja	77	Bueno	90	Excelente
3	Cochero	Estiaje	Media	76	Bueno	88	Bueno
4	Cochero	Estiaje	Alta	83	Bueno	97	Excelente
5	Córdova	Estiaje	Muy baja	79	Bueno	77	Bueno
6	Córdova	Estiaje	Baja	81	Bueno	90	Excelente
7	Córdova	Estiaje	Media	84	Bueno	100	Excelente
8	Córdova	Estiaje	Alta	86	Bueno	100	Excelente
9	Naranjal	Estiaje	Muy baja	79	Bueno	75	Regular
10	Naranjal	Estiaje	Baja	79	Bueno	80	Bueno
11	Naranjal	Estiaje	Media	90	Excelente	100	Excelente
12	Naranjal	Estiaje	Alta	90	Excelente	100	Excelente
13	Cochero	Avenida	Muy baja	77	Bueno	67	Regular
14	Cochero	Avenida	Baja	78	Bueno	69	Regular
15	Cochero	Avenida	Media	80	Bueno	76	Bueno
16	Cochero	Avenida	Alta	82	Bueno	100	Excelente
17	Córdova	Avenida	Muy baja	77	Bueno	69	Regular
18	Córdova	Avenida	Baja	79	Bueno	65	Regular
19	Córdova	Avenida	Media	82	Bueno	71	Regular
20	Córdova	Avenida	Alta	82	Bueno	100	Excelente
21	Naranjal	Avenida	Muy baja	78	Bueno	70	Regular
22	Naranjal	Avenida	Baja	79	Bueno	67	Regular
23	Naranjal	Avenida	Media	83	Bueno	78	Bueno
24	Naranjal	Avenida	Alta	86	Bueno	100	Excelente

El ICA del agua mediante el ECAs de las quebradas Cocheros es de la siguiente manera: el Colina muy baja, baja, media y alta según CCME_WQI tiene la calidad “Bueno”. De igual manera para la quebrada Córdova el índice de calidad del agua de la colina muy baja, baja, media y alta, según CCME_WQI

tiene la calidad “Bueno”. Para la quebrada Naranjal es de la siguiente manera la colina muy baja, baja, media y alta según CCME_WQI tiene la calidad “Bueno”. Para ello también se realizó el índice de calidad del agua mediante los LMP de la quebrada Cochero es de la siguiente manera: la colina muy baja y baja según CCME_WQI tiene la calidad “Regular”; pero para la colina media según CCME_WQI tiene la calidad “Bueno” y para la colina alta según CCME_WQI tiene la calidad “Excelente”. De igual manera para la quebrada Córdova el ICA del agua de la colina muy baja, baja y media según CCME_WQI tiene la calidad “Regular”, pero para la colina alta según CCME_WQI tiene la calidad “Excelente”. Para la quebrada Naranjal es de la siguiente manera la colina muy baja y baja según CCME_WQI tiene la calidad “Regular”, pero para la colina media según CCME_WQI tiene la calidad “Bueno” y para la colina alta según CCME_WQI tiene la calidad “Excelente”.

4.5. Nivel de satisfacción de la comunidad universitaria

El 46.32% manifestaron que están insatisfecho en la supervisión de tuberías que realiza la UNAS, pero un 4.33% están totalmente de satisfecho con las supervisiones de tuberías que realiza la UNAS (Figura 86).

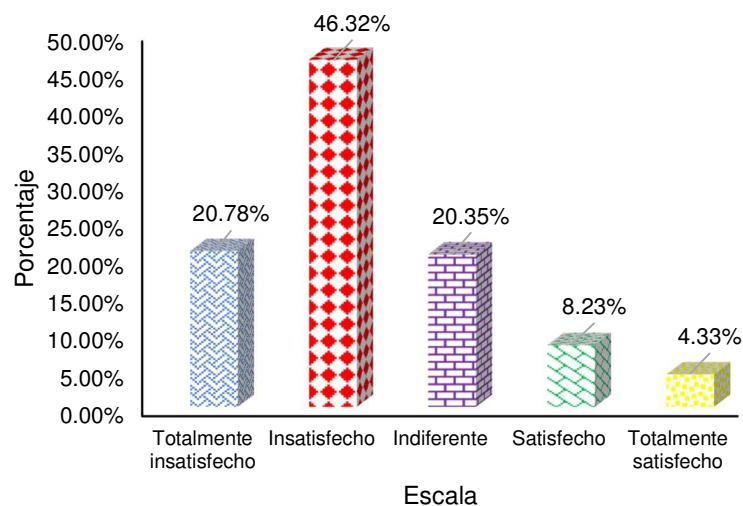


Figura 86. Determinación de las supervisiones de las tuberías

El 42.42% manifestaron que están insatisfecho en el mantenimiento de la fuente captación que las quebradas de la UNAS, pero un 3.90% están totalmente de satisfecho con el mantenimiento de la fuente captación que las quebradas de la UNAS (Figura 87).

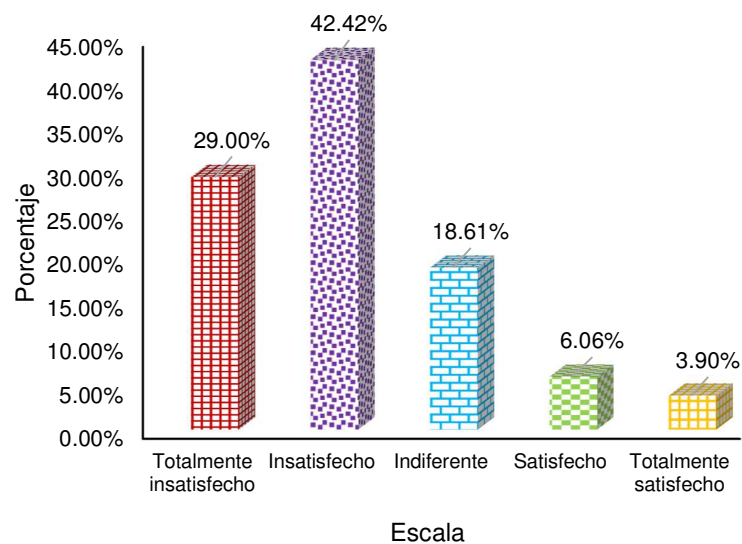


Figura 87. Determinación del mantenimiento de las fuentes de captación

El 32.03% manifestaron que están en totalmente insatisfecho con el color del agua, pero un 26.41% están de satisfecho con el color del agua (Figura 88).

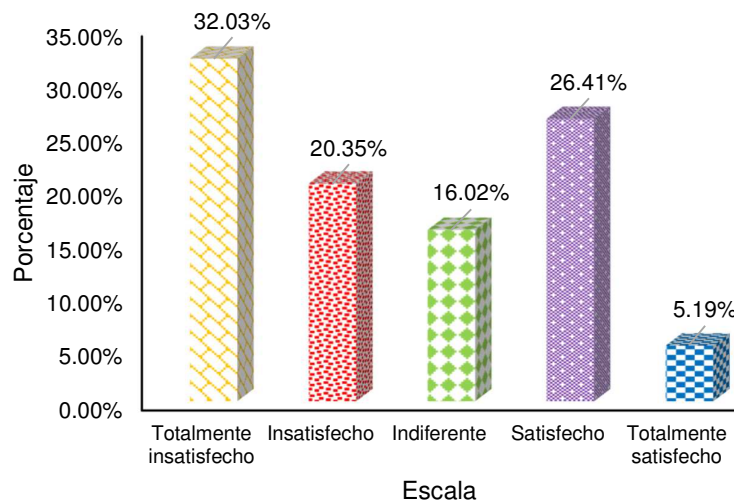


Figura 88. Determinación del color del agua

El 39.83% manifestaron que están insatisfecho con el olor del agua de las quebradas de la UNAS, pero un 14.29% están satisfecho con el olor del agua de las quebradas de la UNAS (Figura 89).

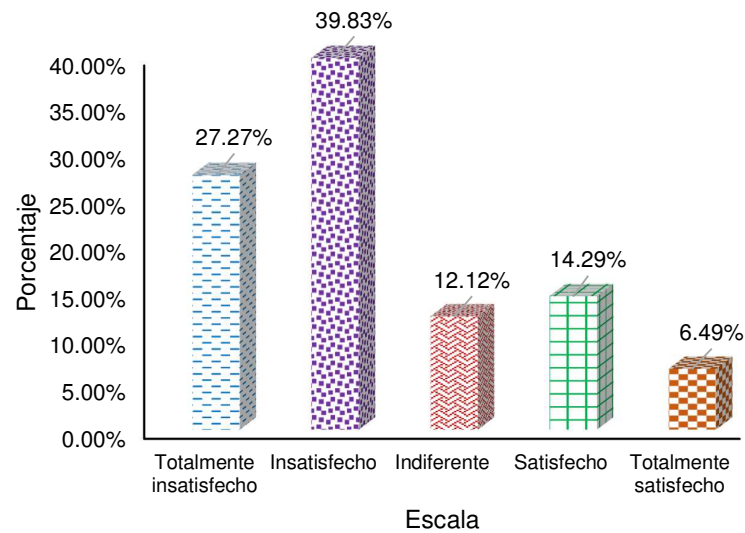


Figura 89. Determinación del olor del agua

El 39.83% manifestaron que están en totalmente insatisfecho con el sabor del agua de las quebradas de la UNAS, pero un 12.55% están totalmente satisfecho con el sabor del agua de las quebradas de la UNAS (Figura 90).

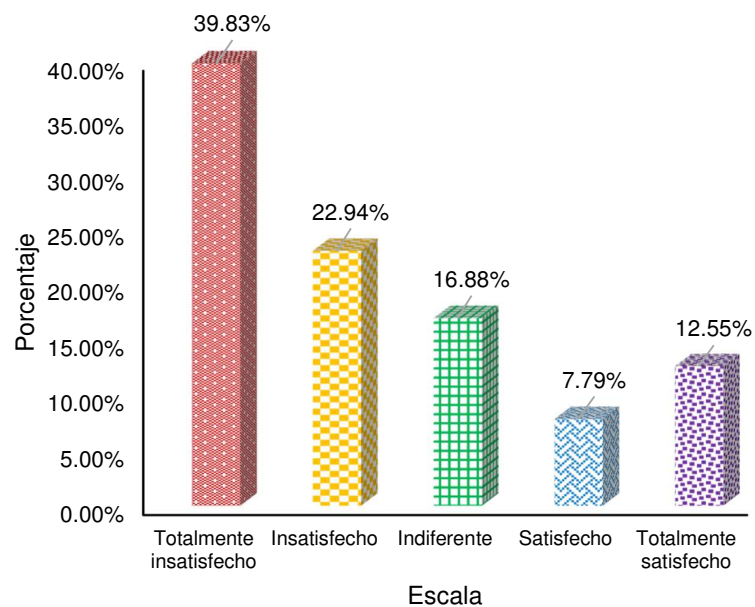


Figura 90. Determinación del sabor del agua

El 31.60% manifestaron que están en insatisfecho con el agua ya que manifiesta que no es pura ni libre de impureza, pero un 18.61% están satisfecho con el agua ya que manifestaron que es pura y libre de impureza (Figura 91).

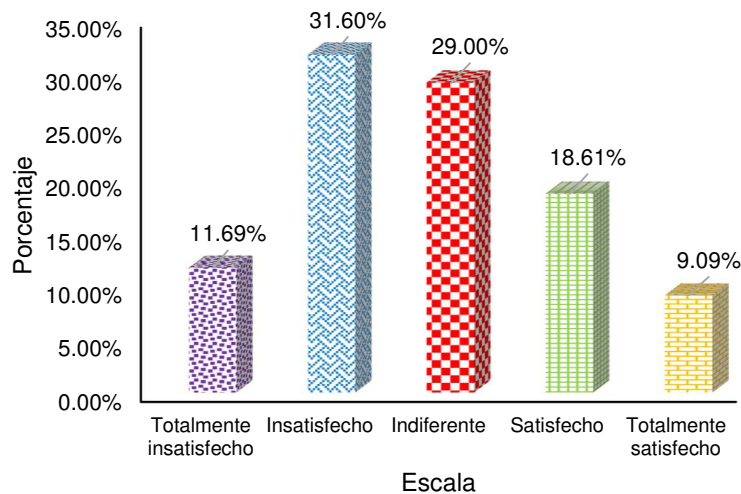


Figura 91. Determinación del agua es pura, libre de impurezas

El 35.50% manifestaron que están insatisfecho con la calidad del agua que actualmente proviene de las quebradas de la UNAS, pero un 16.02% están satisfecho con la calidad del agua que actualmente proviene de las quebradas de la UNAS (Figura 92).

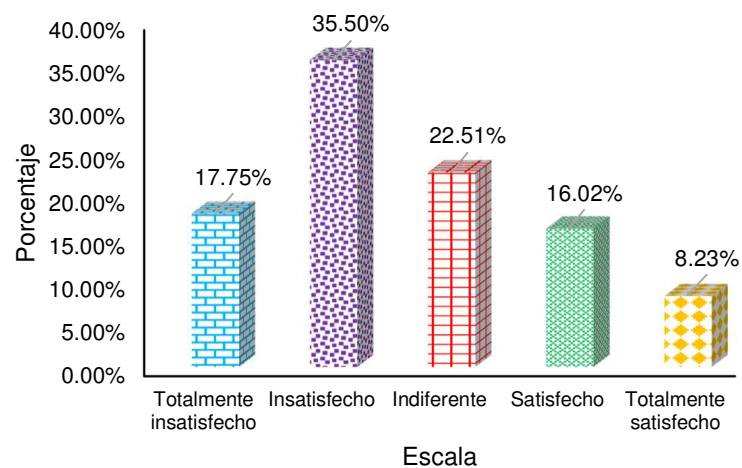


Figura 92. Determinación de la calidad del agua

El 25.54% manifestaron que están insatisfecho y si perciben filtraciones y/o rupturas de tuberías, pero un 20.35% están de acuerdo y no perciben las filtraciones y/o rupturas de tuberías (Figura 93).

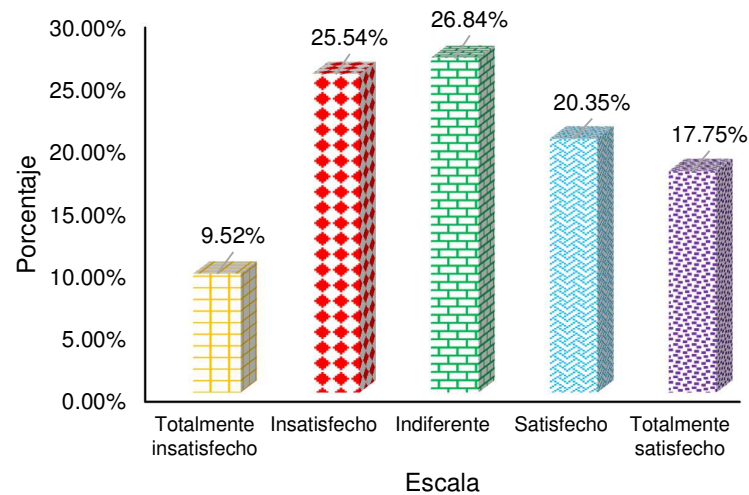


Figura 93. Determinación de filtraciones y/o rupturas de tuberías.

El 13.42% manifestaron que están insatisfecho que realicen permanentemente los análisis de cloro residual y turbidez, pero un 31.17% están satisfecho que realicen permanentemente los análisis de cloro residual y turbidez (Figura 94).

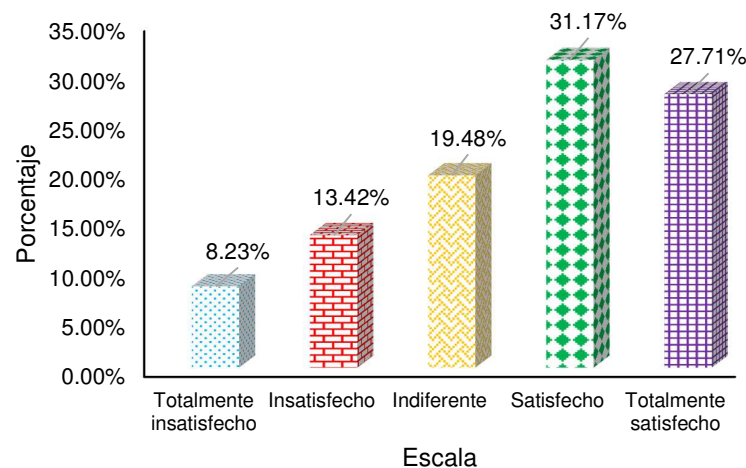


Figura 94. Percepción del análisis de cloro residual y turbidez.

El 35.06% manifestaron que están insatisfecho con la cantidad del agua y que no cubre con las necesidades básicas de la comunidad universitaria, pero un 11.69% están satisfecho con la cantidad del agua y si cubren las necesidades básicas de la comunidad universitaria (Figura 95).

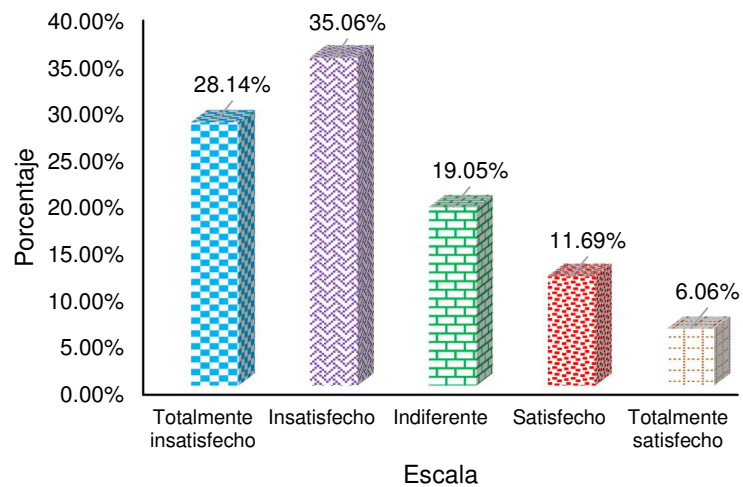


Figura 95. Determinación de la cantidad de agua (presión)

El 37.66% manifestaron que está insatisfecho con la fluidez y libre de cortes del agua, pero un 18.61% están satisfecho con la fluidez y libre de cortes del agua (Figura 96).

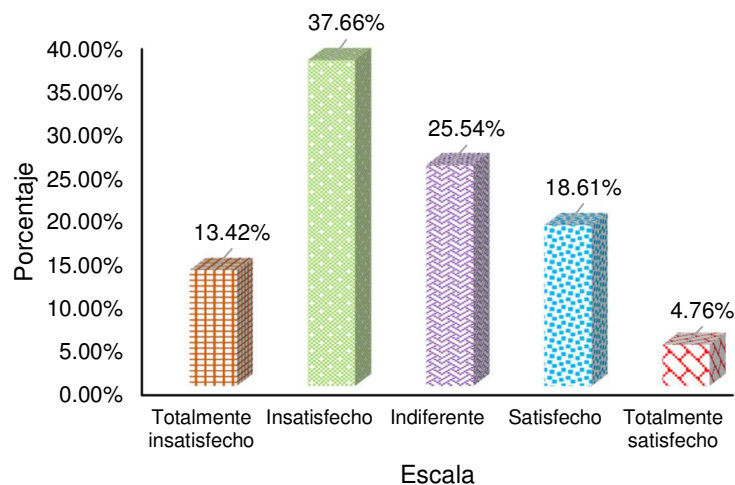


Figura 96. Determinación de la fluidez y libre de cortes del agua

El 32.06% manifestaron que están en totalmente insatisfecho y que la UNAS no avisa con anticipación de los cortes de servicios, pero un 7.36% están satisfecho y que la UNAS si avisa con anticipación de los cortes de servicios (Figura 97).

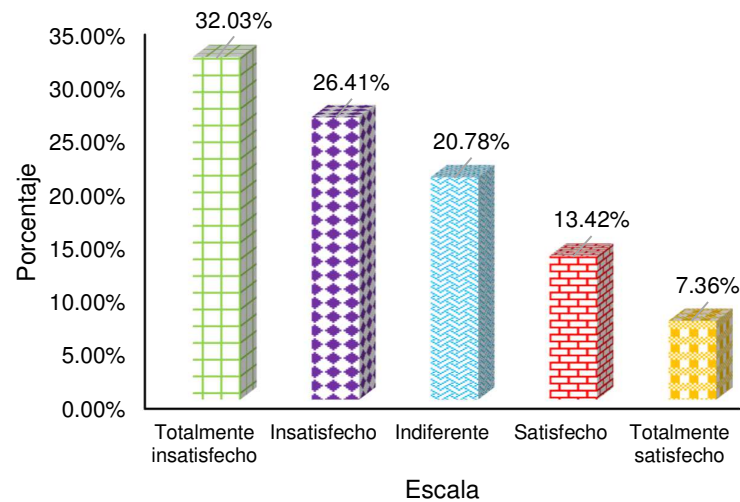


Figura 97. Determinación de cortes de servicios

El 42.42% manifestaron que están en totalmente insatisfecho y creen que la UNAS no es transparente con el servicio de agua potable, pero un 13.42% están satisfecho y si creen que la UNAS si es transparente con el servicio de agua potable (Figura 98).

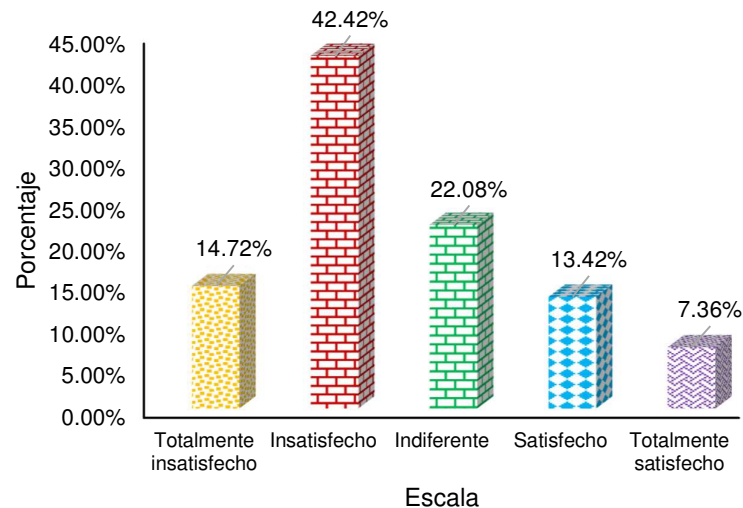


Figura 98. Determinación de la transparencia del servicio de agua potable

El 34.2% de la comunidad universitaria son de género masculino y el 65.8% de la comunidad universitaria es del género femenino (Figura 99).

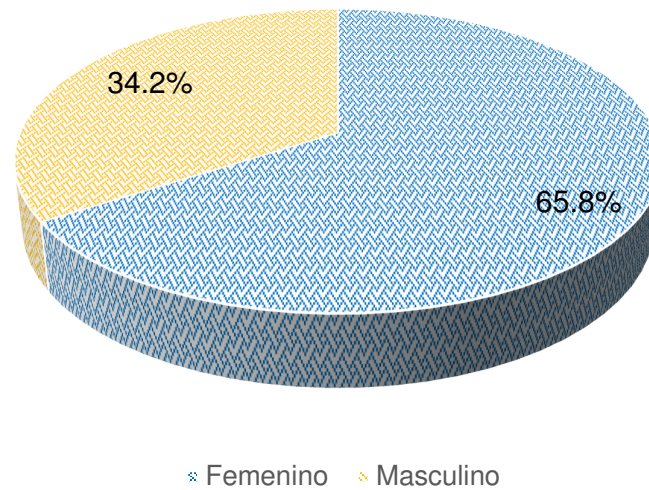


Figura 99. Determinación del género de la comunidad universitaria

El 51.95% de la comunidad universitaria son estudiante, el 19.05% son docentes y por último el 29% es el personal administrativo (Figura 100).

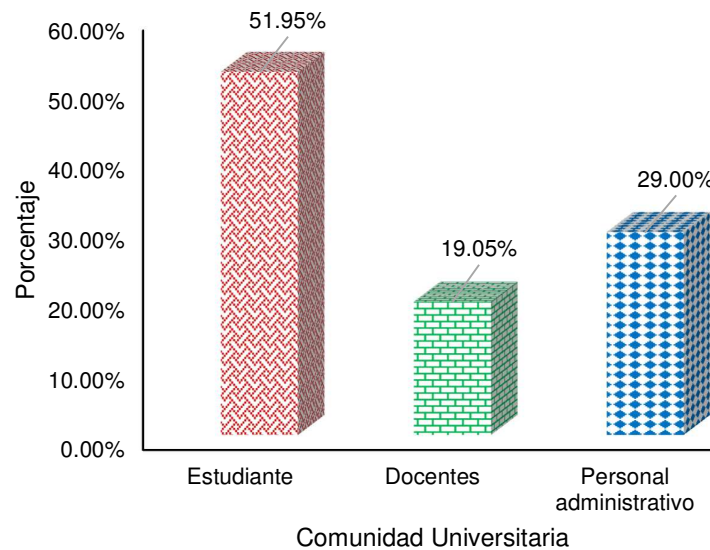


Figura 100. Proporción de la comunidad universitaria

El 45.45% de la comunidad universitaria está entre los 16 a 25 años, el 26.41% está entre los 26 a 35 años, el 19.91% está entre los 36 a 45 años y por último el 8.23% que está entre los 46 a más (Figura 101).

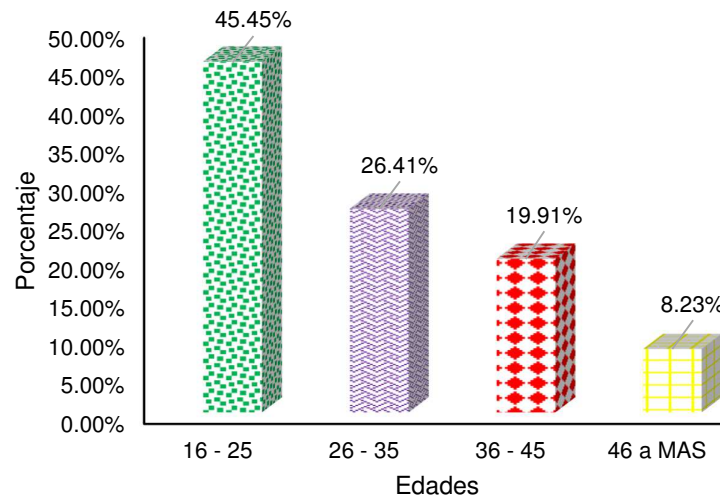


Figura 101. Edad de la comunidad universitario

Con respecto al estado civil de la comunidad universitaria, la mayoría de los usuarios son solteros con un 48.05%, un 33.33% son casados y el 12.55% son divorciados y por último el 6.06% son convivientes (Figura 102).

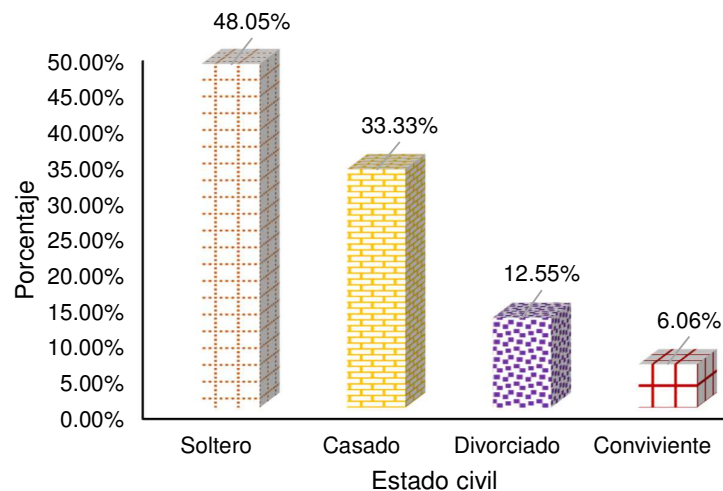


Figura 102. Estado civil de la comunidad universitario

Con respecto al grado de instrucción de la comunidad universitaria, el 35.06% son técnicos, el 32.90% son profesionales, el 22.94% solo tienen estudios de secundaria y por último el 9.09% solo tienen estudios de primaria (Figura 103).

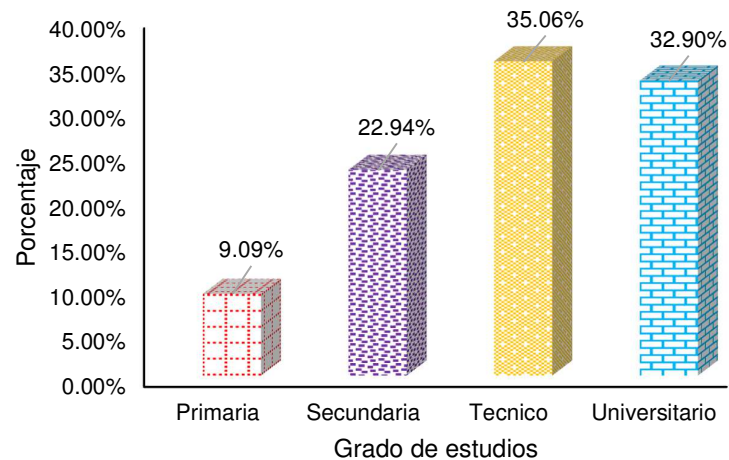


Figura 103. Grado de instrucción de la comunidad universitaria

4.6. Demostración de hipótesis

En esta parte se realiza la contrastación de la hipótesis de investigación, para ello se evalúa si existe asociación entre las variables analizadas. Cabe recordar que la contrastación de la hipótesis es un proceso metódico y secuencial con lo cual se acepta o rechaza la proposición formulada, todo ello en base a los resultados de las distintas pruebas estadísticas y de los análisis realizados mediante ellos. Recordando el planteamiento de la hipótesis en el primer capítulo de este informe, la proposición fue planteada de la siguiente manera:

Ho: La calidad del agua del sistema de abastecimiento se asocia con el nivel de satisfacción de la comunidad universitaria de las quebradas Naranjal, Cochero y Córdova del BRUNAS – Tingo María.

Ha: La calidad del agua del sistema de abastecimiento no se asocia con el nivel de satisfacción de la comunidad universitaria de las quebradas Naranjal, Cochero y Córdova del BRUNAS – Tingo María.

A continuación, se realizó la prueba no paramétrica, con el objetivo de definir el tipo de estadístico con la cual medir el grado de asociación entre las variables especificadas en el planteamiento de la hipótesis.

Cuadro 22. Prueba de hipótesis de Rho de Spearman

		Satisfacción	Calidad de agua
Rho de Spearman	Satisfacción	Coefficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	.
		N	231
	Calidad de agua	Coefficiente de correlación	.138
		Sig. (bilateral)	.302
		N	58

En base a los resultados del cuadro 22, el Rho de Spearman presenta una correlación positiva media, cuyo valor es = 0.138, el cual expresa el grado de relación entre las variables. Como el valor encontrado de la Sig. (bilateral) $> \alpha$ ($0.302 > 0.05$), se puede concluir que no existe asociación entre las variables mencionadas y no es determinante o significativa de manera estadística, con lo cual se demuestra que no existe asociación entre ambas variables, es por esa razón que rechazamos nuestra hipótesis planteada.

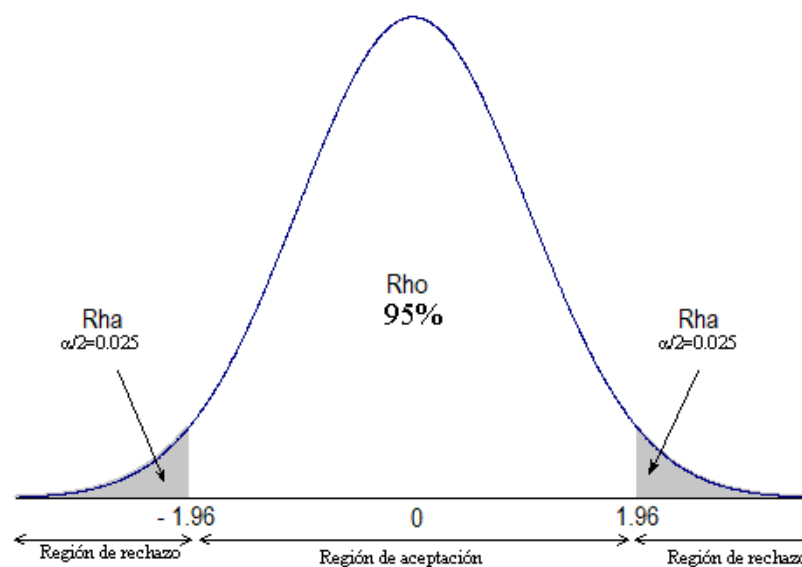


Figura 104. Región de rechazo de hipótesis

V. DISCUSIÓN

5.1. Parámetro de metales pesados del BRUNAS

5.1.1. Parámetro de metales pesado de la quebrada Chochoero

RODIER (1981), indica que la existencia de pequeñas cantidades que están presentes en el agua se puede producir a la escasa solubilidad debido a la influencia del pH que tiene el agua, la cantidad tóxica que se ingiere se debe a unos cuantos miligramos, se puede decir que es aproximadamente entre 5 al 10 % que es ingerido, absorbido y acumulándose en los riñón, su alta toxicidad puede traer consecuencias de trastornos renales, alteraciones óseas e hipertensión arterial, esto se debe a que existe presencia de hierro en exceso en todo el planeta, existe una probabilidad de que se encuentren pequeñas concentraciones que oscilan entre 0.5 hasta 50 mg/L en todas las aguas dulces (OMS, 2006). Para CHAVEZ (2016), menciona que el valor más bajo es de 0.000985 mg/L que corresponde a julio (estiaje) para el P3; el valor más alto es de 0.004205 mg/L que corresponde a diciembre (estiaje) para el P2. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que los análisis del cadmio existen una ausencia total por el cual el agua de la quebrada de Chochoero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

RODIER (1981), actualmente podemos hallar en sumas mínimas que son las aguas minerales, esto se debe a que su primordial mineral es la galena es escaso y soluble en el agua. Esta sustancia son dañinas pues muestran anomalías biológicas, alteraciones histopatológicas y trastornos clínicos, son capaces de bioacumularse en el sistema óseo del pez, las consecuencias dañinas se muestran desde un 1 mg/L, por otro lado, la existencia del plomo a través del agua, se debe a la disipación del metal pesado que se

encuentra en el suelo, ya sea por múltiples métodos de geodinámica interna e infiltración igualmente por el método de mineralización que se dan a través de las rocas que se exponen al clima (OROZCO *et al.* 2008). Para CHAVEZ (2016) dentro de su investigación menciona que las cantidades más bajas obtenidas de plomo son 0.006405 y 0.006517 mg/L que demuestran que están en junio y julio, pertenecen al periodo de estiaje en el P3, las cantidades más altas obtenidas son 0.00841 y 0.00849 mg/L que están en diciembre y enero pertenecen a al periodo avenida en el P1. Los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que la concentración del plomo tiene un $\bar{X} = 0.02667$, $S^2 = 0.00168$, $S = 0.04097$ y un $CV = 1.53649$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

MENDOZA (1996), manifiesta que, si se puede encontrar cobre en el agua para consumo de la población, esto se puede dar en forma natural o por actividad del hombre. Lo último mencionado se da a consecuencia de lixiviación y/o corrosión esto se da a las particularidades fisicoquímicas que tiene el agua, esto ocurre cuando existe vínculo con algún material que tenga Cobre, por otro lado CASTILLO (2016), cita que el cobre en pequeñas cantidades le pertenecen a junio en el P3 cuyo dato fue de 0.003 mg/L y su máximo dato se dio en noviembre en el P1 cuyo dato fue de de 0.049 mg/L, podremos decir que existe diferencia a consecuencia de la época de lluvia, esto se debe a que existe desplazamiento del agua a través de los suelos y/o formaciones rocosas, esto permitirá a que aparezcan estos minerales, otra forma de alterarse se da por la red pública o grifería. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que la concentración del cobre tiene un $\bar{X} = 0.03083$, $S^2 = 0.00010$, $S = 0.00996$ y un $CV = 0.32309$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.02167$, $S^2 = 0.00012$, $S = 0.01115$ y un $CV = 0.51445$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para

consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

SALAZAR (2015), menciona que las cantidades de hierro es de 0.003 y 0.059mg/L, en la red pública para consumo de la población en la localidad de Juliaca, de igual manera para PETRO Y WEES (2014), mostraron fluctuaciones estacionales, donde en la estación siete su valor es de 0.03 mg/L, el agua del municipio Tubarco – Colombia, de igual forma el total de los puntos evaluados se hallan dentro de los valores máximos permisible, por otro lado CASTILLO (2016), en su investigación el valor del hierro registrado en el de junio en el P3 fue de 0.010 mg/L, cuyo valor máximo fue en diciembre en el P1 su valor fue de 0.048 mg/L, podremos decir que existe diferencia a consecuencia de la época de lluvia, esto se debe a que existe desplazamiento del agua a través de los suelos y/o formaciones rocosas, esto permitirá a que aparezcan estos minerales. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del hierro tienen un $\bar{X} = 0.00417$, $S^2 = 0.00004$, $S = 0.00669$ y un $CV = 1.60454$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

FERNÁNDEZ (2002), dentro de su investigación determino los valores promedios que son 0.10 mg/L, los valores de concentración del zinc varían entre 0 mg/L en marzo y setiembre, pero en diciembre es de 0.048 mg/L, su promedio es de 0.039 mg/L. Su existencia se debe a que existe múltiples técnicas de geodinámica que tiene el suelo en correlación a la etapa de disolución que pueda tener el manantial y en el transporte de la red pública del agua potable, esto puede ocasionar un incremento de las concentraciones de zinc en época lluviosa (BARRENECHEA, 2004). Para CHÁVEZ (2016), dentro de su investigación menciona que las concentraciones de zinc más bajo fueron

de 0.0044 mg/L, y estas se encuentran en junio en el P2; la concentración más alto encontrado fue de 0.0075 mg/L esto se encuentra en febrero, esto se debe a la temporada de lluvias en el P1. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que los análisis del zinc existen una ausencia total, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

RODIER (1981), manifiesta que el manganeso suele estar acompañado del hierro en las aguas minerales, las concentraciones mínimas se dan mediante la solubilidad dependiendo exclusivamente del OD y del pH, pero cuando está en estado oxidado es aproximadamente insoluble. Para SÁNCHEZ (2019) menciona que los valores obtenidos durante el monitoreo fueron de 0.07975 mg/L en el P1 afluente y de 0.08150 mg/L en el P2 efluente existiendo una variación de 0.00175 mg/L, encontrando el valor más alto en enero del 2018 el cual fue de 0.1160 mg/L perteneciendo al P2, en el caso de los valores mínimo fue de 0.0330 mg/L que le corresponde a setiembre del 2017 en el P1. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del manganeso tienen un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.005$, $S^2 = 0.00008$, $S = 0.00905$ y un $CV = 1.80907$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

5.1.2. Parámetro de metales pesado de la quebrada Córdova

RODIER (1981), indica que la existencia de pequeñas cantidades que están presentes en el agua se puede producir a la escasa solubilidad debido

a la influencia del pH que tiene el agua, la cantidad tóxica que se ingiere se debe a unos cuantos miligramos, se puede decir que es aproximadamente entre 5 al 10 % que es ingerido, absorbido y acumulándose en los riñón, su alta toxicidad puede traer consecuencias de trastornos renales, alteraciones óseas e hipertensión arterial, esto se debe a que existe presencia de hierro en exceso en todo el planeta, existe una probabilidad de que se encuentren pequeñas concentraciones que oscilan entre 0.5 hasta 50 mg/L en todas las aguas dulces (OMS, 2006). Para CHAVEZ (2016), menciona que el valor más bajo es de 0.000985 mg/L que corresponde a julio (estiaje) para el P3; el valor más alto es de 0.004205 mg/L que corresponde a diciembre (estiaje) para el P2. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que los análisis del cadmio existen una ausencia total por el cual el agua de la quebrada de Córdova es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

RODIER (1981), actualmente podemos hallar en sumas mínimas que son las aguas minerales, esto se debe a que su primordial mineral es la galena es escaso y soluble en el agua. Esta sustancia son dañinas pues muestran anomalías biológicas, alteraciones histopatológicas y trastornos clínicos, son capaces de bioacumularse en el sistema óseo del pez, las consecuencias dañinas se muestran desde un 1 mg/L, por otro lado, la existencia del plomo a través del agua, se debe a la disipación del metal pesado que se encuentra en el suelo, ya sea por múltiples métodos de geodinámica interna e infiltración igualmente por el método de mineralización que se dan a través de las rocas que se exponen al clima (OROZCO *et al.* 2008). Para CHAVEZ (2016) dentro de su investigación menciona que las cantidades más bajas obtenidas de plomo son 0.006405 y 0.006517 mg/L que demuestran que están en junio y julio, pertenecen al periodo de estiaje en el P3, las cantidades más altas obtenidas son 0.00841 y 0.00849 mg/L que están en diciembre y enero pertenecen a al periodo avenida en el P1. Los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que la concentración del plomo tiene un $\bar{X} =$

0.00417, $S^2 = 0.00004$, $S = 0.00669$ y un $CV = 1.60454$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, por el cual el agua de la quebrada de Córdova es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

MENDOZA (1996), manifiesta que, si se puede encontrar cobre en el agua para consumo de la población, esto se puede dar en forma natural o por actividad del hombre. Lo último mencionado se da a consecuencia de lixiviación y/o corrosión esto se da a las particularidades fisicoquímicas que tiene el agua, esto ocurre cuando existe vínculo con algún material que tenga Cobre, por otro lado CASTILLO (2016), cita que el cobre en pequeñas cantidades le pertenecen a junio en el P3 cuyo dato fue de 0.003 mg/L y su máximo dato se dio en noviembre en el P1 cuyo dato fue de de 0.049 mg/L, podremos decir que existe diferencia a consecuencia de la época de lluvia, esto se debe a que existe desplazamiento del agua a través de los suelos y/o formaciones rocosas, esto permitirá a que aparezcan estos minerales, otra forma de alterarse se da por la red pública o grifería. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que la concentración del cobre tiene un $\bar{X} = 0.02917$, $S^2 = 0.00014$, $S = 0.01165$ y un $CV = 0.39926$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.02333$, $S^2 = 0.00012$, $S = 0.01073$ y un $CV = 0.45989$, por el cual el agua de la quebrada de Córdova es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

SALAZAR (2015), menciona que las cantidades de hierro es de 0.003 y 0.059mg/L, en la red pública para consumo de la población en la localidad de Juliaca, de igual manera para PETRO Y WEES (2014), mostraron fluctuaciones estacionales, donde en la estación siete su valor es de 0.03 mg/L, el agua del municipio Tubarco – Colombia, de igual forma el total de los puntos

evaluados se hallan dentro de los valores máximos permisibles, por otro lado CASTILLO (2016), en su investigación el valor del hierro registrado en el de junio en el P3 fue de 0.010 mg/L, cuyo valor máximo fue en diciembre en el P1 su valor fue de 0.048 mg/L, podremos decir que existe diferencia a consecuencia de la época de lluvia, esto se debe a que existe desplazamiento del agua a través de los suelos y/o formaciones rocosas, esto permitirá a que aparezcan estos minerales. Los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que las concentraciones del hierro tienen un $\bar{X} = 0.01167$, $S^2 = 0.00034$, $S = 0.01850$ y un $CV = 1.58612$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, por el cual el agua de la quebrada de Córdova es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

FERNÁNDEZ (2002), dentro de su investigación determinó los valores promedios que son 0.10 mg/L, los valores de concentración del zinc varían entre 0 mg/L en marzo y setiembre, pero en diciembre es de 0.048 mg/L, su promedio es de 0.039 mg/L. Su existencia se debe a que existe múltiples técnicas de geodinámica que tiene el suelo en correlación a la etapa de disolución que pueda tener el manantial y en el transporte de la red pública del agua potable, esto puede ocasionar un incremento de las concentraciones de zinc en época lluviosa (BARRENECHEA, 2004). Para CHÁVEZ (2016), dentro de su investigación menciona que las concentraciones de zinc más bajo fueron de 0.0044 mg/L, y estas se encuentran en junio en el P2; la concentración más alto encontrado fue de 0.0075 mg/L esto se encuentra en febrero, esto se debe a la temporada de lluvias en el P1. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que los análisis del zinc existen una ausencia total, por el cual el agua de la quebrada de Córdova es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

RODIER (1981), manifiesta que el manganeso suele estar acompañado del hierro en las aguas minerales, las concentraciones mínimas se dan mediante la solubilidad dependiendo exclusivamente del OD y del pH, pero cuando está en estado oxidado es aproximadamente insoluble. Para SÁNCHEZ (2019) menciona que los valores obtenidos durante el monitoreo fueron de 0.07975 mg/L en el P1 afluente y de 0.08150 mg/L en el P2 efluente existiendo una variación de 0.00175 mg/L, encontrando el valor más alto en enero del 2018 el cual fue de 0.1160 mg/L perteneciendo al P2, en el caso de los valores mínimo fue de 0.0330 mg/L que le corresponde a setiembre del 2017 en el P1. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del manganeso tienen un $\bar{X} = 0.00333$, $S^2 = 0.00002$, $S = 0.00492$ y un $CV = 1.47710$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00250$, $S^2 = 0.00002$, $S = 0.00452$ y un $CV = 1.80907$, por el cual el agua de la quebrada de Córdova es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

5.1.3. Parámetro de metales pesado de la quebrada Naranjal

RODIER (1981), indica que la existencia de pequeñas cantidades que están presentes en el agua se puede producir a la escasa solubilidad debido a la influencia del pH que tiene el agua, la cantidad tóxica que se ingiere se debe a unos cuantos miligramos, se puede decir que es aproximadamente entre 5 al 10 % que es ingerido, absorbido y acumulándose en los riñón, su alta toxicidad puede traer consecuencias de trastornos renales, alteraciones óseas e hipertensión arterial, esto se debe a que existe presencia de hierro en exceso en todo el planeta, existe una probabilidad de que se encuentren pequeñas concentraciones que oscilan entre 0.5 hasta 50 mg/L en todas las aguas dulces (OMS, 2006). Para CHAVEZ (2016), menciona que el valor más bajo es de 0.000985 mg/L que corresponde a julio (estiaje) para el P3; el valor más alto es de 0.004205 mg/L que corresponde a diciembre (estiaje) para el P2. Los

resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que los análisis del cadmio existen una ausencia total por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

RODIER (1981), actualmente podemos hallar en sumas mínimas que son las aguas minerales, esto se debe a que su primordial mineral es la galena es escaso y soluble en el agua. Esta sustancia son dañinas pues muestran anomalías biológicas, alteraciones histopatológicas y trastornos clínicos, son capaces de bioacumularse en el sistema óseo del pez, las consecuencias dañinas se muestran desde un 1 mg/L, por otro lado, la existencia del plomo a través del agua, se debe a la disipación del metal pesado que se encuentra en el suelo, ya sea por múltiples métodos de geodinámica interna e infiltración igualmente por el método de mineralización que se dan a través de las rocas que se exponen al clima (OROZCO *et al.* 2008). Para CHAVEZ (2016) dentro de su investigación menciona que las cantidades más bajas obtenidas de plomo son 0.006405 y 0.006517 mg/L que demuestran que están en junio y julio, pertenecen al periodo de estiaje en el P3, las cantidades más altas obtenidas son 0.00841 y 0.00849 mg/L que están en diciembre y enero pertenecen a al periodo avenida en el P1. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que la concentración del plomo tiene un $\bar{X} = 0.02083$, $S^2 = 0.00104$, $S = 0.03232$ y un $CV = 1.55145$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

MENDOZA (1996), manifiesta que, si se puede encontrar cobre en el agua para consumo de la población, esto se puede dar en forma natural o por

actividad del hombre. Lo último mencionado se da a consecuencia de lixiviación y/o corrosión esto se da a las particularidades fisicoquímicas que tiene el agua, esto ocurre cuando existe vínculo con algún material que tenga Cobre, por otro lado CASTILLO (2016), cita que el cobre en pequeñas cantidades le pertenecen a junio en el P3 cuyo dato fue de 0.003 mg/L y su máximo dato se dio en noviembre en el P1 cuyo dato fue de de 0.049 mg/L, podremos decir que existe diferencia a consecuencia de la época de lluvia, esto se debe a que existe desplazamiento del agua a través de los suelos y/o formaciones rocosas, esto permitirá a que aparezcan estos minerales, otra forma de alterarse se da por la red pública o grifería. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que la concentración del cobre tiene un $\bar{X} = 0.030$, $S^2 = 0.00013$, $S = 0.01128$ y un $CV = 0.37605$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.025$, $S^2 = 0.00010$, $S = 0.010$ y un $CV = 0.040$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

SALAZAR (2015), menciona que las cantidades de hierro es de 0.003 y 0.059mg/L, en la red pública para consumo de la población en la localidad de Juliaca, de igual manera para PETRO Y WEES (2014), mostraron fluctuaciones estacionales, donde en la estación siete su valor es de 0.03 mg/L, el agua del municipio Tubarco – Colombia, de igual forma el total de los puntos evaluados se hallan dentro de los valores máximos permisible, por otro lado CASTILLO (2016), en su investigación el valor del hierro registrado en el de junio en el P3 fue de 0.010 mg/L, cuyo valor máximo fue en diciembre en el P1 su valor fue de 0.048 mg/L, podremos decir que existe diferencia a consecuencia de la época de lluvia, esto se debe a que existe desplazamiento del agua a través de los suelos y/o formaciones rocosas, esto permitirá a que aparezcan estos minerales. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del hierro tienen un $\bar{X} = 0.00417$, $S^2 = 0.00004$, $S = 0.00669$ y un $CV = 1.60454$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, S^2

= 0.00, S = 0.00 y un CV = 0.00. por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

FERNÁNDEZ (2002), dentro de su investigación determino los valores promedios que son 0.10 mg/L, los valores de concentración del zinc varían entre 0 mg/L en marzo y setiembre, pero en diciembre es de 0.048 mg/L, su promedio es de 0.039 mg/L. Su existencia se debe a que existe múltiples técnicas de geodinámica que tiene el suelo en correlación a la etapa de disolución que pueda tener el manantial y en el transporte de la red pública del agua potable, esto puede ocasionar un incremento de las concentraciones de zinc en época lluviosa (BARRENECHEA, 2004). Para CHÁVEZ (2016), dentro de su investigación menciona que las concentraciones de zinc más bajo fueron de 0.0044 mg/L, y estas se encuentran en junio en el P2; la concentración más alto encontrado fue de 0.0075 mg/L esto se encuentra en febrero, esto se debe a la temporada de lluvias en el P1. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que los análisis del zinc existen una ausencia total, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

RODIER (1981), manifiesta que el manganeso suele estar acompañado del hierro en las aguas minerales, las concentraciones mínimas se dan mediante la solubilidad dependiendo exclusivamente del OD y del pH, pero cuando está en estado oxidado es aproximadamente insoluble. Para SÁNCHEZ (2019) menciona que los valores obtenidos durante el monitoreo fueron de 0.07975 mg/L en el P1 afluente y de 0.08150 mg/L en el P2 efluente existiendo una variación de 0.00175 mg/L, encontrando el valor más alto en enero del 2018 el cual fue de 0.1160 mg/L perteneciendo al P2, en el caso de los valores mínimo

fue de 0.0330 mg/L que le corresponde a setiembre del 2017 en el P1. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del manganeso tienen un $\bar{X} = 0.00083$, $S^2 = 0.00001$, $S = 0.00289$ y un $CV = 3.46410$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00333$, $S^2 = 0.00004$, $S = 0.00651$ y un $CV = 1.95402$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

5.2. Parámetros fisicoquímicos del BRUNAS

5.2.1. Parámetros fisicoquímicos de la quebrada Cochero

Según SÁNCHEZ (2007), menciona que el aumento de la temperatura, provoca que disminuya la viscosidad del agua el cual está permitiendo que los iones se desplacen velozmente, provocando que exista demasiada electricidad, de igual manera según ROLDÁN (2003) indica que las aguas superficiales tropicales montañosas en general la conductividad son muy bajas (aguas oligotróficas) en el cual existe un incremento de sales y minerales en el agua, provocados por acciones antropogénicas la cual permite que aumenta la conductividad reduciendo la diversidad de especies. Para CASTILLO (2016), en su investigación la conductividad eléctrica fue de 226 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para el P3 en febrero 2014 y 460 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para el P1 en julio 2015, esta diferencia se debe exclusivamente al aumento de la temperatura que se dio mediante la ejecución de la evaluación, también puede ser por el factor ambiental (época lluviosa y/o estiaje). Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de la conductividad tienen un $\bar{X} = 142.75$, $S^2 = 523.65909$, $S = 22.88360$ y un $CV = 0.16031$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 177.25$, $S^2 = 1547.11364$, $S = 39.33337$ y un $CV = 0.22191$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los

estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Para SÁNCHEZ (2007) se puede decir que existe una alta demanda de oxígeno, esto se debe a la presencia de bacterias el cual ellas capturando el OD del agua. Por otro lado, al existir materia orgánica en el agua no debería existir bacterias descomponedores por ende el DBO tendría a ser bajo y la concentración de OD tendría que ser alto (SIT, 2006). Esta investigación permitió conocer de la mejor manera el impacto que tienen los diferentes fenómenos naturales con respecto a los microorganismos acuáticos. Para MUÑOZ (2016) menciona que las cantidades se hallaron fue en Shuitute (EM-3) y Los Pajuros (EM-4) esto ocurrió en la segunda parte de la temporada de estiaje, en la temporada seca en el cual se ejecutó un monitoreo teniendo concentraciones que están en 0.32 y 19.2 mg/L este último se encontró en Shuitute (EM-3). Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del DBO_5 tiene un $\bar{X} = 1.00083$, $S^2 = 0.02957$, $S = 0.17197$ y un $CV = 0.17182$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 2.32417$, $S^2 = 0.08581$, $S = 0.29293$ y un $CV = 0.12604$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

La existencia del oxígeno a través del agua es esencial para la existencia acuática y esto se debe exclusivamente de los factores medio ambientales, esto se debe a que existe un aumento debido a que hay un incremento de la presión y cuando se reduce la temperatura. La presencia del oxígeno no indica cuán está contaminado el agua, de igual forma nos indica cuanto consigue soportar esta agua para los animales y vegetales, para JÁUREGUI (2019) menciona que en el periodo húmedo se hallaron promedios de 6.6 y 9.1 mg/L de OD, en este periodo tienden a incrementar la turbulencia y esto se debe al aumento del caudal y por consiguiente los gases se diluye mejor, en el periodo seco se hallaron promedios de 7.09 y 8.45 reduciendo las

concentraciones esto se debe a que las bacterias tienen a consumir mucho oxígeno disuelto mismo que incrementa la disolución de los gases. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del OD son bajas y tienen un $\bar{X} = 2.77833$, $S^2 = 0.01356$, $S = 0.11645$ y un $CV = 0.04191$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 6.4525$, $S^2 = 0.04800$, $S = 0.21909$ y un $CV = 0.03395$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero no es apta para la población por manifestar valores que sobrepasan las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

METCALF Y EDDY (1995) menciona que los valores del potencial hidrogeno viene a ser una variable de la calidad de mucha envergadura ya sea para las aguas residuales como para las superficiales, para conocer si el agua está en basicidad o ácido de una solución, esto se da mediante el proceso del pH o del ión hidrogeno; sin embargo el pH de la red acuosa se mide a través del pHmetro; podemos decir que el pH no tiene consecuencias directas hacia al consumidores APHA (2005), pero para HENRY Y HEINKE (1999), menciona que una agua contaminada logran ocasionar un elevado desarrollo de plantas y algas, a consecuencia del incremento de nutrientes y de la temperatura, creando que aumente el pH. Para CASTILLO (2016), en su investigación reporta que el pH hallado corresponde a marzo en el P3 su valor fue de 6.82 y el alto valor del pH fue hallado en setiembre en el P1 su valor fue de 7.93. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del pH tienen un $\bar{X} = 7.26917$, $S^2 = 0.02199$, $S = 0.14829$ y un $CV = 0.02040$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 7.64417$, $S^2 = 0.07535$, $S = 0.27451$ y un $CV = 0.03591$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Según la OMS (2003), menciona que la materia suspendida radica en que las partículas muy pequeñas, que no se pueden eliminar mediante la

deposición. Logran ser reconocidas fácilmente mediante la particularidad visibles en el agua, en el cual se incluye el olor, sabor, visibilidad y turbidez del agua. Para CASTILLO (2016), en su investigación reporta que los sólidos totales disueltos es de 145 mg/L en el P3 que le corresponde a febrero del 2015 en temporada avenida y 294 mg/L en el P1 que le corresponde a julio 2015 en temporada de estiaje, existe una variación y esto se da por temporada de avenida ya que al recorrer los distintos estratos que tiene la corteza terrestre están trasladando sólidos disueltos, por lo cual es muy importante que estas aguas pasen por diferentes tratamientos como son la sedimentación, filtración de sólidos. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del STD tiene un $\bar{X} = 63.75$, $S^2 = 146.75$, $S = 12.11404$ y un $CV = 0.19002$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 96.16667$, $S^2 = 363.60606$, $S = 19.06846$ y un $CV = 0.19829$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

METCALF Y EDDY (1995), indica que la temperatura es fundamental para conocer la calidad del agua, ya que dicha variable puede alterar la conducta de otras variables como son la conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y el pH y otros parámetros fisicoquímicos, la temperatura irregularmente crecida pueden ocasionar una elevada propagación de bacterias. Del mismo modo OROZCO *et al.* (2008) determinó que la temperatura en los puntos monitoreados de la costa de Chiapas en México se obtuvo valores superiores a los 26.0 °C, que es una característica de los escenarios ambientales trópicos húmedos por otro lado, la menor temperatura fue de 26.3°C y el mayor fue de 28.9°C, este último monitoreo se encuentra en el casco urbano. Para CASTILLO (2016), en su investigación realizada menciona que la temperatura baja pertenece a noviembre, diciembre y marzo en el P1 por otro lado en noviembre en el P2 se obtuvo 15.5 °C y la máxima pertenecen a setiembre y octubre en el P2 y en mayo en el P3 fue de 17.5°C, estas variaciones se deben

especialmente a los factores ambientales creando en el lugar de estudio sufra un incremento de temperatura. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de la temperatura tienen un $\bar{X} = 24.03333$, $S^2 = 1.70606$, $S = 1.30616$ y un $CV = 0.05435$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 20.70$, $S^2 = 1.11455$, $S = 1.05572$ y un $CV = 0.0510$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Según PÉREZ *et al.* (2003) y ROBLES *et al.* (2013), dentro de sus investigaciones encontraron los siguientes resultados que están entre 1.06 hasta 5.94 mg/L y 3.8 hasta 30.7 mg/L. Sin embargo, VENCE *et al.* (2009) sus resultados fueron de 0.0035 hasta 0.600 mg/L que son concentraciones bajas a los hallados por lo mencionados. El cloruro se halla en agua natural provenientes de la emulsión de las rocas y de los suelos que están en contacto con el agua. Para ESTUPIÑÁN Y ÁVILA (2010) indican que los valores altos de cloro libre residual fueron de 0.22 mg/L. Los resultados obtenidos no concuerdan con lo último ya que en nuestra investigación no se encontró concentraciones de cloruros es por esa razón que tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Según FERNÁNDEZ (2002), alude que la aplicación de excretas de animales, fertilizantes nitrogenados, vertimiento de desechos sanitarios e industriales y la aplicación de uso de aditivos alimentarios (conservas de pescado y carnes) vienen a ser las principales fuentes de contaminación, asimismo apunta a que las aguas naturales no muestran concentraciones mayores a 1 mg/L. Para VENCE *et al.* (2009), menciona que las mayores

concentraciones de nitratos se dan por la disolución de las rocas y/o la oxidación de la materia orgánica esto se debe a la participación de bacterias o lixiviados creados por las excretas o la fertilización como se indica, cuyos valor mínimo es de 0.613 mg/L y como valor máximo es de 128.824 mg/L, estos valores superan a lo mencionado por PÉREZ *et al.* (2003) y ROBLES *et al.* (2013) ya que en su investigación determinaron los siguientes valores 0.04 hasta 3.17 mg/L y 0.81 hasta 2.20 mg/L correspondientemente, por otro lado PACHECO *et al.* (2004), consiguieron valores de 45 mg/L hasta 96 mg/L, de igual manera para PÉREZ *et al.* (2003), obtuvieron concentraciones de 224.63 mg/L, estos resultados son semejantes a los estudios que se realizaron en México, cuyo promedio de nitratos es 0.001 mg/L PÉREZ *et al.* (2003) y de Colombia el cual el promedio es de 0.002 mg/L CAICEDO (2011). Para CASTILLO (2016), en su investigación ha reporta que el mínimo valor registrado pertenece a mayo en el P2 y en el mes de noviembre, febrero y julio su valor fue de 0.1 mg/L y su alta concentración se registró en agosto y setiembre en el P1 su valor fue de 0.6 mg/L, la alteración del nitrato se da por la temporada de avenida y en la temporada de estiajes se debe principalmente por el uso de fertilizantes nitrogenados, que se escurren en los suelos y en los lixiviados de los residuos sanitarios ya sea en los pozos ciegos o zanjas de absorción, que igualmente se acaban filtrándose en los suelos. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de nitrato tienen un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

GUERRA (1979), define que el nitrito en su estado natural se puede hallar en los suelos que tengan un pH mayores a 7.7, los fertilizantes nitrogenados logran causar nitritos en cambio de nitratos en el momento que son roseados en los suelos que tienen una alcalinidad 7 a 7.3 de pH, es por eso que

los nitritos en los suelos consiguen tener valores parecidos a que los nitratos con valores máximos hasta 100 mg/L. El procedimiento de la desintegración de la materia orgánica y su transformación de esta, permite influenciar en la calidad química del agua, al agregar o aumentar los iones NO_3 y NO_2 , de estos dos elementos el más dañino viene a ser el nitrito (NO_2), esto se da por múltiples razones como son el proceso bioquímico y/o geoquímicas y esto ocurre en lugares que son los acuíferos freáticos y no saturada. Otros motivos logran dar inicio a los nitritos ya que lo podemos encontrar en algunas raíces con nódulos (tubérculos) en donde existen microorganismo que se alimentan del nitrógeno de la atmósfera el cual produce nitratos en abundancias que son solicitadas por la flora, esta abundancia de nitratos puede filtrarse en los componentes de las aguas freáticas. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de nitrito tienen un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Según ARAUJO (2003), durante su investigación obtuvo las siguientes concentraciones que fueron de 0.37 mg/L hasta 0.41 mg/L, por otra parte, RENGIFO Y TELLO (2001), tubo los siguientes valores que están entre 0.1 mg/L hasta 0.2 mg/L. Los resultados obtenidos no concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que las concentraciones de amoniaco tienen un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

MARÍN (2019), define que la integración de fosfatos en el agua ocurre por la disipación de los minerales fosfatadas y de las rocas, también podemos decir que se da a través del lavado de los suelos que tienen sobras de las actividades agrícolas y ganaderas, en último lugar tenemos a las aguas residuales domésticas donde realizan su vertimiento a las fuentes naturales, esto significa que existe elevados valores de fosfatos en el agua, se debe principalmente por la ebullición que se da a través de la emulsión de los minerales fosfatadas, de las rocas, actividad agrícola y ganadera. En la investigación realizada en Colombia por CAICEDO (2011), menciona que, por las múltiples actividades agrícolas, se halló diferentes concentraciones de fosfatos 0.58 mg/L. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de fósforo total tiene un $\bar{X} = 1.35892$, $S^2 = 0.09347$, $S = 0.30574$ y un $CV = 0.22498$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 1.38610$, $S^2 = 0.06044$, $S = 0.24584$ y un $CV = 0.17736$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

PACHECO *et al* (2004), define que la dureza en el agua se debe a la presencia del calcio y en mínima proporción del magnesio, actualmente no se propone ningún tipo de valor basado a los efectos de la salud. Sin embargo, el valor que tiene la dureza en el agua consigue provocar su aceptación por los usuarios. La dureza total catalogados con valores altos a 500 mg/L se puede decir que es por la presencia de los minerales disueltos que contiene carbonatos, dolomita y anhídrita tal como se indica. Así mismo el estudio realizado por VENCE *et al.* (2009), menciona que el valor alto encontrado de la dureza total cálcica y magnésica se da principalmente por la existencia de caliza ya que disuelve los elementos del magnesio y del calcio. Para MARÍN (2019) en su investigación reporta que los valores máximos que tiene el PM1 y PM2 fueron encontrados en octubre 2018 cuyo valor fue de 275.9 y 271.2 mg/L; y los valores mínimos fueron hallados en el mes de enero 2019 cuyo valor fue de 103.5 y 99.1 mg/L, debido a que contiene una agua muy dura (en tiempo de estiaje), reduciendo los valores

por la presencia de época lluviosa en lugares de trascendencia, determinando que el agua que se ingiere sea una agua blanda, con la finalidad de ser utilizada por los usuarios. En contraste ZEGARRA (2016) menciona que encontró que los valores máximos de la dureza cálcica oscilan entre 167.1 mg/L. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de dureza tienen un $\bar{X} = 78.50$, $S^2 = 141.36364$, $S = 11.88964$ y un $CV = 0.15146$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 97.16667$, $S^2 = 280.87879$, $S = 16.75944$ y un $CV = 0.17248$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA”.

MARCÓ *et al.* (2004), indica que la turbiedad viene hacer un indicador fundamental de la calidad del agua, ya que nos permite conocer si existe existencia de microorganismo que ocasionan múltiples enfermedades. Por otro lado, SÁNCHEZ *et al.* (2010), menciona que las partículas en suspensión se da origen a través del arrastre, esto se debe por la erosión de los suelos, también se da por la emulsión de los minerales y la desintegración de la materia orgánica. Asimismo, el calcular la turbidez en el agua permiten la aprobación del agua por parte de la población, por otro lado, disminuye la eficiencia que se realiza en el tratamiento del agua mientras se realiza el proceso de desinfección con agente químicos (cloro). Para CASTILLO (2016), en su investigación reporta que la turbiedad en marzo en el P3 fue de 1.2 UNT y su valor máximo fue en enero y febrero en el P1 el cual fue de 5 UNT, esto se debe a que existió cambio en el periodo de estiaje por el cual existe unos elevados valores de partículas en suspensión que se da a través del transporte de los sedimentos. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de turbiedad tienen un $\bar{X} = 1.44083$, $S^2 = 0.46472$, $S = 0.67170$ y un $CV = 0.47313$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 2.71833$, $S^2 = 0.93869$, $S = 0.96886$ y un $CV = 0.35642$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-

2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

5.2.2. Parámetros fisicoquímicos de la quebrada Córdova

Según SÁNCHEZ (2007), menciona que el aumento de la temperatura, provoca que disminuya la viscosidad del agua el cual está permitiendo que los iones se desplacen velozmente, provocando que exista demasiada electricidad, de igual manera según ROLDÁN (2003) indica que las aguas superficiales tropicales montañosas en general la conductividad son muy bajas (aguas oligotróficas) en el cual existe un incremento de sales y minerales en el agua, provocados por acciones antropogénicas la cual permite que aumenta la conductividad reduciendo la diversidad de especies. Para CASTILLO (2016), en su investigación la conductividad eléctrica fue de 226 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para el P3 en febrero 2014 y 460 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para el P1 en julio 2015, esta diferencia se debe exclusivamente al aumento de la temperatura que se dio mediante la ejecución de la evaluación, también puede ser por el factor ambiental (época lluviosa y/o estiaje). Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de la conductividad tienen un $\bar{X} = 141.91667$, $S^2 = 805.90152$, $S = 28.38840$ y un $CV = 0.20004$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 174.3333$, $S^2 = 2597.3333$, $S = 50.96404$ y un $CV = 0.29234$, por el cual el agua de la quebrada de Córdova es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Para SÁNCHEZ (2007) se puede decir que existe una alta demanda de oxígeno, esto se debe a la presencia de bacterias el cual ellas capturando el OD del agua. Por otro lado, al existir materia orgánica en el agua no debería existir bacterias descomponedores por ende el DBO tendría a ser bajo y la concentración de OD tendría que ser alto (SIT, 2006). Esta investigación permitió

conocer de la mejor manera el impacto que tienen los diferentes fenómenos naturales con respecto a los microorganismos acuáticos. Para MUÑOZ (2016) menciona que las cantidades se hallaron fue en Shuitute (EM-3) y Los Pajuros (EM-4) esto ocurrió en la segunda parte de la temporada de estiaje, en la temporada seca en el cual se ejecutó un monitoreo teniendo concentraciones que están en 0.32 y 19.2 mg/L este último se encontró en Shuitute (EM-3). Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del DBO₅ tiene un $\bar{X} = 1.36833$, $S^2 = 0.07332$, $S = 0.27078$ y un $CV = 0.19789$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 2.310$, $S^2 = 0.05935$, $S = 0.24361$ y un $CV = 0.10546$, por el cual el agua de la quebrada de Córdova es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

La existencia del oxígeno a través del agua es esencial para la existencia acuática y esto se debe exclusivamente de los factores medio ambientales, esto se debe a que existe un aumento debido a que hay un incremento de la presión y cuando se reduce la temperatura. La presencia del oxígeno no indica cuán está contaminado el agua, de igual forma nos indica cuanto consigue soportar esta agua para los animales y vegetales, para JÁUREGUI (2019) menciona que en el periodo húmedo se hallaron promedios de 6.6 y 9.1 mg/L de OD, en este periodo tienden a incrementar la turbulencia y esto se debe al aumento del caudal y por consiguiente los gases se diluye mejor, en el periodo seco se hallaron promedios de 7.09 y 8.45 reduciendo las concentraciones esto se debe a que las bacterias tienen a consumir mucho oxígeno disuelto mismo que incrementa la disolución de los gases. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del OD son bajas y tienen un $\bar{X} = 2.72833$, $S^2 = 0.04560$, $S = 0.21353$ y un $CV = 0.07827$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 7.1250$, $S^2 = 0.02739$, $S = 0.16550$ y un $CV = 0.02323$, por el cual el agua de la quebrada de Córdova no es apta para la población por manifestar valores que sobrepasan las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

METCALF Y EDDY (1995) menciona que los valores del potencial hidrogeno viene a ser una variable de la calidad de mucha envergadura ya sea para las aguas residuales como para las superficiales, para conocer si el agua está en basicidad o ácido de una solución, esto se da mediante el proceso del pH o del ión hidrogeno; sin embargo el pH de la red acuosos se mide a través del pHmetro; podemos decir que el pH no tiene consecuencias directas hacia al consumidores APHA (2005), pero para HENRY Y HEINKE (1999), menciona que una agua contaminada logran ocasionar un elevado desarrollo de plantas y algas, a consecuencia del incremento de nutrientes y de la temperatura, creando que aumente el pH. Para CASTILLO (2016), en su investigación reporta que el pH hallado corresponde a marzo en el P3 su valor fue de 6.82 y el alto valor del pH fue hallado en setiembre en el P1 su valor fue de 7.93. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del pH tienen un $\bar{X} = 6.85750$, $S^2 = 0.16008$, $S = 0.40009$ y un $CV = 0.05834$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 7.36917$, $S^2 = 0.02235$, $S = 0.14951$ y un $CV = 0.02029$, por el cual el agua de la quebrada de Córdova es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Según la OMS (2003), menciona que la materia suspendida radica en que las partículas muy pequeñas, que no se pueden eliminar mediante la deposición. Logran ser reconocidas fácilmente mediante la particularidad visibles en el agua, en el cual se incluye el olor, sabor, visibilidad y turbidez del agua. Para CASTILLO (2016), en su investigación reporta que los sólidos totales disuelto es de 145 mg/L en el P3 que le corresponde a febrero del 2015 en temporada avenida y 294 mg/L en el P1 que le corresponde a julio 2015 en temporada de estiaje, existe una variación y esto se da por temporada de avenida ya que al recorrer los distintos estratos que tiene la corteza terrestre están trasladan sólidos disueltos, por lo cual es muy importante que estas aguas pasen por diferentes tratamientos como son la sedimentación, filtración de

sólidos. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del STD tiene un $\bar{X} = 75.08333$, $S^2 = 278.62879$, $S = 16.69218$ y un $CV = 0.2223$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 98.91667$, $S^2 = 264.44697$, $S = 16.26183$ y un $CV = 0.16440$, por el cual el agua de la quebrada de Córdoba es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

METCALF Y EDDY (1995), indica que la temperatura es fundamental para conocer la calidad del agua, ya que dicha variable puede alterar la conducta de otras variables como son la conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y el pH y otros parámetros fisicoquímicos, la temperatura irregularmente crecido pueden ocasionar una elevada propagación de bacterias. Del mismo modo OROZCO *et al.* (2008) determinó que la temperatura en los puntos monitoreados de la costa de Chiapas en México se obtuvo valores superiores a los 26.0 °C, que es una característica de los escenarios ambientales trópicos húmedos por otro lado, la menor temperatura fue de 26.3°C y el mayor fue de 28.9°C, este último monitoreo se encuentra en el casco urbano. Para CASTILLO (2016), en su investigación realizada menciona que la temperatura baja pertenece a noviembre, diciembre y marzo en el P1 por otro lado en noviembre en el P2 se obtuvo 15.5 °C y la máxima pertenecen a setiembre y octubre en el P2 y en mayo en el P3 fue de 17.5°C, estas variaciones se deben especialmente a los factores ambientales creando en el lugar de estudio sufra un incremento de temperatura. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de la temperatura tienen un $\bar{X} = 24.01667$, $S^2 = 1.62879$, $S = 1.27624$ y un $CV = 0.05314$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 21.10$, $S^2 = 0.27091$, $S = 0.52049$ y un $CV = 0.02467$, por el cual el agua de la quebrada de Córdoba es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Según PÉREZ *et al.* (2003) y ROBLES *et al.* (2013), dentro de sus investigaciones encontraron los siguientes resultados que están entre 1.06 hasta 5.94 mg/L y 3.8 hasta 30.7 mg/L. Sin embargo, VENCE *et al.* (2009) sus resultados fueron de 0.0035 hasta 0.600 mg/L que son concentraciones bajas a los hallados por lo mencionados. El cloruro se halla en agua natural provenientes de la emulsión de las rocas y de los suelos que están en contacto con el agua. Para ESTUPIÑÁN Y ÁVILA (2010) indican que los valores altos de cloro libre residual fueron de 0.22 mg/L. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del cloruro tienen un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, por el cual el agua de la quebrada de Córdova es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Según FERNÁNDEZ (2002), alude que la aplicación de excretas de animales, fertilizantes nitrogenados, vertimiento de desechos sanitarios e industriales y la aplicación de uso de aditivos alimentarios (conservas de pescado y carnes) vienen a ser las principales fuentes de contaminación, asimismo apunta a que las aguas naturales no muestran concentraciones mayores a 1 mg/L. Para VENCE *et al.* (2009), menciona que las mayores concentraciones de nitratos se dan por la disolución de las rocas y/o la oxidación de la materia orgánica esto se debe a la participación de bacterias o lixiviados creados por las excretas o la fertilización como se indica, cuyos valor mínimo es de 0.613 mg/L y como valor máximo es de 128.824 mg/L, estos valores superan a lo mencionado por PÉREZ *et al.* (2003) y ROBLES *et al.* (2013) ya que en su investigación determinaron los siguientes valores 0.04 hasta 3.17 mg/L y 0.81 hasta 2.20 mg/L correspondientemente, por otro lado PACHECO *et al.* (2004), consiguieron valores de 45 mg/L hasta 96 mg/L, de igual manera para PÉREZ *et al.* (2003), obtuvieron concentraciones de 224.63 mg/L, estos resultados son semejantes a los estudios que se realizaron en México, cuyo promedio de

nitratos es 0.001 mg/L PÉREZ *et al.* (2003) y de Colombia el cual el promedio es de 0.002 mg/L CAICEDO (2011). Para CASTILLO (2016), en su investigación ha reporta que el mínimo valor registrado pertenece a mayo en el P2 y en el mes de noviembre, febrero y julio su valor fue de 0.1 mg/L y su alta concentración se registró en agosto y setiembre en el P1 su valor fue de 0.6 mg/L, la alteración del nitrato se da por la temporada de avenida y en la temporada de estiajes se debe principalmente por el uso de fertilizantes nitrogenados, que se escurren en los suelos y en los lixiviados de los residuos sanitarios ya sea en los pozos ciegos o zanjas de absorción, que igualmente se acaban filtrándose en los suelos. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de nitrato tienen un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, por el cual el agua de la quebrada de Córdoba es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

GUERRA (1979), define que el nitrito en su estado natural se puede hallar en los suelos que tengan un pH mayores a 7.7, los fertilizantes nitrogenados logran causar nitritos en cambio de nitratos en el momento que son roseados en los suelos que tienen una alcalinidad 7 a 7.3 de pH, es por eso que los nitritos en los suelos consiguen tener valores parecidos a que los nitratos con valores máximos hasta 100 mg/L. El procedimiento de la desintegración de la materia orgánica y su transformación de esta, permite influenciar en la calidad química del agua, al agregar o aumentar los iones NO_3 y NO_2 , de estos dos elementos el más dañino viene a ser el nitrito (NO_2), esto se da por múltiples razones como son el proceso bioquímico y/o geoquímicas y esto ocurre en lugares que son los acuíferos freáticos y no saturada. Otros motivos logran dar inicio a los nitritos ya que lo podemos encontrar en algunas raíces con nódulos (tubérculos) en donde existen microorganismo que se alimentan del nitrógeno de la atmósfera el cual produce nitratos en abundancias que son solicitadas por la

flora, esta abundancia de nitratos puede filtrarse en los componentes de las aguas freáticas. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de nitrito tienen un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, por el cual el agua de la quebrada de Córdoba es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Según ARAUJO (2003), durante su investigación obtuvo las siguientes concentraciones que fueron de 0.37 mg/L hasta 0.41 mg/L, por otra parte, RENGIFO Y TELLO (2001), tubo los siguientes valores que están entre 0.1 mg/L hasta 0.2 mg/L. Los resultados obtenidos no concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que las concentraciones de amoníaco tienen un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, por el cual el agua de la quebrada de Córdoba es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

MARÍN (2019), define que la integración de fosfatos en el agua ocurre por la disipación de los minerales fosfatadas y de las rocas, también podemos decir que se da a través del lavado de los suelos que tienen sobras de las actividades agrícolas y ganaderas, en ultimo lugar tenemos a las aguas residuales domésticas donde realizan su vertimiento a las fuentes naturales, esto significa que existe elevados valores de fosfatos en el agua, se debe principalmente por la ebullición que se da a través de la emulsión de los minerales fosfatadas, de las rocas, actividad agrícola y ganadera. En la investigación realizada en Colombia por CAICEDO (2011), menciona que, por las múltiples actividades agrícolas, se halló diferentes concentraciones de

fosfatos 0.58 mg/L. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de fósforo total tiene un $\bar{X} = 1.11431$, $S^2 = 0.06688$, $S = 0.25862$ y un $CV = 0.23209$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 1.33174$, $S^2 = 0.06688$, $S = 0.25862$ y un $CV = 0.19419$, por el cual el agua de la quebrada de Córdova es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

PACHECO *et al* (2004), define que la dureza en el agua se debe a la presencia del calcio y en mínima proporción del magnesio, actualmente no se propone ningún tipo de valor basado a los efectos de la salud. Sin embargo, el valor que tiene la dureza en el agua consigue provocar su aceptación por los usuarios. La dureza total catalogados con valores altos a 500 mg/L se puede decir que es por la presencia de los minerales disueltos que contiene carbonatos, dolomita y anhídrita tal como se indica. Así mismo el estudio realizado por VENCE *et al.* (2009), menciona que el valor alto encontrado de la dureza total cálcica y magnésica se da principalmente por la existencia de caliza ya que disuelve los elementos del magnesio y del calcio. Para MARÍN (2019) en su investigación reporta que los valores máximos que tiene el PM1 y PM2 fueron encontrados en octubre 2018 cuyo valor fue de 275.9 y 271.2 mg/L; y los valores mínimos fueron hallados en el mes de enero 2019 cuyo valor fue de 103.5 y 99.1 mg/L, debido a que contiene una agua muy dura (en tiempo de estiaje), reduciendo los valores por la presencia de época lluviosa en lugares de trascendencia, determinando que el agua que se ingiere sea una agua blanda, con la finalidad de ser utilizada por los usuarios. En contraste ZEGARRA (2016) menciona que encontró que los valores máximos de la dureza cálcica oscilan entre 167.1 mg/L. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de dureza tienen un $\bar{X} = 81.58333$, $S^2 = 139.71970$, $S = 11.82031$ y un $CV = 0.14489$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 108.58333$, $S^2 = 552.62879$, $S = 23.50806$ y un $CV = 0.21650$, por el cual el agua de la quebrada de Córdova es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA”.

MARCÓ *et al.* (2004), indica que la turbiedad viene hacer un indicador fundamental de la calidad del agua, ya que nos permite conocer si existe existencia de microorganismo que ocasionan múltiples enfermedades. Por otro lado, SÁNCHEZ *et al.* (2010), menciona que las partículas en suspensión se da origen a través del arrastre, esto se debe por la erosión de los suelos, también se da por la emulsión de los minerales y la desintegración de la materia orgánica. Asimismo, el calcular la turbidez en el agua permiten la aprobación del agua por parte de la población, por otro lado, disminuye la eficiencia que se realiza en el tratamiento del agua mientras se realiza el proceso de desinfección con agente químicos (cloro). Para CASTILLO (2016), en su investigación reporta que la turbiedad en marzo en el P3 fue de 1.2 UNT y su valor máximo fue en enero y febrero en el P1 el cual fue de 5 UNT, esto se debe a que existió cambio en el periodo de estiaje por el cual existe unos elevados valores de partículas en suspensión que se da a través del transporte de los sedimentos. Los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que las concentraciones de turbiedad tienen un $\bar{X} = 1.2250$, $S^2 = 0.15235$, $S = 0.39033$ y un $CV = 0.31863$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 2.24833$, $S^2 = 0.84067$, $S = 0.91688$ y un $CV = 0.40780$, por el cual el agua de la quebrada de Córdova es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

5.2.3. Parámetros fisicoquímicos de la quebrada Naranjal

Según SÁNCHEZ (2007), menciona que el aumento de la temperatura, provoca que disminuya la viscosidad del agua el cual está permitiendo que los iones se desplacen velozmente, provocando que exista demasiada electricidad, de igual manera según ROLDÁN (2003) indica que las aguas superficiales tropicales montañosas en general la conductividad son muy bajas (aguas oligotróficas) en el cual existe un incremento de sales y minerales en el agua, provocados por acciones antropogénicas la cual permite que

aumenta la conductividad reduciendo la diversidad de especies. Para CASTILLO (2016), en su investigación la conductividad eléctrica fue de 226 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para el P3 en febrero 2014 y 460 $\mu\text{S}/\text{cm}$ para el P1 en julio 2015, esta diferencia se debe exclusivamente al aumento de la temperatura que se dio mediante la ejecución de la evaluación, también puede ser por el factor ambiental (época lluviosa y/o estiaje). Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de la conductividad tienen un $\bar{X} = 123.6667$, $S^2 = 1406.2424$, $S = 37.4999$ y un $CV = 0.30323$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 203.75$, $S^2 = 4322.56818$, $S = 65.74624$ y un $CV = 0.32268$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Para SÁNCHEZ (2007) se puede decir que existe una alta demanda de oxígeno, esto se debe a la presencia de bacterias el cual ellas capturando el OD del agua. Por otro lado, al existir materia orgánica en el agua no debería existir bacterias descomponedores por ende el DBO tendría a ser bajo y la concentración de OD tendría que ser alto (SIT, 2006). Esta investigación permitió conocer de la mejor manera el impacto que tienen los diferentes fenómenos naturales con respecto a los microorganismos acuáticos. Para MUÑOZ (2016) menciona que las cantidades se hallaron fue en Shuitute (EM-3) y Los Pajuros (EM-4) esto ocurrió en la segunda parte de la temporada de estiaje, en la temporada seca en el cual se ejecutó un monitoreo teniendo concentraciones que están en 0.32 y 19.2 mg/L este último se encontró en Shuitute (EM-3). Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del DBO_5 tiene un $\bar{X} = 1.11917$, $S^2 = 0.06377$, $S = 0.25253$ y un $CV = 0.22564$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 2.34083$, $S^2 = 0.07892$, $S = 0.28092$ y un $CV = 0.12001$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan las ECAs mediante “los estándares de calidad

La existencia del oxígeno a través del agua es esencial para la existencia acuática y esto se debe exclusivamente de los factores medio ambientales, esto se debe a que existe un aumento debido a que hay un incremento de la presión y cuando se reduce la temperatura. La presencia del oxígeno no indica cuán está contaminado el agua, de igual forma nos indica cuanto consigue soportar esta agua para los animales y vegetales, para JÁUREGUI (2019) menciona que en el periodo húmedo se hallaron promedios de 6.6 y 9.1 mg/L de OD, en este periodo tienden a incrementar la turbulencia y esto se debe al aumento del caudal y por consiguiente los gases se diluye mejor, en el periodo seco se hallaron promedios de 7.09 y 8.45 reduciendo las concentraciones esto se debe a que las bacterias tienen a consumir mucho oxígeno disuelto mismo que incrementa la disolución de los gases. Los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que las concentraciones del OD son bajas y tienen un $\bar{X} = 3.02250$, $S^2 = 0.04864$, $S = 0.22054$ y un $CV = 0.07297$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 7.20$, $S^2 = 0.01093$, $S = 0.10453$ y un $CV = 0.01452$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal no es apta para la población por manifestar valores que sobrepasan las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

METCALF Y EDDY (1995) menciona que los valores del potencial hidrogeno viene a ser una variable de la calidad de mucha envergadura ya sea para las aguas residuales como para las superficiales, para conocer si el agua está en basicidad o ácido de una solución, esto se da mediante el proceso del pH o del ión hidrogeno; sin embargo el pH de la red acuosos se mide a través del pHmetro; podemos decir que el pH no tiene consecuencias directas hacia al consumidores APHA (2005), pero para HENRY Y HEINKE (1999), menciona que una agua contaminada logran ocasionar un elevado desarrollo de plantas y algas, a consecuencia del incremento de nutrientes y de la temperatura, creando que aumente el pH. Para CASTILLO (2016), en su investigación reporta que el pH hallado corresponde a marzo en el P3 su valor fue de 6.82 y el alto valor del pH fue hallado en setiembre en el P1 su valor fue de 7.93. Los resultados

obtenidos concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que las concentraciones del pH tienen un $\bar{X} = 5.92167$, $S^2 = 0.09505$, $S = 0.30830$ y un $CV = 0.05206$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 7.19667$, $S^2 = 0.01684$, $S = 0.12978$ y un $CV = 0.01803$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Según la OMS (2003), menciona que la materia suspendida radica en que las partículas muy pequeñas, que no se pueden eliminar mediante la deposición. Logran ser reconocidas fácilmente mediante la particularidad visibles en el agua, en el cual se incluye el olor, sabor, visibilidad y turbidez del agua. Para CASTILLO (2016), en su investigación reporta que los sólidos totales disueltos es de 145 mg/L en el P3 que le corresponde a febrero del 2015 en temporada avenida y 294 mg/L en el P1 que le corresponde a julio 2015 en temporada de estiaje, existe una variación y esto se da por temporada de avenida ya que al recorrer los distintos estratos que tiene la corteza terrestre están trasladando sólidos disueltos, por lo cual es muy importante que estas aguas pasen por diferentes tratamientos como son la sedimentación, filtración de sólidos. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del STD tiene un $\bar{X} = 87.58333$, $S^2 = 146.08333$, $S = 12.08649$ y un $CV = 0.13800$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 114.50$, $S^2 = 503.90909$, $S = 22.44792$ y un $CV = 0.19605$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

METCALF Y EDDY (1995), indica que la temperatura es fundamental para conocer la calidad del agua, ya que dicha variable puede alterar la conducta de otras variables como son la conductividad eléctrica,

oxígeno disuelto y el pH y otros parámetros fisicoquímicos, la temperatura irregularmente crecida pueden ocasionar una elevada propagación de bacterias. Del mismo modo OROZCO *et al.* (2008) determinó que la temperatura en los puntos monitoreados de la costa de Chiapas en México se obtuvo valores superiores a los 26.0 °C, que es una característica de los escenarios ambientales trópicos húmedos por otro lado, la menor temperatura fue de 26.3°C y el mayor fue de 28.9°C, este último monitoreo se encuentra en el casco urbano. Para CASTILLO (2016), en su investigación realizada menciona que la temperatura baja pertenece a noviembre, diciembre y marzo en el P1 por otro lado en noviembre en el P2 se obtuvo 15.5 °C y la máxima pertenecen a setiembre y octubre en el P2 y en mayo en el P3 fue de 17.5°C, estas variaciones se deben especialmente a los factores ambientales creando en el lugar de estudio sufra un incremento de temperatura. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de la temperatura tienen un $\bar{X} = 24.25833$, $S^2 = 0.97174$, $S = 0.98577$ y un $CV = 0.04064$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 21.80$, $S^2 = 1.44545$, $S = 1.20227$ y un $CV = 0.05515$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Según PÉREZ *et al.* (2003) y ROBLES *et al.* (2013), dentro de sus investigaciones encontraron los siguientes resultados que están entre 1.06 hasta 5.94 mg/L y 3.8 hasta 30.7 mg/L. Sin embargo, VENCE *et al.* (2009) sus resultados fueron de 0.0035 hasta 0.600 mg/L que son concentraciones bajas a los hallados por lo mencionados. El cloruro se halla en agua natural provenientes de la emulsión de las rocas y de los suelos que están en contacto con el agua. Para ESTUPIÑÁN Y ÁVILA (2010) indican que los valores altos de cloro libre residual fueron de 0.22 mg/L. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del cloruro tienen un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los

LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Según FERNÁNDEZ (2002), alude que la aplicación de excretas de animales, fertilizantes nitrogenados, vertimiento de desechos sanitarios e industriales y la aplicación de uso de aditivos alimentarios (conservas de pescado y carnes) vienen a ser las principales fuentes de contaminación, asimismo apunta a que las aguas naturales no muestran concentraciones mayores a 1 mg/L. Para VENCE *et al.* (2009), menciona que las mayores concentraciones de nitratos se dan por la disolución de las rocas y/o la oxidación de la materia orgánica esto se debe a la participación de bacterias o lixiviados creados por las excretas o la fertilización como se indica, cuyos valor mínimo es de 0.613 mg/L y como valor máximo es de 128.824 mg/L, estos valores superan a lo mencionado por PÉREZ *et al.* (2003) y ROBLES *et al.* (2013) ya que en su investigación determinaron los siguientes valores 0.04 hasta 3.17 mg/L y 0.81 hasta 2.20 mg/L correspondientemente, por otro lado PACHECO *et al.* (2004), consiguieron valores de 45 mg/L hasta 96 mg/L, de igual manera para PÉREZ *et al.* (2003), obtuvieron concentraciones de 224.63 mg/L, estos resultados son semejantes a los estudios que se realizaron en México, cuyo promedio de nitratos es 0.001 mg/L PÉREZ *et al.* (2003) y de Colombia el cual el promedio es de 0.002 mg/L CAICEDO (2011). Para CASTILLO (2016), en su investigación ha reporta que el mínimo valor registrado pertenece a mayo en el P2 y en el mes de noviembre, febrero y julio su valor fue de 0.1 mg/L y su alta concentración se registró en agosto y setiembre en el P1 su valor fue de 0.6 mg/L, la alteración del nitrato se da por la temporada de avenida y en la temporada de estiajes se debe principalmente por el uso de fertilizantes nitrogenados, que se escurren en los suelos y en los lixiviados de los residuos sanitarios ya sea en los pozos ciegos o zanjas de absorción, que igualmente se acaban filtrándose en los suelos. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de nitrato tienen un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV =$

0.00, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

GUERRA (1979), define que el nitrito en su estado natural se puede hallar en los suelos que tengan un pH mayores a 7.7, los fertilizantes nitrogenados logran causar nitritos en cambio de nitratos en el momento que son roseados en los suelos que tienen una alcalinidad 7 a 7.3 de pH, es por eso que los nitritos en los suelos consiguen tener valores parecidos a que los nitratos con valores máximos hasta 100 mg/L. El procedimiento de la desintegración de la materia orgánica y su transformación de esta, permite influenciar en la calidad química del agua, al agregar o aumentar los iones NO_3 y NO_2 , de estos dos elementos el más dañino viene a ser el nitrito (NO_2), esto se da por múltiples razones como son el proceso bioquímico y/o geoquímicas y esto ocurre en lugares que son los acuíferos freáticos y no saturada. Otros motivos logran dar inicio a los nitritos ya que lo podemos encontrar en algunas raíces con nódulos (tubérculos) en donde existen microorganismo que se alimentan del nitrógeno de la atmósfera el cual produce nitratos en abundancias que son solicitadas por la flora, esta abundancia de nitratos puede filtrarse en los componentes de las aguas freáticas. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de nitrito tienen un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Según ARAUJO (2003), durante su investigación obtuvo las siguientes concentraciones que fueron de 0.37 mg/L hasta 0.41 mg/L, por otra

parte, RENGIFO Y TELLO (2001), tubo los siguientes valores que están entre 0.1 mg/L hasta 0.2 mg/L. Los resultados obtenidos no concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que las concentraciones de amoniaco tienen un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

MARÍN (2019), define que la integración de fosfatos en el agua ocurre por la disipación de los minerales fosfatadas y de las rocas, también podemos decir que se da a través del lavado de los suelos que tienen sobras de las actividades agrícolas y ganaderas, en último lugar tenemos a las aguas residuales domésticas donde realizan su vertimiento a las fuentes naturales, esto significa que existe elevados valores de fosfatos en el agua, se debe principalmente por la ebullición que se da a través de la emulsión de los minerales fosfatadas, de las rocas, actividad agrícola y ganadera. En la investigación realizada en Colombia por CAICEDO (2011), menciona que, por las múltiples actividades agrícolas, se halló diferentes concentraciones de fosfatos 0.58 mg/L. Los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que las concentraciones de fósforo total tiene un $\bar{X} = 0.89689$, $S^2 = 0.17647$, $S = 0.42009$ y un $CV = 0.46838$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 1.22303$, $S^2 = 0.09911$, $S = 0.31483$ y un $CV = 0.25742$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

PACHECO *et al* (2004), define que la dureza en el agua se debe a la presencia del calcio y en mínima proporción del magnesio, actualmente no se propone ningún tipo de valor basado a los efectos de la salud. Sin embargo, el valor que tiene la dureza en el agua consigue provocar su aceptación por los

usuarios. La dureza total catalogados con valores altos a 500 mg/L se puede decir que es por la presencia de los minerales disueltos que contiene carbonatos, dolomita y anhidrita tal como se indica. Así mismo el estudio realizado por VENCE *et al.* (2009), menciona que el valor alto encontrado de la dureza total cálcica y magnésica se da principalmente por la existen de caliza ya que disuelve los elementos del magnesio y del calcio. Para MARÍN (2019) en su investigación reporta que los valores máximos que tiene el PM1 y PM2 fueron encontrados en octubre 2018 cuyo valor fue de 275.9 y 271.2 mg/L; y los valores mínimos fueron hallados en el mes de enero 2019 cuyo valor fue de 103.5 y 99.1 mg/L, debido a que contiene una agua muy dura (en tiempo de estiaje), reduciendo los valores por la presencia de época lluviosa en lugares de trascendencia, determinando que el agua que se ingiere sea una agua blanda, con la finalidad de ser utilizada por los usuarios. En contraste ZEGARRA (2016) menciona que encontró que los valores máximos de la dureza cálcica oscilan entre 167.1 mg/L. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de dureza tienen un $\bar{X} = 75.41667$, $S^2 = 175.35606$, $S = 13.24221$ y un $CV = 0.17559$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 113.75$, $S^2 = 617.65909$, $S = 24.85275$ y un $CV = 0.21849$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA”.

MARCÓ *et al.* (2004), indica que la turbiedad viene hacer un indicador fundamental de la calidad del agua, ya que nos permite conocer si existe existencia de microorganismo que ocasionan múltiples enfermedades. Por otro lado, SÁNCHEZ *et al.* (2010), menciona que las partículas en suspensión se da origen a través del arrastre, esto se debe por la erosión de los suelos, también se da por la emulsión de los minerales y la desintegración de la materia orgánica. Asimismo, el calcular la turbidez en el agua permiten la aprobación del agua por parte de la población, por otro lado, disminuye la eficiencia que se realiza en el tratamiento del agua mientras se realiza el proceso de desinfección con agente químicos (cloro). Para CASTILLO (2016), en su investigación reporta que la

turbiedad en marzo en el P3 fue de 1.2 UNT y su valor máximo fue en enero y febrero en el P1 el cual fue de 5 UNT, esto se debe a que existió cambio en el periodo de estiaje por el cual existe unos elevados valores de partículas en suspensión que se da a través del transporte de los sedimentos. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de turbiedad tienen un $\bar{X} = 1.12250$, $S^2 = 0.21904$, $S = 0.46802$ y un $CV = 0.41694$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 2.25833$, $S^2 = 0.80556$, $S = 0.89753$ y un $CV = 0.39743$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA” y de las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

5.3. Parámetros microbiológicos del BRUNAS

5.3.1. Parámetros microbiológicos de la quebrada Chochoero

Las heces se pueden encontrar en todo el medio ambiente, también lo podemos encontrar en el agua con manifestaciones de nutrientes parcialmente alto. Si es que existe alguna correlación de influencia esto se puede deber a los factores como la contaminación de los residuos sólidos y por el vertimiento de las aguas residuales ya que estos elementos si intervienen. OROZCO *et al.* (2008), menciona que la calidad microbiológica de las muestras de agua se debe a la inadecuada distribución de los residuos sólidos, para PACHECO *et al.* (2004), los valores de la contaminación de las heces vienen hacer el reflejo constante del efluente, por lo general es muy complicado el proceso de autodepuración a pesar que el agua tenga una profundidad como lo indica CAMPOS *et al.* (2008). Para MARIN (2019) en su investigación demuestra que en el PM1 existe concentraciones que oscilan entre 11 hasta 49 NMP/100 mL, en el PM2 existe valores que oscilan entre 2.2 hasta 46 NMP/100 mL, esto quiere decir que el agua no es apta para su ingestión, igualmente se percató que los valores detectados está en crecimiento, esto puede estar ocurriendo por filtraciones en las agua superficial que están contaminadas y que no existe una buena

administración de limpieza y desinfección de las fuentes de almacenamiento que acopian el agua. Sin embargo, los resultados determinados en la presente investigación, se asemejan a los obtenidos por CASTILLO (2016). Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de coliformes totales tiene un $\bar{X} = 2.83333$, $S^2 = 13.06061$, $S = 3.61395$ y un $CV = 1.27551$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 17.00$, $S^2 = 143.27273$, $S = 11.96966$ y un $CV = 0.70410$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA”.

La existencia de los coliformes en el sistema de abastecimiento de agua por lo general es un indicador que manifiesta que está contaminado. Sin embargo, los coliformes se hallan en grandes cantidades en las aguas superficiales o en los sedimentos del agua. PACHECO *et al.* (2004) menciona en su investigación que el agua es aceptable con un 45%, contaminadas con un 23%; peligrosas con un 18% y muy contaminadas con un 14%, dicha contaminación se da por la inadecuada distribución de los residuos sólidos, por la falta de las prácticas de saneamiento, la inadecuada distribución de los residuos de las granjas, etc. Para MARIN (2019) en su investigación manifiesta que los coliformes termotolerantes en el PM1 su valor es de 1.8 a 13 NMP/100 mL, para el PM2 su valor es de 1.1 a 6.9 NMP/100 mL, podemos decir que el tratamiento de las aguas que se practica es deficiente, convirtiéndola el agua en no apta para la ingestión de los usuarios, de igual forma para ZEGARRA (2016), se obtuvieron valores de los coliformes termotolerantes de 1000 UFC/100 mL. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del coliforme termotolerantes tiene un $\bar{X} = 4.3333$, $S^2 = 25.69697$, $S = 5.06922$ y un $CV = 1.16982$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 13.25$, $S^2 = 85.11364$, $S = 9.22571$ y un $CV = 0.69628$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA”.

FUENTES *et al* (2005), menciona que la totalidad de las muestras analizadas en la localidad de la Aduana, Etchojoa y el Ejido Melchor Ocampo dieron como resultados negativos para *Salmonella sp.* y *Vibrio sp.*, es por esa razón que no representan ningún tipo de riesgo para la población. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de la *salmonella sp* tiene un $\bar{X} = 1$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un CV = 0.00, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.41667$, $S^2 = 0.26515$, $S = 0.51493$ y un CV = 1.23583, el “DS N° 031-2010-SA” y “DS N° 004-2017-MINAM” no establece valor alguno, al no contar con una norma establecida para *salmonella sp*, no podemos determinar si el recuento de microorganismo cumple con los LMP o ECAs.

SINGLETON *et al.* (1982), menciona que existe pruebas que demuestran la presencia natural de *Vibrio cholerae* en ambientes cálidos y salinos, para que esto pueda ocurrir el nivel óptimo de salinidad para el desarrollo debe estar entre 5 y 25%, *Vibrio cholerae* es uno de los escasos *Vibrios* que pueden vivir en salinidades menores. Por otro lado, BORROTO (2010), quien menciona que un medio natural para el desarrollo favorable para el *Vibrio cholerae* debe presenta lo siguiente: una conductividad de 2.76 mS/cm - 2.98 mS/cm, una temperatura de 22 – 23 °C, con un pH de 7 a 7.5 y un promedio de salinidad de 1.8/1000 - 1.9/1000. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del *Vibrio cholerae* tiene un $\bar{X} = 1$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un CV = 0.00, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.41667$, $S^2 = 0.26515$, $S = 0.51493$ y un CV = 1.23583, por el cual el agua de la quebrada de Cochero no es apta para la población por manifestar valores que sobrepasan las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Es muy importante manifestar que a pesar que exista diversos microorganismos no son tomados como indicadores de contaminación fecal, se decidió disponer su determinación y recuento debido a que puede existir presencia en diferentes ambientes como son el suelo, el aire y agua. El agua

puede establecer en un medio de transmisión de dichos microorganismos, aunque la gran mayoría de los mohos son respectivamente inofensivos para la población, existe algunos mohos que producen subproductos dañinos la cual son denominados micotoxinas, que pueden ocasionar enfermedades graves, entre las que conocemos está el moho tóxico que es el *Aspergillus*. Los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que las concentraciones del mohos y levaduras tiene un $\bar{X} = 8.91667$, $S^2 = 41.35606$, $S = 6.43087$ y un $CV = 0.72122$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 11.75$, $S^2 = 51.65909$, $S = 7.18743$ y un $CV = 0.61170$, el “DS N° 031-2010-SA” y “DS N° 004-2017-MINAM” no establece valor alguno, al no contar con una norma establecida para *salmonella sp*, no podemos determinar si el recuento de microorganismo cumple con los LMP o ECAs.

CUTIMBO (2012), menciona en su investigación que, de las 46 evaluaciones de pozos, 45 son admisibles por la presente norma y 1 muestra está fuera de los rangos de los LMP. Los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que las concentraciones de las bacterias heterotróficas tienen un $\bar{X} = 13.41667$, $S^2 = 55.35606$, $S = 7.44017$ y un $CV = 0.55455$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 13.75$, $S^2 = 87.47727$, $S = 9.35293$ y un $CV = 0.68021$, por el cual el agua de la quebrada de Cochero es apta para la población por manifestar valores que sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA”.

5.3.2. Parámetros microbiológicos de la quebrada Córdova

Las heces se pueden encontrar en todo el medio ambiente, también lo podemos encontrar en el agua con manifestaciones de nutrientes parcialmente alto. Si es que existe alguna correlación de influencia esto se puede deber a los factores como la contaminación de los residuos sólidos y por el vertimiento de las aguas residuales ya que estos elementos si intervienen. OROZCO *et al.* (2008), menciona que la calidad microbiológica de las muestras de agua se debe

a la inadecuada distribución de los residuos sólidos, para PACHECO *et al* (2004), los valores de la contaminación de las heces vienen hacer el reflejo constante del efluente, por lo general es muy complicado el proceso de autodepuración a pesar que el agua tenga una profundidad como lo indica CAMPOS *et al.* (2008). Para MARIN (2019) en su investigación demuestra que en el PM1 existe concentraciones que oscilan entre 11 hasta 49 NMP/100 mL, en el PM2 existe valores que oscilan entre 2.2 hasta 46 NMP/100 mL, esto quiere decir que el agua no es apta para su ingestión, igualmente se percató que los valores detectados está en crecimiento, esto puede estar ocurriendo por filtraciones en las agua superficial que están contaminadas y que no existe una buena administración de limpieza y desinfección de las fuentes de almacenamiento que acopian el agua. Sin embargo, los resultados determinados en la presente investigación, se asemejan a los obtenidos por CASTILLO (2016). Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de coliformes totales tiene un $\bar{X} = 5.16667$, $S^2 = 35.60606$, $S = 5.96708$ y un $CV = 1.15492$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 19.33333$, $S^2 = 192.42424$, $S = 13.87171$ y un $CV = 0.711750$, por el cual el agua de la quebrada de Córdova es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA”.

La existencia de los coliformes en el sistema de abastecimiento de agua por lo general es un indicador que manifiesta que está contaminado. Sin embargo, los coliformes se hallan en grandes cantidades en las aguas superficiales o en los sedimentos del agua. PACHECO *et al.* (2004) menciona en su investigación que el agua es aceptable con un 45%, contaminadas con un 23%; peligrosas con un 18% y muy contaminadas con un 14%, dicha contaminación se da por la inadecuada distribución de los residuos sólidos, por la falta de las prácticas de saneamiento, la inadecuada distribución de los residuos de las granjas, etc. Para MARIN (2019) en su investigación manifiesta que los coliformes termotolerantes en el PM1 su valor es de 1.8 a 13 NMP/100 mL, para el PM2 su valor es de 1.1 a 6.9 NMP/100 mL, podemos decir que el

tratamiento de las aguas que se practica es deficientes, convirtiéndola el agua en no apta para la ingestión de los usuarios, de igual forma para ZEGARRA (2016), se obtuvieron valores de los coliformes termotolerantes de 1000 UFC/100 mL. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del coliforme termotolerantes tiene un $\bar{X} = 4.00$, $S^2 = 30.18182$, $S = 5.49380$ y un $CV = 1.37345$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 14.1667$, $S^2 = 94.26515$, $S = 9.70902$ y un $CV = 0.65088$, por el cual el agua de la quebrada de Córdoba es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA”.

FUENTES *et al* (2005), menciona que la totalidad de las muestras analizadas en la localidad de la Aduana, Etchojoa y el Ejido Melchor Ocampo dieron como resultados negativos para *Salmonella sp.* y *Vibrio sp.*, es por esa razón que no representan ningún tipo de riesgo para la población. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de la *salmonella sp* tiene un $\bar{X} = 1.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.41667$, $S^2 = 0.26515$, $S = 0.51493$ y un $CV = 1.233583$, el “DS N° 031-2010-SA” y “DS N° 004-2017-MINAM” no establece valor alguno, al no contar con una norma establecida para *salmonella sp*, no podemos determinar si el recuento de microorganismo cumple con los LMP o ECAs.

SINGLETON *et al.* (1982), menciona que existe pruebas que demuestran la presencia natural de *Vibrio cholerae* en ambientes cálidos y salinos, para que esto pueda ocurrir el nivel óptimo de salinidad para el desarrollo debe estar entre 5 y 25%, *Vibrio cholerae* es uno de los escasos *Vibrios* que pueden vivir en salinidades menores. Por otro lado, BORROTO (2010), quien menciona que un medio natural para el desarrollo favorable para el *Vibrio cholerae* debe presenta lo siguiente: una conductividad de 2.76 mS/cm - 2.98 mS/cm, una temperatura de 22 – 23 °C, con un pH de 7 a 7.5 y un promedio de salinidad de 1.8/1000 - 1.9/1000. Los resultados obtenidos concuerdan con

nuestra investigación debido a que las concentraciones del *Vibrio cholerae* tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.41667$, $S^2 = 0.26515$, $S = 0.51493$ y un $CV = 1.23583$, por el cual el agua de la quebrada de Córdova no es apta para la población por manifestar valores que sobrepasan las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Es muy importante manifestar que a pesar que exista diversos microorganismos no son tomados como indicadores de contaminación fecal, se decidió disponer su determinación y recuento debido a que puede existir presencia en diferentes ambientes como son el suelo, el aire y agua. El agua puede establecer en un medio de transmisión de dichos microorganismos, aunque la gran mayoría de los mohos son respectivamente inofensivos para la población, existe algunos mohos que producen subproductos dañinos la cual son denominados micotoxinas, que pueden ocasionar enfermedades graves, entre las que conocemos está el moho tóxico que es el *Aspergillus*. Los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que las concentraciones del mohos y levaduras tiene un $\bar{X} = 17.00$, $S^2 = 104.36364$, $S = 10.21585$ y un $CV = 0.60093$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 21.00$, $S^2 = 195.27273$, $S = 13.9740$ y un $CV = 0.66543$, el “DS N° 031-2010-SA” y “DS N° 004-2017-MINAM” no establece valor alguno, al no contar con una norma establecida para *salmonella sp*, no podemos determinar si el recuento de microorganismo cumple con los LMP o ECAs.

CUTIMBO (2012), menciona en su investigación que, de las 46 evaluaciones de pozos, 45 son admisibles por la presente norma y 1 muestra está fuera de los rangos de los LMP. Los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que las concentraciones de las bacterias heterotróficas tienen un $\bar{X} = 10.50$, $S^2 = 52.81818$, $S = 7.26761$ y un $CV = 0.69215$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 14.58333$, $S^2 = 65.17424$, $S = 8.07306$ y un $CV = 0.55358$, por el cual el agua de la quebrada de Córdova es apta para la población por manifestar valores que sobrepasan los LMP de

acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA”.

5.3.3. Parámetros microbiológicos de la quebrada Naranjal

Las heces se pueden encontrar en todo el medio ambiente, también lo podemos encontrar en el agua con manifestaciones de nutrientes parcialmente alto. Si es que existe alguna correlación de influencia esto se puede deber a los factores como la contaminación de los residuos sólidos y por el vertimiento de las aguas residuales ya que estos elementos si intervienen. OROZCO *et al.* (2008), menciona que la calidad microbiológica de las muestras de agua se debe a la inadecuada distribución de los residuos sólidos, para PACHECO *et al.* (2004), los valores de la contaminación de las heces vienen hacer el reflejo constante del efluente, por lo general es muy complicado el proceso de autodepuración a pesar que el agua tenga una profundidad como lo indica CAMPOS *et al.* (2008). Para MARIN (2019) en su investigación demuestra que en el PM1 existe concentraciones que oscilan entre 11 hasta 49 NMP/100 mL, en el PM2 existe valores que oscilan entre 2.2 hasta 46 NMP/100 mL, esto quiere decir que el agua no es apta para su ingestión, igualmente se percató que los valores detectados está en crecimiento, esto puede estar ocurriendo por filtraciones en las agua superficial que están contaminadas y que no existe una buena administración de limpieza y desinfección de las fuentes de almacenamiento que acopian el agua. Sin embargo, los resultados determinados en la presente investigación, se asemejan a los obtenidos por CASTILLO (2016). Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de coliformes totales tiene un $\bar{X} = 5.75$, $S^2 = 47.29545$, $S = 6.87717$ y un $CV = 1.19603$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 17.00$, $S^2 = 183.27273$, $S = 13.53783$ y un $CV = 0.79634$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA”.

La existencia de los coliformes en el sistema de abastecimiento de agua por lo general es un indicador que manifiesta que está contaminado. Sin embargo, los coliformes se hallan en grandes cantidades en las aguas superficiales o en los sedimentos del agua. PACHECO *et al.* (2004) menciona en su investigación que el agua es aceptable con un 45%, contaminadas con un 23%; peligrosas con un 18% y muy contaminadas con un 14%, dicha contaminación se da por la inadecuada distribución de los residuos sólidos, por la falta de las prácticas de saneamiento, la inadecuada distribución de los residuos de las granjas, etc. Para MARIN (2019) en su investigación manifiesta que los coliformes termotolerantes en el PM1 su valor es de 1.8 a 13 NMP/100 mL, para el PM2 su valor es de 1.1 a 6.9 NMP/100 mL, podemos decir que el tratamiento de las aguas que se practica es deficiente, convirtiéndola el agua en no apta para la ingestión de los usuarios, de igual forma para ZEGARRA (2016), se obtuvieron valores de los coliformes termotolerantes de 1000 UFC/100 mL. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del coliforme termotolerante tiene un $\bar{X} = 5.91667$, $S^2 = 43.71970$, $S = 6.61209$ y un $CV = 1.11754$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 11.3333$, $S^2 = 71.3333$, $S = 8.44591$ y un $CV = 0.74523$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que no sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA”.

FUENTES *et al* (2005), menciona que la totalidad de las muestras analizadas en la localidad de la Aduana, Etchojoa y el Ejido Melchor Ocampo dieron como resultados negativos para *Salmonella sp.* y *Vibrio sp.*, es por esa razón que no representan ningún tipo de riesgo para la población. Los resultados obtenidos no concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones de la *salmonella sp* tiene un $\bar{X} = 1$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.66667$, $S^2 = 0.24242$, $S = 0.49237$ y un $CV = 73855$, el “DS N° 031-2010-SA” y “DS N° 004-2017-MINAM” no establece valor alguno, al no contar con una norma establecida para *salmonella sp*, no podemos determinar si el recuento de microorganismo cumple con los LMP o ECAs.

SINGLETON *et al.* (1982), menciona que existe pruebas que demuestran la presencia natural de *Vibrio cholerae* en ambientes cálidos y salinos, para que esto pueda ocurrir el nivel óptimo de salinidad para el desarrollo debe estar entre 5 y 25%, *Vibrio cholerae* es uno de los escasos *Vibrios* que pueden vivir en salinidades menores. Por otro lado, BORROTO (2010), quien menciona que un medio natural para el desarrollo favorable para el *Vibrio cholerae* debe presenta lo siguiente: una conductividad de 2.76 mS/cm - 2.98 mS/cm, una temperatura de 22 – 23 °C, con un pH de 7 a 7.5 y un promedio de salinidad de 1.8/1000 - 1.9/1000. Los resultados obtenidos concuerdan con nuestra investigación debido a que las concentraciones del *Vibrio cholerae* tiene un $\bar{X} = 0.00$, $S^2 = 0.00$, $S = 0.00$ y un $CV = 0.00$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 0.50$, $S^2 = 0.27273$, $S = 44.96350$ y un $CV = 0.52247$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal no es apta para la población por manifestar valores que sobrepasan las ECAs mediante “los estándares de calidad ambiental de acuerdo al decreto supremo N° 004-2017-MINAM”.

Es muy importante manifestar que a pesar que exista diversos microorganismos no son tomados como indicadores de contaminación fecal, se decidió disponer su determinación y recuento debido a que puede existir presencia en diferentes ambientes como son el suelo, el aire y agua. El agua puede establecer en un medio de transmisión de dichos microorganismos, aunque la gran mayoría de los mohos son respectivamente inofensivos para la población, existe algunos mohos que producen subproductos dañinos la cual son denominados micotoxinas, que pueden ocasionar enfermedades graves, entre las que conocemos está el moho tóxico que es el *Aspergillus*. Los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que las concentraciones del mohos y levaduras tiene un $\bar{X} = 9.75$, $S^2 = 47.65909$, $S = 6.90356$ y un $CV = 0.70806$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 9.50$, $S^2 = 24.63636$, $S = 4.96350$ y un $CV = 0.52247$, el “DS N° 031-2010-SA” y “DS N° 004-2017-MINAM” no establece valor alguno, al no contar con una norma establecida para *salmonella sp.*, no podemos determinar si el recuento de microorganismo cumple con los LMP o ECAs.

CUTIMBO (2012), menciona en su investigación que, de las 46 evaluaciones de pozos, 45 son admisibles por la presente norma y 1 muestra está fuera de los rangos de los LMP. Los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que las concentraciones de las bacterias heterotróficas tienen un $\bar{X} = 12.41667$, $S^2 = 110.26515$, $S = 10.50072$ y un $CV = 0.84570$, para la época de avenida tiene un $\bar{X} = 9.66667$, $S^2 = 21.87879$, $S = 4.67748$ y un $CV = 0.48388$, por el cual el agua de la quebrada de Naranjal es apta para la población por manifestar valores que sobrepasan los LMP de acuerdo al “reglamento de la calidad del agua para consumo humano DS N° 031-2010-SA”.

5.4. Índice de calidad ambiental del BRUNAS

5.4.1. Índice de calidad ambiental de la quebrada Cochero

LEANDRO *et al* (2010), menciona que las variables que contribuyen a disminuir la calidad del agua son las concentraciones bajas de oxígeno disuelto y altas de coliformes fecales. Los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que los resultados del ICA del agua de la quebrada Cochero de acuerdo a los límites máximo permisible con el presente “DS N° 031-2010-SA, reglamento de la calidad del agua para consumo humano”, según CCME_WQI tiene la calidad “Bueno” calidad. Los resultados obtenidos concuerdan con lo reportado ANA (2018), menciona en el cuadro N° 5 clasificación del ICA – PE, la calificación de 75 - 89 en la escala de color celeste, que significa que se asemeja a la calidad oriundo del agua. Se asemeja a lo deseado consiguen tener algunas daños o amenazas que provocan poca magnitud, de igual manera podemos decir que las ECAs de acuerdo al “DS N° 004-2017-MINAM, estándares nacionales de calidad ambiental para agua”, según CCME_WQI tiene la calidad “Bueno”; que significa que se asemeja a la calidad oriundo del agua. Se asemeja a lo deseado consiguen tener algunas daños o amenazas que provocan poca magnitud, los resultados obtenidos concuerdan con lo reportado ANA (2018), menciona en el cuadro N° 5 clasificación del ICA – PE, la calificación de 75 - 89 en la escala de color celeste,

que significa que se asemeja a la calidad oriundo del agua. Se asemeja a lo deseado consiguen tener algunas daños o amenazas que provocan poca magnitud.

5.4.2. Índice de calidad ambiental de la quebrada Córdoba

LEANDRO *et al* (2010), menciona que las variables que contribuyen a disminuir la calidad del agua son las concentraciones bajas de oxígeno disuelto y altas de coliformes fecales. Los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que los resultados del ICA del agua de la quebrada Córdoba de acuerdo a los límites máximo permisible con el presente “DS N° 031-2010-SA, reglamento de la calidad del agua para consumo humano”, según CCME_WQI tiene la calidad “Excelente” calidad. Los resultados obtenidos concuerdan con lo reportado ANA (2018), menciona en el cuadro N° 5 clasificación del ICA – PE, la calificación de 90 - 100 en la escala de color azul, que significa que se encuentra con ausencia y no pueden provocar daños. El escenario está muy próximo a los niveles naturales o pretendidos, de igual manera podemos decir que ECAs de acuerdo al “DS N° 004-2017-MINAM, estándares nacionales de calidad ambiental para agua”, según CCME_WQI tiene la calidad “Bueno”; que significa que se asemeja a la calidad oriundo del agua. Se asemeja a lo deseado consiguen tener algunas daños o amenazas que provocan poca magnitud, los resultados obtenidos concuerdan con lo reportado ANA (2018), menciona en el cuadro N° 5 clasificación del ICA – PE, la calificación de 75 - 89 en la escala de color celeste, que significa que se asemeja a la calidad oriundo del agua. Se asemeja a lo deseado consiguen tener algunas daños o amenazas que provocan poca magnitud.

5.4.3. Índice de calidad ambiental de la quebrada Naranjal

LEANDRO *et al* (2010), menciona que las variables que contribuyen a disminuir la calidad del agua son las concentraciones bajas de oxígeno disuelto y altas de coliformes fecales. Los resultados obtenidos concuerdan parcialmente con nuestra investigación debido a que los resultados del ICA del agua de la

quebrada Naranjal de acuerdo a los límites máximo permisible con el presente “DS N° 031-2010-SA, reglamento de la calidad del agua para consumo humano”, según CCME_WQI tiene la calidad “Bueno” calidad. Los resultados obtenidos concuerdan con lo reportado ANA (2018), menciona en el cuadro N° 5 clasificación del ICA – PE, la calificación de 75 - 89 en la escala de color celeste, que significa que se asemeja a la calidad oriundo del agua. Se asemeja a lo deseado consiguen tener algunas daños o amenazas que provocan poca magnitud, de igual manera podemos decir que los estándares de calidad ambiental de acuerdo al “DS N° 004-2017-MINAM, estándares nacionales de calidad ambiental para agua”, según CCME_WQI tiene la calidad “Bueno”; que significa que se asemeja a la calidad oriundo del agua. Se asemeja a lo deseado consiguen tener algunas daños o amenazas que provocan poca magnitud, los resultados obtenidos concuerdan con lo reportado ANA (2018), menciona en el cuadro N° 5 clasificación del ICA – PE, la calificación de 75 - 89 en la escala de color celeste, que significa que se asemeja a la calidad oriundo del agua. Se asemeja a lo deseado consiguen tener algunas daños o amenazas que provocan poca magnitud.

5.5. Grado de satisfacción de la comunidad universitaria

El 35.50% manifestaron que están insatisfecho con la calidad del agua que actualmente proviene de las quebradas de la UNAS, pero un 16.02% están satisfecho con la calidad del agua que actualmente proviene de las quebradas de la UNAS. Los resultados obtenidos no concuerdan con lo reportado por S.A.S (2012), ya que para dicha investigación el 87.28% de las personas evaluadas tiene un conocimiento de bueno de la calidad del agua de Manizales.

El 42.42% manifestaron que están insatisfecho en el mantenimiento de la fuente captación que las quebradas de la UNAS, pero un 3.90% están totalmente de satisfecho con el mantenimiento de la fuente captación que las quebradas de la UNAS. Los resultados obtenidos concuerdan con lo reportado por PASTOR (2014), ya que menciona que la satisfacción de los clientes

poseería una perspectiva máxima con un promedio de 71.65% a 56.1%, lo que cual es evidente que se necesita desarrollar múltiples políticas para mejorar la evaluación y mejorar las expectativas con el servicio del agua potable.

El 42.42% manifestaron que están en totalmente insatisfecho y creen que la UNAS no es transparente con el servicio de agua potable, pero un 13.42% están satisfecho y si creen que la UNAS si es transparente con el servicio de agua potable. Los resultados obtenidos no concuerdan con lo reportado por PASTOR (2014) menciona que la SUNASS en el 2013, empleó encuestas de satisfacción a los usuarios de la EPSM SEDACAJ a los servicios brindados en el cual se conoció el nivel de satisfacción cuyo promedio fue de 67.20% para los años 2010, 2011, 2012.

5.6. Hipótesis

Para la verificación de la hipótesis de investigación, fue necesario la evaluación de los resultados de asociación, el mismo que fue analizado a través de la prueba estadística Rho de Spearman. En base a lo encontrado, se puede decir que no existe asociación entre las variables analizadas en la presente investigación: la calidad del agua del sistema de abastecimiento y el nivel de satisfacción de la comunidad universitaria, no es significativa; debido a que el coeficiente del Rho de Spearman alcanzado un valor de 0.138 cuya correlación es positiva media, el mismo que pasó el criterio estadístico y junto al nivel de significancia se obtuvo de 0.302, en el cual se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna planteada.

Por lo tanto, se puede afirmar de manera categórica que La calidad del agua del sistema de bastecimiento no se asocia con el nivel de satisfacción de la comunidad universitaria de las quebradas Naranjal, Cochero y Córdova del BRUNAS – Tingo María. Cabe mencionar que, para alcanzar esta conclusión, fue necesario realizar un proceso de contrastación en base a la teoría estadística, el cual solo es un instrumento de medición del grado de asociación existente entre las variables analizadas.

VI. CONCLUSIONES

1. Se determinó los parámetros metales pesados para las quebradas Cochero, Córdova y Naranjal, estando el cadmio, cobre, hierro, zinc y manganeso dentro de los LMP y de las ECAs, excepto el plomo (estiaje) que está fuera de los LMP y del ECAs.
2. Se determinó los parámetros fisicoquímicos para las quebradas Cochero, Córdova y Naranjal, estando la conductividad, DBO₅, pH, STD, cloruros, nitratos, nitritos, amoniaco, dureza y turbiedad estando dentro de los LMP y del ECAs, excepto el OD (estiaje) y el fosforo total (estiaje y avenida) están fuera de las ECAs.
3. Se determinó los parámetros microbiológicos para las quebradas Cochero, Córdova y Naranjal, estando los coliforme totales y termotolerantes están fuera de los LMP, de igual forma el *vibrio cholerae* están fuera de las ECAs.
4. Se determino el ICA del agua para la quebrada Cochero (estiaje y avenida) de acuerdo a la normativa del ECAs y del LMP su calificación es “Bueno”, para la quebrada Córdova (estiaje y avenida) de acuerdo a la normativa del ECAs su calificación es “Bueno”, para el LMP su calificación es “Excelente” y por último para la quebrada Naranjal (estiaje y avenida) de acuerdo a la normativa del ECAs y del LMP cuya calificación es “Bueno”.
5. Se aplicó Rho de Spearman cuyo valor es 0.138 la cual presenta una correlación positiva media y el grado de Sig = 0.302 > $\alpha = 0.05$, en ese sentido aceptamos la hipótesis alterna.
6. Los puntos de monitoreo permitieron conocer la calidad del agua para las quebradas de Cochero, Córdova y Naranjal dando como resultado que estas aguas son buenas para el consumo humano.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar más estudios de metales pesados como aluminio, arsénico, boro, mercurio, de igual forma se deberá hacer más estudios fisicoquímicos como sulfatos, fenoles, alcalinidad y por último se deberá realizar más estudios microbiológicos como son formas parasitarias y organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos) en todos sus estadios evolutivos, ya que nos permitirá una mejor exactitud sobre la calidad del agua.
2. Se debe implementar utilizar en el sistema de abastecimiento de las tres microcuencas (Naranjal, Córdova y Cocheros), tecnologías que permitan eliminar los coliformes totales, Termotolerante y *Vibrio cholerae* en el agua.
3. La UNAS deberá realizar monitoreo de calidad del agua diariamente en sus tres quebradas de distribución de agua con la finalidad de conocer si los parámetros (metales pesados, fisicoquímico y microbiológico) están dentro de los LMP y de los ECAs.
4. DIGESA de Tingo María como responsable de velar y hacer cumplir la normativa peruana deberá hacer más seguido sus inspecciones para que evalúen la calidad del agua de las tres quebradas que distribuye la UNAS y si fuera el caso sancionarla.

ABSTRACT

The research work took place at the UNAS (acronym in Spanish) (Huanuco, Peru) between the months of July 2019 and January 2020, in which we asked, "What is the quality of the water from the supply system and the level of satisfaction of the university community at the Naranjal, Cochero and Cordova watersheds in the BRUNAS (acronym in Spanish) – Tingo Maria, Peru, 2019?" For this, the participation of the university community was used, which reached a total 231 people surveyed, for which a questionnaire was used with thirteen questions of a Likert type scale; the study is of an applied type and was carried out at a descriptive level. The data that was collected was analyzed with descriptive statistics (graphing techniques) and Spearman's Rho which presents an average positive correlation with Sig. > α (0.302 > 0.05); in the same manner, Cronbach's reliability test was done for the variables, resulting in a very good reliability, $r = 0.997$.

It was determined that the WQI (ICA in Spanish) for the Cochero, Cordova and Naranjal watersheds during the drought season, as well as for the flood season, according to the environmental quality standards (ECA in Spanish) and the maximum allowable limits (LMP in Spanish), is "good" for human consumption. A 35.50% of those surveyed are not satisfied with the quality of the water that comes from the watersheds, but 16.02% are satisfied with the quality of the water, 42.42% are not satisfied with the care given to the supply system, but 3.90% are completely satisfied with the maintenance.

It can be concluded that the Cochero, Cordova and Naranjal watersheds are good for human consumption, due to this, no association exists between the quality of the water supply system and the level of user satisfaction.

Keywords:

Water quality, supply system, satisfaction level, university community, drinking water, water quality index, environmental quality standards, maximum allowable limits.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGÜERO, R. 2009. Agua potable para poblaciones rurales sistema de abastecimiento por gravedad sin tratamiento. 2 ed. Lima, Perú. Asociación de servicios Educativos Rurales SER. 185 p.
- ALDABE., ARAMENDÍA. 2005. Control de la calidad del agua procesos fisicoquímico. 1 ed. Barcelona España Editorial Reverté S. A. 654 p.
- ALIAGA, M. 2010. Situación ambiental del recurso hídrico en la cuenca baja del Río Chillón y su factibilidad de recuperación para el desarrollo sostenible. Tesis MSc. en Ciencias con mención en Tratamiento de agua y reúso de desechos. Lima, Perú. Universidad Nacional de Ingeniería, 102 pg.
- ANA. 2010. Aprobar la clasificación de cuerpos de agua superficiales y marino costeros. Consultado 20 diciembre 2019. [En línea]: Autoridad Nacional del Agua (<http://www.ana.gob.pe/normatividad/rj-no-202-2010-ana-0>, documento del 22 marzo del 2010).
- ANA. 2011. Protocolo nacional de monitoreo de la calidad en cuerpos naturales del agua superficial. Consultado 10 diciembre del 2019. [En Línea]: Autoridad Nacional del Agua. (https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/publication/files/protocolo_nacional_para_el_monitoreo_de_la_calidad_de_los_recursos_hidricos_superficiales.pdf documento del 29 de abril del 2016).
- ANA. 2015. Autoridad nacional del agua presenta resultados del monitoreo de la calidad de agua en la cuenca del río Huallaga. Consultado 20 diciembre 2019. [En línea]: Autoridad Nacional del Agua (<http://www.ana.gob.pe/noticia/autoridad-nacional-del-agua-presenta>

[resultados-del-monitoreo-de-la-calidad-de-agua-en-la](#) documento del 09 junio del 2015).

ANA 2018. Metodología para la determinación del índice de calidad del agua ICA-PE, aplicado a los cuerpos de agua continentales superficiales. Consultado 15 diciembre 2019. [En línea]: Autoridad Nacional del Agua. (https://www.ana.gob.pe/sites/default/files/normatividad/files/r.j._068-2018-ana.pdf documento del 21 febrero del 2018).

ANDERSON, D., SWEENEY, D., & WILLIAMS, T. 2008. Estadística para administración y economía. 10 ed. México: International Thomson Editores. 1091 p.

APHA. 2005. Standard methods for the examination of water and wastewater. 21 ed. Washington DC, Estados Unidos. American Public Health Association. 8 p.

APHA., AWWA., WPCF. 1999. Método normalizado para el análisis de aguas potables y residuales. 2 ed. España. Edición Díaz de Santos, S.A. 1143.p

ARAUJO, A. 2003. Evaluación de las comunidades Fitoplanctónicas en la Laguna Moronacocha (Loreto-Perú), durante el periodo de creciente. Consultado 15 diciembre 2019. [En línea]: Universidad de la Amazonia Peruana. (<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/4946> documento del 2003).

AURAZO, G. 2004. La Contaminación en el centro del país. Consultado 15 diciembre 2019. [En línea]: SERVINDI. (<https://www.servindi.org/actualidad/1172> documento del 2004).

BADILLA, H., VÍQUEZ, C., E., ZAMORA. 2005. Evaluación de las fuentes de agua potable de la ciudad de Grecia. S/ed. Grecia. Taller de Diseño Escuela de Ingeniería Civil. 148 p.

- BADUI, S. 2013. Química de los Alimentos. 5 ed. México. Pearson Educación de México S.A. 744 p.
- BAIRD, C., CANN, M. 2014. Química Ambiental. 5 ed. Buenos Aires, Argentina editorial Revete. 776 p.
- BALL, R., CHURCH, R. 1980. Water Quality Indexing and Scoring. Journal of the Environmental Engineering División. Estado Unidos. American Society of Civil Engineers. 106 (4) 757 – 771 p.
- BARRENECHEA, A. 2004. Aspectos fisicoquímicos de la calidad de agua. 1 ed. Lima – Perú. Editorial Acribia. 86.p
- BCWQI, 1996. Ministry Of Environment, Lands, And Parks. The Water Quality Section. Consultados 10 diciembre del 2019 [En línea]: BCWQI. (https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/environment/air-land-water/water/waterquality/monitoring-water-quality/wq_bc_status_report.pdf documento de abril de 1996).
- BORROTO, R. 2010. La ecología de Vibrio cholerae. serogrupo 01 en ambientes acuáticos. 1997. Panam Salud 1 (1) 3 – 8 p.
- CAICEDO, H. 2011. Análisis fisicoquímico y microbiológico en aguas Subterráneas del Corregimiento de San Miguel del Tigre en Yondó, Antioquia. Tesis Ing. Química Ambiental. Bucaramanga, Colombia. Universidad Industrial de Santander. 66p.
- CALSIN, K. 2016. Calidad Física, Química y Bacteriológica de Aguas Subterráneas para Consumo Humano en el sector de Taparachi III de la ciudad de Juliaca, Puno – 2016. Tesis Lic. en Biología. Puno, Perú. Universidad Nacional del Altiplano. 64 p.
- CAMPOS C., CÁRDENAS, M., GUERRERO A. 2008. Comportamiento de los indicadores de contaminación fecal en diferente tipo de agua de la sabana de Bogotá (Colombia). Universitas Scientiarum 13(2) 103 – 108.

- CASTILLO, T. 2016. Control fisicoquímico del sistema de tratamiento de agua potable en el distrito de Sucre. Tesis Ing. Ambiental. Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca. 81p.
- CAVA. T. 2016. Caracterización físico – química y microbiológica de agua para consumo humano de la localidad Las Juntas del distrito Pacora – Lambayeque, y propuesta de tratamiento. Tesis Ing. Químico. Lambayeque, Perú. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 161 p.
- CEPAL. 1997. Manejo de cuencas hidrográficas/desechos sólidos. Consultados 02 diciembre 2019 [en línea]: INFOAGUA (www.infoagua.cl/temas/manejo_cuencas_cepal Documento del 10 agosto del 2009).
- CHÁVEZ, .2016. Determinación de metales pesados en el agua del manantial la quintilla y línea de conducción del sistema de agua potable del distrito de Sucre – Celendín. Tesis Ing. Ambiental. Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca. 78 pp.
- CONAGUA. 2017. Monitoreo de la calidad del agua. Consultados 02 diciembre 2019. [En línea]: Comisión Nacional del Agua. (https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/145524/Monitoreo_de_calidad_del_agua_en_Mexico_2012-2015.pdf documento del junio del 2016).
- CONTRERAS, L., BENÍTEZ P. 2013. Contaminación de Aguas Superficiales por Residuos de Plaguicida en Venezuela y otros países de Latinoamérica, Venezuela. Internacional de contaminación ambiental. 29(1) 7 – 23.
- CÓRDOBA, N. 2002. Calidad de agua y su relación con los usos actuales de suelo en la subcuenca del Río Jucuapa Matagalpa. Tesis Msc en Manejo Integrado de Cuencas Hidrográfica. Turrialba. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Costa Rica. 143 p.

- CUTIMBO, C. 2012. Calidad bacteriológica de las aguas subterráneas de consumo humano en centros poblados menores de La Yarada y Los Palos del distrito de Tacna. Tesis Biólogo – Microbiólogo. Tacna, Perú. Universidad nacional Jorge Basadre Grohmann. 117 p.
- DAVIS, M; CORNWELL, D. 1988. Introduction to Environmental Engineering, 1 ed. Stamford, Estados Unidos. Mc Graw Hill. 224 p.
- DIGESA. 2010. Reglamento de la calidad del agua para consumo humano. Consultados 20 diciembre 2019. [En línea]: DIGESA (http://www.digesa.minsa.gob.pe/publicaciones/descargas/reglamento_calidad_agua.pdf documento del 27 febrero del 2011).
- DIMAS, L. 2011. Calidad del agua del rio Huallaga - Tingo María. Tesis Ing. En Recurso Naturales Renovables mención Conservación de Suelos y Agua. Tingo María, Perú. Universidad nacional Agraria de la selva. 59 p.
- DUEÑAS, M. 2009. Valorización económica del servicio hídrico en el BRUNAS. Tesis. MSC. en Ciencias en Agroecología mención Gestión Ambiental. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 80 p.
- ELORZA, H., & MEDINA, J. 1999. Estadística para las ciencias sociales y del comportamiento. 2 ed. México: Oxford University. 769 p.
- EPA. 2007. Acid rain: What is pH Consultado el 15 de octubre del 2019. [En línea]: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos <https://www.epa.gov/aboutepa/about-office-water#wetlands> documento del 15 abril del 2014.
- ESPINOZA, E. 2002. Inventario y análisis de pozos de agua subterránea en castillo grande y brisas del Huallaga- Tingo María. Tesis Ing en Recursos Naturales Renovables mención en Conservación de Suelos y Agua. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 59 p.

- ESTUPIÑÁN, S., ÁVILA, S. 2010. Calidad físico química y microbiológica del agua del municipio de Bojacá, Cundinamarca. Científica en ciencias biomédicas 8 (14) 121 – 240.
- FAÑA B J, 2002. Parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos del agua. Consultados 07 diciembre 2019. [En línea]: Corporación Autónoma Regional del Tolima (https://cortolima.gov.co/sites/default/files/images/stories/centro_documentos/estudios/a08.pdf documento del 27 febrero del 2011).
- FAUSTINO, J. 1986. Criterios para la clasificación de los problemas y soluciones en la conservación de suelos y aguas Consultados 07 diciembre 2019. [En línea]: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/1033/Criterios_para_clasificacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y documento de agosto de 1986).
- FERNÁNDEZ, P. 2002. Toma y tratamiento de muestras. 1 ed. Madrid, España. Editorial Síntesis, S.A. 334 p.
- FUENTES *ET AL.* 2005. Calidad microbiológica del agua de consumo humano de tres comunidades rurales del sur de sonora (México). Instituto Tecnológico de Sonora. 8 (3) 1 – 10 p.
- GAIBOR, J. 2005. Inventario Participativo y Propuesta de Alternativas de Manejo Sustentable de los Recursos Hídricos de la Microcuenca del río Pitzambiche, Cantón Cotacachi. Tesis Ing. Recursos Naturales. Ibarra, Ecuador. Universidad Técnica del Norte. 23 - 25 p.
- GUERRA, F. 1979. Edafología General. 1 ed. La Habana, Cuba. Editorial DAP 350 p.
- HENRY, J., HEINKE, W. 1999. Ingeniería Ambiental. 2 ed. México. Pearson Educación. 283-284.

- HERNÁNDEZ, A. 2005. Evaluación del contenido de metales pesados en agua para consumo humano en la Ciudad de Tepic. Consultados 02 octubre 2019 [En línea]: ACADEMIA ([http://www.academia.edu/6561759/Evaluacion del contenido de metales pesados en agua para consumo humano](http://www.academia.edu/6561759/Evaluacion_del_contenido_de_metales_pesados_en_agua_para_consumo_humano) documento del 15 de junio del 2005).
- HERNÁNDEZ, R. & FERNÁNDEZ, C. 2006. Metodología de la investigación. 4 ed. México: McGraw-Hill. 839 p.
- HOLDRIDGE, L. 1987. Ecología basada en zonas de vida. Instituto Interamericano Ciencias Agrícolas, San José. Consultados 09 del 2019 diciembre [En línea]: IICA (https://books.google.com.pe/books?id=m3Vm2TCjM_MC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false documento del 15 abril del 1987).
- JÁUREGUI, D. 2019. Determinación de la calidad del agua empleando macroinvertebrados bentónicos y parámetros fisicoquímicos en el río Sendamal – Celendín. Tesis Ing. Ambiental. Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca. 70p.
- KOTLER, P. 2006. Dirección de Marketing. 12 ed. México. Pearson Educación. 817 p.
- LAMPOGLIA, T., AGÜERO, R., BARRIOS C. 2008. Orientaciones sobre agua y saneamiento para zonas rurales. 1 ed. América del Caribe. Asociación Servicios Educativos Rurales. 55 p.
- LEANDRO, H., COTO, J., & SALGADO, V. 2010. Calidad del agua de los ríos de la Microcuenca IV del río Virilla. UNICIENCIA 24 (1) 69 – 74 p.
- LÓPEZ, C. 2012. Protocolos de prácticas de Microbiología Ambiental. Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María, Perú. 8 p.

- MADIGAN, M., MARTINKO, J., PARKER, J. 2004. *Biología de los microorganismos*. Trad. por Fernández, G; González, T; Rodríguez, C; Guerrero, R; Sánchez, M; Jiménez, J. 10 ed. Madrid, España, Pearson Prentice Hall. 943-953 P.
- MARCÓ, L., AZARIO, R., METZLER, C., & GARCÍA, M. 2004. La turbidez como indicador básico de calidad de aguas potabilizadas a partir de fuentes superficiales. Propuestas a propósito del estudio del sistema de potabilización y distribución en la ciudad de Concepción. *Uruguay.4 (1)* 72 – 82 p.
- MARÍN, R. 2019. *Fisicoquímica y Microbiología de los Medios Acuáticos, Tratamiento y Control de Calidad de Aguas*. 1 ed. Cartagena, Colombia. Ediciones Díaz de Santos. 440 p.
- MARTÍNEZ, A. 2010. Evaluación de la calidad del agua en la microcuenca del río Naolinco, Veracruz (Periodo 2009 – 2010). Tesis: Trabajo de Experiencia Recepcional. Veracruz, México. Universidad Veracruzana. 78 p.
- MEJÍA, M. 2005. Análisis de la calidad del agua para consumo humano y percepción local de las tecnologías apropiadas para su desinfección a escala domiciliaria, en la micro cuenca El Limón. Tesis Msc en Manejo Integrado de Cuencas Hidrográficas. San Jerónimo, Honduras. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza 84 p.
- MENDOZA, M. 1996. Impacto de la tierra, en la calidad del agua de la microcuenca río salado. Cuenca del Río San José. Turrialba, 1 ed. Costa Rica, CATIE. 81 p
- METCALF & EDDY. 1995. *Ingeniería de Aguas Residuales. Tratamiento, Vertido y Reutilización*. 3ª ed. Madrid, España. Mc Graw-Hill. 530 p.
- MINAN. 2017. Estándares nacionales de calidad ambiental para agua. Consultados 02 diciembre 2019. [En línea]: Autoridad Nacional del

Agua (http://www.ana.gob.pe/media/664662/ds_002_2008_minam.pdf documento del 7 de junio de 2017).

MINAGRI. 2015. Dirección general de infraestructura agraria y riego: Manual N° 5 medición de agua. Consultado 10 diciembre del 2019 [En línea]: DGIAR (<https://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/manual-riego/manual5.pdf> documento de setiembre del 2015).

MINSA. 2007. Guía de práctica clínica para manejo de pacientes con intoxicación con Plomo. Consultado 10 diciembre del 2019. [En Línea]: Ministerio de Salud. (http://bvs.minsa.gob.pe/local/dgsp/264_DGSP238.pdf documento del 15 de junio del 2007).

MINSA. 2007. Guía técnica para el análisis microbiológico de superficies en contacto con alimentos y bebidas. Consultado 10 diciembre del 2019. [En Línea]: Ministerio de Salud. (http://www.sanipes.gob.pe/normativas/8_RM_461_2007_SUPERFICIES.pdf documento del 05 de junio del 2007).

MINSA. 2013.. Guía de practica para el diagnóstico y tratamiento de la intoxicación por cadmio. Consultado 10 diciembre del 2019. [En Línea]: Ministerio de Salud. (<http://bvs.minsa.gob.pe/local/MINSA/3244.pdf> documento del 29 de noviembre del 2013).

MUÑOZ, C. 2016. Caracterización fisicoquímica y biológica de las aguas del río Grande – Celendín. Tesis Ing. Ambiental. Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca. 95 p.

OMS 1993. Guidelines for drinking-water quality. Consultado 10 diciembre del 2019. [En Línea]: Organización Mundial de la Salud. (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/259956/9241544600-eng.pdf?sequence=1> documento de 1993).

- OMS. 1995. Guías para la calidad del agua potable. Consultado 10 diciembre del 2019. [En Línea]: Organización Mundial de la Salud. ([https://www.who.int/water sanitation health/dwq/gdwq3rev/es/](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3rev/es/) documento del 1995).
- OMS .2003. Guías para la calidad del agua potable: vigilancia y control de los abastecimientos de agua a la comunidad. Consultado 10 diciembre del 2019. [En Línea]: Organización Mundial de la Salud. (<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41985/9243545035-spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y> documento del 2003).
- OMS. 2006. Guías para la calidad del agua potable. Consultados 10 diciembre del 2019 [En línea]: Organización Mundial de la Salud. ([https://www.who.int/water sanitation health/dwq/gdwq3 es full lowsr es.pdf?ua=1](https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gdwq3_es_full_lowsr_es.pdf?ua=1) documento del 2006).
- ONGLEY, E. 1997. Lucha contra la contaminación agrícola de los recursos hídricos. Consultados 10 diciembre del 2019 [En línea]: FAO (<http://www.fao.org/3/w2598s/w2598s00.htm> documento del 1997).
- OPS. 1988. Guía para la calidad de agua potable. Control de la calidad de agua potable en sistemas de abastecimientos para pequeñas comunidades. Consultado 10 diciembre del 2019. [En Línea]: Organización Panamericana de la Salud. (<http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/712> documento del 1988. Documento del 1988).
- OPS 1999. Consideraciones sobre el programa medio Ambiente y salud en el Istmo centroamericano. San José. Consultado 10 diciembre del 2019. [En Línea]: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. (<http://opac.bibliotecaorton.catie.ac.cr/cgi-bin/koha/opac-ISBDdetail.pl?biblionumber=447978> documento del 1999).

- OPS. 2002. Guía para la vigilancia y control de la calidad del agua para consumo humano. Consultado 10 diciembre del 2019. [En Línea] Organización Panamericana de la Salud. (http://usam.salud.gob.sv/archivos/pdf/agua/guia_Vigilancia_Control.pdf Documento del 2002).
- OTT, W. 1978. Environmental Índices. Theory and practice. 1 ed. Michigan, Estado Unidos. AA Sciencie, AnnArbor. 371 p.
- OROSCO, C., RAMÍREZ F y CRUZ J. 2008. Caracterización fisicoquímica y bacteriológica de aguas subterráneas de pozos artesanales y efluentes hídricos de la costa de Chiapas. México. Hig Sanidad Ambiental. 8 (1) 348 – 354 p.
- OSPINA, S., Gil, I. 2010. Índices nacionales de satisfacción del consumidor. Una propuesta de revisión de literatura. Bogotá, Colombia. 2011. Cuad. admon.ser.organ.24 (43) 35 – 57.
- PACHECO, J., CABRERA, A., Y PÉREZ, R. 2004. Diagnóstico de la calidad del agua subterránea en los sistemas municipales de abastecimiento en el Estado de Yucatán. México. REDALYC 8 (2) 165 – 179 p.
- PASTOR, O. 2014. Evaluación de la satisfacción de los servicios de la imposición de la oferta a escuchar a la demanda. Tesis MSc. En Gerencia Social. Lima, Perú. Pontífica Universidad Católica del Perú. 41 p.
- PÉREZ F., PRIETO F., y ROJAS A. 2003. Caracterización química de aguas subterráneas en pozos y un distribuidor de agua en Zimapán, México. *Hidrobiológica*. 13 (2) 95 – 102.
- PETRACCI, M. 1998. La medición de la calidad y la satisfacción del ciudadano Consultado 10 diciembre del 2019. [En Línea]: INAP.

([http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/93B121E6639027E905257BDD0078F1BB/\\$FILE/MEDICI.pdf](http://www2.congreso.gob.pe/sicr/cendocbib/con4_uibd.nsf/93B121E6639027E905257BDD0078F1BB/$FILE/MEDICI.pdf) documento del 1998).

PETRO, A., WEES, T. 2014. Evaluación de la calidad fisicoquímica y microbiológico del agua de municipio de Tubarco – Bolívar, Tesis Ing. Ambiental. Caribe, Colombia. Universidad Tecnológica de Bolívar. 95 p.

PIQUERAS, V. 2015. Calidad Físico Química del Agua en los Manantiales de los Términos Municipal de Benafer, Caudiel y Viver (Castellón). Tesis Ing. Forestal y del Medio Natural. Valencia, España. Universidad Politécnica de Valencia. 77 p.

PREQB. 2004. Puerto Rico Environmental Quality Board, Puerto Rico Water Quality Inventory and List of Impaired Waters, 2004 – 305 (b) /303 (d) Consultados 10 diciembre del 2019 [En línea]: CIESE (<http://visitponce.com/wp-content/uploads/2019/09/2016-PREQB-305b303d-Integrated-Report.pdf> documento del 2004).

PUERTA, R. 2007. Modelo digital de elevación del Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tesis MSc. en Ciencias en Agroecología Mención Gestión Ambiental. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 70 pp.

PUERTA R.; CÁRDENAS P. 2012. El bosque reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. Xilema. 25 (1) 18 – 21.

PULGAR, J. 1981. Geografía del Perú. Las ocho regiones naturales del Perú. 1 ed. Lima, Perú. Editorial Universo, S.A. 67 p.

PNUMA. 2003. Derecho humano al agua potable. Consultados 10 diciembre del 2019 [En línea]: PNUMA. (<http://www.corteidh.or.cr/tablas/r24593.pdf> documento del 2003).

- RAMAKRISHNA, B. 1997. Estrategia de extensión para el manejo integrado de Cuencas Hidrográficas. Conceptos y Experiencias. Consultado 10 diciembre del 2019 [En línea]: IICA. (<https://www.infocuenas.com/img/kcfinder/files/estrategias%20de%20extension%20para%20el%20manejo%20integrado%20de%20cuencas.pdf> documento de mayo del 1997).
- RAMÍREZ, V. 2014. Química General. 1 ed. México. Grupo Editorial Patria. 480 p.
- RANDULOVICH, R. 1997. Sostenibilidad en el uso del agua en América Latina. Forestal Centroamericana. 18(1) 13 – 17.
- RENGIFO, A., TELLO, R. 2001. Diseño y cálculo de costos para la construcción de una piscina de oxidación de Aguas Servidas en el Lago Moronacocha – Caño Ricardo Palma. Tesis. Ing. en Gestión Ambiental. Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. 70 p.
- REINA, M. 2013. Evaluación de la calidad de agua en la microcuenca del río Bejuco mediante la aplicación de indicadores físico químico y microbiológicos. Tesis Ing. Medio Ambiente. Calceta, Ecuador. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí. 142 p.
- REPDA. 2010. Ley de Aguas Nacional y su Reglamento. Consultado 10 diciembre del 2019 [En línea]: CONAGUA. (<http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAA-37-12.pdf> documento de junio del 2004).
- REYNOLDS, J. 2002. Manejo integrado de aguas subterráneas. Un reto para el futuro. 1 ed. San José, Costa Rica. Editorial Universal Estatal a Distancia. 348 p.
- ROBLES, E., RAMÍREZ, E., DURÁN, A., MARTÍNEZ, M., y GONZALES, M. 2013. Calidad bacteriológica y fisicoquímica del agua del acuífero Tepalcingo – Axochiapan, Morelos México. Redalyc. 4(1) 19 – 28.

- RODIER, J. 1981. Análisis de las aguas. 1 ed. Barcelona, España. Editorial Omega S.A. 1584 p.
- RODRÍGUEZ, W. 2000. Estudio cuantitativo de la diversidad forestal del BRUNAS. Tesis Ing. En Recursos Naturales Renovables. Tingo María, Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 119 pp.
- RODRÍGUEZ, J., ROYO, G. 2004. Cryptosporidium y criptosporidiosis Consultados 10 diciembre del 2019 [En línea]: SEIMC (<https://seimc.org/contenidos/ccs/revisionestematicas/parasitologia/crypto.pdf> documento del 2004).
- ROLDÁN, G. 2003. Bioindicación de la calidad de agua en Colombia: Uso del método BMWP/Col. 1 ed. Medellín, Colombia. Editorial Universidad de Antioquia. 170 p.
- SALAZAR, M. 2015. Calidad fisicoquímica y bacteriológica del agua, en el sistema de abastecimiento para consumo humano, en la ciudad de Juliaca – 2014. Tesis Lic. en Biología. Puno, Perú. Universidad Nacional del Altiplano. 96 p
- SAMBONI, N., CARVAJAL, Y., ESCOBAR, J. 2007. Revisión de parámetros fisicoquímicos como indicadores de calidad y contaminación del agua. 2014. Redalyc 27 (3) 172 – 181 p.
- SÁNCHEZ, O. 2007. Demanda Bioquímica de Oxígeno. Consultado 10 diciembre del 2019 [En línea]: (<https://books.google.com.pe/books?isbn=968817856X> documento del 25 de setiembre del 2015).
- SÁNCHEZ, J. 2019. Determinación de la concentración de metales (Al, Fe, Mn, Ba) en el punto afluente y efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales – Celendín. Tesis Ing. Ambiental. Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca 103 p.

- SÁNCHEZ, R., CORNEJO, A., BOYERO, L., & SANTOS A. 2010. Evaluación de la calidad del agua en la cuenca del río Capira, Panamá. *Tecnociencia* 12(2): 57- 70.
- S.A.S - EPS. 2012. Informe encuesta percepción del servicio. Manizales. Consultados 07 diciembre 2019. [En línea]: Aguas de Manizales. (<https://www.aguasdemanizales.com.co/Portals/Aguas2016/AtencionUuario/EncuestasSatisfaccionCliente/ACyALFebNov2012.pdf?ver=2015-12-31-101801-513> documento del 2012).
- SHENG, T. 1992. Manual de campo para la ordenación de cuencas hidrográficas Estudio y planificación de cuencas hidrográficas. Consultados 07 diciembre 2019. [En línea]: FAO (<http://www.fao.org/3/T0165S/T0165S00.htm> documento del 1992).
- SINGLETON, FL., ATTWELL, RW., JANGI, MS., COLWELL, RR. 1982. Effects of temperature and salinity on *Vibrio cholerae* growth. *Appl Environ Microbiol.* 44 (5) 1047-1058 p.
- SIT. 2006. Demanda Biológica de Oxígeno. Consultados 10 diciembre del 2019 [En línea]: CIESE (<https://www.stevens.edu/search/google/Demanda%20Biol%C3%B3gica%20de%20Ox%C3%ADgeno> documento del 18 de setiembre del 2014).
- SUNASS. 2013. Las EPS y su desarrollo. Consultados 10 diciembre del 2019 [En línea]: Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento (https://www.sunass.gob.pe/doc/eps_desarrollo_2013.pdf documento del 25 de junio del 2013).
- TEBBUT, T. 1998. Fundamentos de control de calidad del agua. 1 ed. México. Editorial Limusa. 240 p.

- TEVES B. 2016. Estudio fisicoquímico de la calidad del agua del río Cacara, región Lima. Tesis MSc. Química. Lima, Perú. Pontifica Universidad Católica del Perú 94 p.
- VALENCIA, J. 2007. Estudio estadístico de la calidad de las aguas en la cuenca hidrográfica del río Ebro. Tesis Dr. en Lic. en Matemáticas. Madrid, España, Universidad Politécnica De Madrid. 338 p.
- VENCE, L., RIVERA, M., OSORIO, Y., & CASTILLO, A. 2012. Caracterización microbiológica y fisicoquímica de aguas subterráneas de los municipios de La Paz San Diego, Colombia. *Investigación Agraria y Ambiente*. 3(2) 27 – 35.
- ZEA, N. 2010. Tecnología de aguas tratamiento y control de calidad. 3 ed. Puno, Perú. Editorial ECONOCOPY. 198 p.
- ZEGARRA, D. 2016. Evaluación de la calidad fisicoquímica y bacteriológica del manantial Huañambra en José Gálvez-Celendín. Tesis Ing Ing. Ambiental. Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca. 84 p
- ZHEN, B. 2009. Calidad físico química y bacteriológica del agua para consumo humano de la microcuenca de la quebrada victoria Curubande, Guanacaste. Tesis MSc. Manejo de Recursos Naturales mención en Gestión Ambiental. San José, Costa Rica. Universidad Nacional de Educación a Distancia. 204 p.

ANEXO

Anexo 01. Tabulación de los parámetros fisicoquímico, microbiológico y metales pesados

Cuadro 23. Valores metales pesados de la quebrada Cocheros - época estiaje

Parámetros metales pesados	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Calcio (Ca)	mg/L	30.5200	2.54333	0.59515	0.77146	0.30333
Magnesio (Mg)	mg/L	45.2300	3.76917	0.16206	0.40257	0.10681
Potasio (K)	mg/L	19.0700	1.58917	0.21346	0.46202	0.29073
Sodio (Na)	mg/L	36.8000	3.06667	0.53802	0.73350	0.23919
Cadmio (Cd)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Plomo (Pb)	mg/L	0.3200	0.02667	0.00168	0.04097	1.53649
Cobre (Cu)	mg/L	0.3700	0.03083	0.00010	0.00996	0.32309
Hierro (Fe)	mg/L	0.0500	0.00417	0.00004	0.00669	1.60454
Zinc (Zn)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Manganeso (Mn)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000

Cuadro 24. Valores fisicoquímicos de la quebrada Cocheros - época estiaje

Parámetros fisicoquímico	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Conductividad	μS/cm	1713.0000	142.75000	523.65909	22.88360	0.16031
DBO ₅	mg/L	12.0100	1.00083	0.02957	0.17197	0.17182
OD	mg/L	33.3400	2.77833	0.01356	0.11645	0.04191
pH	unidades	87.2300	7.26917	0.02199	0.14829	0.02040
STD	mg/L	765.0000	63.75000	146.75000	12.11404	0.19002
Temperatura	°C	288.4000	24.03333	1.70606	1.30616	0.05435
Cloro	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nitratos	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nitritos	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Amoniaco	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Fosfato Total	mg/L	16.3070	1.35892	0.09347	0.30574	0.22498
Dureza	mg/L	942.0000	78.50000	141.36364	11.88964	0.15146
Turbiedad	UNT	17.2900	1.44083	0.46472	0.68170	0.47313

Cuadro 25. Valores microbiológicos de la quebrada Cocheros - época estiaje

Parámetros microbiológico	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Coliforme Totales	UFC/100 mL	34.0000	2.83333	13.0606	3.6139	1.27551
Coliforme Termotolerante	UFC/100 mL	52.0000	4.33333	25.6969	5.0692	1.16982
<i>Salmonella sp</i>	Presencia/100 mL	12.0000	1.00000	0.00000	0.0000	0.00000
<i>Vibrio Choleare</i>	Presencia/100 mL	12.0000	1.00000	0.00000	0.0000	0.00000
Mohos y Levaduras	UFC/100 mL	107.0000	8.91667	41.3561	6.4309	0.72122
Bacterias Heterotróficas	UFC/100 mL	161.0000	13.41667	55.3561	7.4402	0.55455

Cuadro 26. Valores metales pesados de la quebrada Cocheros - época avenida

Parámetros metales pesados	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Calcio (Ca)	mg/L	45.5200	3.79333	1.25970	1.12236	0.29588
Magnesio (Mg)	mg/L	52.2300	4.35250	1.81918	1.34877	0.30988
Potasio (K)	mg/L	37.0700	3.08917	0.42164	0.64934	0.21020
Sodio (Na)	mg/L	50.8100	4.23417	1.45579	1.20656	0.28496
Cadmio (Cd)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Plomo (Pb)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Cobre (Cu)	mg/L	0.2600	0.02167	0.00012	0.01115	0.51445
Hierro (Fe)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Zinc (Zn)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Manganeso (Mn)	mg/L	0.0600	0.00500	0.00008	0.00905	1.80907

Cuadro 27. Valores fisicoquímicos de la quebrada Cocheros - época avenida

Parámetros fisicoquímico	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Conductividad	μ S/cm	2127.0000	177.25000	1547.11364	39.33337	0.22191
DBO ₅	mg/L	27.8900	2.32417	0.08581	0.29293	0.12604
OD	mg/L	77.4300	6.45250	0.04800	0.21909	0.03395
pH	unidades	91.7300	7.64417	0.07535	0.27451	0.03591
STD	mg/L	1154.0000	96.16667	363.60606	19.06846	0.19829
Temperatura	°C	248.4000	20.70000	1.11455	1.05572	0.05100
Cloro	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nitratos	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nitritos	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Amoniaco	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Fosfato Total	mg/L	16.6331	1.38610	0.06044	0.24584	0.17736
Dureza	mg/L	1166.0000	97.16667	280.87879	16.75944	0.17248
Turbiedad	UNT	32.6200	2.71833	0.93869	0.96886	0.35642

Cuadro 28. Valores microbiológicos de la quebrada Cocheros - época avenida

Parámetros microbiológico	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Coliforme Totales	UFC/100 mL	204.000	17.0000	143.27273	11.9697	0.7041
Coliforme Termotolerante	UFC/100 mL	159.000	13.2500	85.11364	9.22571	0.6962
<i>Salmonella sp</i>	Presencia/100 mL	5.0000	0.41667	0.26515	0.51493	1.2358
<i>Vibrio Choleare</i>	Presencia/100 mL	5.0000	0.41667	0.26515	0.51493	1.2358
Mohos y Levaduras	UFC/100 mL	141.000	11.7500	51.65909	7.18743	0.6117
Bacterias Heterotróficas	UFC/100 mL	165.000	13.7500	87.47727	9.35293	0.6802

Cuadro 29. Valores metales pesados de la quebrada Córdoba - época estiaje

Parámetros metales pesados	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Calcio (Ca)	mg/L	24.0000	2.00000	1.06140	1.03024	0.51512
Magnesio (Mg)	mg/L	41.9100	3.49250	0.23022	0.47981	0.13738
Potasio (K)	mg/L	21.2000	1.76667	0.38635	0.62157	0.35183
Sodio (Na)	mg/L	34.2800	2.85667	0.24606	0.49604	0.17364
Cadmio (Cd)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Plomo (Pb)	mg/L	0.0500	0.00417	0.00004	0.00669	1.60454
Cobre (Cu)	mg/L	0.3500	0.02917	0.00014	0.01165	0.39926
Hierro (Fe)	mg/L	0.1400	0.01167	0.00034	0.01850	1.58612
Zinc (Zn)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Manganeso (Mn)	mg/L	0.0400	0.00333	0.00002	0.00492	1.47710

Cuadro 30. Valores fisicoquímicos de la quebrada Córdoba - época estiaje

Parámetros fisicoquímico	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Conductividad	μS/cm	1703.0000	141.91667	805.90152	28.38840	0.20004
DBO ₅	mg/L	16.4200	1.36833	0.07332	0.27078	0.19789
OD	mg/L	32.7400	2.72833	0.04560	0.21353	0.07827
pH	unidades	82.2900	6.85750	0.16008	0.40009	0.05834
STD	mg/L	901.0000	75.08333	278.62879	16.69218	0.22232
Temperatura	°C	288.2000	24.01667	1.62879	1.27624	0.05314
Cloro	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nitratos	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nitritos	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Amoniaco	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Fosfato Total	mg/L	13.3717	1.11431	0.06688	0.25862	0.23209
Dureza	mg/L	979.0000	81.58333	139.71970	11.82031	0.14489
Turbiedad	UNT	14.7000	1.22500	0.15235	0.39033	0.31863

Cuadro 31. Valores microbiológicos de la quebrada Córdoba - época estiaje

Parámetros microbiológico	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Coliforme Totales	UFC/100 mL	62.0000	5.16667	35.60606	5.96708	1.1549
Coliforme Termotolerante	UFC/100 mL	48.0000	4.00000	30.18182	5.49380	1.3735
<i>Salmonella sp</i>	Presencia/100 mL	12.0000	1.00000	0.00000	0.00000	0.0000
<i>Vibrio Choleare</i>	Presencia/100 mL	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.0000
Mohos y Levaduras	UFC/100 mL	204.000	17.0000	104.3636	10.21585	0.6009
Bacterias Heterotróficas	UFC/100 mL	126.000	10.5000	52.8181	7.26761	0.6921

Cuadro 32. Valores metales pesados de la quebrada Córdoba - época avenida

Parámetros metales pesados	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Calcio (Ca)	mg/L	38.0000	3.16667	0.99292	0.99645	0.31467
Magnesio (Mg)	mg/L	51.9100	4.32583	1.38446	1.17663	0.27200
Potasio (K)	mg/L	37.2000	3.10000	0.38211	0.61815	0.19940
Sodio (Na)	mg/L	38.2800	3.19000	0.74545	0.86340	0.27066
Cadmio (Cd)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Plomo (Pb)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Cobre (Cu)	mg/L	0.2800	0.02333	0.00012	0.01073	0.45989
Hierro (Fe)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Zinc (Zn)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Manganeso (Mn)	mg/L	0.0300	0.00250	0.00002	0.00452	1.80907

Cuadro 33. Valores fisicoquímicos de la quebrada Córdoba – época avenida

Parámetros fisicoquímico	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Conductividad	μS/cm	2092.0000	174.33333	2597.33333	50.96404	0.29234
DBO ₅	mg/L	27.7200	2.31000	0.05935	0.24361	0.10546
OD	mg/L	85.5000	7.12500	0.02739	0.16550	0.02323
pH	unidades	88.4300	7.36917	0.02235	0.14951	0.02029
STD	mg/L	1187.0000	98.91667	264.44697	16.26183	0.16440
Temperatura	°C	253.2000	21.10000	0.27091	0.52049	0.02467
Cloro	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nitratos	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nitritos	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Amoniaco	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Fosfato Total	mg/L	15.9809	1.33174	0.06688	0.25862	0.19419
Dureza	mg/L	1303.0000	108.58333	552.62879	23.50806	0.21650
Turbiedad	UNT	26.9800	2.24833	0.84067	0.91688	0.40780

Cuadro 34. Valores microbiológicos de la quebrada Córdoba - época avenida

Parámetros microbiológico	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Coliforme Totales	UFC/100 mL	232.000	19.3333	192.4242	13.87171	0.7175
Coliforme Termotolerante	UFC/100 mL	179.000	14.9167	94.26515	9.70902	0.6508
<i>Salmonella sp</i>	Presencia/100 mL	5.0000	0.41667	0.26515	0.51493	1.2358
<i>Vibrio Choleare</i>	Presencia/100 mL	5.0000	0.41667	0.26515	0.51493	1.2358
Mohos y Levaduras	UFC/100 mL	252.000	21.0000	195.2727	13.97400	0.6654
Bacterias Heterotróficas	UFC/100 mL	175.000	14.5833	65.17424	8.07306	0.5536

Cuadro 35. Valores metales pesados de la quebrada Naranjal - época estiaje

Parámetros metales pesados	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Calcio (Ca)	mg/L	25.2700	2.10583	2.13475	1.46108	0.69382
Magnesio (Mg)	mg/L	36.3000	3.02500	1.36141	1.16679	0.38572
Potasio (K)	mg/L	19.5900	1.63250	0.55004	0.74165	0.45430
Sodio (Na)	mg/L	30.8100	2.56750	0.66047	0.81270	0.31653
Cadmio (Cd)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Plomo (Pb)	mg/L	0.2500	0.02083	0.00104	0.03232	1.55145
Cobre (Cu)	mg/L	0.3600	0.03000	0.00013	0.01128	0.37605
Hierro (Fe)	mg/L	0.0500	0.00417	0.00004	0.00669	1.60454
Zinc (Zn)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Manganeso (Mn)	mg/L	0.0100	0.00083	0.00001	0.00289	3.46410

Cuadro 36. Valores fisicoquímicos de la quebrada Naranjal- época estiaje

Parámetros fisicoquímico	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Conductividad	μS/cm	1484.0000	123.66667	1406.24242	37.49990	0.30323
DBO ₅	mg/L	13.4300	1.11917	0.06377	0.25253	0.22564
OD	mg/L	36.2700	3.02250	0.04864	0.22054	0.07297
pH	unidades	71.0600	5.92167	0.09505	0.30830	0.05206
STD	mg/L	1051.0000	87.58333	146.08333	12.08649	0.13800
Temperatura	°C	291.1000	24.25833	0.97174	0.98577	0.04064
Cloro	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nitratos	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nitritos	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Amoniaco	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Fosfato Total	mg/L	10.7626	0.89689	0.17647	0.42009	0.46838
Dureza	mg/L	905.0000	75.41667	175.35606	13.24221	0.17559
Turbiedad	UNT	13.4700	1.12250	0.21904	0.46802	0.41694

Cuadro 37. Valores microbiológicos de la quebrada Naranjal - época estiaje

Parámetros microbiológico	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Coliforme Totales	UFC/100 mL	69.0000	5.75000	47.2955	6.8771	1.1960
Coliforme Termotolerante	UFC/100 mL	71.0000	5.91667	43.7197	6.6121	1.1175
<i>Salmonella sp</i>	Presencia/100 mL	12.0000	1.00000	0.0000	0.0000	0.0000
<i>Vibrio Choleare</i>	Presencia/100 mL	0.0000	0.00000	0.0000	0.0000	0.0000
Mohos y Levaduras	UFC/100 mL	117.0000	9.75000	47.6591	6.9036	0.7081
Bacterias Heterotróficas	UFC/100 mL	149.0000	12.41667	110.2652	10.501	0.8457

Cuadro 38. Valores metales pesados de la quebrada Naranjal - época avenida

Parámetros metales pesados	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Calcio (Ca)	mg/L	47.2700	3.93917	1.86839	1.36689	0.34700
Magnesio (Mg)	mg/L	49.3000	4.10833	1.28929	1.13547	0.27638
Potasio (K)	mg/L	33.5900	2.79917	0.60610	0.77852	0.27813
Sodio (Na)	mg/L	44.8100	3.73417	0.44563	0.66755	0.17877
Cadmio (Cd)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Plomo (Pb)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Cobre (Cu)	mg/L	0.3000	0.02500	0.00010	0.01000	0.40000
Hierro (Fe)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Zinc (Zn)	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Manganeso (Mn)	mg/L	0.0400	0.00333	0.00004	0.00651	1.95402

Cuadro 39. Valores fisicoquímicos de la quebrada Naranjal- época avenida

Parámetros fisicoquímico	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Conductividad	μ S/cm	2445.0000	203.75000	4322.56818	65.74624	0.32268
DBO ₅	mg/L	28.0900	2.34083	0.07892	0.28092	0.12001
OD	mg/L	86.4000	7.20000	0.01093	0.10453	0.01452
pH	unidades	86.3600	7.19667	0.01684	0.12978	0.01803
STD	mg/L	1374.0000	114.50000	503.90909	22.44792	0.19605
Temperatura	°C	261.6000	21.80000	1.44545	1.20227	0.05515
Cloruro	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nitratos	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Nitritos	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Amoniaco	mg/L	0.0000	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
Fosfato Total	mg/L	14.6763	1.22303	0.09911	0.31483	0.25742
Dureza	mg/L	1365.0000	113.75000	617.65909	24.85275	0.21849
Turbiedad	UNT	27.1000	2.25833	0.80556	0.89753	0.39743

Cuadro 40. Valores microbiológicos de la quebrada Naranjal - época avenida

Parámetros microbiológico	Unidad de medida	Σ	X	S ²	S	CV
Coliforme Totales	UFC/100 mL	204.000 0	17.0000 0	183.2727 3	13.5378 3	0.7963 4
Coliforme Termotolerante	UFC/100 mL	136.000 0	11.3333 3	71.33333	8.44591	0.7452 3
<i>Salmonella sp</i>	Presencia/100 mL	8.0000	0.66667	0.24242	0.49237	0.7385 5
<i>Vibrio Choleare</i>	Presencia/100 mL	6.0000	0.50000	0.27273	0.52223	1.0444 7
Mohos y Levaduras	UFC/100 mL	114.000 0	9.50000	24.63636	4.96350	0.5224 7
Bacterias Heterotróficas	UFC/100 mL	116.000 0	9.66667	21.87879	4.67748	0.4838 8

Anexo 02. Tabulación de las encuestas del nivel de satisfacción de la comunidad universitaria.

Cuadro 41. Determinación de las supervisiones de las tuberías

ESCALA	CANTIDAD	%
Totalmente insatisfecho	48	20.78%
Insatisfecho	107	46.32%
Indiferente	47	20.35%
Satisfecho	19	8.23%
Totalmente satisfecho	10	4.33%
TOTAL	231	100.00%

Cuadro 42. Determinación del mantenimiento de las fuentes de captación

ESCALA	CANTIDAD	%
Totalmente insatisfecho	67	29.00%
Insatisfecho	98	42.42%
Indiferente	43	18.61%
Satisfecho	14	6.06%
Totalmente satisfecho	9	3.90%
TOTAL	231	100.00%

Cuadro 43. Determinación del color del agua

ESCALA	CANTIDAD	%
Totalmente insatisfecho	74	32.03%
Insatisfecho	47	20.35%
Indiferente	37	16.02%
Satisfecho	61	26.41%
Totalmente satisfecho	12	5.19%
TOTAL	231	100.00%

Cuadro 44. Determinación del olor del agua

ESCALA	CANTIDAD	%
Totalmente insatisfecho	63	27.27%
Insatisfecho	92	39.83%
Indiferente	28	12.12%
Satisfecho	33	14.29%
Totalmente satisfecho	15	6.49%
TOTAL	231	100.00%

Cuadro 45. Determinación del sabor del agua

ESCALA	CANTIDAD	%
Totalmente insatisfecho	92	39.83%
Insatisfecho	53	22.94%
Indiferente	39	16.88%
Satisfecho	18	7.79%
Totalmente satisfecho	29	12.55%
TOTAL	231	100.00%

Cuadro 46. Determinación del agua es pura, libre de impurezas

ESCALA	CANTIDAD	%
Totalmente insatisfecho	27	11.69%
Insatisfecho	73	31.60%
Indiferente	67	29.00%
Satisfecho	43	18.61%
Totalmente satisfecho	21	9.09%
TOTAL	231	100.00%

Cuadro 47. Determinación de la calidad del agua

ESCALA	CANTIDAD	%
Totalmente insatisfecho	41	17.75%
Insatisfecho	82	35.50%
Indiferente	52	22.51%
Satisfecho	37	16.02%
Totalmente satisfecho	19	8.23%
TOTAL	231	100.00%

Cuadro 48. Determinación de filtraciones y/o rupturas de tuberías

ESCALA	CANTIDAD	%
Totalmente insatisfecho	22	9.52%
Insatisfecho	59	25.54%
Indiferente	62	26.84%
Satisfecho	47	20.35%
Totalmente satisfecho	41	17.75%
TOTAL	231	100.00%

Cuadro 49. Percepción del análisis de cloro residual y turbidez

ESCALA	CANTIDAD	%
Totalmente insatisfecho	19	8.23%
Insatisfecho	31	13.42%
Indiferente	45	19.48%
Satisfecho	72	31.17%
Totalmente satisfecho	64	27.71%
TOTAL	231	100.00%

Cuadro 50. Determinación de la cantidad de agua (presión)

ESCALA	CANTIDAD	%
Totalmente insatisfecho	65	28.14%
Insatisfecho	81	35.06%
Indiferente	44	19.05%
Satisfecho	27	11.69%
Totalmente satisfecho	14	6.06%
TOTAL	231	100.00%

Cuadro 51. Determinación de la fluidez y libre de cortes del agua

ESCALA	CANTIDAD	%
Totalmente insatisfecho	31	13.42%
Insatisfecho	87	37.66%
Indiferente	59	25.54%
Satisfecho	43	18.61%
Totalmente satisfecho	11	4.76%
TOTAL	231	100.00%

Cuadro 52. Determinación cortes de servicios

ESCALA	CANTIDAD	%
Totalmente insatisfecho	74	32.03%
Insatisfecho	61	26.41%
Indiferente	48	20.78%
Satisfecho	31	13.42%
Totalmente satisfecho	17	7.36%
TOTAL	231	100.00%

Cuadro 53. Determinación de la transparencia del servicio de agua potable

ESCALA	CANTIDAD	%
Totalmente insatisfecho	34	14.72%
Insatisfecho	98	42.42%
Indiferente	51	22.08%
Satisfecho	31	13.42%
Totalmente satisfecho	17	7.36%
TOTAL	231	100.00%

Cuadro 54. Grado de estudio de la comunidad universitaria de la UNAS

Grado de estudio	CANTIDAD	%
Primaria	21	9.09%
Secundaria	53	22.94%
Técnico	81	35.06%
Universitario	76	32.90%
Total	231	100.00%

Cuadro 55. Edad de la comunidad universitaria de la UNAS

Edad	CANTIDAD	%
16 - 25	105	45.45%
26 - 35	61	26.41%
36 - 45	46	19.91%
46 a MAS	19	8.23%
TOTAL	231	100.00%

Cuadro 56. Genero de la comunidad universitaria de la UNAS

Genero	CANTIDAD	%
Femenino	152	65.8%
Masculino	79	34.2%
TOTAL	231	100.00%

Cuadro 57. Estado civil de la comunidad universitaria de la UNAS

Estado civil	Cantidad	%
Soltero	111	48.05%
Casado	77	33.33%
Divorciado	29	12.55%
Conviviente	14	6.06%
Total	231	100.00%

Cuadro 58. Lugar de Origen de la comunidad universitaria de la UNAS

Lugar de origen	Cantidad	%
Estudiante	120	51.95%
Docentes	44	19.05%
Personal administrativo	67	29.00%
Total	231	100.00%

Anexo 03. Datos de los encuestados

Cuadro 59. Puntuaciones de la encuesta de la comunidad universitaria

P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13
2	2	4	1	5	4	2	5	4	2	3	2	2
3	5	1	2	4	1	3	2	1	3	4	2	5
4	3	2	5	1	5	4	3	2	4	2	5	4
2	1	5	4	3	2	5	1	5	1	3	4	1
1	2	1	3	1	3	1	2	3	2	1	3	2
5	1	3	2	4	4	2	3	4	5	3	4	2
2	4	1	1	3	3	2	5	1	2	2	1	4
2	2	1	3	1	2	3	3	5	1	4	3	5
3	1	4	2	5	3	1	2	4	3	5	1	2
2	3	2	4	1	4	2	3	3	2	1	4	3
3	1	2	5	1	2	3	5	5	1	3	2	1
1	2	4	2	3	1	4	3	4	2	2	3	4
2	3	2	1	2	3	1	2	5	3	4	5	2
2	1	3	2	5	4	5	3	2	1	3	2	1
3	5	4	1	2	5	2	4	1	3	1	4	2
1	2	5	4	2	2	3	5	4	1	4	1	3
2	3	4	1	2	3	4	1	3	2	3	2	2
2	2	4	1	3	2	2	4	5	1	2	1	4
4	2	1	3	1	4	1	2	3	4	2	3	1
5	2	3	1	4	3	2	5	2	3	3	4	2
2	2	3	1	1	2	3	3	1	2	2	1	2
2	4	1	2	3	1	4	2	5	3	1	2	4

1	2	4	5	3	3	1	4	3	2	4	3	5
2	3	2	4	5	2	2	5	5	2	3	4	1
1	2	1	1	2	4	5	2	4	5	2	1	3
2	3	1	2	1	3	2	1	5	3	5	3	2
3	1	1	2	1	5	3	2	2	1	2	5	1
3	1	2	4	5	2	1	3	4	2	3	2	4
2	2	1	3	4	4	2	5	4	1	2	3	2
4	2	3	5	1	1	4	2	3	2	4	1	3
2	1	4	2	3	3	2	4	5	4	1	4	2
3	2	5	1	1	4	3	5	4	3	3	2	1
1	2	1	3	1	2	1	4	2	1	2	3	4
2	1	4	2	3	3	2	5	4	2	4	2	2
2	4	1	1	5	2	3	3	1	2	2	3	1
3	2	1	4	1	3	1	4	3	1	3	4	2
1	2	4	3	2	4	2	5	5	2	2	5	3
2	1	2	2	4	3	5	1	3	1	5	2	4
2	3	1	2	1	2	3	4	4	3	4	2	1
4	3	2	5	1	5	1	2	5	4	2	3	5
3	1	2	2	1	4	3	2	2	2	3	1	2
2	2	3	4	1	1	4	5	5	3	1	2	3
2	2	5	1	2	2	3	3	3	1	4	3	2
1	2	1	4	5	3	2	5	4	1	3	4	1
5	3	2	1	2	4	2	3	4	2	2	1	4
2	2	1	1	4	3	1	2	2	3	1	3	2
2	1	4	3	2	2	3	3	5	2	3	4	2
1	4	2	2	3	3	5	1	3	1	4	5	1
3	1	2	4	5	2	2	5	4	2	5	1	3

2	2	4	3	1	4	2	3	2	4	2	1	3
2	2	3	1	1	3	4	3	4	3	2	3	4
3	2	4	1	1	2	3	5	1	2	3	4	2
3	1	1	2	5	5	2	4	5	2	1	2	2
2	1	3	2	1	2	1	4	3	5	3	2	2
2	3	1	5	4	1	3	2	5	3	4	2	3
3	2	1	2	1	3	2	3	2	1	2	1	4
1	2	1	4	3	4	3	2	4	3	2	4	1
4	1	3	2	1	2	4	3	4	1	3	1	2
1	4	2	2	2	3	1	2	5	3	4	3	5
2	2	4	3	1	2	2	5	3	1	1	3	2
2	1	5	1	2	2	5	4	2	2	2	1	3
3	5	2	1	2	4	3	3	4	1	3	5	2
3	1	4	2	1	3	1	2	4	3	4	3	1
2	1	2	4	5	2	2	4	5	2	1	2	4
5	3	1	2	1	2	4	1	1	4	2	3	2
2	3	4	1	2	3	2	5	4	1	4	2	1
1	3	2	2	4	1	2	4	3	2	2	4	2
2	2	1	3	2	5	1	2	4	2	3	2	2
2	2	3	4	1	4	3	3	5	3	2	1	3
4	1	2	2	3	2	4	3	2	1	4	1	3
1	2	4	3	1	3	2	5	3	2	2	3	4
2	2	1	2	5	2	5	3	4	5	5	4	3
3	2	1	2	1	3	1	2	3	4	1	2	2
3	4	2	5	1	4	2	3	4	1	3	2	2
2	1	5	2	3	3	1	4	2	2	2	1	2
1	3	2	4	1	2	2	1	5	1	4	1	3

2	2	3	1	1	1	4	2	1	3	2	4	1
1	2	4	1	5	3	2	3	4	2	1	3	4
4	2	1	3	2	2	3	5	2	4	3	2	2
2	1	4	1	3	5	1	2	5	1	2	1	3
3	1	1	2	1	4	3	3	3	2	4	2	3
3	2	1	5	4	3	2	4	4	3	1	3	5
1	3	2	2	5	2	3	4	3	1	5	1	4
3	1	1	2	1	3	4	5	4	1	3	4	2
2	1	4	2	2	4	2	3	3	5	2	3	2
4	2	3	2	1	2	2	5	5	2	4	5	1
5	4	2	3	2	3	1	2	4	3	2	1	3
1	3	2	4	1	2	3	1	2	4	2	1	4
2	2	1	2	3	3	4	2	1	2	3	2	2
2	3	2	1	2	1	5	3	5	1	4	3	2
2	1	4	1	5	4	2	3	4	2	1	4	2
2	1	1	2	3	2	2	4	3	1	2	1	3
2	2	1	3	1	3	2	5	5	4	3	2	1
3	2	1	4	1	2	3	4	4	3	2	3	4
1	5	4	1	3	3	2	4	3	2	4	2	2
3	1	1	2	1	5	4	2	2	2	1	2	2
4	2	3	2	1	4	1	2	5	1	2	4	3
2	1	4	1	5	2	3	5	5	4	3	1	2
3	2	1	2	4	3	2	4	3	1	2	5	2
1	2	4	1	2	2	2	4	1	2	4	2	1
2	2	1	3	1	3	1	2	4	3	1	3	2
3	4	2	1	2	1	4	3	5	2	3	2	4
2	1	2	4	3	4	2	3	4	5	2	1	5

2	3	2	2	1	2	3	1	3	1	3	1	2
2	1	1	2	5	2	5	4	4	2	4	1	3
2	3	4	5	1	3	2	5	5	4	2	3	2
1	2	3	2	1	4	3	2	2	2	2	1	3
3	1	4	1	2	2	1	3	4	3	3	4	2
4	2	5	1	2	4	1	2	3	2	4	3	1
3	2	1	2	1	5	3	4	5	1	1	2	4
2	1	1	4	3	2	4	3	1	4	2	1	3
1	2	4	3	1	1	3	2	4	2	3	4	5
2	2	3	2	1	3	2	5	4	3	2	1	2
5	1	2	1	3	2	3	3	5	1	4	3	2
2	4	3	1	2	3	2	4	3	2	3	2	1
2	3	1	2	4	4	2	3	4	3	5	1	2
3	2	4	1	5	2	4	1	5	1	2	1	3
2	3	2	4	1	3	1	2	2	4	1	4	2
2	2	1	3	2	5	2	4	1	2	3	2	2
1	2	1	2	2	2	3	3	5	1	4	1	3
1	2	5	1	3	3	2	5	3	5	2	1	3
3	1	4	2	1	1	4	2	4	3	2	3	4
4	3	2	2	1	2	5	3	5	2	3	2	5
2	1	4	2	3	4	2	3	4	1	4	2	3
2	2	3	4	1	3	1	4	2	2	1	4	2
3	2	1	2	5	5	3	2	3	4	2	5	3
3	4	1	2	1	2	2	1	5	3	2	1	2
2	5	1	1	2	3	4	2	4	2	4	1	3
3	2	4	5	1	4	2	3	3	1	3	1	2
1	2	3	2	1	2	3	5	4	2	1	3	4

4	1	2	3	2	3	2	4	2	1	2	4	2
2	1	2	4	2	2	1	3	3	5	4	2	1
1	3	2	1	2	1	4	5	5	4	3	2	2
2	1	1	2	4	5	2	3	4	3	2	1	3
2	2	3	2	5	4	2	1	1	2	2	1	2
2	1	4	3	2	3	2	4	4	2	2	4	5
2	2	4	1	3	2	3	5	5	1	3	2	2
5	2	4	1	3	3	5	2	5	3	4	3	1
1	2	3	4	1	2	4	3	3	1	2	1	3
4	3	1	2	1	5	1	2	2	4	1	2	3
3	4	2	5	1	4	2	3	4	2	3	1	2
1	2	1	3	1	1	3	2	4	2	2	1	4
2	2	1	1	2	3	4	1	5	2	4	3	2
3	5	2	2	1	2	3	5	3	1	5	1	2
3	1	2	4	5	4	2	3	4	3	2	1	2
2	3	5	1	2	3	1	2	4	2	3	2	2
2	1	3	2	1	2	2	4	1	5	2	3	1
2	3	1	2	1	4	2	3	3	2	1	2	5
1	2	3	4	1	2	4	5	5	4	4	1	3
2	2	4	1	3	3	1	3	2	1	2	5	4
4	2	1	1	2	2	3	4	3	1	3	2	2
2	1	4	3	5	5	1	2	4	2	2	4	2
3	1	2	2	4	1	4	2	5	4	4	1	3
1	4	1	2	2	3	2	1	5	3	1	3	2
2	3	4	2	1	4	2	3	3	1	2	1	2
3	1	2	2	1	2	5	3	4	2	2	3	1
2	2	1	4	3	3	1	5	1	2	3	2	2

1	2	3	1	5	2	3	4	5	4	4	2	3
1	2	4	1	3	4	2	3	4	1	1	2	4
2	3	4	5	1	3	4	1	2	3	3	1	2
2	2	3	2	1	2	2	4	4	2	2	3	2
2	1	2	1	2	4	3	2	3	5	4	5	3
4	1	1	3	2	5	1	2	5	1	2	1	5
5	2	1	2	3	1	2	5	4	2	3	4	1
1	2	3	4	1	3	1	2	4	3	1	2	2
2	1	3	2	1	2	4	3	3	1	2	1	3
3	1	4	2	1	4	3	3	5	4	4	3	2
2	3	4	1	5	3	2	1	4	1	2	1	2
1	2	4	5	3	5	3	2	2	2	3	1	2
3	2	1	2	4	2	2	4	3	1	2	1	4
2	3	1	2	1	3	2	5	4	2	3	2	2
2	1	5	2	2	2	4	3	1	3	4	3	1
1	3	2	2	1	1	5	2	5	2	2	5	3
2	1	1	3	2	5	1	3	5	1	5	2	3
2	2	1	1	3	4	2	3	4	2	3	1	2
4	2	1	2	3	3	2	1	3	2	2	4	3
3	1	2	4	1	2	3	4	5	3	1	3	5
1	2	3	2	5	3	4	2	4	1	4	2	2
1	2	1	4	2	2	2	4	5	4	3	2	2
2	1	4	3	2	4	1	5	3	5	2	1	3
2	4	3	1	2	3	5	2	2	2	2	1	4
3	2	4	1	1	2	3	4	4	1	1	3	2
2	1	1	5	4	5	2	4	5	3	3	1	2
4	1	3	2	5	1	4	3	1	2	2	5	1

2	3	5	2	1	3	2	5	4	1	4	2	2
2	2	4	1	3	2	2	3	3	4	2	3	2
2	1	2	2	3	3	1	2	5	1	2	1	3
1	2	1	4	2	4	3	3	4	3	3	2	1
5	3	2	1	2	2	5	1	3	2	2	1	5
1	5	3	2	1	2	4	3	5	2	2	4	2
2	3	4	2	1	3	2	5	3	1	4	3	2
2	1	4	1	3	2	2	3	2	2	5	1	4
2	3	1	2	1	1	3	4	5	1	3	2	1
2	1	3	2	5	4	1	2	4	3	2	1	3
3	2	1	4	1	5	4	2	3	5	1	5	3
3	2	1	2	4	3	2	5	4	2	3	2	2
1	2	4	3	2	2	3	1	1	2	2	3	2
2	1	4	2	3	1	2	4	5	3	2	1	2
1	2	4	1	2	2	4	3	4	2	2	1	4
3	1	2	2	5	3	2	3	4	1	3	1	2
2	3	1	4	1	2	2	4	2	1	4	3	1
2	2	1	2	3	1	3	2	5	4	2	1	3
4	1	5	3	2	4	1	2	4	2	3	2	2
1	4	2	1	3	2	5	3	5	3	2	4	2
2	2	3	1	1	3	4	5	4	1	3	5	1
1	3	4	2	1	2	3	4	5	2	2	1	3
2	2	1	5	2	1	2	4	3	2	2	3	5
3	1	4	2	1	3	2	1	1	2	4	2	3
2	3	4	1	2	5	4	3	5	4	2	1	2
2	2	3	2	1	4	3	2	4	3	3	2	2
3	1	4	1	2	1	2	5	2	1	5	1	4

1	2	3	4	1	2	2	4	5	2	1	3	2
1	2	1	2	4	3	1	2	4	5	2	1	3
2	3	1	2	1	2	4	3	5	2	4	2	3
2	3	4	1	2	4	3	2	4	1	3	2	2
2	2	4	1	5	1	5	4	2	3	2	3	1
2	1	2	3	2	2	2	1	5	2	2	5	2
1	5	3	2	1	3	1	2	5	2	3	1	2
2	2	4	1	3	1	3	4	3	4	2	1	5
2	3	4	1	2	2	2	5	2	1	3	4	2
3	1	2	4	1	3	2	4	4	2	2	1	2
1	2	1	2	2	4	3	2	4	3	2	3	4
4	3	1	2	1	1	5	3	5	2	3	2	1
5	1	3	2	1	2	4	5	4	1	1	2	3
1	2	3	2	1	3	1	2	4	3	4	2	2
2	3	2	1	4	5	2	4	5	2	2	3	1
2	5	1	4	3	1	3	2	2	1	2	1	3
3	1	4	2	1	2	4	1	3	1	2	1	3
1	2	1	2	5	4	3	2	5	1	3	5	4
2	2	4	1	3	3	5	4	5	4	1	4	5
2	2	4	3	1	3	1	2	2	5	3	2	2
529	493	583	538	532	651	604	719	824	537	609	549	592
231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231	231
2.29	2.13	2.52	2.33	2.30	2.82	2.61	3.11	3.57	2.32	2.64	2.38	2.56

Anexo 04. Panel fotográfico



Figura 105. Se tomo lectura del DBO_5 después de los 5 días de incubación.



Figura 106. Se recolecto la muestra de agua y se tomó lectura de turbidez en la empresa Seda Huánuco SA.



Figura 107. Se realizó el análisis fisicoquímico del Amoniaco, fosforo total, dureza, nítrate, nitrito y cloruros en el laboratorio de microbiología general.



Figura 108. Se realizó la siembra del análisis microbiológico: coliforme totales y coliforme termotolerantes, *salmonella sp*, *Vibrio choleare*, bacteria heterotrófica, mohos y levaduras en el laboratorio de microbiología general.



Figura 109. Se recolecto las muestras de agua de las quebradas Naranjal.



Figura 110. Se tomo lectura in situ de los STD, temperatura, pH, OD y la conductividad tanto para las quebradas Cochero, Córdoba y Naranjal.



Figura 111. Se visito la fuente de captación de la quebrada Naranjal en la época de avenida.



Figura 112. Sistema de agua potable (desarenador, sedimentador, filtro y reservorio) de la quebrada Naranjal.



Figura 113. Se visito la fuente de captación de la quebrada Córdoba en la época de estiaje.



Figura 114. Sistema de agua potable (desarenador, sedimentador, filtro y reservorio) de la quebrada Córdoba.



Figura 115. Se visito la fuente de captación de la quebrada Cochero en la época de avenida.



Figura 116. Sistema de agua potable (desarenador, sedimentador, filtro y reservorio) de la quebrada Cochero.

Anexo 05. Cuestionario del nivel de satisfacción de la comunidad universitaria



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL



Instrucciones

Estimado colaborador, agradecemos su cooperación en responder este cuestionario cuyo objetivo es Evaluar la calidad del agua del sistema de abastecimiento y el nivel de satisfacción de la comunidad universitaria de las quebradas Naranjal, Cochero y Córdova del BRUNAS – Tingo María, 2019; como material de investigación, para la elaboración de mi tesis. Por favor lea cuidadosamente cada una de las alternativas y elija la respuesta que crea conveniente y marque con un aspa (X). Su respuesta será tratada en forma confidencial y no será utilizada para ningún otro propósito distinto a la investigación. Cerciórese en responder todas las preguntas.

N.º	AFIRMACIONES	Totalmente Insatisfecho	Insatisfecho	Indiferente	Satisfecho	Totalmente Satisfecho
MANTENIMIENTO DE MEDIDORES Y RED						
1	Las redes (tuberías) de agua se supervisan permanentemente	TD	D	N	A	TA
2	El mantenimiento de la fuente de captación es permanente	TD	D	N	A	TA
CALIDAD DEL AGUA						
3	El color de agua siempre es transparente (incoloro)	TD	D	N	A	TA
4	El olor de agua es neutral o inodoro (sin olor)	TD	D	N	A	TA
5	El sabor del agua es insípido (sabor fresco o sin sabor)	TD	D	N	A	TA
6	El agua que llega a su oficina y/o residencia es pura, libre de impurezas (tierra, restos vegetales, larva de zancudo, etc.)	TD	D	N	A	TA
7	Usted está de acuerdo con la calidad del agua	TD	D	N	A	TA
8	Usted percibe dentro de la universidad rupturas y/o filtraciones de tuberías	TD	D	N	A	TA
9	Usted está de acuerdo que los análisis de cloro residual y turbidez se realicen permanentemente	TD	D	N	A	TA
PROVISIÓN DE AGUA A LOS DOMICILIOS						
10	La cantidad de agua que llega a su oficina y/o residencia cubre totalmente sus necesidades (presión de agua)	TD	D	N	A	TA
11	La provisión de agua es siempre fluida, libre de cortes frecuentes.	TD	D	N	A	TA

COMUNICACIÓN CON LOS USUARIOS

1	La universidad avisa con la					
2	debida anticipación, los					
	cortes del servicio cuando	TD	D	N	A	TA
	hay trabajos de					
	mantenimiento					
1	Considera que la universidad					
3	es transparente en la					
	administración del servicio de	TD	D	N	A	TA
	agua potable para consumo					
	humano					

Información general

Sexo:	a. Masculino	b. Femenino		
Estado Civil:	a. Soltero	b. Casado	c. Divorciado	d. Conviviente
Edad:	a. 16 – 25	b. 26-35	c. 36 – 45	d. 46 a mas
Comunidad Universitaria	a. Estudiante	b. Docente	c. Personal administrativo	
Grado de estudio	a. Primaria	b. Secundaria	c. Técnico	d. Superior

Muchas Gracias.....

Anexo 06. Matriz de consistencia interna

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores
Problema principal	Objetivo general	Hipótesis nula	Variable independiente:
¿Cuál será la calidad del agua del sistema de abastecimiento y el nivel de satisfacción de la comunidad universitaria de las quebradas Naranjal, Cochero y Córdova del BRUNAS – Tingo María, 2019?	Evaluar la calidad del agua del sistema de abastecimiento y el nivel de satisfacción de la comunidad universitaria de las quebradas Naranjal, Cochero y Córdova del BRUNAS – Tingo María, 2019.	La calidad del agua del sistema de abastecimiento se asocia con el nivel de satisfacción de la comunidad universitaria de las quebradas Naranjal, Cochero y Córdova del BRUNAS – Tingo María.	X= Calidad del agua del sistema de abastecimiento
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis alterna	Indicadores:
<ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuáles son las concentraciones de los metales pesados: cadmio (Cd), hierro (Fe), plomo (Pb), zinc (Zn), manganeso (Mn) y cobre (Cu) presentes en el agua potable? - ¿Cuáles son los parámetros fisicoquímicos: conductividad, DBO₅, OD, pH, dureza, fósforo total, cloruros, nitratos, nitritos, amoníaco, sólidos disueltos totales, temperatura y turbiedad del agua suministrado? - ¿Cuáles son los parámetros microbiológicos: Coliformes totales, coliforme termotolerantes <i>salmonela</i>, <i>Vibrio cholerae</i>, mohos y levaduras y bacteria heterotróficas? - ¿Cuál es el índice de calidad ambiental del agua (ICA - PE) que distribuye la empresa Seda Huánuco SA sucursal Leoncio Prado? - ¿Cuál es el nivel de satisfacción que tiene la comunidad universitaria sobre la calidad del agua de las quebradas Naranjal, Córdova y Cochero? 	<ul style="list-style-type: none"> - Determinar las concentraciones de los metales pesados: cadmio (Cd), hierro (Fe), plomo (Pb), zinc (Zn), manganeso (Mn) y cobre (Cu) presentes en el agua potable. - Determinar los parámetros fisicoquímicos: conductividad, DBO₅, OD, pH, dureza, fósforo total, cloruros, nitratos, nitritos, amoníaco, sólidos disueltos totales, temperatura y turbiedad del agua suministrado. - Determinar los parámetros microbiológicos: Coliformes totales, coliforme termotolerantes salmonela, <i>Vibrio cholerae</i>, mohos y levaduras y bacteria heterotróficas. - Determinar el índice de calidad ambiental del agua (ICA - PE) que distribuye la empresa Seda Huánuco SA sucursal Leoncio Prado. - Determinar el nivel de satisfacción que tiene la comunidad universitaria sobre la calidad del agua de las quebradas Naranjal, Córdova y Cochero del BRUNAS. 	La calidad del agua del sistema de abastecimiento no se asocia con el nivel de satisfacción de la comunidad universitaria de las quebradas Naranjal, Cochero y Córdova del BRUNAS – Tingo María.	X1 parámetros fisicoquímicos X2 parámetros microbiológicos X3 metales pesados X4 Índice de calidad ambiental
			Variable dependiente
			Y = Nivel de Satisfacción
			Indicadores:
			Y1: ECA agua Y2: LMP agua

Anexo 07. Matriz de consistencia externa

Tipo y nivel de investigación	Población, muestra y monitoreo de campo	Diseño de investigación	Técnicas de recolección de información	Instrumentos de recolección de información
<p>1. Tipo de investigación</p>	<p>Población</p>	<p>Tipo de diseño</p>	<p>Técnicas bibliográficas</p>	<p>Instrumentos:</p>
<p>Es aplicada porque se recurrirá en las teorías científicas de las ciencias biológicas y química para solucionar el problema de la contaminación del agua subterránea. Sustentado en Murillo (2008), la investigación aplicada se caracteriza porque busca la aplicación de los conocimientos adquiridos, a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. El uso del conocimiento y los resultados de investigación que da como resultado una forma rigurosa, organizada y sistemática de conocer la realidad.</p>	<p>Toda la comunidad universitaria (docentes, alumnos y personal administrativo), que es un total de 3830.</p> <p>Muestra para encuestar Se aplico la fórmula para pruebas finitas</p> $n = \frac{z^2 pq N}{[e^2x(N - 1)] + z^2 pq}$ <p>231 encuestados</p>	<p>No Experimental, por conveniencia del investigador que consistirá en identificar los lugares donde se recolectaran los datos de muestreo. Asimismo, se aplicará la muestra al azar con la finalidad de aplicar y recolectar los datos obtenidos de la encuesta.</p> <p>Técnicas estadísticas Se aplico la prueba estadística no paramétrica a través de Rho de Spearman con el programa SPSS v20, también se aplicó el análisis de confiabilidad de Cronbach</p>	<p>- Fichaje</p> <p>- Análisis de Contenido</p>	<p>- Fichas de localización donde se incluirá los elementos: autor, año, título, sub título, edición, lugar de publicación, editorial y paginación.</p> <p>- Ficha de investigación: resumen, transcripción y comentario.</p>
<p>2. Nivel de investigación</p>	<p>Para el monitoreo de campo</p>	<p>Técnicas de campo</p>	<p>Técnicas de campo</p>	<p>Instrumentos:</p>
<p>Descriptivo, porque se identificará los niveles de contaminación biológica y química. Relacional porque se vera el grado de asociación de la satisfacción de la comunidad universitaria. Sustentado en Hernández, R; Fernández, C. y Baptista, P. (2006) refieren que “los estudios descriptivos – relacional únicamente pretender medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan las variables medidas”</p>	<p>Para la evaluación del monitoreo se evaluó un total de 12 puntos de muestreo por quebrada (Cocheo, Córdova y Naranjal)</p> <p>Tipo de muestreo</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para el suministro del agua será por conveniencia del investigador. - Para la aplicación de la encuesta se aplicará una muestra ala azar. 	<p>Los resultados que serán procesados e interpretado estadísticamente y presentado en tablas y representados en figuras de barras y circular, con el programa Excel 2018.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Encuesta - Observación - Evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> - Ficha de análisis - Libreta de campo

Anexo 08. Análisis de Fiabilidad de Cronbach

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	368	100.0
	Excluidos(a)	0	.0
	Total	368	100.0

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.997	25

Anexo 09. Validez de instrumento de investigación – primer juicio experto

VALIDEZ DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

CALIDAD DEL AGUA Y EL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA DE LAS QUEBRADAS NARANJAL, COCHERO Y CÓRDOVA DEL BRUNAS – TINGO MARÍA, 2019

Responsable: Jorge Alejandro Suárez Vásquez

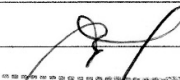
Instrucción: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación, se solicita en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

TABLA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO

N°	Criterios de valoración	Deficiente				baja				Regular				Buena				Muy buena			
		5	10	15	20	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1	Los ítems son claro y están redactado en lenguaje apropiado al grupo de estudio.																		X		
2	los ítems ayudan describir conductas.																		X		
3	Los ítems presentan consistencia con el marco teórico vigente.																		X		
4	Los ítems tienen coherencia con la composición de indicadores y dimensiones.																			X	
5	La cantidad de ítems son suficientes por cada indicador.																		X		
6	La organización de los ítems tiene una secuencia lógica.																			X	
7	El instrumento es útil para el estudio propuesto.																			X	

Opinión global: _____

Apellidos y Nombre	Tarazona Espinoza Ebel		DNI	22964008
Especialidad	Iny. Comercial			
Cargo	Gerente Sucursal	Teléfono	96292 1578	
Puntuación Promedio	92.86			
Fecha	27/01/20	E-mail	Ebel_25@h.c.	
Firma				


 Ing. Ebel Tarazona Espinoza
 GERENTE
 EPS SEDA HUÁNUCO S.A.
 SUCURSAL LEONCIO PRADO

Anexo 10. Validez de instrumento de investigación – segundo juicio experto

VALIDEZ DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

CALIDAD DEL AGUA Y EL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA DE LAS QUEBRADAS NARANJAL, COCHERO Y CÓRDOVA DEL BRUNAS – TINGO MARÍA, 2019

Responsable: Jorge Alejandro Suárez Vásquez

Instrucción: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación, se solicita en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

TABLA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO

N°	Criterios de valoración	Deficiente				baja				Regular				Buena				Muy buena		
		5	10	15	20	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	Los ítems son claro y están redactado en lenguaje apropiado al grupo de estudio.																		X	
2	los ítems ayudan describir conductas.																		X	
3	Los ítems presentan consistencia con el marco teórico vigente.																		X	
4	Los ítems tienen coherencia con la composición de indicadores y dimensiones.																		X	
5	La cantidad de ítems son suficientes por cada indicador.																		X	
6	La organización de los ítems tiene una secuencia lógica.																		X	
7	El instrumento es útil para el estudio propuesto.																		X	

Opinión global: _____

Apellidos y Nombre	OTAROLA SARA ENZO		DNI	45810156
Especialidad	ING. R.N.R. MENCIÓN CONSERVACION DE SUELOS Y AGUA			
Cargo	RESPONSABLE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA	Teléfono	954567605	
Puntuación Promedio	92.86			
Fecha	30/01/2020	E-mail	Jeamothi@gmail.com	
Firma				


 GOBIERNO REGIONAL TINGO MARÍA
 DIRECCIÓN REGIONAL DE SALUD
 U.E. REGIONAL U.E. LEONCIO PRADO
 Ing. Enzo Otarola Sara
 CIP 140932
 RESP. VIGILANCIA DE LA CALIDAD DEL AGUA

Anexo 11. Validez de instrumento de investigación – tercero juicio experto

VALIDEZ DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

CALIDAD DEL AGUA Y EL NIVEL DE SATISFACCIÓN DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA DE LAS QUEBRADAS NARANJAL, COCHERO Y CÓRDOVA DEL BRUNAS – TINGO MARÍA, 2019

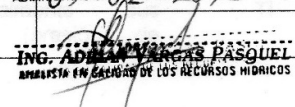
Responsable: Jorge Alejandro Suárez Vásquez

Instrucción: Luego de analizar y cotejar el instrumento de investigación, se solicita en base a su criterio y experiencia profesional, valide dicho instrumento para su aplicación.

TABLA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO

N°	Criterios de valoración	Deficiente		baja				Regular				Buena				Muy buena				
		5	10	15	20	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1	Los ítems son claro y están redactado en lenguaje apropiado al grupo de estudio.																			X
2	los ítems ayudan describir conductas.																		X	
3	Los ítems presentan consistencia con el marco teórico vigente.																	X		
4	Los ítems tienen coherencia con la composición de indicadores y dimensiones.																		X	
5	La cantidad de ítems son suficientes por cada indicador.																	X		
6	La organización de los ítems tiene una secuencia lógica.																		X	
7	El instrumento es útil para el estudio propuesto.																		X	

Opinión global: _____

Apellidos y Nombre	VARGAS PASQUEL ADRIAN	DNI	47507027
Especialidad	Ing. Recursos Naturales Renovables		
Cargo	ANALISTA CALIDAD RECURSOS HÍDRICOS	Teléfono	948875146
Puntuación Promedio			
Fecha	MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA ADMINISTRACIÓN LOCAL DE TINGO MARÍA	E-mail	avargas@anagua.gob.pe
Firma	 ING. ADRIAN VARGAS PASQUEL <small>ANALISTA EN CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS</small>		

Anexo 12. Informe de datos meteorológicos y climatológicos



"Año de la Universalización de la Salud"

INFORME DE DATOS METEOROLOGICOS Y CLIMATOLOGICOS UNAS

ESTACION: FRNR-UNAS/TINGO MARIA

MESES Y AÑO: Junio a Diciembre 2019 Enero 2020

COORDENADAS GEOGRAFICAS LOCALES:

Latitud: 09 °18, 31, **Longitud:** 76°00'02" **Altitud:** 660: m.s.n.m.

Tingo María, 01 de febrero de 2019

Mediante el presente, informo a usted los siguientes datos meteorológicos solicitados:

MESES YAÑO	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	H.R. %	P.P. mm
JUNIO 2019	30.8	20.4	25.6	84	128.2
JULIO 2019	30.3	20.2	25.2	84	230.6
AGOSTO 2019	31.2	19.3	25.3	82	64.5
SEPTIEMBRE 2019	31.4	20.5	25.9	82	122.8
OCTUBRE 2019	30.4	20.8	25.6	84	312.6
NOVIEMBRE 2019	31.1	21.3	26.2	82	365.8
DICIEMBRE 2019	29.8	21.3	25.5	86	690.3
ENERO 2020	30.6	21.7	26.1	85	538.9

Es todo cuanto informo de acuerdo con La solicitud del interesado, quedo de usted,

Atentamente,

UNAS - TINGO MARIA

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
CABINETE DE METEOROLOGIA Y CLIMATOLOGIA

Ing. Msc. Lucio Manrique De Lara Suárez
JEFE

c.c.arch.

Anexo 13: Análisis metales pesados



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología

Carretera Central Km 1.21 - Tingo Maria - Celular 941531359

analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE		JORGE ALEJANDRO SUAREZ VASQUEZ		PROCEDENCIA		COCHEROS - CORDOVA - NARANJAL							
DATOS DE LA MUESTRA				PORCENTAJE				PARTES POR MILLON (ppm)					
CODIGO	Evaluación	DATOS	Referencia	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Cd ppm	Pb ppm	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm
M_2019_1	1	BRUNAS - ESTIAJE	COCHEROS 1 (COLINA ALTA)	2.30	3.46	1.54	2.00	VND	0.07	0.04	0.00	VND	VND
M_2019_2	1	BRUNAS - ESTIAJE	COCHEROS 2 (COLINA MEDIA)	4.33	4.49	2.47	3.22	VND	0.06	0.04	0.01	VND	VND
M_2019_3	1	BRUNAS - ESTIAJE	COCHEROS 3 (COLINA BAJA)	2.92	3.91	1.93	2.56	VND	VND	0.04	0.01	VND	VND
M_2019_4	1	BRUNAS - ESTIAJE	COCHEROS 4 (COLINA SUPER BAJA)	2.68	3.48	2.45	2.06	VND	0.08	0.04	0.02	VND	VND
M_2019_5	1	BRUNAS - ESTIAJE	CORDOVA 1 (COLINA ALTA)	4.37	4.46	2.42	3.33	VND	VND	0.04	0.02	VND	VND
M_2019_6	1	BRUNAS - ESTIAJE	CORDOVA 2 (COLINA MEDIA)	2.69	3.91	2.43	2.53	VND	0.01	0.05	0.03	VND	0.01
M_2019_7	1	BRUNAS - ESTIAJE	CORDOVA 3 (COLINA BAJA)	2.80	3.92	2.74	2.59	VND	0.02	0.04	0.05	VND	VND
M_2019_8	1	BRUNAS - ESTIAJE	CORDOVA 4 (COLINA SUPER BAJA)	1.66	3.28	2.72	2.07	VND	0.01	0.03	0.04	VND	VND
M_2019_9	1	BRUNAS - ESTIAJE	NARANJAL 1 (COLINA ALTA)	4.22	4.42	2.31	3.35	VND	0.05	0.02	0.01	VND	VND
M_2019_10	1	BRUNAS - ESTIAJE	NARANJAL 2 (COLINA MEDIA)	2.86	3.94	2.86	2.63	VND	0.05	0.05	0.01	VND	VND
M_2019_11	1	BRUNAS - ESTIAJE	NARANJAL 3 (COLINA BAJA)	4.07	4.38	2.66	3.22	VND	0.09	0.04	0.01	VND	VND
M_2019_12	1	BRUNAS - ESTIAJE	NARANJAL 4 (COLINA SUPER BAJA)	4.26	4.38	2.55	3.34	VND	0.06	0.04	0.02	VND	VND

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

VND. VALOR NO DETECTABLE

RECIBO 001 N° 602886

TINGO MARIA, 10 DE FEBRERO DEL 2020



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
LAB. ANALISIS DE SUELOS

[Firma]
Ing. Luis G. Mansilla Milave



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología

Carretera Central Km 1.21 - Tingo Maria - Celular 941531359

analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE		JORGE ALEJANDRO SUAREZ VASQUEZ		PROCEDENCIA	COCHEROS - CORDOVA - NARANJAL								
DATOS DE LA MUESTRA				PORCENTAJE				PARTES POR MILLON (ppm)					
CODIGO	Evaluación	DATOS	Referencia	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Cd ppm	Pb ppm	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm
M_2019_55	2	BRUNAS - ESTIAJE	COCHEROS 1 (COLINA ALTA)	1.93	3.84	1.13	3.02	VND	VND	0.03	VND	VND	VND
M_2019_56	2	BRUNAS - ESTIAJE	COCHEROS 2 (COLINA MEDIA)	2.97	3.80	1.32	3.23	VND	0.11	0.03	VND	VND	VND
M_2019_57	2	BRUNAS - ESTIAJE	COCHEROS 3 (COLINA BAJA)	1.91	3.69	1.11	3.16	VND	VND	0.03	VND	VND	VND
M_2019_58	2	BRUNAS - ESTIAJE	COCHEROS 4 (COLINA SUPER BAJA)	1.55	3.02	1.32	2.39	VND	VND	0.02	VND	VND	VND
M_2019_59	2	BRUNAS - ESTIAJE	CORDOVA 1 (COLINA ALTA)	0.60	3.05	1.24	2.53	VND	VND	0.03	VND	VND	VND
M_2019_60	2	BRUNAS - ESTIAJE	CORDOVA 2 (COLINA MEDIA)	1.13	2.97	1.34	2.53	VND	VND	0.03	VND	VND	0.01
M_2019_61	2	BRUNAS - ESTIAJE	CORDOVA 3 (COLINA BAJA)	1.09	2.98	1.09	2.55	VND	VND	0.03	VND	VND	VND
M_2019_62	2	BRUNAS - ESTIAJE	CORDOVA 4 (COLINA SUPER BAJA)	2.35	3.64	1.28	2.96	VND	0.01	0.03	VND	VND	VND
M_2019_63	2	BRUNAS - ESTIAJE	NARANJAL 1 (COLINA ALTA)	0.66	1.87	1.01	1.83	VND	VND	0.01	VND	VND	VND
M_2019_64	2	BRUNAS - ESTIAJE	NARANJAL 2 (COLINA MEDIA)	0.59	1.95	1.18	1.77	VND	VND	0.03	VND	VND	VND
M_2019_65	2	BRUNAS - ESTIAJE	NARANJAL 3 (COLINA BAJA)	1.82	1.71	1.14	1.73	VND	VND	0.03	VND	VND	VND
M_2019_66	2	BRUNAS - ESTIAJE	NARANJAL 4 (COLINA SUPER BAJA)	1.48	3.53	1.17	2.92	VND	VND	0.03	VND	VND	VND

MUESTREO POR EL SOLICITANTE

VND. VALOR NO DETECTABLE

RECIBO 001 N° 602886

TINGO MARIA. 10 DE FEBRERO DEL 2020



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
LAB. ANALISIS DE SUELOS

Jorge A. Minave
Ing. Luis G. Mansilla Minave
JEFE



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología

Carretera Central Km 1.21 - Tingo Maria - Celular 941531359
 analisisdesuelosinas@hotmail.com



ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE		JORGE ALEJANDRO SUAREZ VASQUEZ		PROCEDENCIA	COCHEROS - CORDOVA - NARANJAL								
DATOS DE LA MUESTRA				PORCENTAJE				PARTES POR MILLON (ppm)					
CODIGO	Evaluación	DATOS	Referencia	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Cd ppm	Pb ppm	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm
M_2019_81	3	BRUNAS - ESTIAJE	COCHEROS 1 (COLINA ALTA)	2.79	4.15	1.48	3.90	VND	VND	0.02	0.01	VND	VND
M_2019_82	3	BRUNAS - ESTIAJE	COCHEROS 2 (COLINA MEDIA)	2.88	4.07	1.53	4.20	VND	VND	0.01	VND	VND	VND
M_2019_83	3	BRUNAS - ESTIAJE	COCHEROS 3 (COLINA BAJA)	2.71	4.00	1.26	4.07	VND	VND	0.03	VND	VND	VND
M_2019_84	3	BRUNAS - ESTIAJE	COCHEROS 4 (COLINA SUPER BAJA)	1.55	3.32	1.53	2.99	VND	VND	0.04	VND	VND	VND
M_2019_85	3	BRUNAS - ESTIAJE	CORDOVA 1 (COLINA ALTA)	1.54	3.31	1.66	3.09	VND	VND	0.03	VND	VND	VND
M_2019_86	3	BRUNAS - ESTIAJE	CORDOVA 2 (COLINA MEDIA)	1.50	3.97	1.51	3.02	VND	VND	0.02	VND	VND	0.01
M_2019_87	3	BRUNAS - ESTIAJE	CORDOVA 3 (COLINA BAJA)	1.56	3.11	1.34	3.12	VND	VND	0.01	VND	VND	VND
M_2019_88	3	BRUNAS - ESTIAJE	CORDOVA 4 (COLINA SUPER BAJA)	2.71	3.31	1.43	3.96	VND	VND	0.01	VND	VND	0.01
M_2019_89	3	BRUNAS - ESTIAJE	NARANJAL 1 (COLINA ALTA)	0.84	1.92	1.23	1.83	VND	VND	0.02	VND	VND	VND
M_2019_90	3	BRUNAS - ESTIAJE	NARANJAL 2 (COLINA MEDIA)	0.86	1.93	1.57	1.86	VND	VND	0.04	VND	VND	0.01
M_2019_91	3	BRUNAS - ESTIAJE	NARANJAL 3 (COLINA BAJA)	0.87	2.24	0.79	2.20	VND	VND	0.02	VND	VND	VND
M_2019_92	3	BRUNAS - ESTIAJE	NARANJAL 4 (COLINA SUPER BAJA)	2.74	4.03	3.12	4.13	VND	VND	0.03	VND	VND	VND

MUESTREO POR EL SOLICITANTE

VND. VALOR NO DETECTABLE

RECIBO 001 N° 602886

TINGO MARIA, 10 DE FEBRERO DEL 2020

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 LAB. ANALISIS DE SUELOS

[Firma]

Ing° Luis G. Mansilla Minaya
 IEE



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología

Carretera Central Km 1.21 - Tingo Maria - Celular 941531359

analisisdesuelosinas@hotmail.com



ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE		JORGE ALEJANDRO SUAREZ VASQUEZ		PROCEDENCIA	COCHEROS - CORDOVA - NARANJAL								
DATOS DE LA MUESTRA				PORCENTAJE				PARTES POR MILLON (ppm)					
CODIGO	Evaluación	DATOS	Referencia	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Cd ppm	Pb ppm	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm
M_2019_93	4	BRUNAS - AVENIDA	COCHEROS 1 (COLINA ALTA)	2.93	4.84	2.13	4.02	VND	VND	0.01	VND	VND	VND
M_2019_94	4	BRUNAS - AVENIDA	COCHEROS 2 (COLINA MEDIA)	1.97	4.80	2.32	2.23	VND	VND	0.01	VND	VND	0.02
M_2019_95	4	BRUNAS - AVENIDA	COCHEROS 3 (COLINA BAJA)	3.91	2.69	3.11	4.16	VND	VND	0.02	VND	VND	VND
M_2019_96	4	BRUNAS - AVENIDA	COCHEROS 4 (COLINA SUPER BAJA)	2.55	2.02	2.32	3.39	VND	VND	0.03	VND	VND	VND
M_2019_97	4	BRUNAS - AVENIDA	CORDOVA 1 (COLINA ALTA)	1.60	4.05	2.24	3.53	VND	VND	0.01	VND	VND	VND
M_2019_98	4	BRUNAS - AVENIDA	CORDOVA 2 (COLINA MEDIA)	3.13	3.97	3.34	3.53	VND	VND	0.02	VND	VND	0.01
M_2019_99	4	BRUNAS - AVENIDA	CORDOVA 3 (COLINA BAJA)	2.09	3.98	2.09	1.55	VND	VND	0.02	VND	VND	VND
M_2019_100	4	BRUNAS - AVENIDA	CORDOVA 4 (COLINA SUPER BAJA)	3.35	2.64	3.28	3.96	VND	VND	0.03	VND	VND	VND
M_2019_101	4	BRUNAS - AVENIDA	NARANJAL 1 (COLINA ALTA)	1.66	3.87	2.01	2.83	VND	VND	0.01	VND	VND	VND
M_2019_102	4	BRUNAS - AVENIDA	NARANJAL 2 (COLINA MEDIA)	2.59	2.95	2.18	3.77	VND	VND	0.02	VND	VND	0.01
M_2019_103	4	BRUNAS - AVENIDA	NARANJAL 3 (COLINA BAJA)	3.82	2.71	2.14	2.73	VND	VND	0.03	VND	VND	VND
M_2019_104	4	BRUNAS - AVENIDA	NARANJAL 4 (COLINA SUPER BAJA)	4.48	2.53	3.17	4.92	VND	VND	0.03	VND	VND	VND

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

VND. VALOR NO DETECTABLE

RECIBO 001 N° 602886

TINGO MARIA. 10 DE FEBRERO DEL 2020



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
LAB. ANALISIS DE SUELOS

Ing. Luis G. Mansilla Minaya
1555



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología
 Carretera Central Km 1.21 - Tingo Maria - Celular 941531359
 analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE		JORGE ALEJANDRO SUAREZ VASQUEZ		PROCEDENCIA	COCHEROS - CORDOVA - NARANJAL								
DATOS DE LA MUESTRA				PORCENTAJE				PARTES POR MILLON (ppm)					
CODIGO	Evaluación	DATOS	Referencia	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Cd ppm	Pb ppm	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm
M_2019_105	5	BRUNAS - AVENIDA	COCHEROS 1 (COLINA ALTA)	3.30	5.46	3.54	5.01	VND	VND	0.01	VND	VND	VND
M_2019_106	5	BRUNAS - AVENIDA	COCHEROS 2 (COLINA MEDIA)	5.33	4.49	3.47	4.22	VND	VND	0.02	VND	VND	0.02
M_2019_107	5	BRUNAS - AVENIDA	COCHEROS 3 (COLINA BAJA)	4.92	4.91	2.93	3.56	VND	VND	0.02	VND	VND	VND
M_2019_108	5	BRUNAS - AVENIDA	COCHEROS 4 (COLINA SUPER BAJA)	4.68	2.48	3.45	3.06	VND	VND	0.04	VND	VND	VND
M_2019_109	5	BRUNAS - AVENIDA	CORDOVA 1 (COLINA ALTA)	5.37	6.46	3.42	4.33	VND	VND	0.01	VND	VND	VND
M_2019_110	5	BRUNAS - AVENIDA	CORDOVA 2 (COLINA MEDIA)	3.69	4.91	3.43	3.53	VND	VND	0.02	VND	VND	0.01
M_2019_111	5	BRUNAS - AVENIDA	CORDOVA 3 (COLINA BAJA)	3.80	4.92	3.74	3.59	VND	VND	0.03	VND	VND	VND
M_2019_112	5	BRUNAS - AVENIDA	CORDOVA 4 (COLINA SUPER BAJA)	3.66	4.28	3.72	3.07	VND	VND	0.04	VND	VND	VND
M_2019_113	5	BRUNAS - AVENIDA	NARANJAL 1 (COLINA ALTA)	6.22	5.42	3.31	4.35	VND	VND	0.01	VND	VND	VND
M_2019_114	5	BRUNAS - AVENIDA	NARANJAL 2 (COLINA MEDIA)	4.86	4.94	3.86	3.63	VND	VND	0.02	VND	VND	0.01
M_2019_115	5	BRUNAS - AVENIDA	NARANJAL 3 (COLINA BAJA)	5.07	5.38	3.66	4.22	VND	VND	0.02	VND	VND	VND
M_2019_116	5	BRUNAS - AVENIDA	NARANJAL 4 (COLINA SUPER BAJA)	5.26	3.38	3.55	4.34	VND	VND	0.04	VND	VND	VND

MUESTREO POR EL SOLICITANTE

VND. VALOR NO DETECTABLE

RECIBO 001 N° 602886

TINGO MARIA, 10 DE FEBRERO DEL 2020



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
 LAB. ANALISIS DE SUELOS

Luis G. Mansilla Minaya
 Ing. Luis G. Mansilla Minaya



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología

Carretera Central Km 1.21 - Tingo Maria - Celular 941531359

analisisdesuelosunas@hotmail.com



ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE:		JORGE ALEJANDRO SUAREZ VASQUEZ		PROCEDENCIA	COCHEROS - CORDOVA - NARANJAL								
DATOS DE LA MUESTRA				PORCENTAJE				PARTES POR MILLON (ppm)					
CODIGO	Evaluación	DATOS	Referencia	Ca (%)	Mg (%)	K (%)	Na (%)	Cd ppm	Pb ppm	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm
M_2019_117	6	BRUNAS - AVENIDA	COCHEROS 1 (COLINA ALTA)	3.79	6.15	3.48	6.90	VND	VND	0.01	VND	VND	VND
M_2019_118	6	BRUNAS - AVENIDA	COCHEROS 2 (COLINA MEDIA)	4.88	6.07	2.53	5.20	VND	VND	0.03	VND	VND	0.02
M_2019_119	6	BRUNAS - AVENIDA	COCHEROS 3 (COLINA BAJA)	4.71	4.00	4.26	5.07	VND	VND	0.02	VND	VND	VND
M_2019_120	6	BRUNAS - AVENIDA	COCHEROS 4 (COLINA SUPER BAJA)	2.55	4.32	3.53	3.99	VND	VND	0.04	VND	VND	VND
M_2019_121	6	BRUNAS - AVENIDA	CORDOVA 1 (COLINA ALTA)	2.54	4.31	3.66	2.09	VND	VND	0.02	VND	VND	VND
M_2019_122	6	BRUNAS - AVENIDA	CORDOVA 2 (COLINA MEDIA)	2.50	5.97	2.51	4.02	VND	VND	0.03	VND	VND	0.01
M_2019_123	6	BRUNAS - AVENIDA	CORDOVA 3 (COLINA BAJA)	2.56	4.11	2.34	2.12	VND	VND	0.04	VND	VND	VND
M_2019_124	6	BRUNAS - AVENIDA	CORDOVA 4 (COLINA SUPER BAJA)	3.71	2.31	3.43	2.96	VND	VND	0.01	VND	VND	VND
M_2019_125	6	BRUNAS - AVENIDA	NARANJAL 1 (COLINA ALTA)	2.84	3.92	2.23	3.83	VND	VND	0.02	VND	VND	VND
M_2019_126	6	BRUNAS - AVENIDA	NARANJAL 2 (COLINA MEDIA)	2.86	3.93	3.57	3.86	VND	VND	0.03	VND	VND	0.02
M_2019_127	6	BRUNAS - AVENIDA	NARANJAL 3 (COLINA BAJA)	2.87	4.24	1.79	3.20	VND	VND	0.03	VND	VND	VND
M_2019_128	6	BRUNAS - AVENIDA	NARANJAL 4 (COLINA SUPER BAJA)	4.74	6.03	2.12	3.13	VND	VND	0.04	VND	VND	VND

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE

VND. VALOR NO DETECTABLE

RECIBO 001 N° 602886

TINGO MARIA, 10 DE FEBRERO DEL 2020



Ing. Luis G. Mansilla Minave
JEFE

Anexo 14: Análisis microbiológicos, fisicoquímicos

	Universidad Nacional Agraria de la Selva Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental Laboratorio de Microbiología General Tingo María
	Servicio a la Comunidad Universitaria Sevicio Diagnóstico Microbiológico
Muestras	: Colina alta
Procedencia	: Quebrada cochero
Estación	: Estiaje
Atención a	: Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción	: 05 de agosto del 2019
Análisis solicitados:	

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Solidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	120 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	1.32 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.84 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.23	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	71 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	21.50 °C	$\Delta 3$	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	93 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	0.68 UNT	5 UNT	5 UNT

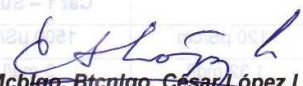
Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	1 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	5 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp.*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 26 de agosto de 2019

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	0.88 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	93 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitrógeno	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	21.50 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	71 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.33	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mcbigo Btcnigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 05 de agosto del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Solidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	150 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	1.02 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.79 mg/L	\geq 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.01	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	64 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	23.4 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	84 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.09 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	7 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	8 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp.*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas y Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 26 de agosto de 2019

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.03 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	84 mg/L	800	500 mg/L
Fósforo total	1.3045 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitrato	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitrato	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	23.4 °C	Δ 3	
Sólidos totales disueltos	64 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.91	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto			
DBO ₅			
Conductividad			



Dr. Mcbigo. Bcnigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 05 de agosto del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	160 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	0.92 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.73 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.13	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	53 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	24.60 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	78 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.29 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	7 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	9 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	10 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	17 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 26 de agosto de 2019

RESULTADOS

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.29 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	78 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	1.8307 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitros	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitrato	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	24.69 °C	Δ 3	1000 mg/L
Sólidos totales disueltos	53 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrogeno	7.13	8.5 - 8.5	8.5 - 8.5
Oxígeno disuelto			
DBO ₅			
Conductividad			


Dr. Mchigo. Btcnigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 05 de agosto del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	170 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	0.88 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.69 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.54	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	42 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	25.80 °C	$\Delta 3$	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	63 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	2.33 UNT	5 UNT	5 UNT


Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	3 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	12 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	15 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	21 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 26 de agosto de 2019

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	2.33 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	63 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	26.80 °C	Δ 3	
Sólidos totales disueltos	42 mg/L	100 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrogeno	7.54	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5


Dr. Mcblgo. Btonigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 06 de agosto del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	95 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	1.68 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.22 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.15	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	98 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	22.90 °C	$\Delta 3$	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.65228 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	90 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	0.78 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	6 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	2 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

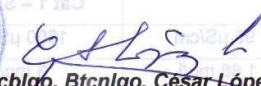
CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la faja marginal del Rio Huallaga procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp.*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas y Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 26 de agosto de 2019

RESULTADOS:

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	0.78 UNT	2 UNT	2 UNT
Dureza	80 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	0.8528 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	23.90 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	98 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrogeno	7.15	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mchgo. Btcnigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 06 de agosto del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	120 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	1.35 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.55 mg/L	\geq 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.06	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	68 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	23.8 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	87 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.12 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	9 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	5 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp*, Bacterias Heterotróficas y Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 26 de agosto de 2019

RESULTADOS:

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.12 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	87 mg/L	800	800 mg/L
Fósforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	80 mg/L	80 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	23.8 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	68 mg/L	100 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.09	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mcblgo. Btenigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 06 de agosto del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacos
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	150 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.29 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.69 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	6.95	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	60 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	24.5 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacos	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	81 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.34 UNT	5 UNT	5 UNT

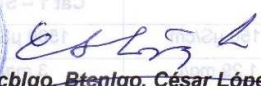
Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	6 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	4 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	17 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	12 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 26 de agosto de 2019

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.34 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	81 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	1.5 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	24.5 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	89 mg/L	100 mg/L	1000 mg/L
Potencial de nitrógeno	8.88	8.8 – 8.8	8.8 – 8.8
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mcblgo. Benigno. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 06 de agosto del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	170 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	0.80 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.68 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	6.10	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	66 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	25.3 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	60 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	178 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	11 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	12 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	25 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	21 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

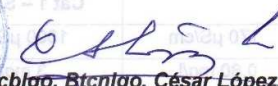
CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 26 de agosto de 2019

RESULTADOS:

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	178 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	60 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	-
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	-
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	-
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	-
Temperatura	25.3 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	68 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrogeno	6.10	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mcblgo. Btcnigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 07 de agosto del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes - Sólidos Totales Disueltos
- Número Más Probable de *Escherichia coli* - Temperatura
- Determinación de *Salmonella* - Cloruros
- Determinación de *Vibrio Choleare* - Nitratos
- Determinación de Mohos y Levadura - Nitritos
- Determinación de Bacteria Heterotrófica - Amoniac
- Conductividad - Fosforo total
- Demanda Bioquímica de Oxígeno - Dureza
- Oxígeno Disuelto - Turbiedad
- Potencial de Hidrogeno

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	82 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	1.55 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	3.08 mg/L	\geq 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	6.24	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	97 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	23.4 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.32614 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	90 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	0.69 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	4 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	3 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

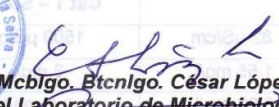
CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 26 de agosto de 2019

RESULTADOS:

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	0.88 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	80 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.32614 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	-
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	-
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	-
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	-
Temperatura	23.4 °C	23	-
Sólidos totales disueltos	97 mg/L	1000 mg/L	-
Potencial de hidrógeno	8.24	6.5 – 8.5	-
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mcbigo, Bcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

**Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico**

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 07 de agosto del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Solidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	107 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.12 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	3.00 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	6.08	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	89 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	22.6 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.65228 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	75 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	0.84 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	9 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	12 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 26 de agosto de 2019

RESULTADOS:

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	0.84 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	78 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.65228 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	-
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	-
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	-
Temperatura	22.6 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	88 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	8.06	5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mchigo Btcnlgo César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

**Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico**

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 07 de agosto del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitros
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	123 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	0.90 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.99 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	5.84	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	84 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	24.2 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	64 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	0.93 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	7 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	9 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	18 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	22 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

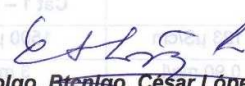
CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 26 de agosto de 2019

RESULTADOS:

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	0.33 UNT	5 UNT	2 UNT
Dureza	84 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	1.30488 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitrógeno	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	24.2 °C	Δ 2	Δ 2
Sólidos totales disueltos	84 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de nitrógeno	0.84	0.5 – 0.8	0.5 – 0.8
Oxígeno disuelto			
DBO ₅			
Conductividad			


Dr. Mcblgo. Btenigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 07 de agosto del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes - Sólidos Totales Disueltos
- Número Más Probable de *Escherichia coli* - Temperatura
- Determinación de *Salmonella* - Cloruros
- Determinación de *Vibrio Choleare* - Nitratos
- Determinación de Mohos y Levadura - Nitritos
- Determinación de Bacteria Heterotrófica - Amoniac
- Conductividad - Fosforo total
- Demanda Bioquímica de Oxígeno - Dureza
- Oxígeno Disuelto - Turbiedad
- Potencial de Hidrogeno

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	187 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	0.70 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.78 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	5.65	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	70 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	25.4 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	58 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.11 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	11 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	13 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	21 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	37 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

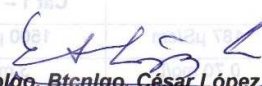
CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 26 de agosto de 2019

RESULTADOS:

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.11 UNT	2 UNT	3 UNT
Dureza	88 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	0.93845 mg/L	0.1 mg/L	-
Amonio	0 mg/L	1.5 mg/L	-
Nitros	0 mg/L	3 mg/L	-
Nitros	0 mg/L	50 mg/L	-
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	-
Temperatura	28.4 °C	3	-
Índice total de dureza	70 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de nitrógeno	8.8	8.8 – 8.8	-
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mcblgo. Btenigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 02 de setiembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Solidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	100 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	1.19 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.89 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.31	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	79 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	22.70 °C	$\Delta 3$	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	90 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	0.78 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	2 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	7 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL


CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp.*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de setiembre de 2019

RESULTADOS

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	0.78 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	80 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	580 mg/L	580 mg/L
Temperatura	22.70 °C	23	23
Sólidos totales disueltos	79 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.31	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L
DBO ₅	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L
Conductividad	100 µS/cm	100 µS/cm	100 µS/cm


Dr. Mcblgo. Btcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General





Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 02 de setiembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes - Solidos Totales Disueltos
- Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli* - Temperatura
- Determinación de *Salmonella* - Cloruros
- Determinación de *Vibrio Choleare* - Nitratos
- Determinación de Mohos y Levadura - Nitritos
- Determinación de Bacteria Heterotrófica - Amoniac
- Conductividad - Fosforo total
- Demanda Bioquímica de Oxígeno - Dureza
- Oxígeno Disuelto - Turbiedad
- Potencial de Hidrogeno

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	130 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	0.99 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.83 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.17	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	78 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	23.90 °C	$\Delta 3$	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	90 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.04 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	5 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	12 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp.*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de setiembre de 2019

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.04 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	90 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.97642 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	-
Nitrato	0 mg/L	3 mg/L	-
Nitrato	0 mg/L	50 mg/L	-
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	-
Temperatura	23.90 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	78 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.17	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-



Dr. Mchgo. Bcnigo. César López-López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 02 de setiembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Solidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitros
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	154 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	0.87 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.78 mg/L	\geq 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.21	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	67 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	24.60 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	70 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.38 UNT	5 UNT	5 UNT

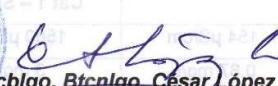
Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	3 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	3 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	9 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	15 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de setiembre de 2019

Parámetros Físicos	Resultado	Valor Referencial
Turbiedad	1.38 UNT	5 UNT
Dureza	70 mg/L	300
Fósforo total	1.0307 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.8 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L
Temperatura	24.60 °C	Δ 3
Sólidos totales disueltos	07 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.21	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto		
DBO ₅		
Conductividad		


Dr. Mcblgo. Btcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 02 de setiembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	162 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	0.81 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.70 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.49	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	58 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	25.80 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	62 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	2.48 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	6 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	9 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	17 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	27 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de setiembre de 2019

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	2.48 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	62 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	1.8307 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	-
Nitratos	0 mg/L	5 mg/L	-
Nitritos	0 mg/L	5 mg/L	-
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	-
Temperatura	25.50 °C	25	-
Sólidos totales disueltos	88 mg/L	1000 mg/L	-
Potencial de nitrógeno	7.48	8.5 - 8.5	-


Dr. Mcblgo. Btcnlgo. César López, López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 03 de setiembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:


Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	110 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.72 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	3.05 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.18	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	105 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	23.0 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	95 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	0.69 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	3 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	5 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de setiembre de 2019



Dr. Mchgo. Bcnigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General

Parámetros Físicos	Resultado	Valor Referencial ECAs	Valor Referencial
Turbiedad	0.89 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	82 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.37843 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	-
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	-
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	-
Cloruro	0 mg/L	500 mg/L	-
Temperatura	23.0 °C	Δ	-
Sólidos totales disueltos	102 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.18	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBP ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 03 de setiembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoníaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	130 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	1.47 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.89 mg/L	\geq 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.05	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	72 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	23.7 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	85 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.04 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	11 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	7 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de setiembre de 2019

Dr. Mchgo. Bcnigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.04 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	88 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitrato	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitrito	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	23.7 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	75 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrogeno	7.05	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
Conductividad	-	-	-



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 03 de setiembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	155 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.35 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.75 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.00	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	65 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	24.5 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	72 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.38 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	7 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	3 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	20 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	15 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de setiembre de 2019

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.38 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	75 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.7 mg/L	-
Amonio	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitros	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitros	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	24.5 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	65 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrogeno	7.00	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-



César López López

Dr. Mchgo. Bcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 03 de setiembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	180 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.05 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.70 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	6.31	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	60 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	25.8 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	65 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.64 UNT	5 UNT	5 UNT

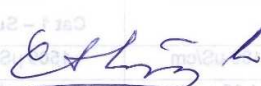
Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	13 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	11 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	29 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	17 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de setiembre de 2019

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	184 µmhos/cm	1000 µmhos/cm	1000 µmhos/cm
Dureza	85 mg/L	500 mg/L	500 mg/L
Fosforo total	1.30488 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitrato	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitrito	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	25.8 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	80 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrogeno	6.31	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5


Dr. Mcblgo. Btenlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 04 de setiembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes - Solidos Totales Disueltos
- Número Más Probable de *Escherichia coli* - Temperatura
- Determinación de *Salmonella* - Cloruros
- Determinación de *Vibrio Choleare* - Nitratos
- Determinación de Mohos y Levadura - Nitritos
- Determinación de Bacteria Heterotrófica - Amoniaco
- Conductividad - Fosforo total
- Demanda Bioquímica de Oxígeno - Dureza
- Oxígeno Disuelto - Turbiedad
- Potencial de Hidrogeno

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	89 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	1.34 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	3.45 mg/L	\geq 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	6.19	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	100 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	24.7 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.65228 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	97 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	0.60 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	2 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	1 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de setiembre de 2019

RESULTADOS:

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	0.80 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	97 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.85238 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	-
Nitratos	0 mg/L	5 mg/L	-
Nitritos	0 mg/L	5 mg/L	-
Cloruro	0 mg/L	550 mg/L	-
Temperatura	24.7 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	100 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	5.19	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mcblgo. Btenigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 04 de setiembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	102 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.18 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	3.20 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	6.12	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	90 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	23.1 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.65228 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	70 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	0.80 UNT	5 UNT	5 UNT


Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	5 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	8 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de setiembre de 2019

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	0.80 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	70 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.8528 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitros	0 mg/L	2 mg/L	3 mg/L
Nitros	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	25.1 °C	25	-
Sólidos totales disueltos	90 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	8.12	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5


Dr. Mcblgo. Btcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 04 de setiembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	119 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.05 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.90 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	5.82	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	82 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	24.8 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	65 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.05 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	7 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	16 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	13 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	12 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de setiembre de 2019

RESULTADOS

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Referencial
Turbiedad	1.05 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	85 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitrato	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitrito	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	24.8 °C	Δ 3	
Sólidos totales disueltos	85 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrogeno	8.82	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto			
DBO ₅			
Conductividad			


Dr. Mchgo. Bcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 04 de setiembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	175 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	0.98 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.80 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	5.42	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	67 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	25.1 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	62 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.50 UNT	5 UNT	5 UNT

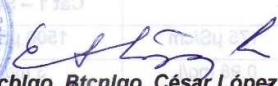
Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	16 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	11 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	17 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	18 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de setiembre de 2019

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.50 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	82 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	1.30458 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	28.1 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	87 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrogeno	8.42	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mchigo. Btcnigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 07 de octubre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Solidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	111 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.22 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.97 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.35	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	74 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	22.90 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	95 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	0.85 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	1 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	3 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp.*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 28 de octubre de 2019

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	0.85 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	88 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.97845 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	22.80 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	74 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.35	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	111 μS/cm	500	500 μS/cm

Dr. Mchgo. Btenigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 07 de octubre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes - Solidos Totales Disueltos
- Número Más Probable de *Escherichia coli* - Temperatura
- Determinación de *Salmonella* - Cloruros
- Determinación de *Vibrio Choleare* - Nitratos
- Determinación de Mohos y Levadura - Nitritos
- Determinación de Bacteria Heterotrófica - Amoniaco
- Conductividad - Fosforo total
- Demanda Bioquímica de Oxígeno - Dureza
- Oxígeno Disuelto - Turbiedad
- Potencial de Hidrogeno

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	139 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.10 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.89 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.20	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	73 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	23.70 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	80 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.21 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	7 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	8 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 28 de octubre de 2019

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	120 µS/cm	1000 µS/cm	1000 µS/cm
DBO ₅	0 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
Oxígeno disuelto	7.50 mg/L	7.50 mg/L	7.50 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.50	7.50	7.50
Sólidos totales disueltos	23.70 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	23.70 °C	3	3
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitros	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fósforo total	1.30458 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Dureza	80 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.21 UNT	5 UNT	5 UNT



César López-López
Dr. Mchlg. Btenlgo. César López-López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 07 de octubre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes - Solidos Totales Disueltos
- Número Más Probable de *Escherichia coli* - Temperatura
- Determinación de *Salmonella* - Cloruros
- Determinación de *Vibrio Choleare* - Nitratos
- Determinación de Mohos y Levadura - Nitritos
- Determinación de Bacteria Heterotrófica - Amoniacó
- Conductividad - Fosforo total
- Demanda Bioquímica de Oxígeno - Dureza
- Oxígeno Disuelto - Turbiedad
- Potencial de Hidrogeno

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	150 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	0.90 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.69 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.25	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	59 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	24.10 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	73 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.49 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	4 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	7 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	12 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	17 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 28 de octubre de 2019

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.49 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	73 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitrato	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	24.10 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	89 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrogeno	7.25	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	1450 μs/cm	-	1000 μs/cm

Dr. Mcbigo. Btcnigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 07 de octubre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	167 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	0.79 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.54 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.34	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	47 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	25.40 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	65 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	2.67 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	11 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	12 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	21 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	21 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

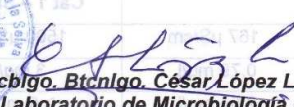
CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 28 de octubre de 2019

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	187 µS/cm	1000 µS/cm	500 µS/cm
DBO ₅	0 mg/L	5 mg/L	0 mg/L
Oxígeno disuelto	7.34 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
Potencial de nitrógeno	47 mg/L	100 mg/L	100 mg/L
Temperatura	25.40 °C	25 mg/L	25 mg/L
Cloruro	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitrato	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitrito	0 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fósforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Dureza	85 mg/L	500 mg/L	500 mg/L
Turbiedad	2.87 UNT	5 UNT	5 UNT


Dr. Mcbigo, Bcnlgo, César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 08 de octubre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Cholerae*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoníaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	115 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.62 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.97 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.23	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	102 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	21.7 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	97 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	0.72 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	7 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	2 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 28 de octubre de 2019

Parámetros Físicos y Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	0.73 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	52 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.3782 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitrato	0 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
Nitrato	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	21.7 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	102 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.23	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mónica Bcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 08 de octubre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Cholerae*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoníaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	135 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	1.53 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.85 mg/L	\geq 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.12	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	75 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	22.9 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	90 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.10 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	15 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	5 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 28 de octubre de 2019

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.10 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	90 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.87842 mg/L	0.1 mg/L	-
Amonio	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitrito	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitrato	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	22.9 °C	Δ	-
Sólidos totales disueltos	78 mg/L	100 mg/L	100 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.72	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DB5	-	-	-
Conductividad	-	-	-



Dr. Mchgo. Bcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 08 de octubre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Solidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	168 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.42 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.72 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	6.90	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	68 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	24.2 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	85 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.29 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	9 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	3 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	28 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	12 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 28 de octubre de 2019

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.29 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	88 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	1.3048 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitrato	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitrato	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	24.2 °C	Δ Δ	-
Sólidos totales disueltos	88 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	6.50	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-



Dr. Mchigo. Benigno. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada Córdoba
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 08 de octubre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Cholerae*
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoníaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	175 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.14 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.67 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	6.24	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	62 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	25.9 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	72 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.82 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	16 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	15 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	34 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	23 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 28 de octubre de 2019

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.82 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	72 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	1.30428 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitrato	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitrito	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	28.9 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	82 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de nitrógeno	8.24	8.5 – 8.8	8.5 – 8.8
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-

Dr. Mcdlgo. Btcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General





Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 09 de octubre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes - Solidos Totales Disueltos
- Número Más Probable de *Escherichia coli* - Temperatura
- Determinación de *Salmonella* - Cloruros
- Determinación de *Vibrio Choleare* - Nitratos
- Determinación de Mohos y Levadura - Nitritos
- Determinación de Bacteria Heterotrófica - Amoniaco
- Conductividad - Fosforo total
- Demanda Bioquímica de Oxígeno - Dureza
- Oxígeno Disuelto - Turbiedad
- Potencial de Hidrogeno

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	90 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.50 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	3.32 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	6.27	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	107 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	24.9 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.65228 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	95 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	0.75 UNT	5 UNT	5 UNT


Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	1 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	3 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 28 de octubre de 2019

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial
Conductividad	107	1000
DBO ₅	0.27	0.5 - 0.8
Oxígeno disuelto	10.7	1000
Potencial de nitrógeno	24.9 °C	Δ 3
Sólidos totales disueltos	0 mg/L	250 mg/L
Temperatura	0 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	3 mg/L
Nitratos	0 mg/L	1.5 mg/L
Nitritos	0 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0.85238 mg/L	500 mg/L
Fósforo total	500	5 UNT
Dureza	0.75 UNT	
Turbiedad		


Dr. Mcblgo. Benigno. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 09 de octubre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	100 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.21 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	3.12 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	6.18	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	98 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	23.0 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.32614 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	84 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.95 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	3 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	5 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 28 de octubre de 2019

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.85 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	84 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.52814 mg/L	0.7 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	23.0 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	95 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	6.18	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mchgo. Bcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 09 de octubre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	128 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.00 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.88 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	5.85	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	89 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	24.5 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	76 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.27 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	9 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	7 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	9 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	7 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 28 de octubre de 2019

Dr. Mchgo. Bcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial
Turbiedad	1.2 UNT	5 UNT
Dureza	78 mg/L	500
Fósforo total	1.3048 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	5 mg/L
Nitrógeno	0 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L
Temperatura	24.6 °C	23
Sólidos totales disueltos	88 mg/L	100 mg/L
Potencial de hidrógeno	8.88	8.5 - 8.8
Oxígeno disuelto	-	-
DBO ₅	-	-
Conductividad	-	-



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

**Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico**

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Estiaje
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 09 de octubre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	182 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	0.90 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	2.75 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	5.40	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	78 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	25.4 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	69 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.98 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	19 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	15 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	15 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	21 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 28 de octubre de 2019

Dr. Mcbigo Bcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial
Turbiedad	1.98 UNT	5 UNT
Dureza	89 mg/L	800
Fosforo total	1.8307 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L
Nitros	0 mg/L	3 mg/L
Nitros	0 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L
Temperatura	28.4 °C	Δ 3
Sólidos totales disueltos	78 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrogeno	8.40	8.5 – 8.8
Oxígeno disuelto	-	8.5 – 8.8
DEO	-	-
Conductividad	-	-



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 04 de noviembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	115 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.95 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	6.89 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.81	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	127 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	19.60 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	121 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.21 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	5 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	8 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Bacteria Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 25 de noviembre de 2019

Dr. Mchigo Btenigo César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECA's	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.21 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	121 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	500 mg/L	500 mg/L
Temperatura	19.80 °C	Δ 3	Δ 3
Sólidos totales disueltos	121 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.87	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	5.88 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
DBO ₅	0 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
Conductividad	121 μS/cm	500 μS/cm	500 μS/cm



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 04 de noviembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Cholerae*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	175 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.24 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	6.64 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	8.02	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	112 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	20.40 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	102 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	2.27 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	11 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	15 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	10 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	4 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 25 de noviembre de 2019

Dr. Mchgo. Bcnigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General

Parámetros Físicos	Resultados	Valor Referencial
Turbiedad	2.33 UNT	5 UNT
Dureza	102 mg/L	500
Fósforo total	1.30450 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	5 mg/L
Nitrógeno	0 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L
Temperatura	20.40 °C	Δ 2
Sólidos totales disueltos	113 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	8.02	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto		
DBO ₅		
Conductividad		



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 04 de noviembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Cholerae*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	193 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.38 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	6.47 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.86	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	80 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	18.90 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	84 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	3.12 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	27 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	24 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	15 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	12 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 25 de noviembre de 2019

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	2.12 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	84 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	-
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	-
Nitrógeno	0 mg/L	50 mg/L	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	-
Temperatura	18.60 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	60 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.88	6.5 - 8.5	-
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	152	-	-

Dr. Mchigo-Bicnigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 04 de noviembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	238 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.73 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	6.21 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	8.10	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	75 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	19.50 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	73 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	3.94 UNT	5 UNT	5 UNT

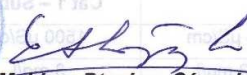
Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	34 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	21 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	22 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	30 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 25 de noviembre de 2019

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	3.84 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	73 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	1.637 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	19.50 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	75 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de nitrógeno	8.10	8.5 – 8.8	8.8 – 8.8
Oxígeno disuelto			
DBP ₅			
Conductividad	338		


Dr. Melgo Benigno César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 05 de noviembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes - Sólidos Totales Disueltos
- Sólidos Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli* - Temperatura
- Determinación de *Salmonella* - Cloruros
- Determinación de *Vibrio Choleare* - Nitratos
- Determinación de Mohos y Levadura - Nitritos
- Determinación de Bacteria Heterotrófica - Amoniac
- Conductividad - Fosforo total
- Demanda Bioquímica de Oxígeno - Dureza
- Oxígeno Disuelto - Turbiedad
- Potencial de Hidrogeno

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	117 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.82 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.12 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.54	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	120 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	20.10 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	139 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.02 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	3 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	4 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 25 de noviembre de 2019

RESULTADOS

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.02 UNT	5 UNT	500 UNT
Dureza	138 mg/L	800	500 mg/L
Fósforo total	0.07845 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	20.0 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	120 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.84	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	7.12 mg/L	5.8 mg/L	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mcbigo. Btcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 05 de noviembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	132 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.28 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.01 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.46	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	109 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	20.9 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	121 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.73 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	14 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	23 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	13 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	9 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

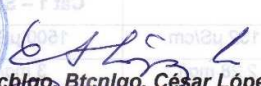
CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 25 de noviembre de 2019

RESULTADOS:

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.73 UNT	5 UNT	3 UNT
Dureza	121 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	1.30458 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	2 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	20.9 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	109 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.48	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DB5	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mchigo Btcnlgo César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 05 de noviembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	195 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.49 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	6.94 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.28	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	91 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	21.5 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	92 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	2.10 UNT	5 UNT	5 UNT

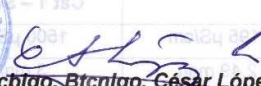
Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	24 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	20 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	27 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	21 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 25 de noviembre de 2019

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1 DIGESA
Turbiedad	2.10 UNT	5 UNT
Dureza	92 mg/L	500
Fósforo total	1.30458 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L
Temperatura	21.5 °C	23
Sólidos totales disueltos	81 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.28	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	6.5 – 8.5
DBO ₅	-	-
Conductividad	-	-


Dr. Mcbigo Btcnigo César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 05 de noviembre del 2019

Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes - Solidos Totales Disueltos
- Número Más Probable de *Escherichia coli* - Temperatura
- Determinación de *Salmonella* - Cloruros
- Determinación de *Vibrio Choleare* - Nitratos
- Determinación de Mohos y Levadura - Nitritos
- Determinación de Bacteria Heterotrófica - Amoniac
- Conductividad - Fosforo total
- Demanda Bioquímica de Oxígeno - Dureza
- Oxígeno Disuelto - Turbiedad
- Potencial de Hidrogeno

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	230 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.62 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	6.78 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.21	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	82 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	21.9 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	83 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	3.77 UNT	5 UNT	5 UNT

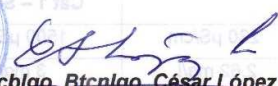
Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	19 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	27 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	38 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	22 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 25 de noviembre de 2019

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	2.77 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	83 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	1.607 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	21.8 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	82 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.21	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Potencial de hidrógeno	7.21	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
SDB ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mchigo Btcnigo César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 06 de noviembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Solidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	110 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	1.94 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.35 mg/L	\geq 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.38	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	146 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	19.8 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	148 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.18 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	7 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	5 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 25 de noviembre de 2019

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial
Turbiedad	1.18 UNT	5 UNT
Dureza	148 mg/L	500 mg/L
Factor total	0.87842 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L
Nitrógeno	0 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L
Temperatura	19.8 °C	23 °C
Sólidos totales disueltos	148 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.38	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	8.5 – 8.5
DBO ₅	-	-
Conductividad	-	-



[Handwritten signature]

Dr. Mcdlgo. Bctnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 06 de noviembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Cholerae*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	150 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	2.22 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.25 mg/L	\geq 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.24	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	121 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	21.5 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	125 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.98 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	14 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	11 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	11 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	4 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL


CONCLUSIONES:


- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 25 de noviembre de 2019

RESULTADOS

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.88 UNT	5 UNT	3 UNT
Dureza	138 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	1.3048 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	21.5 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	121 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.24	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mchlg. Btcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General





Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 06 de noviembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes - Sólidos Totales Disueltos
- Sólidos Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli* - Temperatura
- Determinación de *Salmonella* - Cloruros
- Determinación de *Vibrio Choleare* - Nitratos
- Determinación de Mohos y Levadura - Nitritos
- Determinación de Bacteria Heterotrófica - Amoniac
- Conductividad - Fosforo total
- Demanda Bioquímica de Oxígeno - Dureza
- Oxígeno Disuelto - Turbiedad
- Potencial de Hidrogeno

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	220 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.43 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.12 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.19	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	96 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	22.1 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	98 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	2.21 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	44 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	20 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	15 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	17 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 25 de noviembre de 2019

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	2.21 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	98 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	1.30458 mg/L	0.7 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitrógeno	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	22.1 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	98 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.19	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
GBO ₅	-	-	-
Conductividad	22.5 μS/cm	250 μS/cm	500 μS/cm



Dr. Mchgo. Btchngo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 06 de noviembre del 2019

Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Cholerae*
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Solidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	290 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	2.66 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.07 mg/L	\geq 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.12	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	89 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	22.8 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	89mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	3.62 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	16 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	27 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	17 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	12 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 25 de noviembre de 2019

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	3.82 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	83mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	580 mg/L	500 mg/L
Temperatura	22.8 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	88 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de nitrógeno	7.72	6	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto			
DBO ₅			
Conductividad			



[Handwritten Signature]

Dr. Mchgo. Btcmngo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 09 de diciembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	125 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.90 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	6.48 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.80	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	113 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	22.00 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	115 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	138 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	3 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	4 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

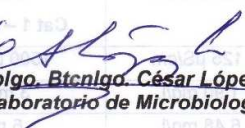
CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de diciembre de 2019

RESULTADOS

Parámetros Fisicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	138 UNT	5 UNT	500 UNT
Dureza	118 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.9782 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.8 mg/L	-
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	-
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	-
Temperatura	22.00 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	113 mg/L	1000 mg/L	-
Potencial de nitrógeno	7.80	8.5 – 8.8	-
Oxígeno disuelto	8.48 mg/L	8 mg/L	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mcblgo. Bcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 09 de diciembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Cholerae*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	162 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.18 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	6.34 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.61	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	94 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	21.40 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	110 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	2.61 UNT	5 UNT	5 UNT

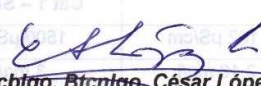
Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	21 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	13 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	7 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	11 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas y Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de diciembre de 2019

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	2.1 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	110 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	1.30458 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	-
Nitratos	0 mg/L	5 mg/L	-
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	-
Cloruro	0 mg/L	50 mg/L	-
Temperatura	21.40 °C	23	-
Sólidos totales disueltos	94 mg/L	1000 mg/L	-
Potencial de hidrógeno	7.81	6.5 – 8.5	-
Oxígeno disuelto	-	-	8.5 – 8.8
Conductividad	-	-	150 µs/cm


Dr. Mcbitgo. Btenigo, César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 09 de diciembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Cholerae*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	187 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.47 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	6.28 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.48	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	81 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	21.70 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	91 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	3.09 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	27 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	19 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	11 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	9 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de diciembre de 2019

RESULTADOS:

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	18 µm/cm	1000 µm/cm	1000 µm/cm
DBO ₅	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L
Oxígeno disuelto	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L
Potencial de nitrógeno	7.58	8 – 8.8	8.5 – 8.8
Célicas totales oxígeno	81 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	21.70 °C	3	3
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30458 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Dureza	81 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	3.00 UNT	5 UNT	5 UNT


Dr. Melgoza, Bcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 09 de diciembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes - Solidos Totales Disueltos
- Número Más Probable de *Escherichia coli* - Temperatura
- Determinación de *Salmonella* - Cloruros
- Determinación de *Vibrio Choleare* - Nitratos
- Determinación de Mohos y Levadura - Nitritos
- Determinación de Bacteria Heterotrófica - Amoniac
- Conductividad - Fosforo total
- Demanda Bioquímica de Oxígeno - Dureza
- Oxígeno Disuelto - Turbiedad
- Potencial de Hidrogeno

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	218 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.68 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	6.17 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.38	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	73 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	21.90 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	79 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	3.76 UNT	5 UNT	5 UNT

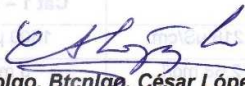
Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	23 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	15 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	21 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	24 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de diciembre de 2019

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	3.78 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	78 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	1.8307 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.2 mg/L	1.2 mg/L
Nitratos	0 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	21.50 °C	Δ 3	Δ 3
Sólidos totales disueltos	72 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de nitrógeno	7.38	8.5 – 8.8	8.5 – 8.8


Dr. Mchlg. Btclg. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 10 de diciembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes - Solidos Totales Disueltos
- Número Más Probable de *Escherichia coli* - Temperatura
- Determinación de *Salmonella* - Cloruros
- Determinación de *Vibrio Choleare* - Nitratos
- Determinación de Mohos y Levadura - Nitritos
- Determinación de Bacteria Heterotrófica - Amoniac
- Conductividad - Fosforo total
- Demanda Bioquímica de Oxígeno - Dureza
- Oxígeno Disuelto - Turbiedad
- Potencial de Hidrogeno

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	115 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.95 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.35 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.58	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	118 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	20.40 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	132 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.30 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	6 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	7 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

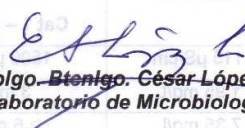
CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de diciembre de 2019

RESULTADOS:

Parámetros Físicos	Químicos	Resultados	Valor Referencial
Conductividad			
PH			
Oxígeno disuelto			
Potencial de hidrogeno			
Sólidos totales disueltos			
Temperatura			
Cloruros			
Nitritos			
Nitros			
Amoníaco			
Fosforo total			
Dureza			
Turbiedad			


Dr. Mcblgo. Benigno. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 10 de diciembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	151 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.33 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.21 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.39	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	103 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	20.90 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	119 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.86 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	28 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	13 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	17 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	13 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de diciembre de 2019

Dr. Mcbigo. Btsnigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.88 UNT	2 UNT	3 UNT
Dureza	118 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	1.30458 mg/L	0.1 mg/L	-
Amonio	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitros	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitros	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	20.90 °C	Δ 3	-
Sulfuro total	103 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de nitrogeno	1.38	8.5 - 8.8	8.5 - 8.8
Oxigeno disuelto	7.21 mg/L	8 mg/L	8 mg/L
Conductividad DBO	-	-	-



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 10 de diciembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes - Solidos Totales Disueltos
- Número Más Probable de *Escherichia coli* - Temperatura
- Determinación de *Salmonella* - Cloruros
- Determinación de *Vibrio Choleare* - Nitratos
- Determinación de Mohos y Levadura - Nitritos
- Determinación de Bacteria Heterotrófica - Amoniac
- Conductividad - Fosforo total
- Demanda Bioquímica de Oxígeno - Dureza
- Oxígeno Disuelto - Turbiedad
- Potencial de Hidrogeno

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	210 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.37 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.15 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.30	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	89 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	21.30 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	98 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	2.24 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	35 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	21 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	31 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	19 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de diciembre de 2019

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	2.24 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	88 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	1.6207 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	21.30 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	88 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.30	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	7.15 mg/L	≥ 8 mg/L	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	210 μS/cm	500 μS/cm	-



Dr. Mchgo. Btchnlo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 10 de diciembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	245 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.51 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.01 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.19	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	75 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	21.7 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	86 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	3.65 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	21 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	14 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	41 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	24 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de diciembre de 2019

Parámetros Fisicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	3.83 NTU	5 UNT	5 UNT
Dureza	88 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	1.8307 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	-
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	-
Nitrato	0 mg/L	50 mg/L	-
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	-
Temperatura	21.7 °C	23	-
Sólidos totales disueltos	78 mg/L	1000 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.19	6.5 – 8.5	-
Oxígeno disuelto	7.01 mg/L	-	-



César López López
Dr. Mchigo Bcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 11 de diciembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Cholerae*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	134 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.13 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.29 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.31	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	137 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	20.2 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.65228 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	152 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.27 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	1 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	3 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

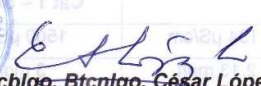
CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Salmonella sp.*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de diciembre de 2019

RESULTADOS:

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.27 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	182 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.8228 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	-
Nitrato	0 mg/L	3 mg/L	-
Nitrato	0 mg/L	50 mg/L	-
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	-
Temperatura	20.2 °C	23	-
Sólidos totales disueltos	137 mg/L	1000 mg/L	-
Potencial de nitrógeno	7.31	8.8 – 8.8	-
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mcblgo. Btcnigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 11 de diciembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	170 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	2.18 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.21 mg/L	\geq 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.21	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	118 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	21.8 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	118 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.82 UNT	5 UNT	5 UNT

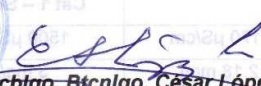
Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	11 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	7 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	7 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	9 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de diciembre de 2019

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAA Cat 1 – Sub A1 DIGESA
Turbiedad	1.82 UNT	5 UNT
Dureza	118 mg/L	500
Fósforo total	0.97842 mg/L	0.7 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L
Nitrato	0 mg/L	3 mg/L
Nitrato	0 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L
Temperatura	21.8 °C	Δ 3
Sólidos totales disueltos	118 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.21	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto		6.5 – 8.5


Dr. Mchigo. Bcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 11 de diciembre del 2019



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitros
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	228 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.37 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.18 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.11	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	94 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	22.3 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	90 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	2.28 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	21 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	11 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	10 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	13 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de diciembre de 2019

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	2.28 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	90 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	1.30456 mg/L	0.7 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	-
Nitrato	0 mg/L	3 mg/L	-
Nitrato	0 mg/L	50 mg/L	-
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	-
Temperatura	22.3 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	84 mg/L	1000 mg/L	-
Potencial de hidrógeno	7.11	6.5 – 8.5	-
Potencial de hidrógeno	7.11	6.5 – 8.5	-



Dr. Mclgo. Bcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General

	Universidad Nacional Agraria de la Selva Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental Laboratorio de Microbiología General Tingo María
	Servicio a la Comunidad Universitaria Servicio Diagnóstico Microbiológico
Muestras	: Colina super baja
Procedencia	: Quebrada Naranjal
Estación	: Avenida
Atención a	: Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción	: 11 de diciembre del 2019
Análisis solicitados:	

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	300 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	2.78 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.01 mg/L	\geq 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.00	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	85 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	22.9 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	82 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	3.60 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	24 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	16 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	13 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	17 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella* sp, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 30 de diciembre de 2019

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1
Conductividad	300 µS/cm	1500
DBO ₅	2.75	5
Oxígeno disuelto	7.00	6.5 – 8.5
Potencial de hidrogeno	8.5 mg/L	1000 mg/L
Sólidos totales disueltos	22.8 °C	-
Temperatura	0 mg/L	250 mg/L
Cloruro	0 mg/L	50 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	1.5 mg/L
Amoníaco	1.50-1.58 mg/L	0.1 mg/L
Fosforo total	82 mg/L	500 mg/L
Dureza	3.80 UNT	5 UNT
Turbiedad		



César López
Dr. Mcdlgo. Bctnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

**Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico**

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 06 de enero del 2020

Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	132 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.94 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	6.73 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.62	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	119 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	21.80 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	118 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.53 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	0 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	2 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 27 de enero de 2020

Dr. M. Sc. B. Sc. Ing. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Parámetros Físicos	Resultado	Valor Referencial
Turbiedad	1.53 UNT	5 UNT
Dureza	118 mg/L	300
Fósforo total	1.30458 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	80 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L
Temperatura	21.80 °C	23
Sólidos totales disueltos	118 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.82	6.5 - 8.5
Oxígeno disuelto	6.73 mg/L	6.5 - 8.5



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 06 de enero del 2020

Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Solidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	168 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.27 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	6.58 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.47	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Solidos totales disueltos	110 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	20.70 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	106 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	2.49 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	13 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	11 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	11 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	16 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL


CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 27 de enero de 2020

RESULTADOS:

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial
Turbiedad	2.93 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	108 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	1.30±56 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	20.70 °C	Δ 3	
Sólidos totales disueltos	110 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.47	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto			
DBO ₅			
Conductividad			


Dr. Mchgo. Bcnigo. César López-López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 06 de enero del 2020

Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Cholerae*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitros
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	190 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.53 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	6.37 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.32	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	91 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	20.40 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	85 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	3.37 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	21 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	14 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	17 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	27 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

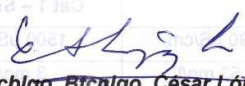
CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 27 de enero de 2020

RESULTADOS:

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	3.37 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	85 mg/L	800	500 mg/L
Fósforo total	1.8207 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	-
Nitratos	0 mg/L	5 mg/L	-
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	-
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	-
Temperatura	20.40 °C	23	-
Sólidos totales disueltos	47 mg/L	1000 mg/L	-
Potencial de hidrógeno	7.32	6.5 – 8.5	-
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mchigo. Btchingo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada cochero
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 06 de enero del 2020



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	224 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	2.62 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	6.29 mg/L	\geq 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.26	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	79 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	20.10 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	82 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	3.85 UNT	5 UNT	5 UNT

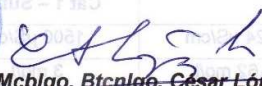
Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	27 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	27 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	19 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	18 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 27 de enero de 2020

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	3.88 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	85 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	1.8307 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	20.10 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	79 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrogeno	7.58	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mchigo Btcnlgo César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 07 de enero del 2020

Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Cholerae*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniacó
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	110 μ S/cm	1500 μ S/cm	1500 μ S/cm
DBO ₅	2.07 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.31 mg/L	\geq 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.60	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	122 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	20.9 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniacó	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	141 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.45 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	4 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	5 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 27 de enero de 2020

RESULTADOS

Parámetros Físicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.45 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	141 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	1.30488 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	9 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitrato	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitrito	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	20.9 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	152 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Índice de nitrógeno	7.56	6.5 - 8.5	6.5 - 8.5
Oxígeno disuelto	7.31 mg/L	5 mg/L	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mchgo. Btclnigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 07 de enero del 2020



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	147 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.35 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.28 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.41	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	105 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	21.0 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	127 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.99 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	21 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	19 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	12 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	7 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

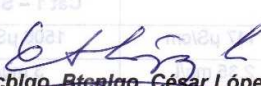
CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 27 de enero de 2020

RESULTADOS:

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	1.98 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	127 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	21.0 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	108 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.41	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DRO	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mclbgo. Benigno. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Sevicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 07 de enero del 2020



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	203 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.43 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.19 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.27	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	93 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	21.1 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.30456 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	87 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	2.45 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	43 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	21 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	21 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	17 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

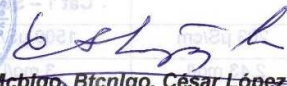
CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 27 de enero de 2020

RESULTADOS:

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	2.48 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	57 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	1.30486 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	-
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	-
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	-
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	-
Temperatura	21.7 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	83 mg/L	1000 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.27	6.5 – 8.5	-


Dr. Mcbitgo Btcnigo. César López-López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada Córdova
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 07 de enero del 2020



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	237 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.50 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.15 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.20	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	80 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	21.5 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	78 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	3.42 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	27 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	21 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	39 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	27 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

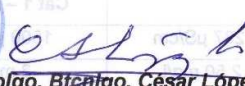
CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp*, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 27 de enero de 2020

RESULTADOS:

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	100 µS/cm	100 µS/cm	100 µS/cm
DBO ₅	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L
Oxígeno disuelto	7.50 mg/L	7.50 mg/L	7.50 mg/L
Potencial de nitrógeno	80 mg/L	80 mg/L	80 mg/L
Sólidos totales disueltos	31.5 mg/L	31.5 mg/L	31.5 mg/L
Temperatura	21.5 °C	21.5 °C	21.5 °C
Cloruro	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L
Nitrosos	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L
Nitritos	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	0 mg/L	0 mg/L
Fósforo total	1.8307 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Dureza	78 mg/L	500 mg/L	500 mg/L
Turbiedad	2.43 UNT	5 UNT	5 UNT


Dr. Mchigo. Bichigo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

**Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico**

Muestras : Colina alta
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 08 de enero del 2020



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Cholerae*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	140 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	1.97 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.32 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.44	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	148 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	20.0 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	140 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	1.22 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	0 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	0 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	3 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	7 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina alta procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina alta procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 27 de enero de 2020

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial
Turbiedad	1.22 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	140 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	0.9845 mg/L	0.1 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitritos	0 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
Nitros	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	580 mg/L	580 mg/L
Temperatura	20.0 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	148 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrógeno	7.44	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	140 μm/cm	500 μm/cm	500 μm/cm


Dr. Mchigo Btcnlgo César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina media
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 08 de enero del 2020



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitros
- Nitritos
- Amoniaco
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	180 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.20 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.28 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.19	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	131 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	22.1 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	0.97842 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	129 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	2.01 UNT	5 UNT	5 UNT

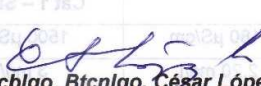
Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	19 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	13 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	6 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	7 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina media procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina media procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 27 de enero de 2020

Parámetros Fisico Químicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	2.01 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	128 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	0.97642 mg/L	0.7 mg/L	-
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	22.1 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	131 mg/L	7000 mg/L	7000 mg/L
Potencial de hidrogeno	7.19	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mchigo. Btcnlgo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina baja
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 08 de enero del 2020



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitratos
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	239 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.50 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.20 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.10	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	112 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	22.7 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitratos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	104 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	2.37 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	34 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	16 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	1 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	0 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	9 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	11 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

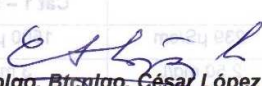
CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina baja procesada está dentro de los rangos permisible de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fósforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Salmonella sp.*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 27 de enero de 2020

RESULTADOS

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECA's Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	2.37 UNT	5 UNT	5 UNT
Dureza	104 mg/L	500	500 mg/L
Fósforo total	1.8307 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Temperatura	22.7 °C	Δ 3	-
Sólidos totales disueltos	175 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de nitrógeno	7.10	8.5 – 8.5	8.5 – 8.5
Oxígeno disuelto	-	-	-
DBO ₅	-	-	-
Conductividad	-	-	-


Dr. Mcblgo. Bt. Tingo. César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General



Universidad Nacional Agraria de la Selva
Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental
Laboratorio de Microbiología General
Tingo María

Servicio a la Comunidad Universitaria
Servicio Diagnóstico Microbiológico

Muestras : Colina super baja
Procedencia : Quebrada Naranjal
Estación : Avenida
Atención a : Jorge Alejandro Suárez Vásquez
Fecha recepción : 08 de enero del 2020



Análisis solicitados:

- Número Más Probable Coliformes Totales
- Número Más Probable de *Escherichia coli*
- Determinación de *Salmonella*
- Determinación de *Vibrio Choleare*
- Determinación de Mohos y Levadura
- Determinación de Bacteria Heterotrófica
- Conductividad
- Demanda Bioquímica de Oxígeno
- Oxígeno Disuelto
- Potencial de Hidrogeno
- Sólidos Totales Disueltos
- Temperatura
- Cloruros
- Nitros
- Nitritos
- Amoniac
- Fosforo total
- Dureza
- Turbiedad

RESULTADOS:

Parámetros Físicos Químicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Conductividad	284 µS/cm	1500 µS/cm	1500 µS/cm
DBO ₅	2.71 mg/L	3 mg/L	-
Oxígeno disuelto	7.12 mg/L	≥ 6 mg/L	-
Potencial de hidrogeno	7.07	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Sólidos totales disueltos	97 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Temperatura	23.4 °C	Δ 3	-
Cloruros	0 mg/L	250 mg/L	250 mg/L
Nitros	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Nitritos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Amoniac	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Fosforo total	1.6307 mg/L	0.1 mg/L	-
Dureza	90 mg/L	500	500 mg/L
Turbiedad	3.54 UNT	5 UNT	5 UNT

Parámetro Microbiológico	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
NMP Coliformes Totales	21 UFC/100 mL	50 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
NMP <i>Escherichia coli</i> (Coliforme Termotolerante)	15 UFC/100 mL	20 NMP/100 mL	< 1.8 UFC/100 mL
<i>Salmonella sp.</i>	0 presencia /25 mL	Ausencia/25 mL	-
<i>Vibrio Choleare</i>	1 presencia /100 mL	Ausencia/100 mL	-
Mohos y Levadura	15 UFC/100 mL	-	-
Bacteria Heterotrófica	11 UFC/100 mL	-	500 UFC/100 mL

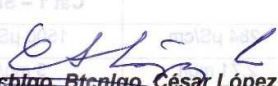
CONCLUSIONES:

- La muestra de agua de la colina super baja procesada está dentro de los rangos permisibles de los parámetros fisicoquímicos evaluados, excepto el fosforo total ya que excede los rangos permisibles.
- La muestra de agua de la colina super baja procesada no se encuentra dentro de los rangos permisibles por la presencia de Coliforme Totales, Termotolerantes, *Vibrio choleare*, Bacterias Heterotróficas, Mohos y Levaduras, esta agua tiene que entrar a un proceso de ebullición de 10 a 15 minutos para su consumo.

Tingo María, 27 de enero de 2020

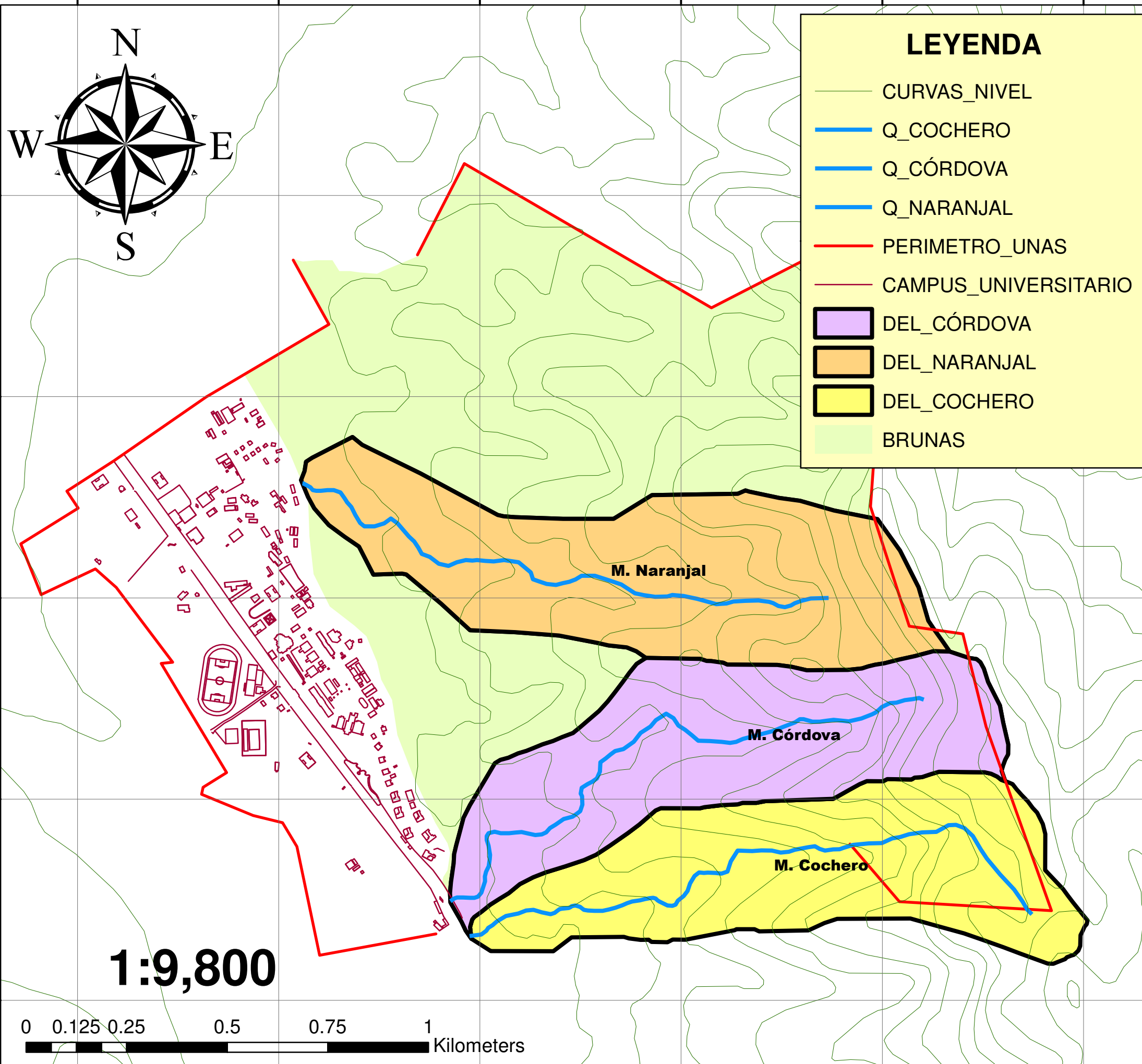
RESULTADOS

Parámetros Fisicoquímicos	Resultado	Valor Referencial ECAs Cat 1 – Sub A1	Valor Referencial DIGESA
Turbiedad	3.54 UNT	2 UNT	2 UNT
Dureza	80 mg/L	500	500 mg/L
Fosforo total	1.8307 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
Amoníaco	0 mg/L	1.5 mg/L	1.5 mg/L
Nitratos	0 mg/L	3 mg/L	3 mg/L
Nitritos	0 mg/L	50 mg/L	50 mg/L
Cloruro	0 mg/L	350 mg/L	350 mg/L
Temperatura	27.4 °C	Δ 3	
Sólidos totales disueltos	97 mg/L	1000 mg/L	1000 mg/L
Potencial de hidrogeno	7.07	6.5 – 8.5	6.5 – 8.5
Oxígeno disuelto			
DBO ₅			
Conductividad			


Dr. Melgarejo Benigno César López López
Jefe del Laboratorio de Microbiología General

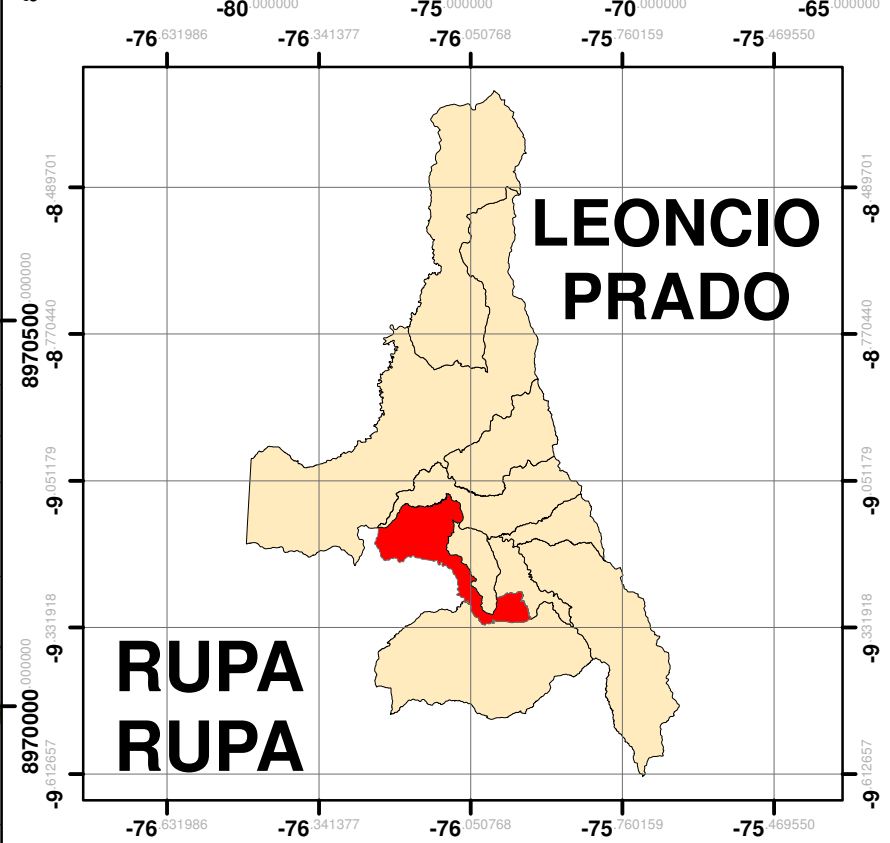
MAPA DE DELIMITACIÓN DE LAS TRES QUEBRADAS DEL BRUNAS

390000 390500 391000 391500 392000 392500

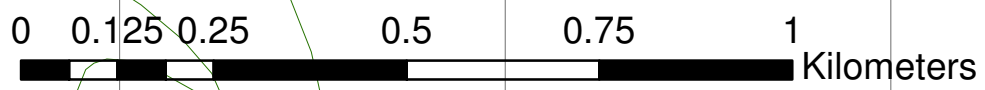


LEYENDA

- CURVAS_NIVEL
- Q_COCHERO
- Q_CÓRDOVA
- Q_NARANJAL
- PERIMETRO_UNAS
- CAMPUS_UNIVERSITARIO
- DEL_CÓRDOVA
- DEL_NARANJAL
- DEL_COCHERO
- BRUNAS



1:9,800



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL INGENIERIA AMBIENTAL											
MAPA DE DELIMITACIÓN DE LAS TRES QUEBRADAS DEL BRUNAS											
Ejecutor: Suárez Vásquez, Jorge Alejandro											
Asesor: Dr. Luis Eduardo Ore Cierzo											
Co Asesor: Dr. Casiano Aguirre Escalante											
Ubicación Política			Ubicación Geográfica								
Distrito	Provincia	Region	Datum	Proyección	Escala						
Rupa Rupa	Leoncio Prado	Huanuco	WGS 1884	UTM	1:9,800						

390000 390500 391000 391500 392000 392500

8969500 8970000 8970500 8971000 8971500

8969500 8970000 8970500 8971000 8971500

8969500 8970000 8970500 8971000 8971500

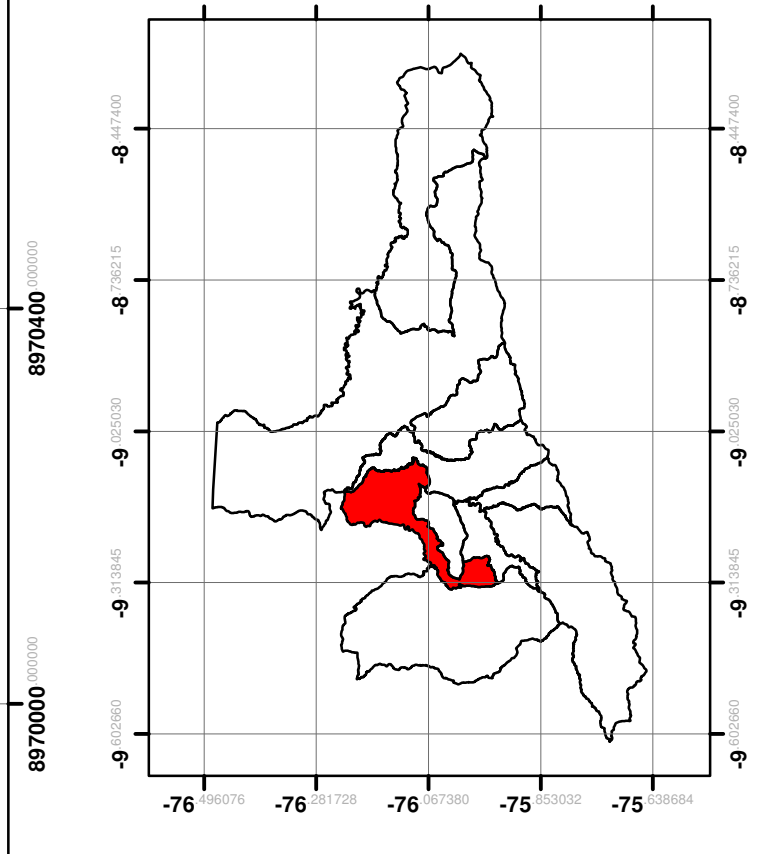
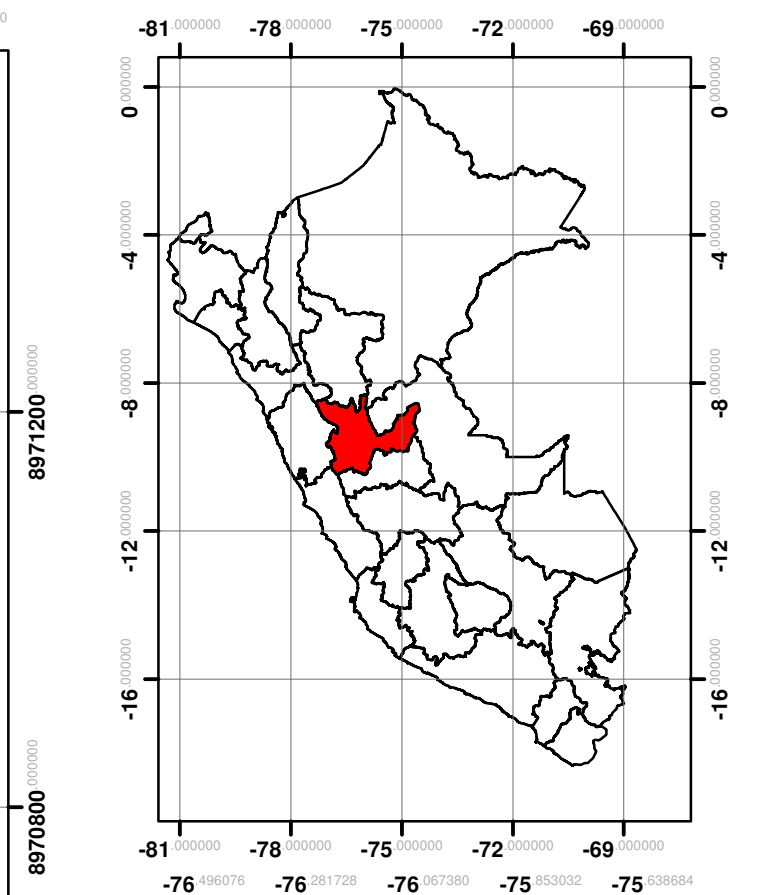
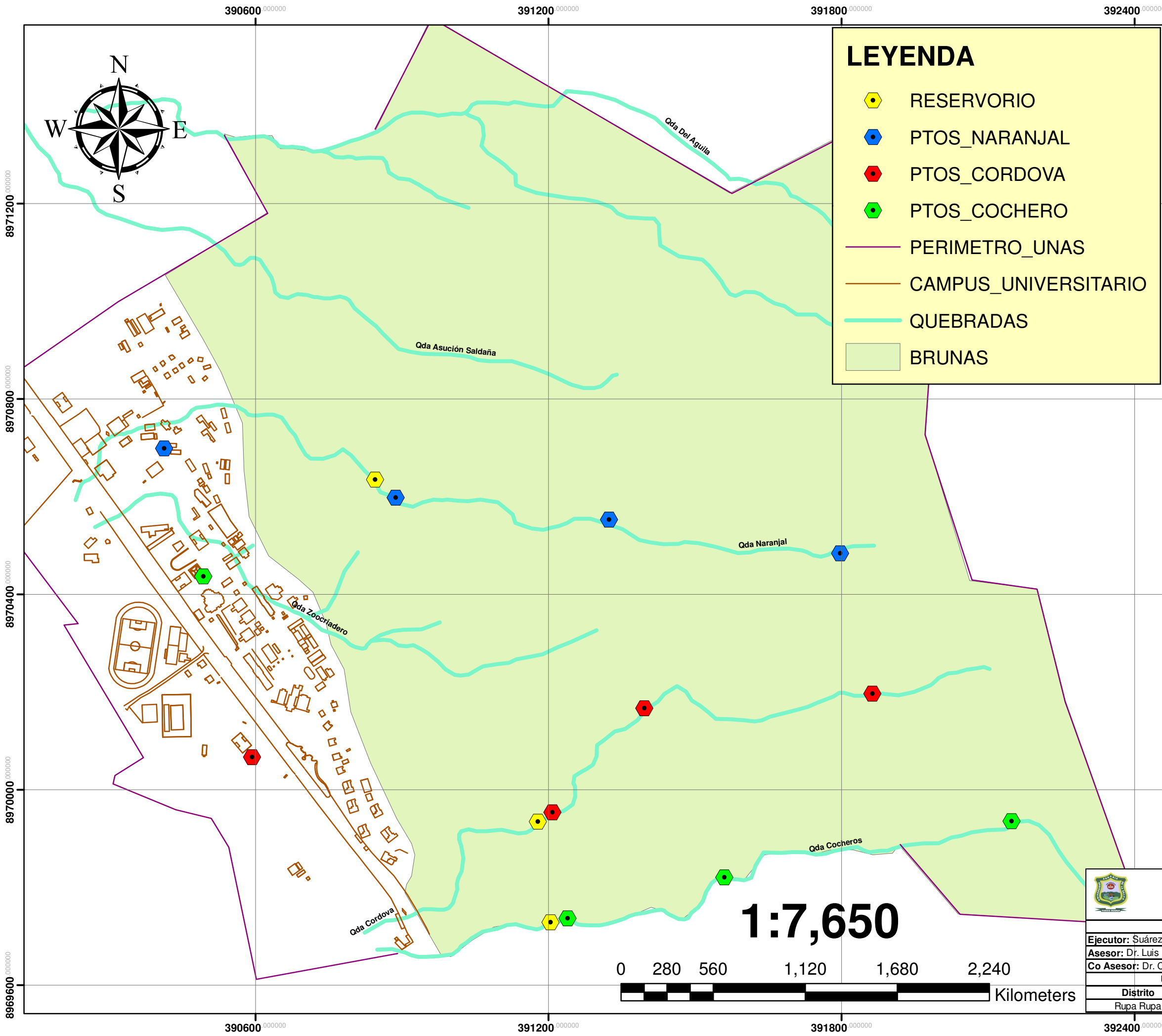
-76 631986 -76 341377 -76 050768 -75 760159 -75 469550

-76 631986 -76 341377 -76 050768 -75 760159 -75 469550

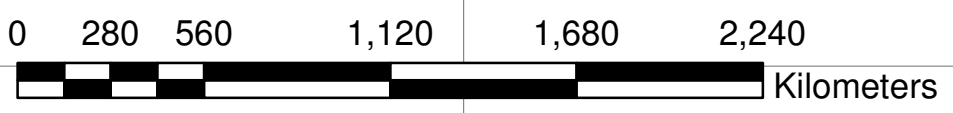
-76 631986 -76 341377 -76 050768 -75 760159 -75 469550



-76 631986 -76 341377 -76 050768 -75 760159 -75 469550

MAPA DE UBICACIÓN DE LAS TRES QUEBRADAS DEL BRUNAS

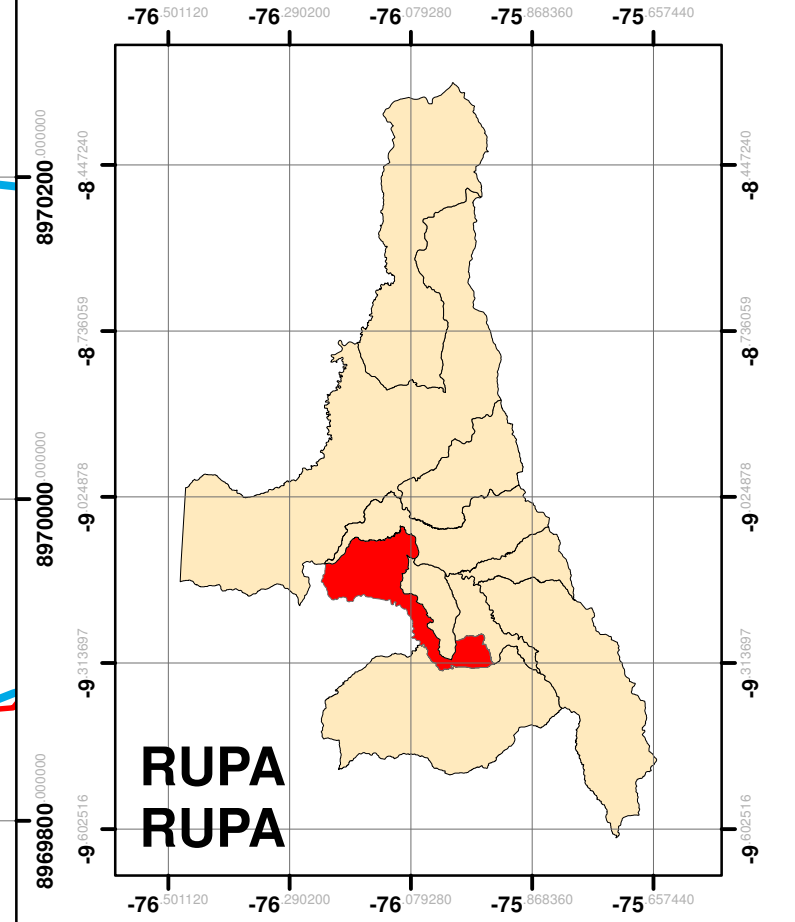
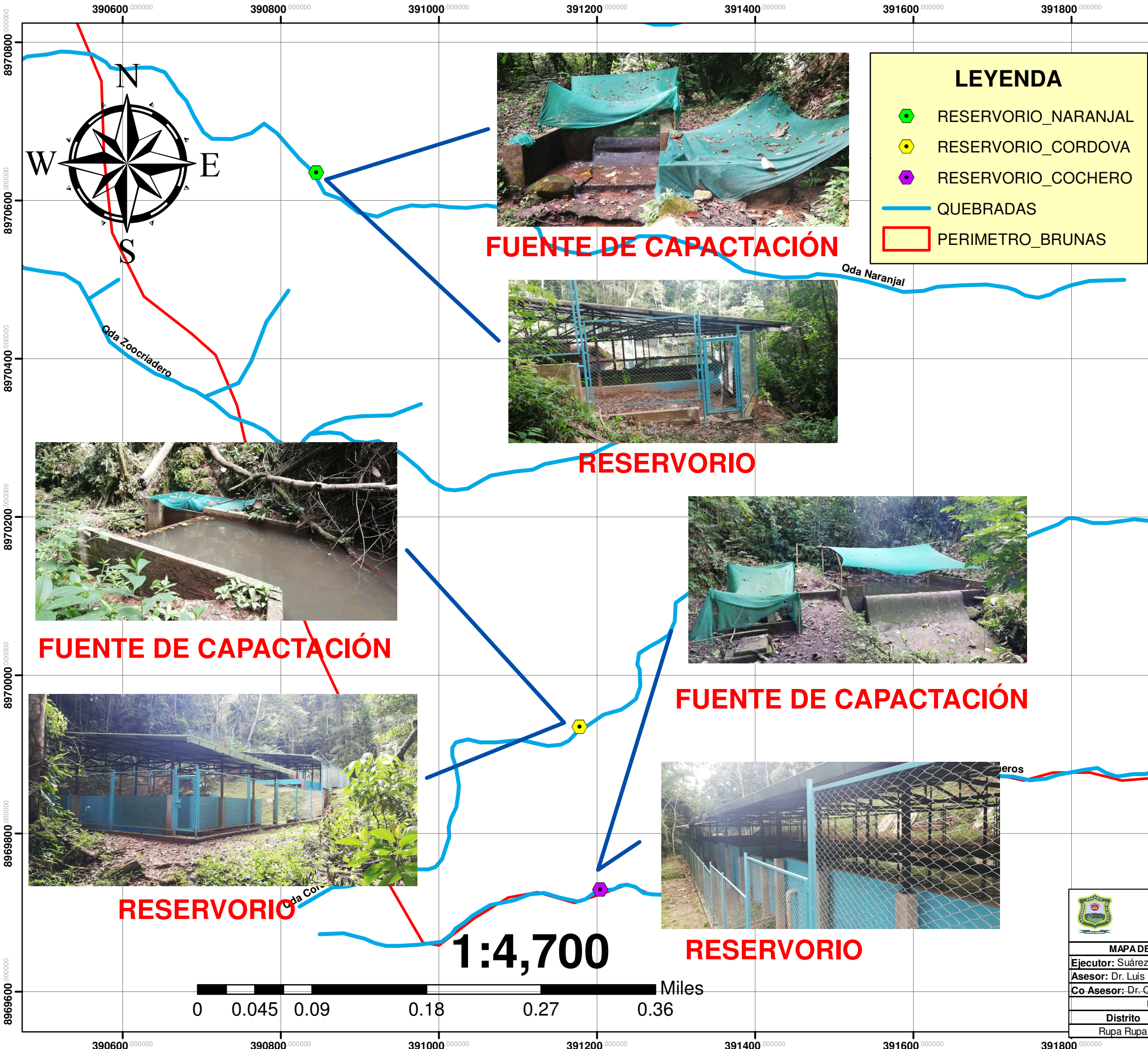


1:7,650



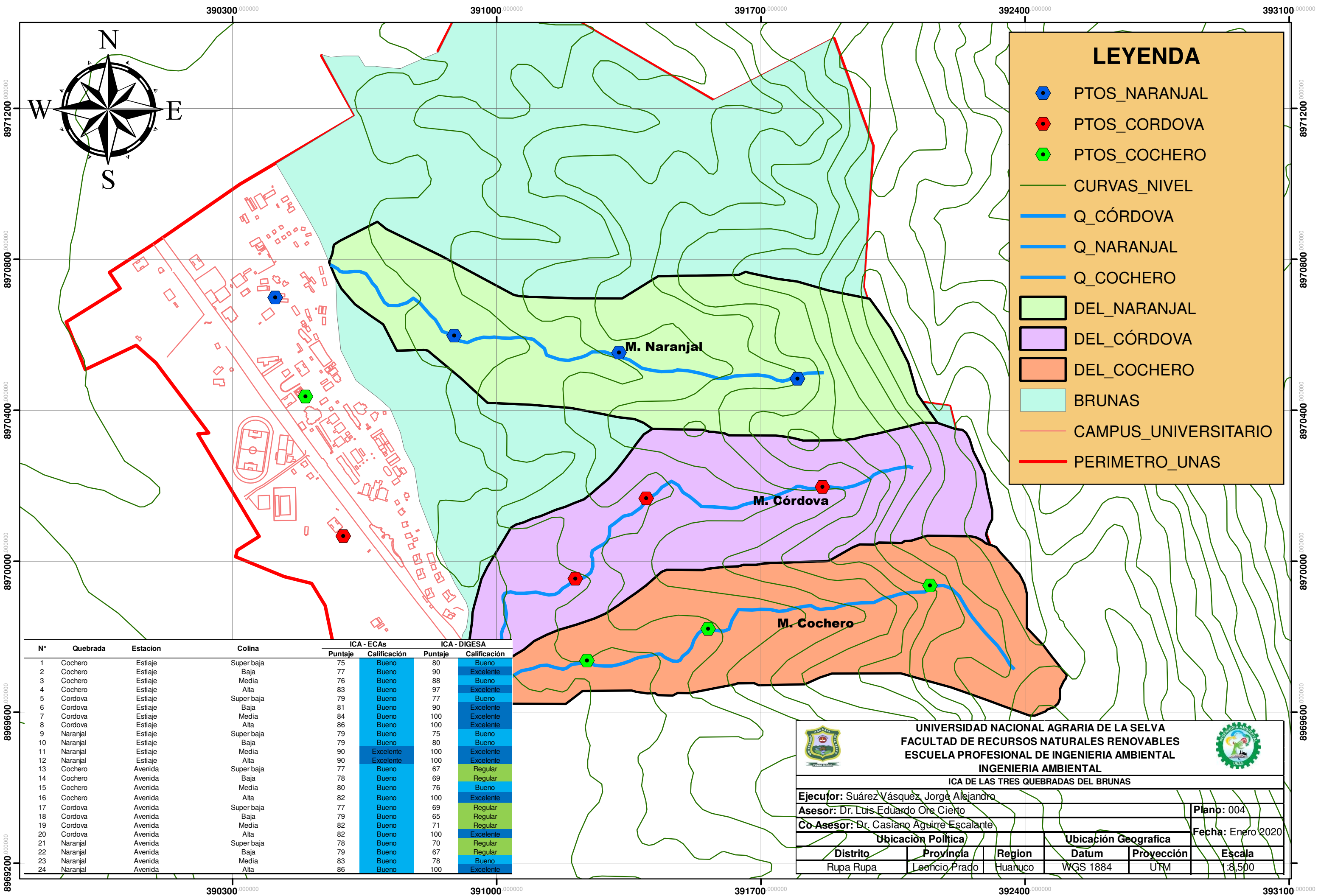
 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL INGENIERIA AMBIENTAL						
MAPA DE UBICACIÓN DE LAS TRES QUEBRADAS DEL BRUNAS						Ejecutor: Suárez Vásquez, Jorge Alejandro
Asesor: Dr. Luis Eduardo Ore Cierito					Plano: 002	
Co Asesor: Dr. Casiano Aguirre Escalante						
Ubicación Política			Ubicación Geográfica		Fecha: Enero 2020	
Distrito Rupa Rupa	Provincia Leoncio Prado	Region Huanuco	Datum WGS 1884	Proyección UTM	Escala 1:7.650	

MAPA DE UBICACIÓN DE LOS RESERVORIOS DE LAS TRES QUEBRADAS DEL BRUNAS



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL INGENIERIA AMBIENTAL					
MAPA DE UBICACIÓN DE LOS RESERVORIOS DE LAS TRES QUEBRADAS DEL BRUNAS					
Ejecutor: Suárez Vásquez, Jorge Alejandro				Plano: 003	
Asesor: Dr. Luis Eduardo Ore Cierdo				Fecha: Enero 2020	
Co Asesor: Dr. Casiano Aguirre Escalante					
Ubicación Política			Ubicación Geografica		
Distrito	Provincia	Region	Datum	Proyección	Escala
Rupa Rupa	Leoncio Prado	Huanuco	WGS 1884	UTM	1:4.700

ICA DE LAS TRES QUEBRADAS DEL BRUNAS



LEYENDA

- ◆ PTOS_NARANJAL
- ◆ PTOS_CORDOVA
- ◆ PTOS_COCHERO
- CURVAS_NIVEL
- Q_CORDOVA
- Q_NARANJAL
- Q_COCHERO
- DEL_NARANJAL
- DEL_CORDOVA
- DEL_COCHERO
- BRUNAS
- CAMPUS_UNIVERSITARIO
- PERIMETRO_UNAS

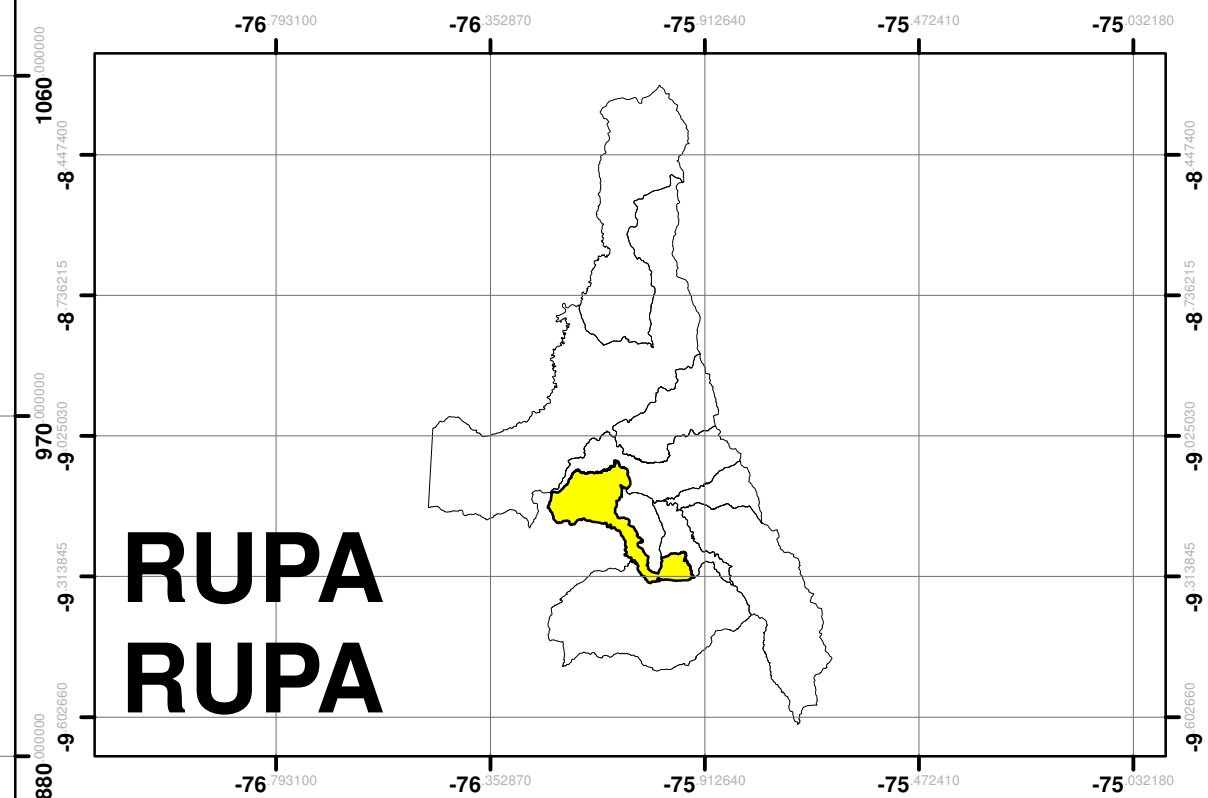
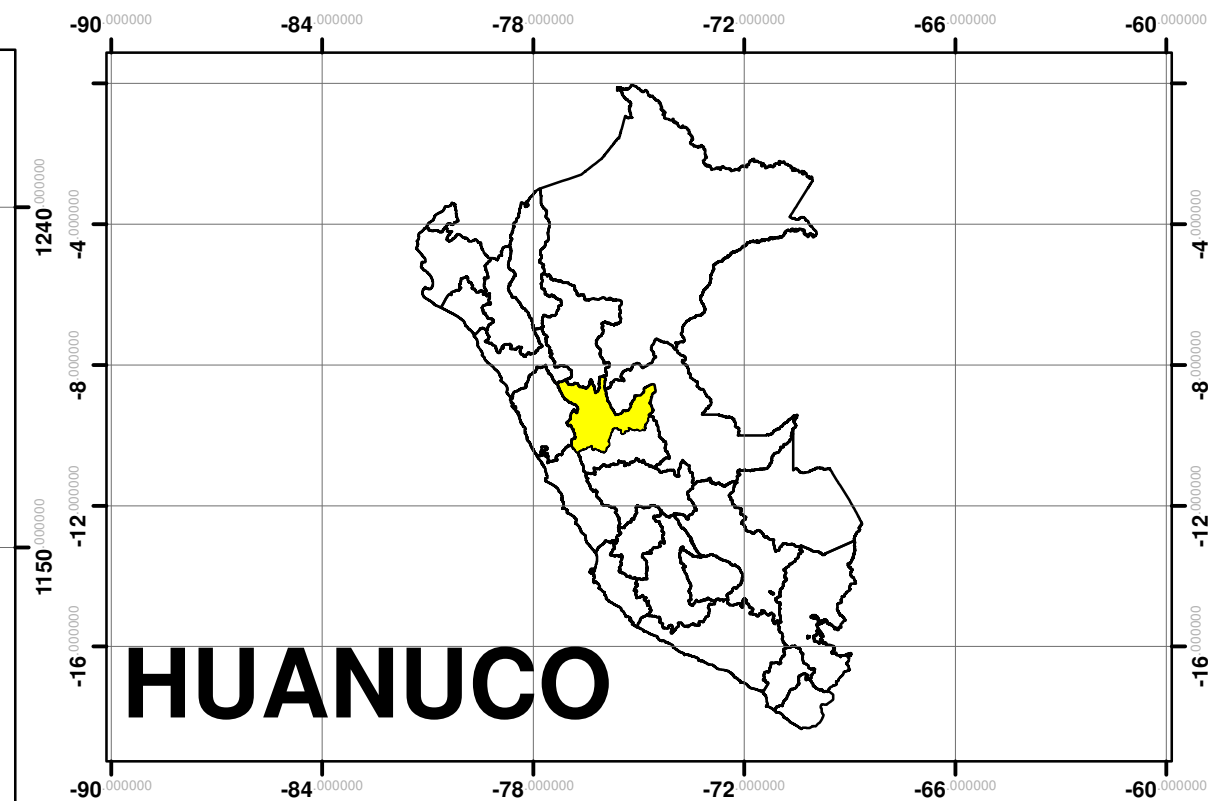
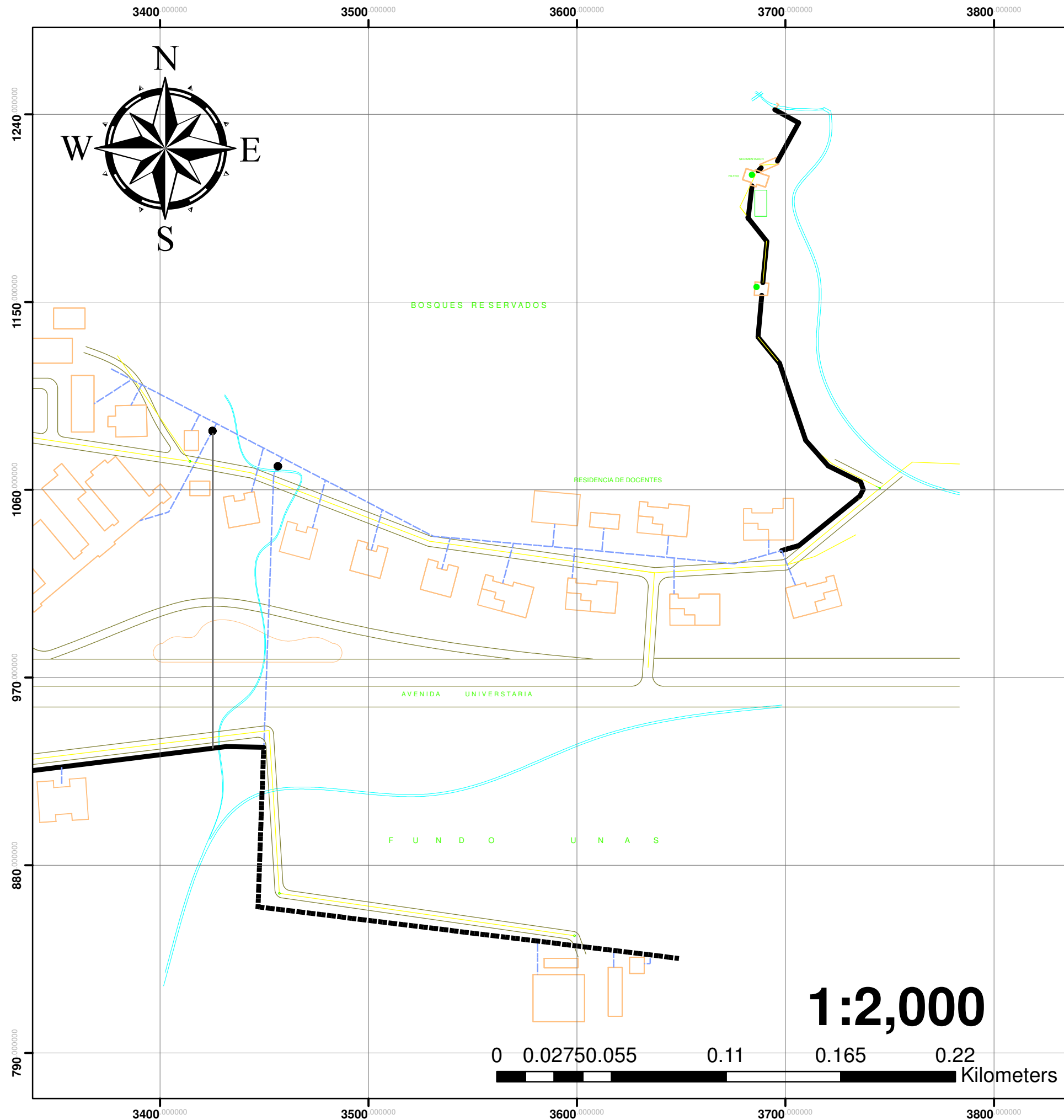
N°	Quebrada	Estacion	Colina	ICA - ECAs		ICA - DIGESA	
				Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación
1	Cochero	Estiaje	Super baja	75	Bueno	80	Bueno
2	Cochero	Estiaje	Baja	77	Bueno	90	Excelente
3	Cochero	Estiaje	Media	76	Bueno	88	Bueno
4	Cochero	Estiaje	Alta	83	Bueno	97	Excelente
5	Cordova	Estiaje	Super baja	79	Bueno	77	Bueno
6	Cordova	Estiaje	Baja	81	Bueno	90	Excelente
7	Cordova	Estiaje	Media	84	Bueno	100	Excelente
8	Cordova	Estiaje	Alta	86	Bueno	100	Excelente
9	Naranjal	Estiaje	Super baja	79	Bueno	75	Bueno
10	Naranjal	Estiaje	Baja	79	Bueno	80	Bueno
11	Naranjal	Estiaje	Media	90	Excelente	100	Excelente
12	Naranjal	Estiaje	Alta	90	Excelente	100	Excelente
13	Cochero	Avenida	Super baja	77	Bueno	67	Regular
14	Cochero	Avenida	Baja	78	Bueno	69	Regular
15	Cochero	Avenida	Media	80	Bueno	76	Bueno
16	Cochero	Avenida	Alta	82	Bueno	100	Excelente
17	Cordova	Avenida	Super baja	77	Bueno	69	Regular
18	Cordova	Avenida	Baja	79	Bueno	65	Regular
19	Cordova	Avenida	Media	82	Bueno	71	Regular
20	Cordova	Avenida	Alta	82	Bueno	100	Excelente
21	Naranjal	Avenida	Super baja	78	Bueno	70	Regular
22	Naranjal	Avenida	Baja	79	Bueno	67	Regular
23	Naranjal	Avenida	Media	83	Bueno	78	Bueno
24	Naranjal	Avenida	Alta	86	Bueno	100	Excelente


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL
INGENIERIA AMBIENTAL

ICA DE LAS TRES QUEBRADAS DEL BRUNAS


Ejecutor: Suárez Vásquez, Jorge Alejandro		Plano: 004	
Asesor: Dr. Luis Eduardo Ore Cierdo		Fecha: Enero 2020	
Co-Asesor: Dr. Casiano Aguirre Escalante			
Ubicación Política		Ubicación Geográfica	
Distrito	Provincia	Region	Datum
Rupa Rupa	Leóncio Prado	Huanuco	WGS 1984
	Proyección	Escala	
	UTM	1:8,500	

FLUJO DE AGUA DE LA QUEBRADA CÓRDOVA





UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL
INGENIERIA AMBIENTAL



FLUJO DE AGUA DE LA QUEBRADA CORDOVA

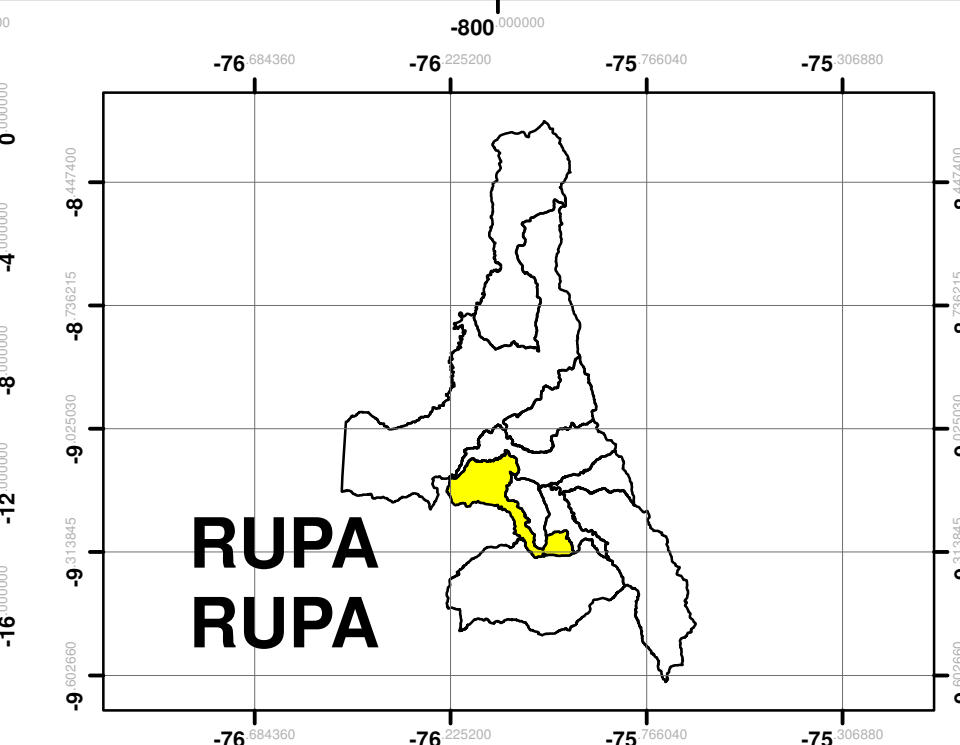
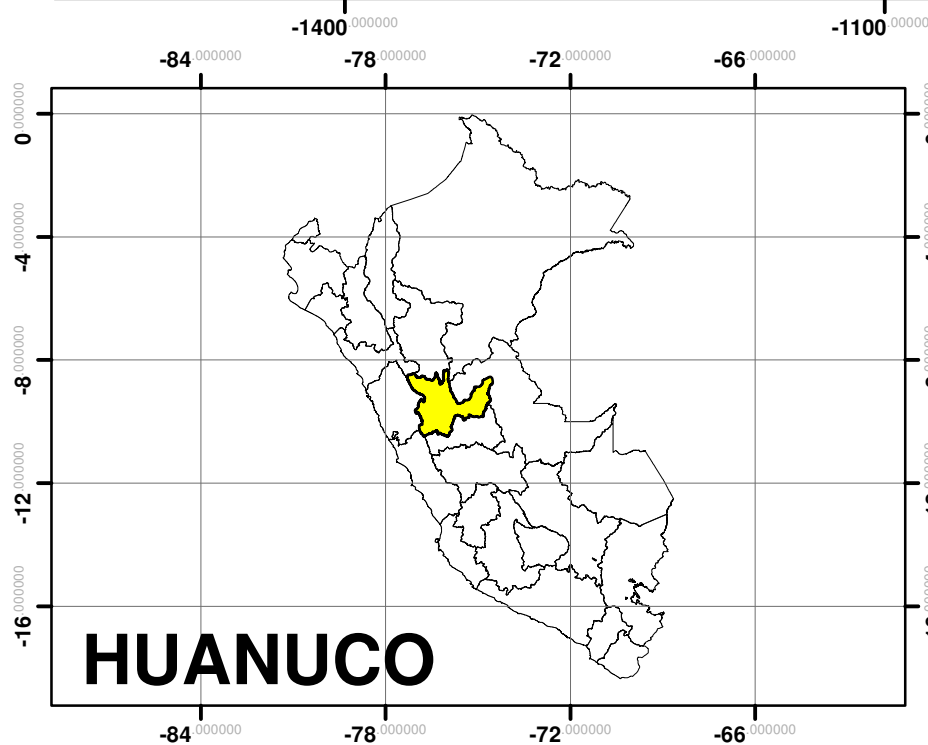
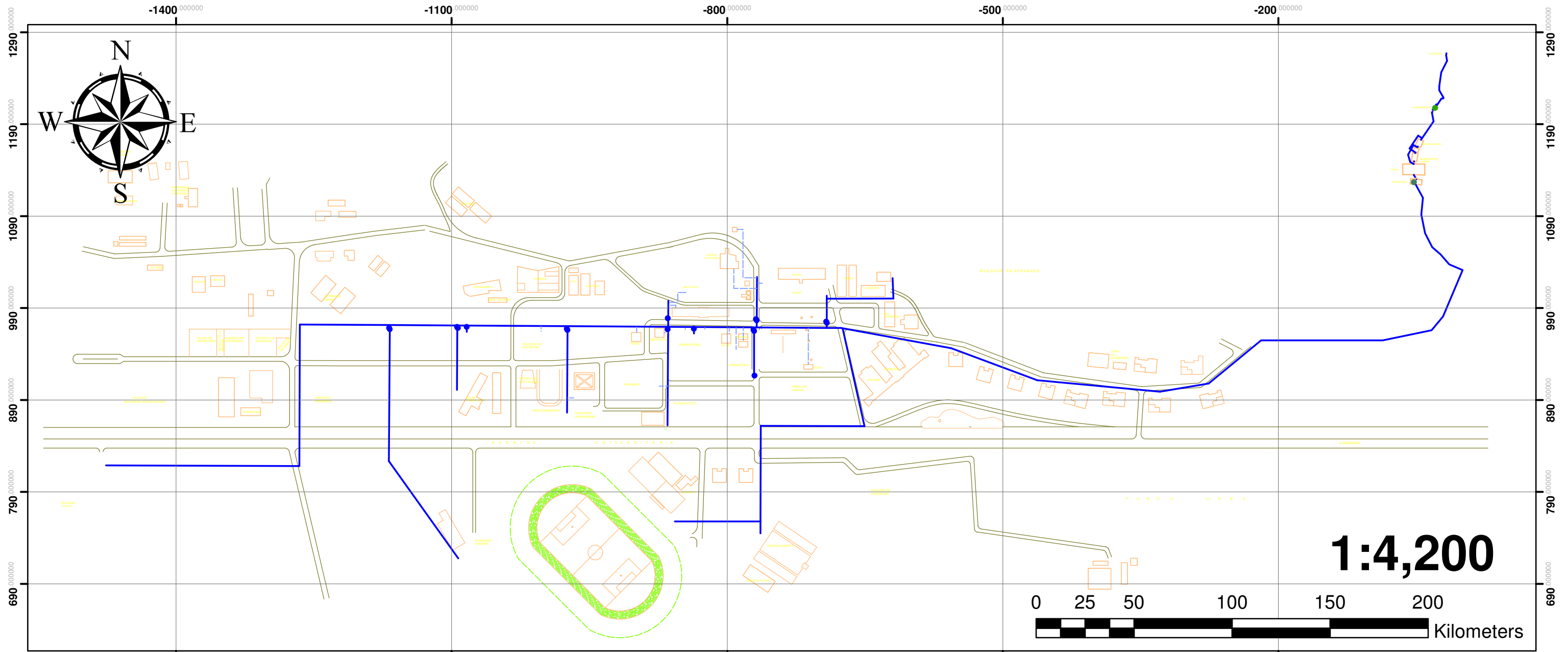
Ejecutor: Suárez Vásquez, Jorge Alejandro

Asesor: Dr. Luis Eduardo Ore Cierdo **Plano:** 006

Co Asesor: Dr. Casiano Aguirre Escalante **Fecha:** Enero 2020

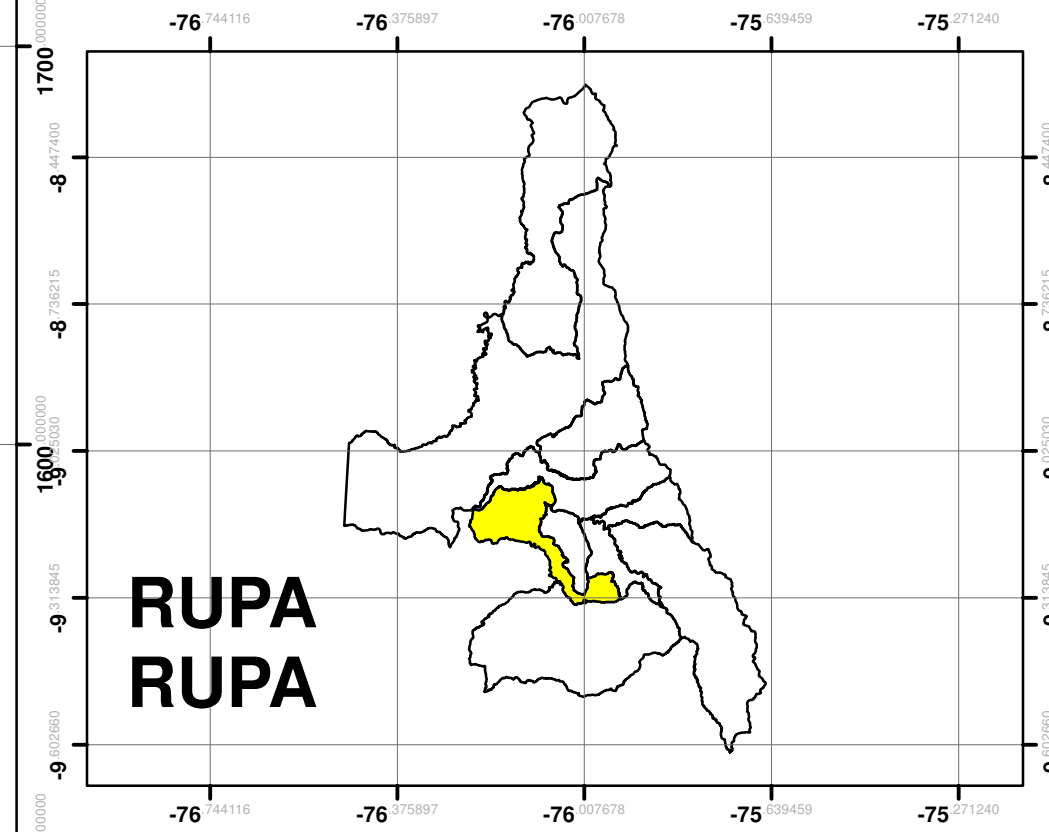
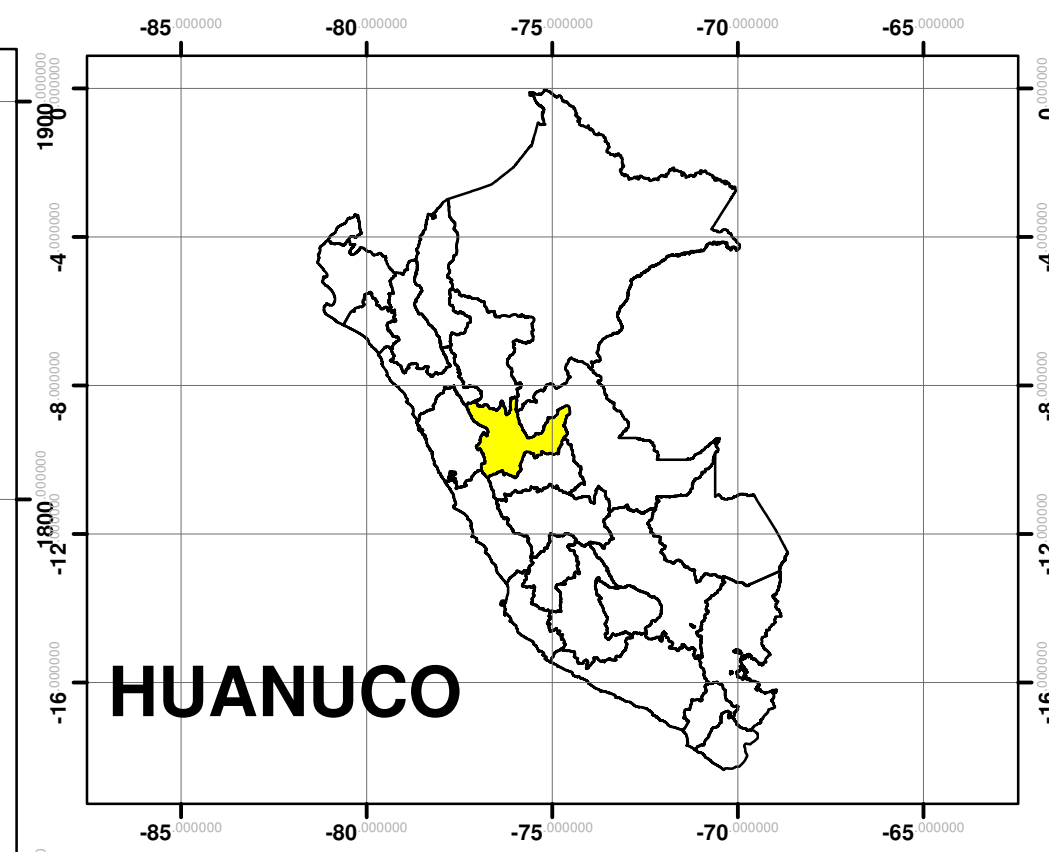
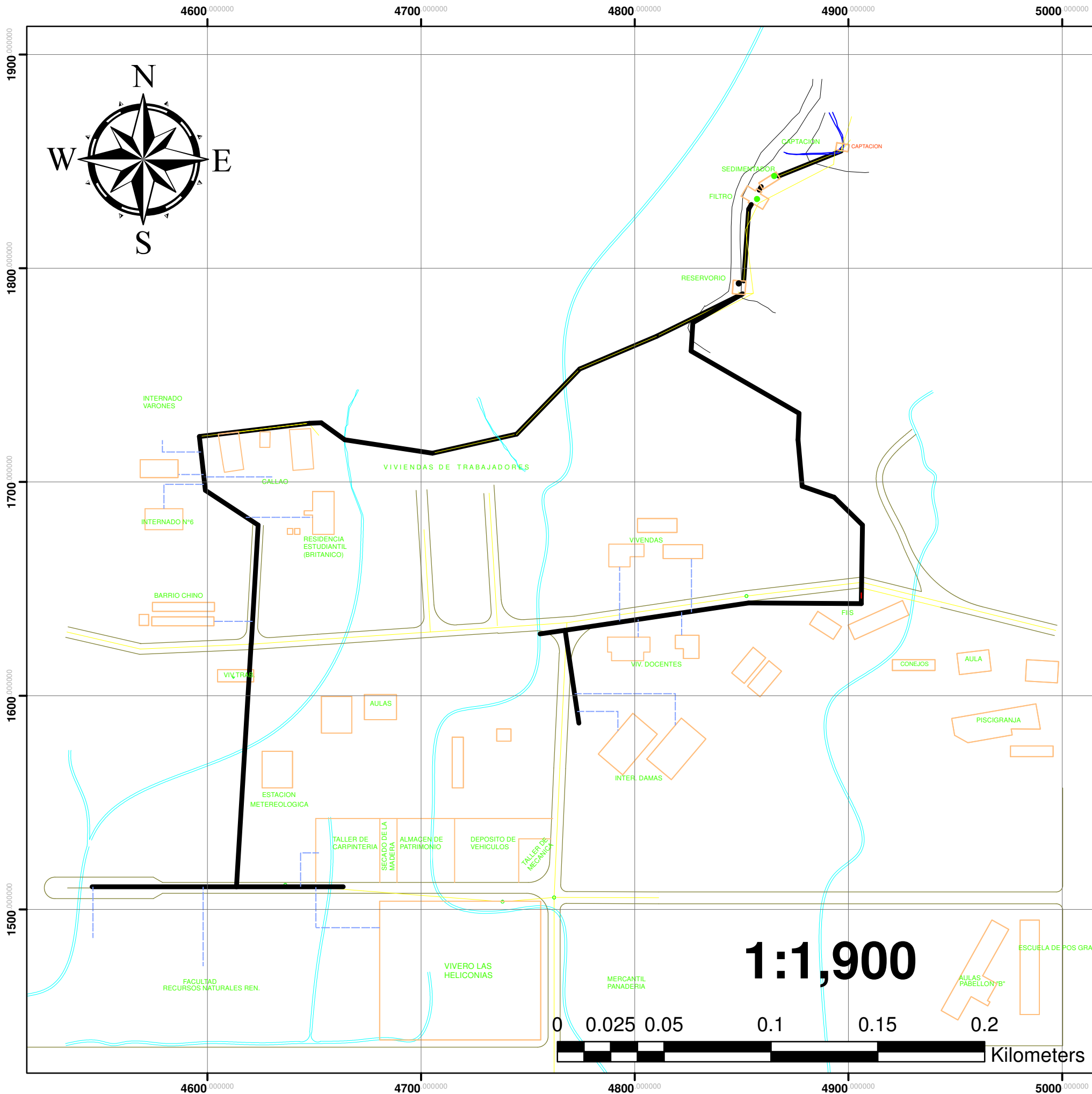
Ubicación Política			Ubicación Geografica		
Distrito	Provincia	Region	Datum	Proyección	Escala
Rupa Rupa	Leoncio Prado	Huanuco	WGS 1884	UTM	1:2,000

FLUJO DE AGUA DE LA QUEBRADA COCHERO

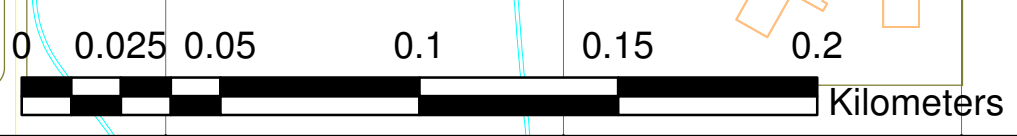


 UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL INGENIERIA AMBIENTAL 					
FLUJO DE AGUA DE LA QUEBRADA COCHERO					
Ejecutor: Suárez Vásquez, Jorge Alejandro					
Asesor: Dr. Luis Eduardo Ore Cierro					Plano: 007
Co Asesor: Dr. Casiano Aguirre Escalante					Fecha: Enero 2020
Ubicación Política			Ubicación Geográfica		
Distrito	Provincia	Region	Datum	Proyección	Escala
Rupa Rupa	Leoncio Prado	Huanuco	WGS 1884	UTM	1:4,200

MAPA DE FLUJO DE AGUA DE LA QUEBRADA DE NARANJAL



1:1,900



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL
INGENIERIA AMBIENTAL

FLUJO DE AGUA DE LA QUEBRADA NARANJAL

Ejecutor: Suárez Vásquez, Jorge Alejandro
Asesor: Dr. Luis Eduardo Ore Cierro
Co Asesor: Dr. Casiano Aguirre Escalante

Plano: 008
Fecha: Enero 2020

Ubicación Política			Ubicación Geográfica		
Distrito	Provincia	Region	Datum	Proyección	Escala
Rupa Rupa	Leoncio Prado	Huanuco	WGS 1884	UTM	1:1,900