UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Maestría en Ecohidrología

Tesis de Maestría en Ecohidrología

Para la obtención del título de
Magister en Ecohidrología

**ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORAS DE LA CALIDAD DEL AGUA
DEL RIO CHIMBO EN LA CIUDAD DE GUARANDA, PROVINCIA DE
BOLÍVAR, ECUADOR**

Autor: Ingeniero Camilo Sebastián Noboa Velasco

Director: Msc. Víctor Hugo Arias Bejarano
Co-Director: Lic. Mónica Salvioli

La Plata, Buenos Aires, 27 Octubre del 2021

- RESUMEN

El cantón Guaranda, capital de la Provincia de Bolívar, está ubicado en el centro andino del Ecuador; al sur del cantón se encuentra el río Chimbo que nace a partir de la confluencia del río Guaranda y el Estero Suruhuaycu, conformando un límite natural con el resto de cantones. El río Chimbo actúa como cuerpo receptor de descargas cloacales de la población de la ciudad de Guaranda; en sus riberas se encuentra el Parque Recreacional Camilo Montenegro el cual se ha deteriorado en las últimas décadas. La evaluación diagnóstica y de mejoras de la calidad del agua de este curso superficial describen el objeto principal de estudio, así como el desarrollo de una propuesta de rehabilitación que permita mejorar y optimizar las características del parque recreativo; lo que conlleva al monitoreo de ciertos parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua superficial, a la utilización de Índices de Calidad de Agua (ICA's) como herramientas de análisis y al diseño de un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales. En la presente investigación se realizó en el periodo febrero – julio del 2019 un monitoreo mensual en cinco puntos de muestreo establecidos desde la naciente del río Chimbo hasta las afueras del cantón; una vez obtenidos los resultados de los monitoreos, se aplicaron tres ICA's (el Índice de la Fundación Nacional de Saneamiento de USA, 1970); el Índice de DINIUS, 1987 y el Índice de Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME), 2001) considerando como prioridad el uso recreativo del recurso hídrico; y resultando un valor medio de calidad global, lo cual indica una afectación antrópica del cuerpo de agua. Asimismo, a partir de los resultados de los monitoreos y en base a la Normativa Ecuatoriana, se diseñó un tratamiento de aguas residuales adaptado a las características del cuerpo de agua, enfocado en el área del Parque Recreacional; para esto se propuso una Trampa de Grasa ya que este es el parámetro que se encuentra fuera de normativa para el Uso Recreativo Mediante Contacto Secundario. Por otra parte, se realizó una Valoración Social del Parque Recreacional a través de encuestas, lo cual evidenció que se trata de un patrimonio valorado positivamente por los habitantes de la ciudad, teniendo un alto potencial turístico, contrarrestado a su vez por la mala calidad del agua del río y el mal manejo de la infraestructura del mismo; en este sentido se propuso una optimización de su infraestructura a partir del planteo de cuatro áreas (comercial, recreativo, educativo y cultural). Esta investigación sienta las bases para futuros proyectos y brinda una mejora a la dinámica de la ciudad y a la calidad de vida de sus habitantes.

- ABSTRACT

The canton of Guaranda, capital of the Province of Bolivar, is located in the Andean center of Ecuador; to the south of the canton is the Chimbo River that begins at the confluence of the Guaranda River and the Suruhuaycu Estuary, forming a natural boundary with the rest of the cantons. The Chimbo River acts as a receiving body for sewage discharges from the population of the city of Guaranda; on its banks is the Camilo Montenegro Recreational Park, which has deteriorated in recent decades. The diagnostic evaluation and improvement of the water quality of this surface course describes the main object of the study, as well as the development of a rehabilitation proposal that will allow the improvement and optimization of the characteristics of the recreational park; this leads to the monitoring of certain physicochemical and microbiological parameters of the surface water, the use of Water Quality Indexes (WQI) as analysis tools and the design of a Wastewater Treatment System. In the present investigation, monthly monitoring was carried out in the period February - July 2019 in five sampling points established from the source of the Chimbo River to the outskirts of the canton; once the results of the monitoring were obtained, three ICA's were applied (the National Sanitation Foundation Index, 1970); the DINIUS Index, 1987 and the Index of the Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME), 2001) considering the recreational use of water resources as a priority; and resulting in an average value of global quality, which indicates an anthropic affectation of the water body. Likewise, based on the results of the monitoring and on the Ecuadorian regulations, a wastewater treatment system was designed, adapted to the characteristics of the water body, focused on the area of the Recreational Park; for this purpose, a Grease Trap was proposed, since this is the parameter that is outside the regulations for Recreational Use Through Secondary Contact. On the other hand, a Social Assessment of the Recreational Park was carried out through surveys, which showed that it is a heritage that is positively valued by the inhabitants of the city, having a high tourist potential, counteracted in turn by the poor quality of the river water and the poor management of its infrastructure; in this sense, an optimization of its infrastructure was proposed based on the proposal of four areas (commercial, recreational, educational and cultural). This research serves as the basis for future projects and provides an improvement to the city's dynamics and the quality of life of its inhabitants.

• **ÍNDICE GENERAL**

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. FORMULACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	1
1.2. FUNDAMENTACIÓN.....	2
1.3. OBJETIVOS GENERALES	3
1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.5. HIPÓTESIS	3
2. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. MEDIO AMBIENTE.....	4
2.1.1. Factores ambientales naturales	4
2.2. CALIDAD DEL AMBIENTE	4
2.2.1. Indicadores ambientales.....	5
2.2.2. Impacto ambiental	6
2.2.3. Tipos de impactos	6
2.2.4. Restauración del ambiente.....	7
2.3. GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS.....	7
2.4. CALIDAD DEL AGUA	8
2.4.1. Características de las aguas residuales.....	8
2.4.2. Características fisicoquímicas y microbiológicas	9
2.5. CONTEXTO NORMATIVO PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS.....	12
2.5.1. Criterios de Calidad para Aguas con Fines Recreativos.....	13
2.5.2. Criterios de Calidad para la Preservación de Flora y Fauna en aguas dulces frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios	14
2.6. ÍNDICES DE CALIDAD DEL AGUA.....	15
2.6.1. Principales Índices de Calidad de Agua	16
2.6.2. Índices de Contaminación del agua	23
2.6.3. Estrategia AMOEBA (A Method of Ecological and Biological Assessment)	23
2.7. TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES.....	25
2.7.1. Pretratamiento	26
2.7.2. Tratamiento Primario	26
2.7.3. Tratamiento Secundario	27
2.7.4. Tratamiento Terciario	27
2.7.5. Tratamiento con Sistemas Naturales	28
2.8. PARQUE LINEALES	28
3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO E INFORMACIÓN ANTECEDENTE	33
3.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	33
3.2. SISTEMA AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO	34
3.2.1. Zonas de Vida	34
3.2.2. Clima.....	35
3.2.3. Precipitaciones	36
3.2.4. Temperatura	37
3.2.5. Biodiversidad	37
3.2.5.1. Flora característica por zonas de vida.....	37
3.2.5.2. Fauna	38
3.2.6. Hidrología	38
3.2.7. Cuenca del Río Chimbo	40
3.2.8. Suelos.....	41
3.2.9. Uso Actual del Suelo y Cobertura Vegetal.....	43
3.2.10. Uso del Suelo de la Cuenca	43
3.2.11. Subcomponente Riesgos y Desastres Ambientales	45
3.2.11.1. Amenazas Hidrometeorológicas	45
3.2.11.2. Amenazas Geológicas	46
3.2.11.3. Amenazas Climáticas.....	46
3.3. SISTEMA ECONOMICO DEL ÁREA DE ESTUDIO	47
3.3.1. Subsistema Agro Productivo	47
3.3.2. Subsistema de Industria: Pequeña Industria y Artesanías	47
3.3.3. Subsistema Comercial.....	48

3.3.4.	<i>Subsistema Turístico</i>	48
3.3.5.	<i>Subsistema Servicios Financieros</i>	48
3.3.6.	<i>Principales zonas de Desarrollo Económico</i>	48
3.3.7.	<i>Población Económicamente Activa</i>	49
3.3.8.	<i>Actividades Económicas</i>	49
3.4.	SISTEMA SOCIOCULTURAL	50
3.4.1.	<i>Población</i>	50
3.5.	RESEÑA DE INFORMACIÓN ANTECEDENTE	51
3.6.	ÍNDICES DE CALIDAD DE AGUA	51
3.7.	CALIDAD DE AGUA DE LA CUENCA	54
3.8.	TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES	55
3.9.	PLANES O PROYECTOS DE RECUPERACIÓN DE PARQUES	58
4.	MATERIALES Y MÉTODOS	61
4.1.	SELECCIÓN DE PARÁMETROS DE MONITOREO	61
4.1.1.	<i>Índice de Calidad de Agua: NSF (Fundación Nacional de Saneamiento – USA)</i>	61
4.1.2.	<i>Índice de Calidad de Agua: DINIUS</i>	61
4.1.3.	<i>ICA CCME (Canadian Council of Ministers of The Environment)</i>	62
4.1.4.	<i>PARÁMETROS ADICIONALES</i>	62
4.2.	MONITOREO	63
4.2.1.	<i>Selección de Sitios de Monitoreo</i>	63
4.2.2.	<i>Manejo de muestras</i>	68
4.2.2.1.	<i>Preservación y almacenamiento</i>	68
4.2.2.2.	<i>Tiempo máximo de análisis</i>	69
4.2.3.	<i>Equipos e Insumos</i>	69
4.2.3.1.	<i>Equipos y Materiales</i>	69
4.2.4.	<i>Preparación del material</i>	69
4.2.5.	<i>Preparación de equipos</i>	70
4.2.6.	<i>Realización</i>	70
4.2.7.	<i>Preservación y transporte</i>	71
4.2.8.	<i>Medición del caudal</i>	71
4.2.9.	<i>Período de toma de muestras</i>	72
4.3.	APLICACIÓN ICA's	72
4.3.1.	<i>Descripción calidad de las Aguas del Río Chimbo</i>	72
4.3.2.	<i>Resultados Aplicación ICA's</i>	72
4.3.3.	<i>Análisis resultados ICA's</i>	72
4.3.4.	<i>Valoración social de parque recreacional Camilo Montenegro</i>	72
4.4.	PROPUESTA RECUPERACIÓN RIO CHIMBO	76
4.4.1.	<i>Aplicación del tratamiento de aguas</i>	76
4.4.2.	<i>Análisis de resultados recuperación del río Chimbo</i>	77
4.5.	PROPUESTA PARA LA RECUPERACIÓN DEL PARQUE RECREACIONAL CAMILO MONTENEGRO	78
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	80
5.1.	APLICACIÓN ICA's	80
5.1.1.	<i>Descripción de la Calidad de las aguas del río Chimbo</i>	80
5.1.2.	<i>Resultados de Aplicación y Análisis de ICA's</i>	84
5.2.	VALORACIÓN SOCIAL DEL PARQUE RECREACIONAL CAMILO MONTENEGRO	88
5.3.	PROPUESTA DE APLICACIÓN DEL TRATAMIENTO AL RÍO CHIMBO	95
5.3.1.	<i>Cálculo de la Trampa de Grasa</i>	95
5.4.	PROPUESTA PARA LA RECUPERACIÓN DEL PARQUE RECREACIONAL	97
5.4.1.	<i>Zonificación</i>	97
5.4.2.	<i>Criterio Funcional</i>	98
5.4.3.	<i>Composición Formal</i>	98
5.4.4.	<i>Ejes de Composición</i>	99
5.4.5.	<i>Intervención Macro Urbana</i>	99
5.4.6.	<i>Intervención Específica</i>	99
6.	CONCLUSIONES	105
7.	RECOMENDACIONES	107

8. BIBLIOGRAFÍA.....	108
9. ANEXOS	114

- ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1: Criterios de Calidad para aguas para Fines Recreativos mediante Contacto Primario (TULSMA, 2015)	13
Tabla 2-2: Criterios de Calidad para aguas para Fines Recreativos mediante Contacto Secundario (TULSMA, 2015)	14
Tabla 2-3: Criterios de calidad para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías o calidad, y en aguas marinas y de estuarios (TULSMA, 2015)	14
Tabla 2-4: Escala Clasificación ICA NSF (Universidad de Pamplona, 2010)	19
Tabla 2-5: Ponderación ICA Dinius (Torres & Cruz, 2009)	20
Tabla 2-6: Escala de clasificación de Índice de Calidad de Agua en función del uso (Torres & Cruz, 2009)	21
Tabla 2-7: Clasificación y Categorización ICA CCME (Universidad de Pamplona, 2010)	22
Tabla 2-8: Escalamiento de los Índices de la Estrategia AMOEBA (Universidad de Pamplona, 2010)	24
Tabla 3-1: Zonas Climáticas del Cantón Guaranda (GAD del Cantón Guaranda, 2010)	35
Tabla 3-2: Características del Cauce del Río	41
Tabla 3-3: Clasificación Suelos Cantón Guaranda (GAD del Cantón Guaranda, 2013)	42
Tabla 3-4: Uso y Condición del suelo (GAD del Cantón Guaranda, 2013)	43
Tabla 3-5: Cobertura vegetal parroquia Salina, cantón Guaranda (GAD de la Parroquia Salinas, 2015)	44
Tabla 3-6: Uso del Suelo Cantón Guaranda (GAD del Cantón Guaranda, 2013)	45
Tabla 3-7: Zonas de Desarrollo Económico del Cantón Guaranda (GAD del Cantón Guaranda, 2013)	48
Tabla 3-8: Resultados Proyección Futura 2029 (Girón, 2014)	56
Tabla 3-9: Determinación de Población Futura (Borja, 2011)	57
Tabla 3-10: Caudal de diseño (Borja, 2011)	57
Tabla 3-11 Resultados Población del Cantón Guaranda (Guerra & Velez, 2016)	58
Tabla 3-12: Zonas del Parque Lineal de Cantón Buena Fe (Vite, 2018)	60
Tabla 4-1: Clasificación ICA según su Uso Recreativo (Universidad de Pamplona, 2010)	62
Tabla 4-2: Puntos de muestreo	63
Tabla 4-3: Características de los Puntos de Muestreo	64
Tabla 4-4: Tipos de envases por muestra (ANAVANLAB, 2019)	69
Tabla 4-5: Periodo de Monitoreo	72
Tabla 4-6: Unidades de Gasto de los Aparatos Sanitarios que descargan en una Trampa de Grasa (OPS/CEPIS, 2003)	78
Tabla 5-1: Resultado Parámetros ICA DINIUS	81
Tabla 5-2: Resultado Parámetros ICA NSF	81
Tabla 5-3: Resultado Parámetros ICA CCME Contacto Primario	82
Tabla 5-4: Resultados Parámetros ICA CCME Contacto Secundario	82
Tabla 5-5: Resultados Parámetros ICA CCME Protección de la Vida Acuática	83
Tabla 5-6: Resultado METALES EXTRAS	83
Tabla 5-7: Valoración ICA DINIUS en el río Chimbo	84
Tabla 5-8: Clasificación ICA según su Uso Recreativo; Pesca y Vida Acuática (Universidad de Pamplona, 2010)	85
Tabla 5-9: Valoración ICA NSF en el río Chimbo	85

Tabla 5-10: Valoración ICA CCME mediante Contacto Primario en el río Chimbo	86
Tabla 5-11: Valoración ICA CCME para la Protección de la Vida Acuática en el río Chimbo	87
Tabla 5-12: Comparación de Resultados ICA's	87
Tabla 5-13: Especificaciones Técnicas Trampa de Grasa par el Río Chimbo	95
Tabla 5-14: Principales Necesidades del Parque Lineal.....	97
Tabla 5-15: Especificaciones Técnicas Tampa de Grasa Zona Comercial	103

• ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2-1: Modificación del ambiente por un impacto negativo.....	6
Figura 2-2: Radio de la Magnitud de la Variable (Universidad de Pamplona, 2010).....	24
Figura 3-1: Mapa Cantón Guaranda.....	33
Figura 3-2: Ubicación Parque Recreacional Camilo Montenegro (Veloz, 2019).....	33
Figura 3-3: Zonas de Vida del Cantón Guaranda (GAD del Cantón Guaranda, 2010)	35
Figura 3-4: Clima Cantón Guaranda.....	36
Figura 3-5: Precipitación del Cantón Guaranda	36
Figura 3-6: Temperatura Ciudad de Guaranda.....	37
Figura 3-7: Mapa Cuenca Río Guayas.....	39
Figura 3-8: Ríos Cantón Guaranda.....	39
Figura 3-9: Mapa Subcuenca Río Chimbo.....	40
Figura 3-10: Mapas ríos de la ciudad de Guaranda – Subcuenca río Chimbo.....	41
Figura 3-11: Superficie de Cobertura del Suelo Cantón Guaranda (GAD del Cantón Guaranda, 2010).....	42
Figura 3-12: Textura del Suelo del Cantón Guaranda.....	42
Figura 3-13: Uso del suelo Provincia de Bolívar (Gaviláñez, 1999).....	44
Figura 3-14: Población Cantón Guaranda (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia Bolívar, 2015).....	49
Figura 3-15: Población Urbana y Rural del Cantón Guaranda (GAD del Cantón Guaranda, 2010).....	50
Figura 4-1: Puntos de Muestreo.....	64
Figura 4-2: Etiquetas toma de muestra de agua (ANAVANLAB, 2019)	70
Figura 4-3: Cadena de Custodia (ANAVANLAB, 2019)	70
Figura 4-4: Diagrama de implementación tratamiento aguas residuales	77
Figura 5-1: Resultado Edad de las Personas Encuestadas	88
Figura 5-2: Resultado Género de las Personas Encuestadas	89
Figura 5-3: Resultado Lugar de Residencia de las Personas Encuestadas.....	89
Figura 5-4: Resultado Lugar de Residencia de las Personas Encuestadas.....	90
Figura 5-5: Resultado Pregunta 1	90
Figura 5-6: Resultado Pregunta 2	91
Figura 5-7: Resultado Pregunta 3	91
Figura 5-8: Resultado Pregunta 4	92
Figura 5-9: Resultado Pregunta 5	92
Figura 5-10: Resultado Pregunta 6.....	93
Figura 5-11: Resultado Pregunta 7.....	93
Figura 5-12: Resultado Pregunta 8.....	94
Figura 5-13: Vista de Perfil Trampa de Grasa para el río Chimbo	95
Figura 5-14: Vista en Planta Trampa de Grasa para el río Chimbo	96
Figura 5-15: Vista de Perfil del receptor Aceites y Grasas del río Chimbo	96
Figura 5-16: Vista en Planta del receptor Aceites y Grasas del río Chimbo.....	96
Figura 5-17: Zonificación Parque Recreacional Camilo Montenegro.....	98
Figura 5-18: Jerarquía de Acceso Parque Recreacional Camilo Montenegro	99
Figura 5-19: Zona Recreativa	100
Figura 5-20: Zona Recreativa	100
Figura 5-21: Zona Educativa.....	101
Figura 5-22: Zona Cultural	101
Figura 5-23: Zona Comercial	102

Figura 5-24: Tanque Séptico Vista de Perfil.....	102
Figura 5-25: Tanque Séptico Vista en Planta	103
Figura 5-26: Trampa de Grasa Área Comercial Vista de Perfil.....	103
Figura 5-27: Trampa de Grasa Área Comercial Vista en Planta	104

- INDICE DE ABREVIATURAS

a.C.: Antes de Cristo

APHA: Asociación Americana de Salud Pública

AWWA: American Water Works Association / Asociación Americana de Servicios de Aguas

cm: Centímetros

°C: Grados Centígrados

d.C.: Después de Cristo

d: Día

EC: Ecuador

F: Femenino

GAD: Gobierno Autónomo Descentralizado

h: Hora

Ha: Hectárea

Hab: Habitantes

Has: Hectáreas

HC: Hidrocarburos

Hg: Mercurio

HNO₃: Ácido Nítrico

H₂SO₄: Ácido Sulfúrico

ICA: Índice de Calidad de Agua

ICA's: Índices de Calidad de Agua

ICO's: Índices de Contaminación del Agua

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

INEN: Servicio Ecuatoriano de Normalización

Km: Kilómetros

Km²: Kilómetros Cuadrados

L: Litros

M: Masculino

m: Metro

m²: Metros Cuadrados

m³: Metros Cúbicos

msnv: Metros Sobre el Nivel del Mar

mg: Miligramos

min: Minutos

ml: Mililitros

mm: milímetros

Nº: Número

NMP: Número más Probable

NTE: Norma Técnica Ecuatoriana

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

OPS: Organización Panamericana de la Salud

PCB: Policlorados bifenilos

PVC: Policloruro de Vinilo

pH: Potencial Hidrógeno

ppm: Partes por Millón

rpm: Revoluciones por Minuto

Seg: Segundos

SENAGUA: Secretaria Nacional del Agua de Ecuador

SSHH: Servicios Higiénicos

SST: Solidos Suspendidos Totales

TKN: Nitrógeno Total Kjeldahl

TPH: Hidrocarburos Totales de Petróleo

UTC: Unidades de Color presentes en el Agua

UV: Ultra Violeta

µg: microgramos

µho: microohms

µS: micro siemens

1. INTRODUCCIÓN

1.1. FORMULACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

San Pedro de Guaranda es la capital de la Provincia de Bolívar, en la República del Ecuador, siendo uno de los cantones más antiguos de la Región Interandina y del País; se encuentra ubicado a 2.668 msnm, a 220 km de la ciudad de Quito capital de Ecuador, y tiene una población aproximada de 91.877 habitantes (INEC- EC, 2010).

La ciudad de Guaranda cuenta con alrededor de 26.000 habitantes, forma parte del cantón que lleva el mismo nombre y se la conoce como la “Ciudad de las Siete Colinas”, por estar rodeada por las colinas: San Jacinto, Loma de Guaranda, San Bartolo, Cruz Loma, Tililac, Talalac y el Mirador (Municipalidad de Guaranda, 2018).

Esta localidad se encuentra dentro de la cuenca del Río Guayas, el río Chimbo está formado en la cabecera por el río Guaranda y por el Estero Suruhuaycu; este a su vez se une con el Río Milagro para formar el Río Yaguachi, desembocando en el río Babahoyo (Orozco & Bermúdez, 2012).

En esta ciudad se cuenta con el parque recreacional, denominado “Camilo Montenegro”, el cual incluye áreas de esparcimiento como: caminatas, ciclismo, piscinas, laguna artificial, canchas multiuso y cabañas adecuadas para realizar parrilladas; este se encuentra a 900 metros aproximadamente desde el palacio municipal (JPSV, 2014), ubicado en las proximidades del río Chimbo.

Los vados ubicados en el Río Chimbo son sitios que los habitantes guarandeños extrañan, en especial los adultos mayores que antaño disfrutaron de ellos; estos fueron un elemento importante en el imaginario de la ciudad, el parque era visitado con frecuencia, inclusive teniendo un equipo de fútbol llamado “9 de octubre”. Es importante mencionar que todas las actividades recreativas y deportivas que allí se realizaban se han perdido debido a la contaminación de los ríos y a la destrucción del parque recreacional Camilo Montenegro, este era un lugar de reunión donde se fabricaban melcochas, golosinas y demás, en otras palabras, un lugar de encuentros festivos (Guerrón y Terán, 2014).

La Ciudad de Guaranda cuenta con un servicio de agua potable a gravedad, que se abastece de aguas subterráneas que afloran naturalmente en distintos puntos del sector denominado “El Arenal”; este sistema fue diseñado por el Sistema Cooperativo Interamericano de Salud Pública en el año 1.959, siendo actualizado en el periodo 1.966 – 1.968 por el Instituto Ecuatoriano de Obras Públicas Sanitarias y por la municipalidad en el año 1.993.

La Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Guaranda (EMAPA-G) es responsable de la administración, planificación, diseño, construcción, control, operación y mantenimiento de los sistemas para la producción, distribución y comercialización de agua potable; así como de la conducción, regulación y disposición final de las aguas residuales de la ciudad (EMAPA-G, 2014).

El 19% de usuarios del servicio de agua potable de la ciudad de Guaranda tiene un promedio de consumo 25 m^3 por familia al mes; el caudal promedio diario de agua potable para la ciudad es de 80 l/seg, la línea de conducción tiene un 80% de asbesto – cemento y un 20% de PVC.

Un 45,5% de la población de Guaranda cuenta con el servicio de alcantarillado, con una longitud de la red de alcantarillado que alcanza 58,4 km y con un número de conexiones de 4.470. En general el servicio de alcantarillado no satisface las necesidades de la población,

existiendo casos de desfogue de aguas servidas en las riberas de ríos cercanos a poblaciones, contaminando el ambiente y generando problemas de salud, como ejemplo tenemos la descarga de aguas negras y grises provenientes de la parroquia Marcopamba (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia Bolivar, 2015).

La evaluación de la calidad del agua es un proceso mediante el cual se delimita y describe el objeto de estudio y se evalúa su valor desde una visión integradora, atendiendo las necesidades, intereses y expectativas socioculturales y políticas en el lugar que se realiza; tanto en sus aspectos intrínsecos como extrínsecos (Salcedo, 1995); en este sentido, es frecuente generar una comparación con valores referenciales variables según el uso del recurso, los cuales son establecidos por norma o son sugeridos por organismos especializados (AWWA, 1999); lo que conlleva a que sea una práctica común monitorear algunos parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del agua superficial para confrontarlos con los niveles guías correspondientes (Rodríguez, 2009); existiendo en muchos casos dificultades técnicas y económicas para generar la información requerida. Asimismo, puede ocurrir que este proceso comparativo individual dificulte los enfoques integrales de análisis de calidad del ecosistema acuático.

Dada la necesidad de contar con una herramienta integradora para monitorear y gestionar el Río Chimbo, la implementación de Índices de Calidad de Agua (ICA's) y de un Sistema de Tratamiento permite sustentar una investigación.

Con la finalidad de contribuir con un referente metodológico utilizable para la gestión local de los recursos hídricos, con la posibilidad de que se adapte a otros cuerpos de agua semejantes, se propone analizar la aplicabilidad de Índices de Calidad de Agua antecedentes para las aguas del Río Chimbo; así como un tratamiento de aguas residuales del sistema de alcantarillado y una mejora del parque recreacional Camilo Montenegro; brindando las bases para el desarrollo de un sistema de monitoreo continuo en función de diversos objetivos de calidad y usos del agua del río Chimbo.

1.2. FUNDAMENTACIÓN

El Índice de Calidad de Agua es un indicador que surge de la combinación de variables fisicoquímicas y microbiológicas, con la finalidad de explorar un sistema ambiental a partir de la integración de información selecta; es una herramienta que facilita el compartir información al público en general y puede ser utilizado para evaluar la calidad del agua, lo que permite un mejor manejo del recurso y la toma de decisiones (Stambuck-Giljanovic, 1999).

Al generar un solo valor final produce información de fácil y ágil comprensión; el valor obtenido puede ser representativo e indicativo del nivel de contaminación del cuerpo hídrico, de su condición respecto de usos establecidos o deseados y puede ser comparable con otros índices para enmarcar rangos y tendencias; se utilizan una serie de expresiones matemáticas, siempre buscando la situación más desfavorable (Casquero & Najul, 2004).

Hasta el momento en el Río Chimbo no existen estudios previos sobre el uso de índices de calidad de aguas; Borja, junto a la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo (2011), realizaron un diseño de una planta de tratamiento para aguas residuales de la ciudad de Guaranda; mostrando el deterioro de la calidad del cuerpo hídrico, encontrando niveles sobre la norma para demanda química de oxígeno (DQO) y sólidos suspendidos totales (SST), en los monitoreos realizados.

Guerra & Vélez (2016) realizaron un estudio con el apoyo de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, proponiendo un diseño, a nivel de prefactibilidad, del sistema de tratamiento de aguas residuales para las parroquias urbanas del cantón Guaranda, mostrando

la contaminación del Río Chimbo, con concentraciones, al igual que el anterior caso, de DQO sobre los límites aceptables; cabe mencionar que ninguno de estos proyectos se ha implementado.

La información aportada por estos proyectos es escasa, por lo que no brinda una base de datos suficiente que permita la aplicación de ICA's antecedentes disponibles en la bibliografía; por esta razón, se ha diseñado e implementado un plan de monitoreo que incluyó el establecimiento de estaciones de monitoreo y toma de muestras de agua del río Chimbo para generar la información suficiente tanto para la aplicación de ICA's, como para el desarrollo de una propuesta de sistema de tratamiento de aguas residuales; con el objetivo final de contribuir a la recuperación del parque recreacional Camilo Montenegro de la ciudad de Guaranda.

1.3. OBJETIVOS GENERALES

Analizar y proponer mejoras de la calidad del agua del Río Chimbo, en la ciudad de Guaranda, provincia de Bolívar, Ecuador.

1.4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la calidad del agua del Río Chimbo mediante distintos tipos de análisis de resultados.
- Conocer el estado actual de la calidad del agua del Río Chimbo utilizando diversos Índices de Calidad de Aguas extraídos de bibliografía.
- Analizar los resultados obtenidos por los diferentes Índices de Calidad de aguas aplicados, y su especificidad para reflejar las particularidades de la cuenca bajo estudio.
- Establecer la valoración social que presta el parque recreacional "Camilo Montenegro".
- Proponer un adecuado tratamiento para las aguas destinadas a fines recreativos mediante contacto primario del Río Chimbo.
- Proponer planes para la rehabilitación del parque recreacional "Camilo Montenegro".

1.5. HIPÓTESIS

La aplicación de ICA's antecedentes puede manifestar diferentes grados de sensibilidad de los mismos para la evaluación de la calidad del agua del río Chimbo, en función de su capacidad de reflejar las características de este recurso hídrico. Su análisis, adaptabilidad y/o ajuste, se plantea como una herramienta de síntesis y de gestión útil para conocer el estado o condición de calidad de este recurso, analizar su evolución espacio-temporal, evaluar la eficiencia de estrategias de gestión y comunicar resultados; junto a un adecuado tratamiento de las aguas residuales enfocado a la normativa ecuatoriana vigente, a las características del cuerpo hídrico y de la cuenca, brindan la base para la propuesta de recuperación del parque recreacional Camilo Montenegro.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. MEDIO AMBIENTE

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (1972) define “*Medio ambiente es el conjunto de componentes físicos, químicos, biológicos y sociales capaces de causar efectos directos o indirectos, en un plazo corto o largo, sobre los seres vivos y las actividades humanas*”.

El ambiente “natural” comprende componentes físicos como el aire, agua, suelo, así como componentes vivos, plantas, animales y microorganismos. También existe un medio ambiente construido o socioeconómico, este comprende todos los elementos y procesos generados de manera antrópica; todos estos componentes afectan o influyen a los organismos o las comunidades (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2010).

2.1.1. Factores ambientales naturales: son los diversos componentes del ambiente, agrupados en los distintos medios o sistemas, existen una cantidad importante de factores ambientales que tienen que ver con la dinámica y los procesos propios del ambiente, como las escorrentías de las aguas, los procesos erosivos, entre otros (Martín, 2007).

- a) **Factores bióticos:** Son todos los organismos vivos que interactúan con otros organismos, refiriéndose a la fauna y flora de un lugar específico, así como también a sus interacciones. También se conoce como factores bióticos a las relaciones establecidas entre los seres vivos de un ecosistema y que condicionan su existencia.
- b) **Factores abióticos:** son las características fisicoquímicas que posee un medio, no dependen directamente de los seres vivos, aunque su actividad puede modificarlos, estos pueden ser cuerpos de agua, el clima, el suelo, entre otros.

Todos los elementos dentro de un ambiente existen de forma interrelacionada, siendo parte de un sistema de procesos complejos que los involucra entre sí, dando como resultado que el ambiente es “*el entorno vital: El sistema construido por los elementos físicos, biológicos, económicos, sociales, culturales y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en que vive, determinando la forma, el carácter, el comportamiento y la supervivencia de ambos*” (Gómez, 2002).

2.2. CALIDAD DEL AMBIENTE

Según el Reglamento General de Procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental de Costa Rica (2004), se define la calidad ambiental como “*la condición de equilibrio natural que describe el conjunto de procesos geoquímicos, biológicos y físicos, y sus diversas y complejas interacciones, que tiene lugar a través del tiempo, en un sistema ambiental general dentro de un espacio geográfico dado, sin o con la mínima intervención del ser humano. Entendiéndose esta última, como las consecuencias de los efectos globales de las acciones humanas*”.

En un sentido más amplio, según la definición de ambiente de Gómez (2002), la calidad ambiental puede entenderse como el conjunto de características naturales, sociales, culturales y económicas que califican el estado, disponibilidad y acceso a componentes de la naturaleza, la presencia de posibles cambios en el ambiente, que puedan afectar la calidad de vida de la población de una determinada zona o región.

Esto nos habla de un modelo de desarrollo sostenible que contempla tres dimensiones esenciales; la social, la ecológica y la económica; dentro de este proceso el ser humano a través de sus interacciones manipula o transforma los sistemas naturales (biodiversidad, agua, aire, suelo) que resulta en alteraciones de sus condiciones, estructura, es decir, modifica el equilibrio natural (Olman, 2004).

2.2.1. Indicadores ambientales

La OCDE (2003) define un indicador ambiental como “un parámetro o valor derivado de parámetros que proporciona información para describir el estado de un fenómeno, ambiente o área, con un significado que va más allá del directamente asociado con el valor del parámetro en sí mismo”.

Este es un parámetro o un valor que brinda información sobre el estado del ambiente, describe dicho estado o se refiere al mismo. Es una expresión cuantitativa y cualitativa por medio del cual se puede representar la calidad ambiental de un componente o elemento ambiental, o el grado de afectación al sistema ecológico ya sea de forma individual o sinérgica (Olman, 2004).

La importancia de los indicadores se basa en el uso que se les puede dar, sirven para la toma de decisiones, esclarecer un tema o identificar las interrelaciones entre componentes, existen dos funciones principales de los indicadores ambientales las cuales son (OCDE, 2003):

- Reducir el número de medidas y parámetros que requieren para generar una representación lo más cercana a lo posible a la realidad.
- Simplificar los procesos de la comunicación.

Esto proporciona información concisa y sustentada científicamente a los usuarios, tomadores de decisiones y público en general de manera que pueda ser utilizada y entendida fácilmente, y, para que se cumplan, es necesario que los indicadores tengan ciertas características (OCDE, 1998):

- Ofrecer una visión de las condiciones y presiones ambientales y respuestas de la sociedad y el gobierno.
- Ser sencillos y fáciles de interpretar y capaces de mostrar las tendencias a través del tiempo.
- Responder a los cambios en el ambiente y las actividades humanas relacionadas.
- Proporcionar una base para las comparaciones internacionales.
- Ser aplicables a escala nacional o regional.
- De preferencia, tener un valor con el cual poder ser comparados.
- Estar teórica y científicamente fundamentados.
- Estar basadas en consensos internacionales.
- Ser capaces de relacionarse con modelos económicos y/o de desarrollo, así como con sistemas de información.
- Estar disponibles con una razonable relación costo/beneficio.
- Estar bien documentados y gozar de calidad reconocida.
- Ser actualizados a intervalos regulares con procedimientos confiables.

Cuando se utiliza un parámetro o indicador aislado para describir la situación de un lugar, generalmente no refleja la condición del mismo o lo simplifica, lo que representa baja utilidad para la toma de decisiones; para ello a menudo se recurre a la elaboración de índices.

Los índices básicamente consisten en la integración o combinación de un conjunto de parámetros que se consideran representativos de la realidad que se desea valorar.

Las principales observaciones que tienen los índices son: 1) los criterios y razones para seleccionar las variables que se incluyen, 2) la forma de integrar estas variables y 3) la heterogeneidad y los problemas con la calidad de la información (OCDE, 2003).

2.2.2. Impacto ambiental

Refiere a una alteración favorable o desfavorable en la calidad del ambiente o en alguno de los componentes del mismo producto de una acción o actividad antrópica: Esta acción o intervención puede ser parte de un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, o una actividad humana concreta; debe reconocerse que el término impacto no implica exclusivamente afectación o destrucción, ya que estos pueden ser tanto positivos como negativos (Martín, 2007).

Para determinar la existencia de un impacto sobre el ambiente debemos tener en cuenta dos cuestiones como se muestra en la Figura 2-1:

- Definir de alguna manera el estado de ese factor ambiental en términos medibles cuantitativa o cualitativamente, (calidad del factor) de manera previa a la intervención.
- Se debe comparar a partir del momento de ejecución de la acción, la evolución de ese factor ambiental impactado respecto a una situación de referencia (línea base).

Figura 2-1: Modificación del ambiente por un impacto negativo

2.2.3. Tipos de impactos

Estos deben ser cualificados según cierto tipo de propiedades, las cuales dependen del tipo de proyecto o acción que se quiere evaluar; a continuación, se presenta una clasificación frecuentemente utilizada (Martín, 2007).

- Variación de la calidad ambiental: impacto positivo y negativo
- Por la intensidad: alto, medio y bajo dependiendo de la disminución o aumento de la calidad del factor
- Por la extensión: puntual, parcial, extendido
- Por el momento que se manifiesta: latente o inmediato
- Por su persistencia: temporal o permanente
- Por su capacidad de recuperación: irreversible, reversible y remediable.

2.2.4. Restauración del ambiente

Según Jackson (1992) *"El proceso de alterar intencionalmente un sitio para establecer un ecosistema". La meta de este proceso es imitar la estructura, función, diversidad y dinámica del ecosistema específico a restaurar*".

Lo que se restaura es la naturalidad de su estado, de sus funciones, elementos y dinámica, la manera más sencilla y común de medir si una restauración ha tenido éxito consiste en ver si el ecosistema se parece al original; dentro de esto se han incluido 6 criterios para comprobar si la restauración se ha completado con éxito (Machado, 2000):

- Sustentabilidad: si la comunidad viva restaurada se perpetúa a sí misma, sin ayuda del hombre.
- Invisibilidad: los sistemas poco naturales son susceptibles a invasiones biológicas y las invasiones son síntomas de que en los ecosistemas hay un uso incompleto de la luz, agua y nutrientes.
- Productividad: el sistema restaurado debe ser tan productivo como el original.
- Retención de nutrientes: todos los sistemas están abiertos al flujo de nutrientes, si el sistema final pierde más que el original entonces no se ha restaurado convenientemente.
- Interacciones bióticas: estas pueden localizar en procesos esenciales (polinización, fijación de nitrógeno etc.), estas interacciones se hacen notar precisamente cuanto falta y constituyen un buen indicador.
- Biodiversidad: un sistema restaurado debería arrojar iguales índices que uno sano equivalente.

2.3. GESTIÓN INTEGRADA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos se define como la gestión coordinada de los recursos primordiales de una región, a fin de evitar la degradación de los suelos, proteger la calidad de las aguas, preservar la biodiversidad y propender a su uso sostenible, proponiendo alianzas entre los gobiernos y las comunidades con pleno reconocimiento de objetivos socio – económicos (García, 1998).

Las decisiones o políticas referidas a la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos se han basado en datos o información científica, técnica y económica producida y representada por expertos y generalmente no es expuesta a grupos de interés; por otro lado, el interés y conocimiento comunitario no presta mucha atención a los avances científicos y técnicos, lo que conlleva a que se tenga igual atención al conocimiento científico como a las experiencias y percepciones de los miembros de la comunidad (Ubbels & Verhallen, 2001).

El Gobierno Nacional, los distintos Gobiernos Autónomos Descentralizados, las Instituciones de Ciencia y Tecnología y las Organizaciones no Gubernamentales deben contribuir a la creación de políticas enfocadas en la preservación, mejoramiento y desarrollo del ambiente, a través de contenidos concretos, científicamente conocidos y evaluados.

En Ecuador a partir de la nueva Constitución de la República elaborada en 2008, se consagra el principio de que el agua es patrimonio nacional estratégico, de uso público, dominio inalienable, imprescriptible e inembargable del estado; dándole la facultad de administrar, regular, controlar y gestionar este recurso, de conformidad con los principios de sostenibilidad ambiental.

De igual manera prohíbe la privatización del agua y determina que su gestión será exclusivamente pública o comunitaria, y que el servicio de saneamiento y abastecimiento de

agua potable y el riego serán prestados únicamente por personas jurídicas estatales o comunitarias (Asamblea Nacional Constituyente, 2008).

En el artículo 411 de la Constitución de la República del Ecuador se establece que el estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo del hidrológico, y que regula toda actividad q pueda afectar la calidad y cantidad del agua, y el equilibrio de los ecosistemas.

Dado esto, se creó la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (2014), con la finalidad de *“garantizar el derecho humano al agua así como regular y controlar la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua, la gestión integral y su recuperación, en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el sumak kawsay o buen vivir y los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución”*.

En este sentido, el presente trabajo pretende contribuir con un referente metodológico para la evaluación de la calidad de las aguas, así como para su adaptación a otros cuerpos de agua semejantes, generando las bases para la implementación de un sistema de monitoreo.

2.4. CALIDAD DEL AGUA

El concepto de calidad de agua no es absoluto por lo que se debe considerar todos los usos posibles que se le va a dar, los cuales pueden ser consumo humano, recreativos, preservación de la vida acuática, uso agrícola, pecuario entre otros; una caracterización de la calidad del agua del río, implica la determinación del nivel de la contaminación que posee, que puede ser de origen físico, químico o biológico y la capacidad que tiene este para recuperar de manera natural sus características previas a la modificación (Quiroz & Izquierdo, 2017).

En el marco de la presente investigación se pretende realizar una caracterización en base al criterio de calidad de aguas para uso recreativo mediante contacto secundario, adicional se deben tener en cuenta todos los criterios de la calidad de aguas para uso recreativo de contacto primario y de la calidad admisible para la preservación de la vida acuática y silvestre en los cuerpos de agua como principio conservador de calidad ecosistémica.

2.4.1. Características de las aguas residuales

Las aguas residuales son aquellas cuyas características originales han sido modificadas por actividades humanas y que por su calidad requieren un tratamiento previo antes de ser reusados, vertidas a un cuerpo natural de agua o descargadas al sistema de alcantarillado (OEFA, 2014).

Se pueden clasificar:

- Aguas residuales domésticas: Son de origen residencial y comercial que contienen desechos fisiológicos provenientes de actividades antrópicas.
- Aguas residuales industriales: Son las resultantes de los procesos productivos como minería, agrícola, energética, entre otros.
- Aguas residuales municipales: son las generadas por la mezcla de aguas de drenaje pluvial y aguas residuales domésticas y/o industriales.

En este estudio se realizará el análisis de las características del cuerpo de agua utilizado como cuerpo receptor de las descargas cloacales de la ciudad de Guaranda, por lo tanto, es

relevante identificar cuáles son los principales parámetros que deberían monitorearse, representativos de este tipo de efluentes.

2.4.2. Características fisicoquímicas y microbiológicas

Los parámetros mencionados a continuación permiten una caracterización del cuerpo receptor en función a los parámetros que describen las descargas de aguas residuales cloacales, por lo cual no están incluidos tóxicos como metales pesados, HC, plaguicidas, entre otros; estos parámetros permiten conocer las afectaciones que provocan este tipo de descargas al ecosistema acuático y su medición se realiza de forma rutinaria; para esta investigación se lo realizará por un periodo semestral en 5 puntos clave de la ciudad de Guaranda (Marcopamba, Tililac, Puente Vinchoa, Vivero y Aguas Arriba), según se indica más adelante.

Se presentan a continuación ejemplo de parámetros más relevantes que se asocian con la fuente contaminante indicada:

a) Turbidez:

La turbidez es la medida de la propiedad óptica que causa dispersión y absorción de la luz, con disminución de la transmisión en línea recta. Se miden en unidades de turbidez nefelométrica, (NTU) (Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, 1996).

La presencia de materiales en suspensión como arena, limos, arcillas, coloides orgánicos, plancton y otros microorganismos dan lugar a la turbidez en el agua; en ríos en contacto con actividades antrópicas se suelen correlacionar valores altos de turbidez con la aparición de bacterias y virus, por otro Las aguas residuales presentan altos valores de turbidez debido al contenido de sustancias en suspensión, en este caso no se utiliza la medida de turbidez (Marín, 2003).

b) pH:

Es una medida de la concentración de iones hidrogeno, de la naturaleza acida o alcalina de la solución acuosa; la mayoría de las aguas naturales tienen un pH entre 6 y 8, su medición se puede realizar mediante un pH metro, este se ve modificado por la actividad biológica de respiración y de fotosíntesis (Rigola, 1990).

c) Conductividad:

La conductividad es una medida de la propiedad que poseen las soluciones acuosas para conducir la corriente eléctrica; esta depende de la concentración, movilidad, valencia de los iones y de la temperatura de medición. Las moléculas orgánicas al no disociarse en el agua conducen la corriente en baja escala.

La conductividad es medida en microhmios por centímetro cuadrado ($\mu\Omega/cm^2$), equivalentes a micro siemens por centímetro ($\mu S/cm$), esta es inversa a la resistencia específica (Suarez, 2006).

d) Alcalinidad:

La alcalinidad de un agua de origina, principalmente, a la presencia de bicarbonatos, carbonato e hidróxido; esta representa la capacidad del agua para neutralizar ácidos o la medida de la capacidad buffer del agua (APHA-AWWA-WPCF, 1992).

e) Oxígeno Disuelto:

Es la cantidad de oxígeno gaseoso que esta disuelto en agua, este es fundamental para la vida, por esto se lo considera un indicador de la capacidad de un cuerpo de agua para mantener la vida acuática; la solubilidad del oxígeno en agua varía entre 14,6 mg/L a 0°C hasta aproximadamente 7mg/L a 35°C a una presión de 760 mm Hg (Clair & Perry, 2003).

El oxígeno se disuelve con facilidad hasta que el agua se satura, una vez disuelto se difunde lentamente este proceso es continuo, de modo que existe intercambio de oxígeno con el agua y aire centimanamente (Clair & Perry, 2003).

f) Solidos Disueltos Totales:

Los sólidos disueltos totales (SDT) comprenden las sales inorgánicas (calcio, magnesio, potasio y sodio, bicarbonatos, cloruros y sulfatos) y pequeñas cantidades de materia orgánica que están disueltas en el agua; se obtiene a través de la evaporación y secado de la muestra en una estufa a 103-105°C; los sólidos totales incluyen volátiles y fijos (OMS, 2003).

El análisis permite el control de procesos de tratamientos biológicos y físicos de aguas residuales y para evaluar el cumplimiento de las limitaciones que regulan su vertimiento; el contenido de materiales disueltos es variable según los cursos de agua (Carpio, 2007). Existe una correlación directa entre conductividad y sólidos disueltos totales.

g) Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5):

Mide la cantidad de oxígeno consumido en la eliminación de materia orgánica del agua por un proceso biológico aerobio; se refiere al oxígeno consumido en 5 días (DBO_5) y se mide en ppm de O_2 . Las aguas naturales tienen un contenido muy variable, pero debe ser menor a 20 ppm, las aguas residuales domesticas tienen un valor entre 100 y 350 ppm (Rigola, 1990).

h) Demanda Química de Oxígeno:

Este mide la capacidad de consumo de un oxidante químico, bicromato o permanganato, por las materias oxidables que contiene el agua; al igual que la DBO, este se expresa en ppm de O_2 ; las aguas naturales presentan valores entre 1 a 5 ppm, en aguas residuales presentan valores mayores a 10 ppm (Rigola, 1990).

i) Dureza:

La dureza del agua se basa en la concentración que tiene de minerales, en particular las sales de magnesio y calcio; el grado de dureza es directamente proporcional a la concentración de estas sales, el agua que se la llama “dura” tiene una elevada concentración de dichas sales y el agua “blanda” contiene mu baja concentración de estas (Rodriguez, 2008).

j) Nitratos:

Este se origina de la disolución de rocas y minerales, de la descomposición de materias vegetales y animales, de efluentes industriales y del lixiviado de la tierra, la concentración de Nitratos es menor a 10 mg/l en aguas naturales, este valor aumenta gracias al uso de fertilizantes nitrogenados; este es un factor limitante para el crecimiento de vida acuática si existe abundancia de fosforo (Marín, 2003).

Estos compuestos son esenciales para el crecimiento de las plantas, por esta razón su uso predominante es como fertilizante y se produce en grandes cantidades, este compuesto forma parte del ciclo natural del nitrógeno, pero las actividades humanas han hecho que sus niveles se eleven principalmente en suelos, y debido a su solubilidad lleguen a ríos o lechos profundos, (Bolaños & Cordero, 2017).

k) Nitritos:

Este es un indicador de una contaminación de carácter fecal reciente, en aguas superficiales bien oxigenadas la concentración de este no suele superar los 0.01 mg/l, para valores superiores se muestra una contaminación (Marín, 2003).

Las principales vías de acceso de este componente al cuerpo de agua son a través de aguas residuales industriales, municipales, tanques sépticos o descargas de corrales ganaderos (Bolaños & Cordero, 2017).

l) Cloruros:

Los cloruros son sales provenientes de la combinación de gas cloro con un metal, el cloro libre es altamente toxico y es usualmente utilizado como desinfectante, pero este al combinarse con un metal como el sodio se vuelve indispensable para la vida ya que es utilizado por las células para su funcionamiento, el contenido de cloruros en el agua se origina de fuentes naturales, aguas residuales y vertidos industriales (Iowa Department of Natural Resources, 2009).

m) Tensoactivos:

Los tensoactivos constituyen un amplio grupo de compuestos químicos con un gran número de aplicaciones, esto debido a sus propiedades de solubilidad, detergencia, resistencia a la dureza del agua, así como poseer propiedades emulsionantes, dispersantes y humectantes; están constituidos por dos partes estructurales un grupo hidrofílico y una cadena hidrocarbonada (Ríos, 2014).

Principales afectaciones sobre los cuerpos:

- Producción de espumas.
- Tóxico para los organismos.
- Contaminación de acuíferos.
- Inhibición del crecimiento de algas.
- Disminución de la tasa de re-oxigenación.
- Posible generación de residuos que al reaccionar con ciertos compuestos presentes en el agua pueden ser tóxicos para el ser humano (endometriosis).

n) Aceites y Grasas:

Las grasas y aceites, de origen vegetal o animal, son triglicéridos o también llamados ésteres de glicerina, con ácidos grasos de larga cadena de hidrocarburos; cuando un triglicérido es sólido a temperatura ambiente se le conoce como grasa, y si está en forma líquida se le conoce como aceite; se caracterizan por su inmiscibilidad en el agua, pero estos son suelen ser miscibles en muchos solventes orgánicos no polares. Estos contaminantes son habituales en aguas residuales lo que provoca natas y espumas afectando las características propias del cuerpo de agua (Bravo, Osorno, & Salgado, 2016).

o) Compuestos Fenólicos:

Los fenoles son compuestos orgánicos aromáticos del grupo hidroxilo, la débil acidez de este grupo hace que estas sustancias estén agrupadas químicamente a los ácidos carboxílicos y a los taninos; las concentraciones naturales de los compuestos fenólicos son inferiores a 1 µg/l, estos son perjudiciales para los seres vivos acuáticos debido a su concentración (Bustamante & Vallejos, 2019).

p) Coliformes fecales:

Estos se originan en la flora y fauna del intestino humano, la mayoría no son patógenos, los cuales constituyen cerca del 90% de los coliformes excretados por el ser humano. La presencia de estos patógenos muestra una contaminación por excremento humano (Jiménez, 2001).

q) Fosforo:

El fósforo en las aguas residuales proviene principalmente de los desechos humanos, actividades industriales y detergentes sintéticos, y agroquímicos; este se encuentra en 3 formas: ortofosfatos solubles, polifosfatos inorgánicos y fosfatos orgánicos, siendo el primero el más fácilmente asimilable por los microorganismos y se utiliza como parámetro para el control de procesos biológicos de eliminación de fósforo. El fósforo total es la suma de los compuestos de las tres formas antes mencionadas y tienen una concentración en aguas naturales menor a 1 mg/l (Marín, 2003).

Este opera como nutriente de crecimiento de algas, esto quiere decir que al existir mayor presencia de fósforo, existe floración o mayor desarrollo de algas y macrófitas, lo que afecta la cantidad de oxígeno presente en el agua, provocando la eutrofización del cuerpo hídrico (Bolaños & Cordero, 2017).

2.5. CONTEXTO NORMATIVO PARA LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS

Como ya se mencionó, el Ecuador dentro de su Constitución otorga derechos a los recursos hídricos y está implementado mediante la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (2014).

El Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA) publicado su última reforma en el mes de noviembre del 2015, establece los lineamientos para una evaluación, medición y control de parámetros ambientales.

La Secretaría Nacional del Agua (SENAGUA) y el Ministerio del Ambiente formulan el Reglamento al Código Orgánico del Ambiente (CODA), publicado el mes de junio del 2019; en dicho código aún no se establecen los parámetros para los diferentes usos del agua, por lo que se sigue utilizando el TULSMA Libro VI, Anexo 1 para la Norma de Calidad Ambiental

y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua; para esto existe una clasificación según los criterios de calidad por usos:

- Criterios de calidad para aguas destinadas al consumo humano y uso doméstico, previo a su potabilización.
- Criterios de calidad para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías o calidas, y en aguas marinas y de estuarios.
- Criterios de calidad para aguas subterráneas.
- Criterios de calidad para aguas de uso agrícola o de riego.
- Criterios de calidad para aguas de uso pecuario.
- Criterios de calidad para aguas con fines recreativos.
- Criterios de calidad para aguas de uso estético.
- Criterios de calidad para aguas utilizadas para transporte.
- Criterios de calidad para aguas de uso industrial.

En este estudio se ha dado relevancia a los criterios de calidad para aguas con fines recreativos; de todos modos, se considera importante evaluar la calidad en base a criterios para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías o cálidas.

2.5.1. Criterios de Calidad para Aguas con Fines Recreativos

Se toma el Criterio de Calidad para Aguas con Fines Recreativos, ya que el Río Chimbo no se utiliza para consumo humano y uso doméstico, agrícola, pecuario, estético, transporte, o industrial:

- Contacto primario: como natación y buceo, incluido baños medicinales.
- Contacto secundario: deportes náuticos y pesca.

Dichos parámetros y valores se muestran en las Tablas 2-1 y 2-2:

Tabla 2-1: Criterios de Calidad para aguas para Fines Recreativos mediante Contacto Primario (TULSMA, 2015)

PARÁMETROS	EXPRESADO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO
Parásitos Nematodos Intestinales			Ausencia
Coliformes fecales	NMP	NMP-100ml	200
Coliformes totales	NMP	NMP-100ml	2.000
Compuestos fenólicos	Fenol		0,002
Grasas y aceites	Película visible		Ausencia
Material Flotante	Visible		Ausencia
Oxígeno disuelto	OD	% de saturación	>80
pH	pH		6,5-8,3
Relación nitrógeno – fosforo total			15:1
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5
Visibilidad del disco Secchi será por lo menos 2 m de profundidad			

Tabla 2-2: Criterios de Calidad para aguas para Fines Recreativos mediante Contacto Secundario (TULSMA, 2015)

PARÁMETROS	EXPRESADO	UNIDAD	LÍMITE MÁXIMO
Parásitos Nematodos Intestinales			Ausencia
Coliformes Totales	NMP	NMP/100 ml	4.000
Oxígeno Disuelto	OD	% Saturación	>80
Potencial Hidrógeno		pH	6-9
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5
Grasa y Aceites	Película Visible		Ausencia
Material Flotante	Visible		Ausencia
Relación Nitrógeno - Fosforo			15:1

2.5.2. Criterios de Calidad para la Preservación de Flora y Fauna en aguas dulces frías o cálidas, y en aguas marinas y de estuarios

El CODA en el Libro Segundo, Capítulo II nos habla de la protección y conservación del ambiente, por el cual es responsabilidad del Estado y de los Ciudadanos la preservación y conservación del mismo.

El TULSMA en este caso da criterios para la calidad de agua ambiente ya sea dulce, marina o estuario, respecto de la preservación de la biota acuática, según se muestra en la Tabla 2-3.

Tabla 2-3: Criterios de calidad para la preservación de flora y fauna en aguas dulces frías o calidad, y en aguas marinas y de estuarios (TULSMA, 2015)

PARÁMETROS	EXPRESADO	UNIDAD	CRITERIO DE CALIDAD	
			Agua Dulce	Agua Marina y de Estuario
Aluminio	Al	mg/l	0,1	1,5
Amoniaco total	HN3	mg/l	-	0,4
Arsénico	As	mg/l	0,05	0,05
Bario	Ba	mg/l	1,0	1,0
Berilio	Be	mg/l	0,1	1,5
Bifenilos Poli clorados	Concentración de PCBs totales	µg/l	1,0	1,0
Boro	B	mg/l	0,75	5,0
Cadmio	Cd	mg/l	0,001	0,005
Cianuros	CN	mg/l	0,01	0,01
Zinc	Zn	mg/l	0,03	0,015
Cloro Residual Total	Cl2	mg/l	0,01	0,01
Cloro fenoles		mg/l	0,05	0,05
Cobalto	Co	mg/l	0,2	0,2
Cobre	Cu	mg/l	0,005	0,005

Continua Tabla 2-3

Continúa Tabla 2-3

Cromo Total	Cr	mg/l	0,032	0,05
Estaño	Sn	mg/l		
Fenoles Mono hídricos	Expresado en fenoles	mg/l	0,001	
Aceites y Grasas	Sustancias solubles en hexano	mg/l	0,3	2,00
Hidrocarburos Totales de Petróleo	TPH	mg/l	0,5	0,001
Hierro	Fe	mg/l	0,3	0,3
Manganeso	Mn	mg/l	0,1	0,5
Material Flotante de origen antrópico	Visible		Ausencia	0,3
Mercurio	Hg	mg/l	0,0002	
Níquel	Ni	mg/l	0,025	
Oxígeno Disuelto	OD		>80	0,1
Piretroides	Concentración de piretroides totales	mg/l	0,05	Ausencia
Plata	Ag	mg/l	0,01	>60
Plaguicidas organoclorados totales	Organoclorados Totales	µg/l	10,0	0,0001
Plaguicidas organofosforados totales	Organofosforados Totales	µg/l	10,0	0,1
Plomo	Pb	mg/l	0,001	0,05
Selenio	Se	mg/l	0,001	10,0
Potencial de Hidrogeno	pH	Unidades de pH	6,5 - 9	10,0
Nitritos	NO ₂	mg/l	0,2	0,001
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5	0,005
Nitratos	NO ₃	mg/l	13	0,001
DQO	DQO	mg/l	40	6,5 – 9
DBO5	DBO5	mg/l	20	0,5
Solidos Suspendidos Totales	SST	mg/l	Max incremento de 10% de la condición natural	

Dentro del TULSMA nos describe los diferentes parámetros que establecen los límites de descarga tanto para alcantarillado como para cuerpo de agua dulce (tabla 11 y 12 del TULSMA); es importante señalar que, a pesar de no ser analizados en la presente investigación, se tiene normativas aplicables a nivel nacional.

2.6. ÍNDICES DE CALIDAD DEL AGUA

Los índices de calidad de agua (ICA) tienen como objetivo principal es evaluar la calidad de agua de un cuerpo por un periodo determinado, incorporando una serie de parámetros físicos, químicos y biológicos en una ecuación matemática, con la cual se evalúan las condiciones del cuerpo de agua con el fin de determinar la vulnerabilidad del cuerpo (Caho & López, 2017).

Los índices de Calidad de Agua (ICA) indican el grado de afectación del agua para un período o fecha de medición concreta y se expresan como porcentaje de agua pura; generalmente se aplica una escala de categorías ambientales (0-100), donde el agua altamente contaminada tendrá un valor cercano a cero (0%), en tanto que el agua en excelente condición presentará un valor cercano al 100%. Es decir, los ICA tienen la capacidad de resumir y simplificar datos complejos mediante una expresión numérica que representa un rango o escala de calidad que puede representarse de manera simbólica o a través de colores, siendo de fácil interpretación para diferentes usuarios.

A través de los ICA's se puede realizar un análisis espacio-temporal de la calidad del recurso hídrico, lo que permite detectar tendencias de calidad y las posibles áreas problemáticas, también son útiles para la toma de decisiones para la gestión del recurso hídrico, generando una fácil comunicación entre los diferentes usuarios; como principales desventajas es la generalización exagerada pudiendo ser subjetivos; estos aportan información parcial del sistema, lo que no representa la dinámica total del sistema (Salvioli, 2018).

Como principales desventajas o limitaciones, los índices de calidad de las aguas aportan información parcial del sistema, no pueden evaluar todos los riesgos presentes en el agua y que un solo índice puede no ser indicativo de toda la dinámica del sistema; previo al diseño, es fundamental establecer el objetivo del Índice de Calidad de Agua (Universidad de Pamplona, 2010).

Los ICA's en general son desarrollados de acuerdo con una serie de etapas; la primera de estas consiste en seleccionar los parámetros que integrarán el ICA; la segunda consiste en el desarrollo de una escala de clasificación de calidad de agua que permite homogeneizar los valores de medición de cada parámetro, estableciendo una correlación entre los diferentes parámetros y su influencia en la calidad del agua; una vez establecidas las correlaciones, se formulan los modelos o funciones matemáticas para cada parámetro; la tercera etapa consiste en la integración de los parámetros seleccionados en una fórmula matemática final. Debido a que ciertos parámetros son más significativos que otros, ocasiono que se introdujeran pesos o factores de ponderación según su importancia (SEMARNAP, 1999).

2.6.1. Principales Índices de Calidad de Agua

Según Ball and Church (1980), los índices de calidad del agua pueden organizarse en 4 grupos, según su uso:

- **Grupo 1:** se aplica a tensores e incluye dos categorías
 - **Los indicadores en la fuente:** los cuales reportan la calidad del agua, generada por tensores en fuentes discretas
 - **Los indicadores en un punto diferente a la fuente:** reportan la calidad del agua generada por fuentes difusas.
- **Grupo 2:** mide la capacidad de estrés e incluye cuatro categorías:
 - **Medidas simples como indicadores:** incluye muchos atributos y componentes individuales del agua, que pueden ser usados como indicadores de su calidad.
 - **Los indicadores basados en criterios o estándares:** los que correlacionan las medidas de calidad de agua con los niveles estándar o normales que han sido determinados para la preservación y usos adecuados del agua.
 - **Los índices multiparámetro:** son determinados por las opiniones colectivas o individuales de expertos.

- **Los índices multiparámetro empíricos:** son establecidos por el uso de las propiedades estadísticas de las mediciones de calidad de agua.
- **Grupo 3:** incluye la categoría única de **Indicadores para Lagos**, específicamente desarrollados para este tipo de sistemas.
- **Grupo 4:** sobre las consecuencias: incluye 3 categorías
 - **Indicadores de la vida acuática:** basados en las diferentes relaciones de tolerancia de la biota acuática a varios contaminantes o condiciones.
 - **Indicadores de uso del agua:** evalúan la compatibilidad del agua con usos como, abastecimiento y agricultura.
 - **Indicadores basados en la percepción:** los cuales se determinan por las opciones del público y los usos de los cuerpos de agua.

Los Índices Dinius y el desarrollado por Fundación Nacional de Saneamiento de Estados Unidos (NSF) se encuentran el Grupo 2 en la categoría Índices multiparámetro; el Índice CCME- WQI (Canadian Council of Ministers Environment) se encuentra en la categoría de indicadores basados en criterios o estándares.

Salvioli (2018), establece una clasificación de los Índices de Calidad del Agua dependiendo de su uso o aplicación:

- **Grupo 1:** ICA's Generales: estos varían según la información que refleje el valor total resultante de la agregación de parámetros.
- **Grupo 2:** Diferenciados para diferentes usos.
- **Grupo 3:** Índices para uso específicos.
- **Grupo 4:** índices para análisis de cumplimiento de objetivos de calidad.
- **Grupo 5:** Índices para identificar causas de deterioro o índices de contaminación.

En sus inicios, Horton (1965) propuso que los datos de calidad de agua se integren dentro de un índice global, generando a lo largo de los años una serie de índices (Brown, 1970). El ICA general fue desarrollado por Brown et al. (1970) y mejorado de Deininger (1979) para la National Sanitation Foundation de Estados Unidos incluyendo 9 parámetros (variación de la temperatura del agua, pH, Oxígeno disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Coliformes fecales, Nitrato, Fosfato, Sólidos Totales y Turbidez); Pratti y Pavanello (1971) desarrollaron un índice que incluyó trece parámetros (pH, porcentaje de Saturación de Oxígeno disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Oxígeno disuelto, MnO_4^{4-} , Sólidos suspendidos, concentraciones) y Dinius (1972) realizó un ICA similar con once parámetros (Porcentaje de Saturación de Oxígeno Disuelto, pH, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Coliformes totales, Coliformes fecales, Conductividad, Nitratos, Color, Cloruros, Dureza, Alcalinidad; Temperatura).

A pesar que Horton en 1965 estableció el primer índice de calidad de agua, no fue hasta la década de los 70s que se desarrollaron, esto se pudo deberse a la poca aplicación en las diferentes agencias de monitoreo de calidad de agua a nivel mundial. En 1970 Brown desarrolla un Índice de Calidad de Agua, el cual fue mejorado por la Academia Nacional de Ciencias de Los estados Unidos en 1975 (Universidad de Pamplona, 2010).

En 1980 el Departamento de Calidad Ambiental de Oregón, desarrollo su propio índice a partir del NSF, sin embargo, su aplicación fue discontinua dada la dificultad de sus cálculos; entre 1995 y 1996 se desarrollaron varios índices como la Estrategia de Evaluación de la Florida, el Índice de British Columbia y el Programa de Mejoramiento de la Cuenca Baja.

Para el caso de Latinoamérica, el Índice INDIC - SEDUE fue el primero en desarrollarse y aplicarse en México, tuvo uso en la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología en el Departamento de Prevención y Control de la contaminación Ambiental, este índice se basó en el ICA DINIUS (Universidad de Pamplona, 2010).

En Colombia la utilización de ICA's fueron aplicadas regularmente dentro de la industria petrolera, en 2.002 diferentes entidades que conforman el Sistema de Información Ambiental Colombiano, desarrollaron 14 indicadores ambientales, de los cuales 3 corresponden a la oferta hídrica, 2 a la sostenibilidad del recurso, 6 de calidad de agua dulce y 3 ICA's adicionales para aguas marítimas y costeras.

Como principales ejemplos de índices con mayor aplicación sobre la calidad de agua tenemos:

- **ICA NSF (Fundación Nacional de Saneamiento de USA)**

El Índice de Calidad de Agua generado por la Fundación Nacional de Saneamiento de Estados Unidos fue desarrollado en 1.970 por Brown, McClelland, Deininger y Tozer, con el apoyo de la National Sanitation Foundation de Estados Unidos y permite establecer la calidad del agua superficial en base a características que determinan su calidad general. Originalmente planteado para determinar calidad de fuentes superficiales de abastecimiento de agua para consumo humano.

Puede ser utilizado para medir los cambios en la calidad del agua en tramos particulares de cursos superficiales a través del tiempo, para comparar la calidad del agua de diferentes tramos del mismo río y además para comparar la calidad de agua de diferentes ríos alrededor del mundo. Los resultados pueden ser utilizados para determinar si un tramo particular de dicho río es saludable o no.

Está constituido por ocho variables fisicoquímicas: oxígeno disuelto, pH, demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), nitratos (NO_3), fosfatos (PO_4), desviación de temperatura, sólidos totales y turbidez, y un elemento biótico (coliformes fecales), siendo este índice el más empleado para la valoración de la calidad de las aguas superficiales para consumo humano a nivel mundial, este se ha vuelto el ICA más extendido y aplicado a nivel mundial (González & Caicedo, 2012).

El desarrollo de este índice incluyó la consulta a un panel de 142 expertos, mediante el método Delphi, siendo consultados sobre parámetros a incluir, valores de calidad de agua e importancia relativa de los mismos. Los investigadores promediaron todas las curvas para producir una curva promedio para cada contaminante, luego las curvas fueron graficadas a través del uso de la media aritmética con un límite de confianza de 80% sobre el valor medio; los límites de confianza cercanos a la media representaban un contaminante variable, mientras que límites de confianza amplios representan desacuerdos entre las respuestas.

Cabe mencionar que los pesticidas y las sustancias tóxicas no son generalmente incluidos en el Índice Básico, pero pueden ser evaluados; en este caso si la concentración de pesticidas es mayor a 0.1 mg/l el ICA NSF automáticamente sería 0; en el caso de sustancias tóxicas se realiza un procedimiento similar (Universidad de Pamplona, 2010).

El establecimiento de los pesos para los subíndices tuvo en cuenta las valoraciones dadas por expertos. Para lograr esto, se calcularon promedios aritméticos de las valoraciones para todas las variables, así, los pesos temporales eran divididos entre la suma de los pesos temporales, lo que produjo los pesos finales, siendo este oxígeno disuelto 0,17, coliformes fecales 0,15, pH 0,12, DBO 0,1, nitratos 0,1, fosfatos 0,1, desviación de temperatura 0,1, turbiedad 0,08 y sólidos totales 0,08 (Ott, 1978).

Para calcular el índice de calidad, se utiliza una suma lineal ponderada de los subíndices o una función de agregación del producto ponderado. El NSF usa una suma lineal ponderada; el valor obtenido debe ser entre 0 y 100; donde 0 representa una pésima calidad y 100 una calidad excelente (Universidad de Pamplona, 2010) y responde a la Ecuación 2-1:

$$WQI = \sum_{i=1}^n S_i W_i$$

Ecuación 2-1

Donde:

WQI: Índice de Calidad de Agua

Si= Subíndice del Parámetro i

Wi= Factor de Ponderación para el Subíndice i

El resultado final es interpretado de acuerdo con la siguiente escala de clasificación descrita en la Tabla 2-4:

Tabla 2-4: Escala Clasificación ICA NSF (Universidad de Pamplona, 2010)

Excelente: 91-100 (apropiadas para todo tipo de recreación y para la toma de agua para potabilización)
Buena: 71-90 (pueden soportar una alta diversidad de vida acuática)
Media: 51- 70 (poseen menos diversidad de organismos acuáticos y frecuentemente manifiestan un crecimiento anormal de algas)
Mala: 26-50 (pueden soportar una baja diversidad de vida acuática y probablemente experimenten problemas de contaminación)
Muy Mala: 0-25 (solo pueden soportar un número limitado de organismos acuáticos, pudiendo esperarse que tengan grandes problemas de calidad. Normalmente no se consideran aceptables para actividades que involucren el contacto directo con el agua)

- **Índice de Calidad de Agua de DINIUS**

Dinius (1987) desarrolló un ICA que permite establecer la calidad del agua para diferentes usos. Además del uso del agua para consumo humano, tiene en cuenta otros usos, como la agricultura, pesca, industria y recreación;

En este ICA también se implementó el método Delphi de encuestas, creado con el objetivo de integrar efectivamente las opiniones de expertos y eliminar las desventajas colaterales de un proceso de comité; este agrupó a un panel de expertos en cuestiones ambientales y diseño, y a partir de la evaluación e interacciones entre ellos desarrollaron un ICA de tipo multiplicativo y con asignación de pesos específicos por parámetros (Zuñiga, 2009).

Esta metodología se sigue utilizando, usando las mismas especificaciones hasta el día de hoy en muchos países, y está conformado por 12 parámetros: DBO5, pH, coliformes fecales, coliformes totales, cloruros, dureza total, alcalinidad, conductividad eléctrica, color, diferencia de temperatura, Oxígeno disuelto y nitratos (Torres & Cruz, 2009).

El ICA Dinius (1987) se determina a través de la Ecuación 2-2:

$$I = \sum_{i=1}^{12} I_i * W_i$$

Ecuación 2-2

Donde I_i es el subíndice de la variable y W_i es el peso ponderado para el subíndice i ; dicho peso de ponderación se muestra en la Tabla 2-5:

Tabla 2-5: Ponderación ICA Dinius (Torres & Cruz, 2009)

ICA DINIUS 1987	
Parámetro	Ponderación
Oxígeno Disuelto	0,109
pH	0,077
DBO	0,097
Nitratos	0,09
Coliformes Fecales	0,116
Temperatura	0,077
Conductividad	0,079
Color	0,063
Cloruros	0,074
Coliformes Totales	0,09
Alcalinidad	0,063
Dureza	0,065

El resultado final es interpretado de acuerdo con la siguiente escala de clasificación descrita en la Tabla 2-6:

Tabla 2-6: Escala de clasificación de Índice de Calidad de Agua en función del uso (Torres & Cruz, 2009)

ESCALA DE CLASIFICACIÓN DEL ÍNDICE DE CALIDAD DE AGUA EN FUNCIÓN DEL USO					
ICA	Criterio General	Abastecimiento Público	Recreación	Pesca y Vida Acuática	Industrial y Agraria
100	NO CONTAMINADO	NO REQUIERE PURIFICACIÓN	ACEPTABLE PARA CUALQUIER DEPORTE ACUÁTICO	ACEPTABLE PARA TODOS LOS ORGANISMOS	NO REQUIERE PURIFICACIÓN
95					
90					
85	ACEPTABLE	LIGERA PURIFICACIÓN			LIGERA PURIFICACIÓN PARA ALGUNOS PROCESOS
80					
75					
70	POCO CONTAMINADO	MAYOR NECESIDAD DE TRATAMIENTO	ACEPTABLE PERO NO RECOMENDABLE	ACEPTABLE EXCEPTO PARA ESPECIES SENSIBLES DUDOSO PARA ESPECIES SENSIBLES	SIN TRATAMIENTO PARA LA INDUSTRIA NORMAL
65					
60					
55	CONTAMINADO	DUDOSO	DUDOSO PARA EL CONTACTO DIRECTO	SOLO ORGANISMOS RESISTENTES	TRATAMIENTO EN LA MAYOR PARTE DE LA INDUSTRIA
50					
45					
40	ALTAMENTE CONTAMINADO	NO ACEPTABLE	SIN CONTACTO CON EL AGUA	NO ACEPTABLE	USO RESTRINGIDO
35			SEÑAL DE CONTAMINACIÓN		
30					
25					
20					
15					
10					
5					
0					

- **ICA CCME (Canadian Council of Ministers of The Environment)**

El índice CCME- WQI (Canadian Council of Ministers Environment (2001) fue desarrollado para simplificar el reporte de datos de la calidad de agua, siendo una herramienta para generar resúmenes tanto para técnicos como para autoridades, así como para el público interesado.

El ICA CCME busca la consecución de objetivos, es decir, los límites seguros de las variables, establecidos por la legislación con el fin de proteger los usos del cuerpo de agua; estos objetivos se basan en criterios de calidad de agua. Se puede aplicar a cualquier cuerpo de agua superficial y es flexible al tipo y cantidad de parámetros a incluir.

Para sustancias tóxicas, el objetivo se expresa como un valor máximo y/o promedio que no debe ser excedido, para otras propiedades se le considera como el valor mínimo que debe hallarse, la limitante de este ICA es la declaración general del estado de la calidad de agua para muchos usos en el tiempo; mientras que la ventaja es reducir la complejidad técnica (Universidad de Pamplona, 2010).

Este índice se basa en la determinación de tres factores: alcance, frecuencia y amplitud. Donde el alcance define el porcentaje de variables que tienen valores fuera del rango de niveles deseables para el uso que se esté evaluando respecto al total de variables consideradas. La frecuencia se halla por la relación entre la cantidad de valores fuera de los niveles deseables respecto al total de datos de las variables estudiadas y la amplitud es una medida de la desviación que existe en los datos, determinada por la magnitud de los excesos

de cada dato fuera de rango al compararlo con su umbral (Canadian Council of Ministers of the Environment Winnipeg, 2001).

El resultado final es interpretado de acuerdo con la siguiente escala de clasificación descrita en la Tabla 2-7:

Tabla 2-7: Clasificación y Categorización ICA CCME (Universidad de Pamplona, 2010)

CATEGORIA	CLASIFICACIÓN
Excelente	96-100
Bueno	81-95
Aceptable	66-80
Marginal	46-65
Pobre	0-45

Para definir el ICA CCME se utiliza la Ecuación 2-3:

$$ICA\ CCME = \frac{\sqrt{F1^2 + F2^2 + F3^2}}{1.732} \quad \text{Ecuación 2-3}$$

Donde:

Factor 1 (F1): Número de objetivos no alcanzados.

Factor 2 (F2): La frecuencia de los objetivos no alcanzados.

Factor 3 (F3): Cantidad de Objetivos no alcanzados.

- Cálculo del número de objetivos no alcanzados (F1): esta expresado como un porcentaje del número de objetivos comprobados, se calcula por la suma del número de objetivos no alcanzados, divididos por el total de objetivos medidos; multiplicándolo por 100, según la Ecuación 2-4 (Universidad de Pamplona, 2010)

$$F_1 = (n/N) * 100 \quad \text{Ecuación 2-4}$$

- Cálculo de la frecuencia de los objetivos no alcanzados (F2): este corresponde al porcentaje del número de pruebas fallidas sobre el total de pruebas realizadas (prueba es la medición de una u otra variable), este expresa todos los eventos en que los objetivos fueron valorados; el factor va de 0 (cumplimiento total) a 100 (incumplimiento total), según la Ecuación 2-5.

$$F_2 = (m/M) * 100 \quad \text{Ecuación 2-5}$$

- Cálculo de la cantidad de objetivos no alcanzados (F3): es la medida de la cantidad máxima de variables objetivo que no fueron alcanzados, es expresado como un máximo de la desviación, es calculada por la sustracción del valor objetivo de la máxima medida que excede el objetivo, dividida por esta medida máxima y multiplicándose por 100, como se muestra en la Ecuación 2-6 (Caho & López, 2017)

$$F_3 = \text{Max} \left[\left\{ (XMM_{ij} - Std_j) / XMM_{IJ} \right\} \right] * 100 \quad \text{Ecuación 2-6}$$

Dónde: $X_{MM i, j}$ es el máximo o mínimo valor de J-énésima variable (objetivo) en la I-énésima muestra. Para todas las variables excepto para el oxígeno y el pH, en los que el valor máximo es el usado.

2.6.2. Índices de Contaminación del agua

Se han generado un conjunto de Índices denominados ICO's que tuvieron su base en los resultados de análisis multivariados de componentes principales de común utilización en monitoreos en la Industria Petrolera Colombiana, que han mostrado ventajas sobre los ICA's eliminando la no correspondencia del puntaje de la calidad de agua con el grado de contaminación, la falta de sensibilidad a fenómenos estacionales y la dificultad de correlación entre procesos (Universidad de Pamplona, 2010).

Los índices ICO's son:

- Índice de contaminación por mineralización (ICOMI)
- Índice de contaminación por materia orgánica (ICOMO)
- Índice de contaminación por sólidos suspendidos (ICOSUS)
- Índice de contaminación trófico (ICOTRO)
- Índice de contaminación por pH (ICOpH)
- Índice de contaminación por temperatura (ICOTEM)
- Índice de contaminación por hidrocarburos

Son índices independientes y complementarios entre sí, que apuntan a identificar fuentes de contaminación. Permiten visualizar situaciones ambientales perfectamente distintas y específicas de contaminación, monitoreando tan sólo las variables que conciernen a cada uno.

2.6.3. Estrategia AMOEBA (A Method of Ecological and Biological Assessment)

La estrategia AMOEBA (A General Method of Ecological and Biological Assessment) nace como resultado de un proyecto de cooperación internacional entre la Oficina Central para el Control de la Contaminación de la India y el Programa de Cooperación Internacional del Gobierno Holandés, el cual se enfocó en establecer un programa para el monitoreo del Río Yamuna en la India, esta es una técnica de representación gráfica para la descripción y valoración de ecosistemas acuáticos (Universidad de Pamplona, 2010).

Este método ha sido diseñado para dar una visión del estado ecológico de un sistema en relación con una situación de referencia, este tiene tres valores fundamentales para el desarrollo sostenible:

- Producción y Rendimiento Agrícola Sustentable
- Diversidad Sustentable de Especies
- Regulaciones o Normatividad Sustentable

Para la valoración de la calidad del agua del Río Yamuna, estuvo basada en datos de monitoreos fisicoquímicos, bacteriológicos y ecológicos; los índices considerados fueron:

- Índice de Contaminación Bacterial (BPI)
- Índice de Contaminación por Nutrientes (NPI)
- Índice de Producción – Respiración (PRI)
- Índice de Contaminación Orgánica (OPI)

- Índice Saprobio Bentónico (BSI)
- Índice de Diversidad Biológica (BDI)
- Índice de contaminación Industrial (IPI)
- Índice de Contaminación por Pesticidas (PPI)

Las principales características de la estrategia es que todos los índices individuales son expresados en una escala de 0 – 100, donde 0 indica la peor condición ambiental, y 100 demuestra un ambiente completamente natural; en ciertos lugares por intervención antrópica no se puede llegar al 100.

La magnitud del índice individual y del valor deseable es expresada en un radio de magnitud variable que es re-escalado para unificar el radio del valor objetivo de cada índice, según se muestra en la Tabla 2-8 (Universidad de Pamplona, 2010):

Tabla 2-8: Escalamiento de los Índices de la Estrategia AMOEBA (Universidad de Pamplona, 2010)

ÍNDICE	VALOR OBJETIVO	VALOR DEL ÍNDICE	VALOR OBJETIVO RE-ESCALADO	VALOR DEL ÍNDICE RE – ESCALADO (ÍNDICE/OBJETIVO*100)
OPI	70	50	100	71,4
NPI	80	65	100	81,3
BPI	90	65	100	72,2
PPI	100	80	100	80
IPI	100	75	100	75
BSI	70	80	100	114,3
BDI	60	70	100	116,7
PRI	70	70	100	100

Realizado el re escalamiento, los valores son trasladados a la figura de la AMOEBA. El valor del índice re – escalado es dibujado en verde dentro del círculo, cuyo exterior representa el valor objetivo; cuando es visible la zona roja del círculo, indica que las condiciones ambientales se desvían negativamente de las condiciones deseables, como se muestra en la Figura 2-2 (Universidad de Pamplona, 2010).

El ancho del sector entre ellos (índice – objetivo) está relacionado con los aspectos de contaminación y esto proporciona una pista sobre las acciones a tomar.

Figura 2-2: Radio de la Magnitud de la Variable (Universidad de Pamplona, 2010)

2.7. TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES

Los seres humanos han almacenado y distribuido el agua durante siglos, en la época en que el hombre era nómada el agua utilizada para beber era agua del río; al empezar a generarse asentamientos humanos, estos se ubicaban cerca de lagos y ríos; cuando se veían limitados en estos recursos las personas aprovechaban los recursos subterráneos, buscando nuevas fuentes para obtener agua.

La importancia de la calidad del agua para abastecimiento urbano ha sido reconocida desde la antigüedad, lo cierto es que hasta el siglo XIX no se generó una adecuada gestión de agua residual (Molinos & Hernández, 2012).

Hace aproximada unos 7.000 años en Jericó, el agua almacenada en los pozos se utilizaba como fuente de recursos de agua, además se empezó a desarrollar sistemas de transporte y distribución de esta; dicha distribución era por canales sencillos excavados en la arena o las rocas y más tarde se empezaron a usar tuberías huecas (Cordero & Ullauri, 2011).

Los primeros registros históricos muestran que el Imperio Mesopotámico (3.500-2.500 a.C.) siendo la primera civilización que afrontó dichos problemas, generando un sistema de alcantarillado, del cual se encontraron sus restos en las ruinas de Babilonia y Ur; cabe mencionar que la mayoría de las personas carecían de este y vertían el agua residual directamente en las calles (Lofrano & Brown, 2010).

Alrededor de los años 3.000 a.C., la ciudad de Mohenjo-Daro (Pakistán) utilizaba instalaciones y necesitaba un suministro grande de agua; en esta ciudad existían servicios de baño público, instalaciones de agua caliente y baños (Cordero & Ullauri, 2011).

La civilización griega (300 a.C. – 500 d.C.), se le considera como la verdadera precursora de los sistemas de saneamiento “modernos”. La sociedad griega contaba con letrinas públicas que están conectadas a un sistema de alcantarillado que transportaba el agua residual junto con los pluviales fuera de la ciudad, con posterioridad esta agua fue utilizada para regar y fertilizar cultivos cercanos (Tolle- Kastenbein, 2005).

La sociedad romana fue perfeccionando los sistemas de alcantarillado, así el Imperio Romano gestionaba el ciclo urbano del agua desde el abastecimiento de agua potable hasta la recogida del agua residual utilizando un doble sistema de tuberías (Lofrano & Brown, 2010).

En el declive del Imperio Romano marco el comienzo de los llamados años negros del saneamiento (460-1.800 d.C.). Durante esa época se abandonó la cultura del agua como fuente de salud y bienestar; el agua residual era vertida directamente sin ningún tipo de tratamiento a las calles, constituyendo un foco de enfermedades (Molinos & Hernández, 2012).

El proceso de industrialización y crecimiento de ciudades experimentado durante el siglo XVIII puso de manifiesto la importancia de una adecuada gestión de las aguas residuales, siendo un caso el de Londres en 1.865 que ya disponía con una red de alcantarillado que vertía las aguas residuales al río Támesis (Tarlow, 2007).

El primer sistema de suministro de agua potable para una ciudad completa fue construido en Paisley, Escocia, alrededor del año 1.804, en tres años se comenzó a transportar agua filtrada a la ciudad de Glasgow (Cordero & Ullauri, 2011).

La gran revolución del saneamiento y depuración de las aguas residuales se dio en el Siglo XX. Uno de los pasos más importantes se produjo en 1.912 cuando la “Royal Commission on Sewage Disposal”, firmo las normas y ensayos que se debían realizar para caracterizar el efluente de las instalaciones de depuración; a partir de ese año las principales ciudades europeas comenzaron a depurar sus aguas residuales (Molinos & Hernández, 2012).

En 1806 en Paris empieza a funcionar la mayor planta de tratamiento de agua, el agua sedimenta durante 12 horas antes de su filtración; los filtros consisten en arena, carbón y su capacidad es de seis horas. En 1.823 el inglés James Simplón construye un filtro de arena para la purificación del agua potable; hasta la actualidad se le considera el primer sistema efectivo utilizado con fines de salud pública (Cordero & Ullauri, 2011).

2.7.1. Pretratamiento

Este tiene como objetivo retirar del agua residual los desechos de gran tamaño, que pudieran provocar afectaciones en la operación y mantenimiento de procesos posteriores (Romero, 2008):

- a) **Desbaste:** tiene como objetivo proteger la planta de tratamiento de objetos capaces de provocar afectaciones en su funcionamiento, esta operación se realiza mediante la colocación de una reja y esta se puede realizar de manera manual o automática.
- b) **Tamizado:** consiste en una filtración sobre soporte delgado, este es de suma importancia para aguas con alta presencia de sólidos en suspensión, flotantes o residuos.
- c) **Desarenado:** este tiene como objetivo eliminar todas las partículas con una granulometría superior a 200 micras.
- d) **Desaceitado – desengrasado:** tiene como objetivo eliminar grasas, aceites, espumas y demás materiales flotantes más ligeros que el agua.

2.7.2. Tratamiento Primario

Este permite remover material en suspensión excepto material coloidal o sustancias disueltas en el agua, este proceso utiliza tanque de sedimentación, removiendo alrededor de un 60% de solidos suspendidos en el agua residual y un 40% de DBO:

- a) **Sedimentación:** es un proceso que aprovecha la diferencia de densidad y peso entre el líquido y las partículas suspendidas, los sólidos más pesados precipitan produciendo una separación del líquido, estos sedimentadores pueden ser circulares o rectangulares.
- b) **Flotación:** se utiliza para la separación de partículas sólidas o liquidas en un medio líquido, la separación se obtiene por flotación simple o introduciendo burbujas muy finas de aire en la masa liquida para que se genere un arrastre de partículas suspendidas.
- c) **Coagulación:** los componentes de una suspensión o dilución estables son desestabilizados por suspensión de las fuerzas que mantiene su estabilidad (coagulantes químicos) (Lizarazo & Orjuela, 2013).

2.7.3. Tratamiento Secundario

Este tratamiento se usa principalmente para la remoción de DBO soluble y de sólidos en suspensión y disueltos que no fueron removidos previamente, en este proceso se da la reducción de materia orgánica e inorgánica por medio de procesos biológicos (Guerra & Velez, 2016).

- a) **Sistema de percolación:** estos filtros biológicos son tanques circulares con diferentes profundidades dependiendo de la cantidad de agua que se va a tratar, con un contenido de piedras o escoria granular; a este se le incorpora las aguas a tratar que poco a poco filtran dejando con el tiempo una película de materia orgánica que trabaja para la estabilización de agua y una vez el líquido llega al fondo, se recolecta para pasar a un segundo tanque que realiza una filtración utilizando arena.
- b) **Tratamiento anaeróbico:** es el proceso mediante el cual los organismos catabolizan y asimilan sus alimentos en ausencia de oxígeno (Salgado, 1991).
 - Reactores de primera generación: estos sistemas se desarrollaron con la introducción del digestor convencional, que consiste en un tanque cerrado sin agitación, ni calentamiento donde la actividad de los microorganismos es un pequeño porcentaje de la totalidad del tanque; este después integra un agitador mecánico que tiene como objetivo remover la materia orgánica hacia un reactor (también incorporado), después se le incorpora un sistema de decantado al afluente para retención de sólidos antes de salir del proceso.
 - Reactores de segunda generación: estos son más eficientes en la limpieza del agua, disminuyendo la retención del reactor (5 a 3 días), lo que implica reducir el volumen del reactor y la adaptación rápida a cambios de alimentación que varían según los contaminantes que se van limpiando.

2.7.4. Tratamiento Terciario

Tiene como objetivo lograr la remoción de nutrientes como el nitrógeno y fósforo, con la finalidad de reducir o evitar la eutrofización del cuerpo hídrico a través de una floración de algas, desencadenando un mayor consumo de oxígeno disuelto provocando afectaciones a la vida acuática. El agua tratada se puede aplicar para riego, crianza de peces y otras actividades productivas (Guerra & Velez, 2016).

Según Prats y Melgarejo (2006) tratamiento terciario clásico está formado por:

- a) **Sistema de coagulación – floculación:** este proceso consiste en añadir productos químicos al agua para desestabilizar la carga superficial de las partículas, de esta manera se forman aglomeraciones de partículas de mayor tamaño (flóculos) que se pueden sedimentar o ser filtradas.
- b) **Decantación:** consiste en la separación por la acción de la gravedad de las partículas en suspensión cuyo peso específico es mayor que el del agua, estos se emplean para eliminar flóculos formados con el objetivo de obtener un efluente clarificado y transparente.
- c) **Filtración:** es un proceso de tratamiento que consiste en hacer pasar agua a través de un medio poroso para eliminar la materia en suspensión.

- d) **Desinfección:** se intenta reducir la probabilidad de que las personas entren en contacto con los microorganismos patógenos.

2.7.5. Tratamiento con Sistemas Naturales

- a) **Humedales:** Son áreas inundadas (pantanos) con poca profundidad para que la vegetación pueda llegar a la parte inferior y sostenerse del suelo, las plantas proveen una película de bacterias que ayuda a la filtración y absorción de componentes y controla el crecimiento de algas para evitar la penetración de la luz solar (Mariñelarena, 2017).
- b) **Lagunaje:** Se basa en la desinfección en el tiempo de permanencia del agua en la laguna, por efecto de la acción de la luz solar. Sus principales ventajas es la sencillez para la instalación y fácil mantenimiento, pero su desventaja es la necesidad de disponer de grandes superficies (Prats & Melgarejo, 2006).
- c) **Plantas acuáticas:** Es similar al sistema de humedales, pero las plantas son flotantes y con una mayor profundidad del agua; estas utilizan mecanismos de aeración para incrementar la capacidad de tratamiento y para contralor la presencia de mosquitos.
- d) **Filtración rápida:** Es un proceso que combina la acción física, química y biológica, y consiste en infiltrar los efluentes a través de un terreno natural o un material en el cual intervienen tres procesos:
- La infiltración de sólidos en suspensión
 - La adsorción de microorganismos
 - Degradación de microorganismos

2.8. PARQUE LINEALES

Estas empezaron desde el Siglo XIX, las primeras generaciones de greenways o parques lineales coincidían con la idea de crear estaciones para satisfacer las necesidades estéticas y recreativas de las ciudades, aquí se desarrolló la idea de ejes y bulevares como en París el Champs Elysées, estas son vías independientes y estéticas que buscan generar un espacio libre para la circulación peatonal y el esparcimiento; El concepto de enlazar sitios fragmentados a lo largo de la ciudad se desarrolló con énfasis en paros por Haussmann en 1850 (Mayorga, 2013).

La segunda generación (1.960-1.985), surge como respuesta a los males de la industrialización, en este periodo se genera la construcción de parques con rutas ubicadas a los lados de los márgenes de los ríos, para ser utilizados por bicicletas al tiempo que podrían incluir equipamientos para actividades de esparcimiento.

Con el nacimiento de movimiento ambientalista en la década de los ochenta, el concepto de greenways empieza a visualizarse como una forma de paisaje urbano útil para hacer frente a las nuevas necesidades y generan retos para la protección del hábitat naturales y ecosistemas amenazados (Zakaria, 2006).

Estos generan una nueva concepción del medio ambiente y logra ser percibidos como infraestructuras estratégicas para la planeación de una política pública y la creación de normativas orientadas a la protección y mejoramiento de los recursos naturales (Searns, 1995).

Una referencia básica del desarrollo de parques lineales es el Boston's Emerald Necklace (DCDP, 2010), siendo un sistema de seis parques que ofrecen servicios de recreación, transporte, mejoramiento de la calidad del agua, control de inundaciones y protección de la vida silvestre; la cuenca contiene $198,6 \text{ km}^2$; aquí se encuentran 31 municipios, de los cuales 26 se encuentran en el condado de Delaware equivalente a un 77,5% de la superficie total; para esto se tuvo en cuenta los siguientes elementos:

- Estudio de las condiciones existentes del área (físicoquímicas y dinámica urbana).
- Definición de límites espaciales del corredor verde.
- Diferentes tipos de vías verdes existentes en el proyecto.
- Definición de metas y objetivos.
- División del proyecto en segmentos.
- Diseño de un plan de implementación.

La Asociación Italiana de Vías Verdes se remontó al año de 1.998, a partir de esto se realizaron esfuerzos por seguir una metodología para la implementación de parques lineales; las cuales constan de cuatro fases:

- Análisis de los recursos naturales y paisajísticos.
- Evaluación de cada elemento.
- Evaluación integral.
- Definición del Plan de Vías Verdes.

Siendo el primer parque que implemento este sistema el del Río Lambro ubicado en la Región de Lombardía; el parque fue instituido en 1.983, sin embargo, en 1.998 se encargó un estudio con el objetivo de implementar una red de senderos verdes, promoviendo la conexión de la comunidad con los recursos naturales y el paisaje propio de la zona (Toccolini & Fumagalli, 2004).

Singapur se convirtió en una ciudad jardín; el desarrollo de estas vías implicó una planificación enfocada a optimizar el uso del suelo y abordar sus aspectos multifunciones, uno de estos se basó en que el proyecto necesitaría un mínimo de terreno adicional y daba utilidad a zonas del territorio desaprovechadas o adaptables para su propósito como son las zonas de amortiguamiento para el drenaje.

El ancho de las vías verdes se estableció de 4m a fin de realizar un ciclo ruta, al mismo tiempo creando accesos fáciles a vehículos de mantenimiento para la reparación del canal o corriente de agua (National Parks, 2013).

Hace más de 30 años las vías verdes se empezaron para tener en cuenta en la estructura de las nuevas ciudades japonesas, los planificadores tenían la intención de proporcionar un paisaje apto para los peatones y ciclistas sin generar obstáculos al tráfico vehicular

Un inadecuado control del crecimiento de la vegetación terminó generando selvas lineales con gran cantidad de vegetación; lo que conllevó a que la población tuviera una creciente preocupación por la seguridad; la participación de la ciudadanía en el mantenimiento y vigilancia de las zonas fue de vital importancia para mitigar este efecto (Yokohari, 2004).

Dentro de Latinoamérica se tiene el caso de Municipio de León en el Estado de Guanajuato; con el Plan Maestro de Parques Lineales, teniendo como objetivos asociados al proyecto (Mayorga, 2013).

- Rehabilitar y recuperar el cauce de los ríos, recuperar los elementos biofísicos del ecosistema y la vegetación nativa circundante a los ríos y arroyos de león, además del suelo en los márgenes de estos.
- Conformar un sistema de parques lineales además de corredores verdes que sigan el trazo de los cauces.
- Identificar espacios adyacentes a los límites de la zona federal de los arroyos con potencial para adosarse al sistema de parques lineales.
- Mejorar la imagen urbana en algunas zonas de la ciudad, incluyendo áreas verdes con equipamiento e infraestructura de calidad.
- Señalar los tramos de arroyo donde se identifican riesgos para la población y limitaciones para la construcción de un parque lineal.

En la ciudad de Santiago de Chile el Parque Metropolitano del Río Mapocho, es uno de los primeros proyectos de recuperación ambiental en Sudamérica. Además de los problemas de contaminación y la notoria disminución del caudal de las aguas, las riberas del Río Mapocho fueron baldíos o lugares ocupados por poblaciones marginales, siendo estas expuestas a riesgos de inundación.

En la actualidad alberga arroyuelos, arboles, jardineras e incluye zonas de esparcimiento público; el parque fue construido entre 1986 a 1988, cuanta con más de 20.000 km^2 , el parque lineal refuerza el carácter cultural del centro histórico, donde se alberga una serie de esculturas dinámicas y conforman una espectacular muestra de arte contemporáneo chileno (Mayorga, 2013).

La región latinoamericana es considerada como una de las regiones con más altos niveles de urbanización a nivel mundial, al mismo tiempo es una de las regiones más verdes debido, a la existencia de grandes áreas boscosas en la cuenca amazónica; teniendo actualmente el 8,6% de la población mundial, de esto aproximadamente un 80% de la población vive en las zonas urbanas (UNDESA, 2013).

La expansión urbana en la región se caracteriza por haber traspasado los límites originales y desarrollarse de una manera dispersa, lo que ha implicado grandes retos a nivel de gestión social, medioambiental, política e institucional; hoy en día las ciudades latinoamericanas experimentan una pérdida en la calidad del aire y una presión importante en el uso del suelo y los recursos naturales, siendo un ejemplo de esto la contaminación de fuentes hídricas (UN - HABITAT, 2012).

El crecimiento verde como concepto sugiere un impulso del crecimiento económico generando al mismo tiempo que los recursos naturales sigan proporcionando servicios naturales, con el fin del bienestar para la población, la existencia de áreas verdes en las ciudades juega un papel multifuncional, generando valor ambiental, económico y social (OECD, 2010).

Los parques lineales también conocidos como las vías verdes o greenways, empezaron a tomar forma como respuesta a los impactos que ha sufrido el paisaje en términos de disminución de la heterogeneidad y fragmentación de este; a estos se les pueden describir como *“una red de espacios que contienen elementos lineales que son planeados, diseñados y manejados con múltiples objetivos entre ellos ecológicos, recreacionales, culturales. Estéticos que son compatibles con el uso sostenible del territorio”* (Anhren, 2004).

Los principales elementos que describen a un greenways son:

- Son espacios lineales, y como tal ofrecen una función de movimiento.
- Forma parte de un paisaje como un todo generando conexión entre diferentes espacios.
- Son espacios multifuncionales.
- La idea de parques lineales es compatible con el desarrollo económico.
- Estos son un complemento de la planeación física y paisajística.

A nivel ambiental tiene un gran potencial ya que permite preservar áreas en los valles de los ríos, así como reducir las emisiones y contribuir al saneamiento y limpieza de las aguas superficiales y subterráneas (OECD, 2010).

Existe una mejora en la calidad de la vida ya que promueve el uso mixto del suelo; generando un aporte económico generado diversidad y dinamismo a la ciudad, lo que aumenta su atractivo, generando una revalorización del suelo creando nuevas actividades económicas. Aparte de una mejora ambiental y económica existe un valor agregado tanto político como social, ya que el acceso a los parques lineales puede ser amplio, lo que le convierte en un espacio que reduce las discrepancias sociales (Mayorga, 2013).

Las principales directrices para la implementación se pueden dividir en dos matrices; la primera de esta nos brinda seis puntos de partida:

- Concepción: un parque ideal se utiliza como una herramienta de planeación urbana, son mecanismos para hacer frente a la contaminación de fuentes hídricas y prevenir la expansión urbana irregular.
- Enfoque: promover la cooperación y posicionamiento de los parques lineales en la agenda multisectorial; esto crea políticas y objetivos desarticulados por lo que es importante introducir mejoras en la coordinación de varios niveles de gobierno (OECD, 2013)
- Valorar lo Existente: capitalizar los programas y recursos existentes, debe arrancar a partir del entendimiento de las políticas y programas existentes lo que generan programas pueden ser útiles para el plan de manejo.
- Recursos: se debe consolidar una fuente de recursos financieros diversos, por ello la inclusión de la sociedad civil y el sector privado, va a consolidar buenos fondos para el mantenimiento y conservación de estos espacios.
- Participación: esta debe ser directa y extendida en toda la comunidad, la creación de comités conformados por las comunidades residentes juega un papel importante para incrementar el sentido de apropiación de estos espacios y afianzar los reglamentos de usos y la convivencia en los mismos.
- Alcance: se basa en la manutención física y gestión de procesos sociales, evidenciando que el desarrollo de programas en materia de educación ambiental, salud pública, recreacionales, entre otros, permiten que se vinculen estos a los espacios físicos del parque.

La segunda matriz brinda los elementos específicos para el diseño del cuadro de directrices de ruta para la gestión del parque, para una mejor implementación del proyecto se debe delimitar las metas, objetivos e indicadores; todo esto depende de la visión del proyecto que se tenga; dentro de esto tenemos la Fase I: Análisis de elementos claves para la construcción de la hoja de ruta, las cuales describen:

- Entorno Urbano: infraestructura de servicios y transporte, zonas residenciales, actividades económicas, etc.

- Normativa y planeación: identificación de normativa ambiental aplicable, planes de desarrollo urbano, políticas sectoriales, etc.
- Análisis de las personas interesadas: identificación de actores con influencia en la zona.
- Análisis físico: caracterización ambientales y climáticas de la zona, estado de infraestructura y servicio públicos, etc.
- Análisis de las dinámicas sociales del entorno: caracterización de la población, actividades laborales y de recreación, orden público, procesos tradicionales, etc.
- Análisis de usos de los espacios públicos en la zona de influencia: caracterización de los usos dados a los espacios públicos.

3. CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO E INFORMACIÓN ANTECEDENTE

3.1. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El cantón San Pedro de Guaranda se localiza en el centro del Ecuador, en la Hoya de Chimbo al noreste de la provincia de Bolívar, en las coordenadas 1° 34' 8" Latitud sur; y, 78° 58' 1" Longitud Oeste; está limitada al Norte, las provincias de Tungurahua y Cotopaxi; al Sur, los Cantones San José de Chimbo y San Miguel de Bolívar; al Este, la Provincia de Chimborazo y Tungurahua; y al Oeste, los cantones Las Naves, Echeandía y Caluma; cuenta con una superficie total de 189.209 Has, como se muestra en la Figura 3-1 (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

Figura 3-1: Mapa Cantón Guaranda

Figura 3-2: Ubicación Parque Recreacional Camilo Montenegro (Veloz, 2019)

El Parque Recreacional Camilo Montenegro se encuentra ubicado en la zona sur de la Ciudad de Guaranda (Figura 3-2), este es atravesado por el río Chimbo; razón por la cual el análisis y propuesta para la recuperación del río y la infraestructura del parque es de vital importancia para la imagen de la ciudad y para la población guarandeña y bolivarense.

3.2. SISTEMA AMBIENTAL DEL ÁREA DE ESTUDIO

Por su clima y topografía la zona es rica en recursos naturales, suelos con capacidad productiva y abundantes fuentes de agua; sin embargo, las condiciones de estos recursos presentan algunos problemas que han ocasionado la pérdida del capital natural como consecuencia de: los asentamientos humanos en la zona del “Arenal”, al norte y al este del cantón, en los sectores de: Culebrillas, Corazón, Cruz de Ventana, entre otros, la expansión de la frontera agrícola de los cultivos; como consecuencia de la débil capacidad de manejo, la falta de concientización, la quema de pajonales, sobrepastoreo, lo que ocasiona un deterioro significativo de los recursos (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

3.2.1. Zonas de Vida

El cantón Guaranda se clasifica en las siguientes zonas de vida, el cual se describe en la Figura 3-3:

- Páramo Seco: Se extiende desde los 4.080 msnm hasta 4.320msnm, la característica de esta zona es de formación rocosa arenosa con poca vegetación, se caracteriza por ser xerofítica, con pocas hierbas, pequeños arbustos, musgos y líquenes.
- Páramo Herbáceo: Formación exclusiva de la Sierra Andina, en esta área las plantas presentan adaptaciones en sus formas de vida (forman densos penachos o almohadillas). Se extiende desde 3.320msnm hasta 4.400 msnm con temperaturas de 3 a 6 °C; la precipitación promedio se sitúa entre 750 y 1.500 mm.
- Bosque Siempre Verde Montano Alto de los Andes Occidentales: la zona templada fría o Montano se extiende desde los 3.120 msnm a 3.500 msnm con temperaturas de 6 a 12°C; la precipitación promedio se sitúa entre 1.500 y 1.800 mm; existe vegetación de transición entre el bosque montano alto y el páramo.
- Bosque Siempre Verde Montano Bajo de los Andes Occidentales: Su altura va desde los 1.000 a 1.800 msnm con vegetación natural mínima, los árboles son grandes y rectos alcanzado 25 m de altura, las epifitas son exuberantes, sus características climáticas son una temperatura media anual entre 18 y 24 °C y una precipitación media anual entre 1.100 y 1.200 mm. Durante todo el año, incluyendo los meses secos, la neblina cubre esa zona durante la tarde y noche.
- Bosque de Neblina Montano de los Andes Occidentales: Se ubica a lo largo de las estribaciones de la Cordillera Occidental. Se extiende desde los 1.120 a 2.040 msnm con temperaturas entre 10 a 16 °C. la precipitación promedio entre 1.700 y 2.200 mm, caracterizado por la presencia de un estrato arbustivo, epifitas que alcanzan alturas entre 25 a 30 m y esta densamente cubierto por musgos.
- Bosque Siempre Verde Pie Montano de la Costa: su altitud va de los 300 a 1.300 msnm, la precipitación promedio se sitúa entre 2.000 y 4.000 mm anuales y la temperatura comprendida entre 18 y 24°, este se ubica al pie de la Cordillera de los Andes.

- **Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas de la Costa:** La zona cuenta con exuberante vegetación y por poseer una de las mayores diversidades de plantas y animales. La precipitación anual fluctúa entre 1.800 mm y 900 mm y la temperatura promedio anual entre 18 y 26°C.

Figura 3-3: Zonas de Vida del Cantón Guaranda (GAD del Cantón Guaranda, 2010)

3.2.2. Clima

Según el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Ciudad de Guaranda (2010), establece una variedad de climas y microclimas, que va desde el páramo hasta la zona subtropical, como se muestra en la Figura 3-4 y en la Tabla 3-1:

Tabla 3-1: Zonas Climáticas del Cantón Guaranda (GAD del Cantón Guaranda, 2010)

ZONAS CLIMATICAS	CARACTERÍSTICAS			
TIPO	TEMP	RÉGIMEN DE LLUVIAS	PRECIPITACIÓN	SECTOR
Ecuatorial de Alta Montaña	<10°C	Bimodal	500 a 1.200 mm	Zonas noreste de: Guaranda, San Lorenzo, San Simón, Salinas y Simiatug
Ecuatorial meso térmico Seco	12-14°C	Bimodal	500 a 750 mm	Santa Fe, San Simón
Ecuatorial Meso térmico semi húmedo	12-16°C	Bimodal	750 a 1.750 mm	Centro oeste de: San Lorenzo, San Simón, Santa Fe, Julio Moreno, Guaranda, Salinas y Simiatug, este de Facundo Vela
Tropical Mega térmico húmedo	18-24°C	Bimodal Unimodal	1.750 a 2.500 mm	Facundo Vela, y este de: San Luis de Pambil; oeste de Salinas
Mega térmico lluvioso	22-26°C	Unimodal	2.000 a 3.000 mm	San Luis de Pambil y Oeste de Salinas

Figura 3-4: Clima Cantón Guaranda

3.2.3. Precipitaciones

La distribución de las lluvias en el cantón varía mucho de una zona a otra. En los datos recolectados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) se observa que la precipitación media anual en la parte alta del cantón oscila entre los 500 a 2.000 mm, en tanto que para las zonas bajas del subtrópico presenta valores entre los 2.000 a 3.000 mm anuales, en la ciudad de Guaranda se tiene un rango entre los 500 a 1.750 mm anuales, con una media de 1.619 mm anuales.

En el clima tipo ecuatorial característico de la sierra, normalmente se presenta el periodo lluvioso a partir de noviembre a abril. En el subtrópico la época seca se mantiene hasta noviembre, dicha disposición se evidencia en la Figura 3-5 (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

Figura 3-5: Precipitación del Cantón Guaranda

3.2.4. Temperatura

Debido a la disposición geográfica del cantón, con un fuerte descenso de su territorio desde alturas andinas hasta el llano predominante en la costa, las temperaturas varían en un amplio rango. En la zona alta la temperatura media actual es de 7°C y en la zona baja es 22°C. Las temperaturas más bajas se presentan en la zona alta en la época lluviosa y más elevada en los meses de mayo a octubre, en la ciudad de Guaranda la temperatura mínima promedio anual es de 5°C y la máxima promedio anual es de 16°C, la Figura 3-6 muestra la gradiente de temperatura en la ciudad de Guaranda (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

Figura 3-6: Temperatura Ciudad de Guaranda

3.2.5. Biodiversidad

La ubicación y el diseño geográfico del territorio cantonal situado entre los 280 a 4.440 msnm, desde los paramos Andinos hasta zonas subtropicales, posee una serie de microclimas y una gran biodiversidad en flora y fauna, con una cobertura vegetal diversa (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

3.2.5.1. Flora característica por zonas de vida

- **Bosque Siempre Verde Montano Bajo:** Esta es una zona donde abundan las epifitas, musgos, helechos y orquídeas, en el estrato superior dominan: jiguas, cedros, palmas de ramos, higuérón, helechos y orquídeas, se encuentran en estribaciones y pendientes inaccesibles; y los árboles de dosel alcanzan entre 25 a 30 m; aquí se encuentra la Ciudad de Guaranda.
- **Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas de la Costa:** este tipo de bosque alberga especies como el chanul, sande, guasca, masacre, paco, moral fina, camelón, palmito entre otras.
- **Bosque Siempre Verde Pie Montano de la Costa:** Esta zona se ubica en las estribaciones occidentales, conserva relictas del bosque natural; la vegetación se caracteriza por tener una cobertura densa, con especies que superan los 25 m de altitud.

- Bosque de Neblina Montano: En esta franja altitudinal predominan las epifitas, como los helechos y bromelias; los árboles se caracterizan por estar cargados de musgos y con una altura de 20 – 25 m.
- Bosque Siempre Verde Montano Alto: En esta zona se incluye la vegetación de transición entre los bosques montanos altos y el páramo, también se le conoce como Ceja Andina; esta tiene una influencia seca en la parte que limita con los páramos y húmeda hacia los bosques montanos con neblina.
- Páramo Herbáceo: Su límite inferior se encuentra en la Ceja Andina arbustiva, con campos cultivados y manchas de bosques exóticos (pinos); la vegetación predominante en el páramo de pajonal, la conforman: calamagrosis efusa, sigse, sisan; entre otras.
- Páramo Seco: En esta zona la vegetación se alterne con parches de arena desnuda, la flora es xerofítica, con pocas hierbas, pequeños arbustos, algunos musgos y líquenes.

3.2.5.2. Fauna

En las zonas bajas existen innumerables especies de animales sobre todo especies de tamaño pequeño; también existen mamíferos silvestres como: guanta, guatusa, armadillo, osos hormigueros, venados, gatos de monte, etc.

El ecosistema es la tierra de los insectos, incluyendo varias especies de mariposas, escarabajos, mantis, etc.; en aves las más observadas son: loros, pavas, pericos ligeros, garrapatero y varias especies de reptiles. En las zonas más altas se observan, venado, lobo, zorrillo, conejo, cuy; entre aves tenemos golondrinas, colibrís, perdiz, mirlo negro entre otras especies (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

3.2.6. Hidrología

En esta zona se forma la cuenca del río Guayas, por la confluencia de importantes subcuencas y microcuencas, con significativo potencial de aprovechamiento tanto para el abastecimiento de agua potable como para sistemas productivos agrícolas y ganaderos, esta cuenca se muestra en la Figura 3-7.

Existen dos principales subcuencas (Babahoyo y Yaguachi) y más de una veintena de subcuencas, lo que constituye una rica red hidrológica del cantón (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

A pesar del potencial hídrico, las deficientes condiciones de preservación en la administración de este recurso no han logrado satisfacer las necesidades de abastecimiento para consumo humano y riego tanto a nivel rural como urbano.

La creciente deforestación, provocada por la intensa ocupación en las zonas altas del territorio, amenaza con provocar una disminución en los caudales, se suman diversas formas de contaminación; las principales son los desechos industriales vertidos por fábricas ubicadas en la parroquia Salina; otra es el agua servida de las poblaciones más grandes que cuentan con alcantarillado, pero sin un sistema de tratamiento de las aguas; y la basura arrojada en quebrada y ríos, en la Figura 3-8 se muestra la formación del río Chimbo (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

La agricultura en el cantón no afecta directamente al río Chimbo ya que este se encuentra desde la naciente en la zona urbana; en dicha zona no existe agricultura intensiva.

Figura 3-7: Mapa Cuenca Río Guayas

Figura 3-8: Ríos Cantón Guaranda

3.2.7. Cuenca del Río Chimbo

La cuenca del río Chimbo se encuentra ubicada en la parte central – occidental del país, en la Provincia de Bolívar, con una dirección Norte – Sur, con una extensión aproximada de 3.636 km², entre los paralelos 1° 15'S y los 2° 15'S y los meridianos 78° 50'W y 79° 05'W.

Tiene una longitud aproximada de 136 km desde su nacimiento en la cota 4.000 msnm hasta Bucay con 297 msnm, y al unirse con el río Chanchan, forman el río Yaguachi que desemboca en el río Babahoyo, la dinámica de la cuenca del río Chimbo se muestra en las Figuras 3-9 y 3-10 (Orozco, 2010).

Dentro de la cuenca pueden diferenciarse dos zonas con influencia topográfica:

- Zona Fría: se ubica en la zona alta a partir de los 1.200 msnm.
- Zona Templada: cálida desde los 1.200 msnm hacia la costa.

Los principales problemas ambientales de la subcuenca son: 1) la disminución de las zonas de recarga hídrica, en especial en las zonas altas, 2) la pérdida de fertilidad de los suelos por procesos naturales de erosión y malas prácticas agrícolas, y 3) la pérdida de la diversidad biológica que se refleja en la disminución de las poblaciones nativas de especies de flora y fauna. En la zona baja se presentan graves problemas en especial con descargas de aguas residuales, basura y la sedimentación del río (Barrera & Alwang, 2010).

En la Provincia de Bolívar, todo el sistema hídrico vierte sus aguas al marco del sistema hidrográfico de la cuenca del río Guayas, siendo estratégica y de vital importancia para los recursos hídricos ya que aporta con el 30 o 40% del caudal anual que recibe (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia Bolívar, 2015).

Figura 3-9: Mapa Subcuenca Río Chimbo

Figura 3-10: Mapas ríos de la ciudad de Guaranda – Subcuenca río Chimbo

Este sistema hidrográfico se conforma por la cordillera del Chimbo, la cual atraviesa longitudinalmente de norte a sur a la Provincia de Bolívar, siendo una línea divisoria de aguas, formando dos zonas bien marcadas; la primera la sección oriental que ha formado el río Chimbo y la sección occidental (Barrera & Alwang, 2010).

La cuenca del Guayas aporta a la economía nacional cerca de un 40% del Producto Interno Bruto, los niveles alarmantes de deforestación río arriba intensificaron el proceso de sedimentación aguas abajo, teniendo un proceso de desertificación importante y con el alto riesgo que el río se vuelva un cauce seco, para lo cual se han generado opciones como dragar un tramo de 10 km del río (Secretaría Nacional del Agua, 2017).

En la Tabla 3-2 se muestran las principales características del Cauce del Río Chimbo en la sección previa de la montaña Tililac.

Tabla 3-2: Características del Cauce del Río

Características del cauce del río Chimbo (zona previa Tililac)	
Caudal Máximo	8.945,48 l/s
Caudal Mínimo	2.045,48 l/s
Ancho Promedio	7,46 m
Profundidad Promedio	0,54 m

3.2.8. Suelos

Los suelos son de origen volcánico en la parte este, proveniente de cenizas, tobas y otros materiales piroclásticos; son suelos ligeramente ácidos y de alta capacidad de fijación; en la parte oeste son sedimentos ubicados en las estribaciones de la Cordillera Occidental, son relativamente húmedos y con un horizonte de acumulación de arcillas, dicha clasificación se presenta en la Tabla 3-3 y la Superficie de Cobertura del Suelo en la Figura 3-11.

Tabla 3-3: Clasificación Suelos Cantón Guaranda (GAD del Cantón Guaranda, 2013)

SECTORES	ALTITUD (msnm)	CLASIFICACION SUELOS
San Lorenzo, San Simón, Santa Fe, Julio Moreno, Guaranda, Salinas, San Luis	1.760	Entisol
San Luis, Facundo Vela, Simiatug, Salinas, Guaranda, San Simón, San Lorenzo	2.620	Inceptisol
Facundo Vela, Simiatug, Salinas, Guaranda, Julio Moreno, Santa Fe, San Luis	3.520	Inceptisol Entisoles
Julio Moreno, Santa Fe, zona baja de Guaranda, Simiatug, San Lorenzo, San Simón	4.040	Molisoles
Julio Moreno. Guaranda, Salinas, San Luis	1.000	Inseptisol Alfisol

Figura 3-11: Superficie de Cobertura del Suelo Cantón Guaranda (GAD del Cantón Guaranda, 2010)

TEXTURA DEL SUELO CANTÓN GUARANDA

Legend

<all other values> MEDIA
textura MODERADAMENTE GRUESA
FINA NO APLICABLE
GRUESA

Fuente: GAD- BOLIVAR
Proyección: UTM zona 17 Sur
Sistema de Referencia: WGS 84

0 2 4 8 12 16 20
Kilometers

Figura 3-12: Textura del Suelo del Cantón Guaranda

3.2.9. Uso Actual del Suelo y Cobertura Vegetal

Los principales usos del suelo en el cantón Guaranda son: cultivos y pastos; otro segmento importante está compuesto por bosque y vegetación, además de las áreas del páramo.

En el uso agrícola – suelos dedicados a cultivos cubren 56.559 has, equivalente al 30% de la superficie, por otro lado 38.971 has (21%) del suelo están cubiertos de pastos cultivados de uso ganadero; además existe una vegetación arbustiva combinada con cultivos, que abarca 27.133 has, y otras 420 has dedicadas a especies oleaginosas (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

Los bosques en sus distintas categorías cubren 31.500 has, recurso valioso por tratarse de bosques intervenidos, naturales, protectores y pequeños espacios de bosques productivos.

Los páramos comprenden el 16% del territorio; el suelo destinado a estos espacios urbanos se ha reducido, son 238 has; en el cantón se identifican solo 90 has. Erosionadas, pero están en riesgo de erosión 3.800 has, siendo un valor significativo; dicha clasificación se presenta en la Tabla 3-4.

Tabla 3-4: Uso y Condición del suelo (GAD del Cantón Guaranda, 2013)

USOS	HAS	%
Área erosionada	90	0,05
Bosques	31.514	16,6
Cultivos	56.559	30
Susceptibilidad a erosión	3.805	2
Oleaginosas	420	0,2
Pastos	38.971	20,6
Páramos	30.468	16,1
Urbano	238	0,13
Vegetación	27.133	14,3
Eriales (banco de arena, sales)	10	0,01

3.2.10. Uso del Suelo de la Cuenca

La provincia Bolívar tiene una superficie aproximada de 401.700 has de las cuales su distribución es: agricultura 70.440 has (17.55%), ganadería 100.990 has (25.16%), agricultura – ganadería 58.240 has (14.51%), agricultura- vegetación 8.960 has (2.23%), ganadería – vegetación 34.840 has (8.68%), vegetación natural 121.000 has (30.16%) y superficie sin vegetación 6.920 has (1.72%); esta clasificación se puede observar en la Figura 3-13 (Gaviláñez, 1999).

Figura 3-13: Uso del suelo Provincia de Bolívar (Gavilánez, 1999)

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censo de Ecuador (2016) el maíz suave de choclo representa el 35,16% de la producción nacional.

El cantón Guaranda, está enfocado en las actividades primarias (agropecuarias), con un potencial para la producción y reserva hídrica por los páramos y la presencia de bosques naturales, las políticas agrarias han generado que la producción se de en minifundios, siendo una actividad de subsistencia, revelando pobreza en el cantón (Universidad Estatal de Bolívar, 2013).

La ciudad de Guaranda tiene un crecimiento de sur a norte por consecuencia del eje vial Guanujo – Guaranda, al contaron con una ventaja adicional, que la Universidad Estatal de Bolívar se asentó en medio de las dos. En la actualidad la ciudad tiene un crecimiento económico en su centro histórico, al igual que el centro de Guanujo, convirtiéndose en los polos de desarrollo (GAD del Cantón Guaranda, 2013).

El patrón de uso del suelo se rige por una trama basada por el Damero de tipo colonial, el cual mantiene un uso de suelo tipo residencial, con características tanto en diseño como estructura física.

La microcuenca del río Alumbre del cantón Guaranda se caracteriza por ser netamente agrícola, con una extensión aproximada de 20.096 has, tenido una producción del 98% que corresponde a papa-pastos; la microcuenca del río Illangama tiene una extensión de 12.829 has de los cuales el 6% está dedicado a pastura mejorada y el 3% pastura natural (González, 2008).

La parroquia Salinas del cantón Guaranda con una extensión de 46.530 has, que se encuentra al sur de la ciudad de Guaranda a 4.4494 msnm; la mayor parte del territorio está ocupado por bosques intervenidos, pastos, cultivos; también está considerado la conservación y protección del medio ambiente disponible en el páramo en zonas altas, remanentes de Bosque y Matorral húmedo, como se muestra en la Tabla 3-5 (GAD de la Parroquia Salinas, 2015).

Tabla 3-5: Cobertura vegetal parroquia Salina, cantón Guaranda (GAD de la Parroquia Salinas, 2015)

DESCRIPCIÓN	HECTÁREAS	PORCENTAJE
Agropecuarias	28.823	60
Bosques	10.156	22
Eriales	332	0,71
Arbustiva y Herbácea	7.219	16

Los principales usos del suelo del cantón Guaranda son: cultivos y pastura; otro segmento importante es el bosque, vegetación y el páramo; el efecto del uso agrícola cubre una región de 56.559 has, equivalente a un 30% de la superficie; 38.971has están cubiertas por pastos cultivados de uso ganadero (21%).

Existe una vegetación arbustiva combinada con cultivos, que abarca 27.133 has y otras 420 has destinadas a especies oleaginosas, los bosques cubren 31.500 has; siendo un valioso recurso para el cantón; los páramos comprenden 165 has del territorio; el suelo destinado a espacios urbanos es reducido siendo 238 has, esta clasificación se presenta en la Tabla 3-6 (GAD del Cantón Guaranda, 2013).

Tabla 3-6: Uso del Suelo Cantón Guaranda (GAD del Cantón Guaranda, 2013)

USO DEL SUELO	PORCENTAJE %
BOSQUES	16,4
CULTIVOS	30
PASTOS	21
PARAMOS	16
URBANO	0,1
VEGETACION	14
ÁREA EROSIONADA	0,05
SUSCEPTIBLE A EROSIÓN	2
OLEAGINOSAS	0,2

La mayoría del caudal hídrico del cantón se origina en los deshielos del Chimborazo, el flujo vierte hacia en río Chimbo en su mayoría, a través de dos fuentes principales: el río Salinas y el río Guaranda. Los ríos de la región subtropical son utilizados en su gran mayoría durante el verano para el riego en pequeñas áreas de cultivos y como fuerza motriz para la molienda de caña de azúcar y producción de alcohol en pequeños trapiches tradicionales (GAD del Cantón Guaranda, 2013).

La población de Guaranda cuenta con servicio de alcantarillado alrededor del 50%, por lo que no satisface las necesidades de la población, existiendo casos de desfogue de aguas servidas en las riberas de ríos cercanos a las poblaciones principalmente el río Chimbo, contaminando el medio ambiente y generando problemas de salud (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia Bolivar, 2015).

El cantón Guaranda se dedica en su mayoría a actividades de carácter agrícola o ganadero; la zona de estudio al encontrar dentro de la ciudad de Guaranda no tiene afectaciones por las actividades antes mencionadas; pero se ve afectada por las descargas de efluentes cloacales y basura tanto en la ribera como en el cuerpo hídrico.

En esta zona no existe ningún tipo de balneario, se realiza actividades de caminata y ciclismo, sin generar un uso recreativo de contacto directo con las aguas del río Chimbo.

3.2.11. Subcomponente Riesgos y Desastres Ambientales

3.2.11.1. Amenazas Hidrometeorológicas

- Movimientos en masa: Estos fenómenos se presentan debido a las características geomorfológicas con presencia de cerros de media y gran altura, con fuertes pendientes (superiores al 70%); la

geomorfología corresponde al periodo cuaternario; por el origen volcánico de los suelos son poco consolidados, lo que presenta una alta y mediana susceptibilidad a los fenómenos de movimientos de masa.

Se estima que la mayor parte del territorio tiene una alta susceptibilidad (72%), principalmente en las zonas altas y medias del cantón; estos fenómenos presentan anualmente, especialmente en periodos de invierno (febrero a abril) (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

- Inundaciones: El cantón presenta susceptibilidad a inundaciones en la zona de subtrópico, principalmente en periodos de invierno; las fuertes precipitaciones ocasionan crecidas y torrentes en los ríos, produciendo desbordamiento en ríos de la parte baja (GAD del Cantón Guaranda, 2010).
- Aluviones: Algunas cabeceras parroquiales, ubicadas en laderas y en zonas de avenidas naturales de agua, con deficientes sistemas de alcantarillado y recolección de las lluvias, pueden presentar estos eventos; como ocurrió en la parroquia Facundo Vela en el 2010 (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

3.2.11.2. Amenazas Geológicas

- Sismos: El cantón históricamente ha sufrido afectaciones por fuertes terremotos, por lo menos en cuatro ocasiones, provocada por la Falla Pallatanga, una de las activas del país; según el estudio de “Amenazas sísmica para la ciudad de Guaranda” (2007), el riesgo sísmico del cantón Guaranda, tiene su principal causa en el fenómeno de subducción de las placas de Nazca y Continental. Otro factor es la influencia de la falla regional de Pallatanga, así como fallas locales de los ríos Guaranda, Salinas y Chimbo (GAD del Cantón Guaranda, 2010).
- Caída de ceniza: A partir de la nueva fase eruptiva del volcán Tungurahua en 1.999, el cantón Guaranda constituye una de las zonas más afectadas por la caída de ceniza, causando efectos adversos en la salud humana y en las actividades agropecuarias.

La mayor afectación se ubica en las partes altas y hacia el norte, noreste y sur del cantón; abarcando cerca del 44% del territorio; la zona de menor afectación constituye la zona subtropical (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

3.2.11.3. Amenazas Climáticas

- Heladas: En las zonas montano bajo, montano y subalpina, que corresponde a altitudes desde 2.000 a los 4.000 msnm; están expuestas a helada, debido a cambios bruscos de temperatura, principalmente en los meses de verano.

Las heladas también suelen presentarse en zonas de mediana altura, en el periodo de verano; hay un espacio amplio en que estos eventos

no ceden, que constituye el 39% del territorio (Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guaranda, 2010).

- Lluvias y déficit hídrico: En el cantón se producen situaciones extremas en los recursos hídricos, uno de estos son las fuertes precipitaciones y por otro, el déficit hídrico, a veces en un mismo año.

El incremento de la frontera agrícola, la deforestación, entre otros factores estarían ocasionado la reducción de fuentes hídricas, que sumada a los factores climáticos generan problemas de déficit hídrico (5-25 mm. anuales) en periodo de verano, temporada de mayor demanda de riego y de agua para consumo humano (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

- Granizadas: Estas se presentan en periodos de invierno, en las zonas altas y media del cantón principalmente en la parroquia Salinas.
- Rayos y Relámpagos: Tienen lugar en periodos de invierno en las zonas altas, principalmente en las comunidades de Salinas de El Rayo y Totoropamba (GAD del Cantón Guaranda, 2010).
- Vientos fuertes: Estos se generan en el periodo de verano, con incidencias en las comunidades de las zonas altas del cantón; principalmente en las cabeceras parroquiales de Salinas, Facundo Vela y en la comunidad de Talahua.
- Erosión: Debido a la irregularidad del relieve y a los pisos altitudinales, se presentan procesos de erosión eólica e hídrica, que en las zonas altas se está acelerado debido al incremento de la frontera agrícola y a la deforestación (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

3.3. SISTEMA ECONOMICO DEL ÁREA DE ESTUDIO

3.3.1. Subsistema Agro Productivo

El cantón Guaranda representa el 48.08% del total de la superficie de la provincia de Bolívar, es el cantón que mayor volumen y variedad de producción agropecuaria posee; dispone de una considerable extensión de cultivos de plátano, cuyo fruto está siendo exportado; además, posee cacao, caña de azúcar, algunos frutales y se cultiva una variedad de granos y de otros productos agrícolas (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

3.3.2. Subsistema de Industria: Pequeña Industria y Artesanías

El cantón no cuenta con industrias, ni agroindustrias de importancia; solamente existen pequeñas industrias y artesanías; en Salinas se concentra el mayor número y variedad de estas actividades contando con 45 microempresas.

Cabe mencionar su alta calidad y la utilización de mano de obra local, logrando generar ocupación para casi todos los habitantes del lugar (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

3.3.3. Subsistema Comercial

El comercio cantonal en buena parte es abastecido por distribuidores de otras provincias y en los días de feria es afectado por la venta informal de comerciantes provenientes de provincias como Tungurahua y Chimborazo, la producción agropecuaria del cantón tiene sus principales mercados en Quito, Riobamba, Ambato, Daule y Guayaquil (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

3.3.4. Subsistema Turístico

La ciudad de Guaranda está rodeada de siete colinas desde las cuales se puede observar la Cordillera de Los Andes, entre otros lugares turísticos del cantón están: las Lagunas de Patococha y Puricocha, al norte de la ciudad; el complejo Turístico Las Cochas, además la colina del Cacique Guaranga. La parroquia Salinas posee las minas de sal, el bosque Peña Blanca y La Palma (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

3.3.5. Subsistema Servicios Financieros

El cantón posee instituciones bancarias y de otros medios financieros, existen agencias de los bancos Pichincha, Guayaquil, Del Pacífico, BanEcuador, y además de numerosas cooperativas de ahorro y crédito, como la San José Ltda., Guaranda Ltda., San Pedro de Guanujo Ltda., entre otras (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

3.3.6. Principales zonas de Desarrollo Económico

La principal zona de Desarrollo Económico del Cantón Guaranda es la Parroquia Rural Salinas de los Tomabelas, se debe tener en cuenta la variante climática del cantón lo que ha generado una producción diferenciada, como se muestra en la Tabla 3-7 (GAD del Cantón Guaranda, 2013).

Tabla 3-7: Zonas de Desarrollo Económico del Cantón Guaranda (GAD del Cantón Guaranda, 2013)

PRINCIPALES PRODUCTOS	
SUBTROPICAL	UBICACIÓN
Cacao	San Luis de Pambil
Guineo seda	
Caña de Azúcar	Facundo Vela, Julio Moreno, San Luis de Pambil
SUBTROPICAL Y ZONA TEMPLADA FRÍA	UBICACIÓN
Ganadería de Carne	San Luis de Pambil
ZONA TEMPLADA FRÍA	UBICACIÓN
Lácteos (quesos)	Simiatug, Salinas, Guanujo
Maíz	Guaranda
Frejol	
Mora	Julio Moreno
Apicultura	San Simón
PARAMO	UBICACIÓN
Papa	Zona alta del cantón Guaranda
Cuy	
Granos y serranos andinos	
Chocho, lenteja, arveja	
Quinua, amaranto	

3.3.7. Población Económicamente Activa

La Población Económicamente Activa del cantón Guaranda es de 38.697 personas, de las cuales 18.017 son hombre y 20.680 son mujeres, dicha distribución se muestra en la Figura 3-14 (INEC- EC, 2010).

Figura 3-14: Población Cantón Guaranda (Gobierno Autonomo Descentralizado de la Provincia Bolívar, 2015)

3.3.8. Actividades Económicas

- **Actividad Agropecuaria:** En la población del cantón, la dinámica económica reside en la producción de maíz, trigo, papas, caña de azúcar, banano, en menor escala se produce naranja, plátano, mandarina y ganado bovino.

La actividad pecuaria más relevante es la producción de cerdos y aves; las dificultades de comunicación e intercambio entre recintos por la falta de buenas vías de interconexión son limitantes significativas de las relaciones productivas y comerciales cantonales (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

- **Cadenas Productivas:** No existen datos sistematizados que permitan identificar la importancia de las cadenas productivas dentro de la dinámica económica. Sin embargo, es importante las producciones de maíz, frejol, maíz, papas, leche, alcohol, en menor medida los productos elaborados y semielaborados que responden a las actividades locales del cantón y que también se venden fuera de este.

El nivel de desarrollo productivo se realiza en muy bajos niveles, el 29% de la superficie trabajo con fertilizantes y pesticidas, y una extensión mínima se cultiva con semillas mejoradas, también existe poca superficie utilizada con cultivos permanentes, algo mayor es la que cuenta con cultivos transitorios y herbáceos; lo más prevaleciente (51%) ocupa los pastos naturales y cultivados, que sirven para ganadería, un 34% se emplea en diversos usos y 11% para autoconsumo de las familias (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

- **Actividad Forestal:** La principal actividad forestal es la explotación del Pino, esta se realiza sin un plan de manejo y explotación de los bosques; en la actualidad no se cuenta con un inventario forestal para determinar la superficie de terreno que se destina a esta actividad (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

- **Actividad minera:** Esta no es significativa, se limita a la explotación de canteras de material pétreo, utilizando para la construcción de viviendas, mejoramiento de vías; al igual que la actividad forestal no se cuenta con un inventario de canteras (GAD del Cantón Guaranda, 2010).
- **Actividades industriales:** Las actividades manufactureras son pocas y de carácter artesanal (alcohol, panela, quesos) (GAD-Bolívar, 2015).

3.4. SISTEMA SOCIOCULTURAL

Por la extensión no muy grande del cantón y las zonas de altura y otras cubiertas de abundante vegetación, su población alcanza un número elevado concentrándose en territorios disponibles para habitar.

3.4.1. Población

La zona urbana del cantón Guaranda según el último Censo de Población y Vivienda del año 2010, incluyendo sus parroquias de Ventimilla, Ángel Polibio Chávez y Guanujo, tiene una cantidad de 55.374 habitantes (47.2% hombre y 52.8% mujeres). A nivel cantonal tiene una población aproximada de 91.877 habitantes, la migración masculina del cantón hacia el resto del país y al extranjero ha creado una estructura de género, con una cantidad de más de 3 mil mujeres, condición que puede forzar a la migración femenina (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

La división por grupos de edad, la población de 0 a 14 años representa el 33,62%, la población de 15 a 64 años representa el 58,17%, la población mayor a 65 años o adultos mayores representa el 8.21%, dicha distribución se muestra en la Figura 3-15.

Figura 3-15: Población Urbana y Rural del Cantón Guaranda (GAD del Cantón Guaranda, 2010)

En los grupos de edad la población rural es materia, especialmente en la de infantes y niños; es algo más pareja en la población económicamente activa; pero se podrían llegar a igualarse por la migración del campo a la ciudad; esto a causa de trabajo o estudio y también por la baja producción y comercialización de los predios agrícolas (GAD del Cantón Guaranda, 2010).

El porcentaje de población del cantón Guaranda que forma parte de los pueblos indígenas llega a 44%, estos se encuentran radicados de forma permanente en la ciudad, en donde practican sus tradiciones, culturas y dialectos, especialmente el kichwa adicionalmente del español; convirtiéndose en una gran parte de la población económicamente activa.

3.5. RESEÑA DE INFORMACIÓN ANTECEDENTE

3.6. Índices de Calidad de Agua

En Ecuador existen estudios en los cuales se han aplicado Índices de Calidad de Agua, un ejemplo de esto es el análisis de la calidad del agua en la subcuenca del río Coca, elaborada por la Secretaría Nacional del Agua, el cual se basó en el ICA NSF; la toma de muestras y análisis de laboratorio tuvo lugar entre octubre y noviembre de 2.011, en los ríos Papallacta, Quijos, Cosanga, Oyacachi y Salado, estableciendo así la red de monitoreo; obteniendo como resultado una calidad de agua aceptable, dando a notar que en la parte baja de la subcuenca se ha concentrado las afectaciones de las actividades antrópicas realizadas aguas arriba (SENAGUA, 2012).

El estudio realizado en las estaciones de bombeo de la Empresa Pública Municipal de Agua potable y Alcantarillado de Quevedo, provincia de Los Ríos en dos épocas seca y lluviosa, utilizó variables de estudio vinculadas con la calidad de agua destinada para consumo humano; en total se integraron valores de parámetros de 27 muestras de agua por época (seca y lluviosa); a esta se le aplicó el ICA DINIUS y el ICA GWQI propuesto por Deepak (2013), con la Ecuación 3-1:

$$GWQI = \frac{\sum_{i=1}^n QiWi}{\sum_{i=1}^n Wi} \quad \text{Ecuación 3-1}$$

Donde, Qi es el valor o índice de calidad para cada parámetro y Wi es el peso de los parámetros considerados.

El ICA Dinius, se empleó el promedio geométrico ponderado según los establecido en la Ecuación 2-2; dando como resultado tanto en época seca como lluviosa, aguas levemente contaminadas, de dudoso consumo, sin tratamiento. No apta para el consumo humano (Baque & Simba, 2016).

Dentro de Latinoamérica tenemos la aplicación del Índice de Calidad de Agua (ICA) en la presa La Boquilla en Chihuahua, México el cual tomó parámetros más comúnmente utilizados en la literatura, así como los de mayor importancia de acuerdo con la utilización que se le da al agua de embalse, siendo estos pH, Oxígeno Disuelto, Conductividad Eléctrica, Temperatura, Solidos Disueltos Totales, Dureza, Turbidez y Cloruros; el muestreo se realizó en el periodo marzo de 2.011 a febrero del 2.013 bajo un muestreo sistemático, se seleccionaron 6 cuadrantes de forma aleatoria, en cada cuadrante se tomó las muestras a 0,30m, 5,0m, 10,0m y 15,0m; dando como resultado un total de 24 muestras mensuales y 288 en el periodo de monitoreo.

Se le dio un peso específico a cada variable del 1 al 4 (Wi) y un valor de acuerdo con los resultados 1- 2 si se encuentra dentro o fuera del rango (Pi); todos estos datos se introdujeron la Ecuación 3-2:

$$ICA = \sum \frac{WiPi}{Pi} (K) \quad \text{Ecuación 3-2}$$

Siendo K una constante, obteniendo un valor promedio mayor a 2 siendo una calidad del ICA Buena a Excelente (Rubio & Ortiz, 2013).

Aguirre y Venegas (2016) aplicaron el ICA en base al Índice NSF en el lago Izabal, Guatemala, para el periodo 2.005-2.014 considerando 22 puntos de muestreo con un promedio de evaluaciones bimestrales, dando como resultado una calidad del ICA Buena.

Dentro de la Autoridad Interjurisdiccional de las Cuencas de los Ríos Limay, Neuquén y Negro, Argentina (2011) se aplicó el índice NSF para determinar la vulnerabilidad del cuerpo de agua, para esto se tomaron muestras en más de 60 puntos midiendo hasta 23 parámetros de calidad de agua en cada punto, el ICA incorpora parámetros de calidad de las aguas más relevantes para la evaluación de la calidad de las aguas, enfocando principalmente su utilización para uso humano, dando como resultado una calidad del agua Buena a Excelente.

En 2.016 la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de La Plata, desarrolla un Índice de Calidad de Agua para ACUMAR (Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo, provincia de Buenos Aires, Argentina) con el objeto de evaluar la calidad de las aguas superficiales en la Cuenca Hídrica Matanza Riachuelo (CHMR) y su evolución en el tiempo; este índice está conformado por 12 parámetros (DQO, Fosforo Total, Nitrógeno Amoniacal, Conductividad Eléctrica, Escherichia coli, pH, Cromo Total, Plomo Total, Hidrocarburos Totales, DBO5 y Oxígeno Disuelto % saturación); es adimensional y consta de una escala de calidad con valores entre 0 a 100%, considerando el valor cercano al máximo como la "protección de la biota acuática".

La aplicación de los índices de calidad de agua NSF, DINIUS y BMWP en la quebrada La Ayurá, Antioquia, Colombia (2012), donde los índices NSF y DINIUS incluyen la mayoría de las variables fisicoquímicas de la investigación y el índice BMWP/Col representa gran parte de las familias de macroinvertebrados acuáticos.

El estudio se realizó de noviembre de 2.007, enero y febrero de 2.008 a través del muestreo en tres estaciones ubicadas en la parte alta, media y baja, los resultados tanto del ICA NSF y del ICA DINIUS muestran una calidad regular de la quebrada Ayurá y para el índice BMWP muestra un rango establecido para un agua de buena calidad (González & Caicedo, 2012).

León (1991) establece Índices de Calidad de Agua para la Cuenca Lerma- Chapala en Morelos, México en base al ICA DINIUS, modificándolo con la inclusión de algunos parámetros sugeridos en estudios anteriores y en base a las características de la cuenca, con un total de 3 estaciones de monitoreo.

El cual utilizo los siguientes parámetros: Oxígeno Disuelto, DBO, DQO, Acidez/Alcalinidad, Sólidos Suspendidos, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Nitratos, Amonios, Fosfatos, Fenoles, Diferencia de Temperatura, Alcalinidad, Dureza, Cloruros, para obtener el valor del ICA se utilizó una media geométrica; dando como resultado una calidad de agua aceptable, la cual se expresa a través de la Ecuación 3-3.

$$ICA = \prod_{i=1}^n [Q_i^{W_i}] \quad \text{Ecuación 3-3}$$

Donde W_i son los pesos específicos asignados a cada parámetro (i), ponderados entre 0 y 1; Q_i es la calidad del parámetro (i), en función de la concentración con una calificación de 0 a 100 (León, 1991).

El Índice canadiense de calidad de las aguas para la cuenca del río Naranjo, provincia Las Tunas - Cuba, se basó en el análisis de dos momentos (periodo seco y húmedo), seleccionando 6 sitios de muestreo representativos de la cuenca, para la aplicación del ICA

CCME-WQI se desarrollaron protocolos: 1 toma de muestras, 2 separación de datos por periodos de muestreo, 3 separación de los datos por origen de las aguas.

Los puntos de monitoreo se encuentran en la zona central de la cuenca y no pertenecen a la red de calidad del Instituto de Recursos Hidráulicos, sin embargo son utilizados por los pobladores de la zona para el riego de cultivos agrícolas; en Cuba no existen normativas para la clasificación de las aguas de riego, por lo que se tomó el manual de la FAO para la calidad del agua en la agricultura y el Reglamento para la operación y mantenimiento de sistemas de riego y drenaje como base para la realización del estudio, dando como resultado que el agua para riego es Pobre o Marginal (Balmaseda & García, 2014).

El trabajo de Cuello & Ormaza (2013) sobre la aplicación del ICA – NSF para determinar la calidad del agua de los ríos Ozogoche, Pichahuiña y Pomacocho en el Parque Nacional Sangay. La selección de parámetros se planteó en base a tres niveles: 1 la macrocolación que determino los tramos del río más representativos del nivel de calidad de toda la cuenca, 2 la microcolación que implica la ubicación del sitio de muestro dentro del curso y 3 identificación de los puntos de toma representativos del área; se escogieron 8 puntos para el río Pichahuiña, 4 en el río Pomacocho y 6 para el río Ozogoche.

Las muestras fueron tomadas de febrero de 2.011 a febrero de 2.012, se tomaron datos de agua *IN SITU*: pH, Temperatura y Oxígeno Disuelto. En el laboratorio se analizaron: pH, OD, turbiedad, nutrientes, coliformes fecales y totales, dando como resultado el ICA para el río Pomacocho 71 y 83 para los ríos Pichahuiña y Ozogoche, lo que indica una buena calidad del agua en los ríos (Coello & Ornaza, 2013).

Para la evaluación de impactos generados por el dique del río Pindo en Shell cantón Mera de la provincia de Pastaza, se estimó el área de influencia del dique, para esto se tomó 6 puntos en el río y 2 puntos en sus afluentes, realizándose monitoreos de calidad de agua en base al ICA NSF, caudales, diversidad vegetal, macroinvertebrados, aceptabilidad social del proyecto, impactos ambientales generados, mostrando como resultado global de ICA una calidad aceptable del agua (Abril & Rodriguez, 2014).

Según Calle & Chang (2014), proponen índices de calidad del agua de fuentes superficiales del río Burgay cantón Biblián, provincia de Azuay, a través de 6 estaciones de monitoreo a lo largo del recorrido del río y 2 estaciones más debido a la fuerte actividad agrícola de la zona del río Cachiwayco y Tambo; el muestro se desarrolló de febrero a noviembre del 2013.

Para la determinación de ICA se utilizó el modelo desarrollado por el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, el cual consta de 18 parámetros fisicoquímicos y microbiológicos (color, turbiedad, conductividad, pH, sólidos disueltos, sólidos suspendidos, alcalinidad total, dureza, cloruros, DBO, grasas y aceites, coliformes fecales, coliformes totales, nitrógeno amoniacal, nitratos y fósforos totales, introducidos en la Ecuación 3-4:

$$ICA = \frac{\sum_{i=1}^n I_i W_i}{\sum_{i=1}^n W_i} \quad \text{Ecuación 3-4}$$

Donde I_i es el índice de calidad para cada parámetro, n es el número total de parámetros y W_i es el coeficiente de ponderaciones del parámetro i ; debido a los usos del suelo, la erosión, y las descargas de aguas residuales la calidad del cuerpo hídrico va disminuyendo (Calle & Chang, 2014).

Para la determinación del índice de calidad el agua de la quebrada de Yaznán, río Blanco, río Puluví y río Guachalá del cantón Cayambe; para esto se ubicaron cuatro puntos

de muestreo, esta selección se hizo tomando en cuenta la ubicación de los asentamientos humanos y a las actividades aledañas al río.

Para la determinación de la calidad del agua se utilizó el ICA-NSF en el periodo junio – julio de 2017; obteniendo como resultado del río Gachalá, río Blanco y río Puluvi tienen una calidad buena; caso contrario para la Quebrada Yaznán que tiene una calidad mala (Causpud & Paredes, 2017).

La revisión antecedente dio a conocer que los estudios realizados a nivel nacional están enfocados en la utilización fundamentalmente del ICA NSF; siendo nulo el desarrollo de Índices de Calidad del Agua, propios de las diferentes regiones del Ecuador.

3.7. Calidad de Agua de la Cuenca

Según información antecedente, se determinó la calidad del agua dentro de la microcuenca del Río Illangama, del cantón Guaranda, donde en el periodo 2.014-2.015 determinó que los valores de pH (7,32 -7,90), dureza total, dureza cálcica y- magnésica, sulfatos, nitratos y zinc (113,8 - 124 mg/l), se encuentran debajo de los límites máximos permisibles, en base al Texto Unificado de Legislación Ambiental - Decreto Ejecutivo 3516 del 2013.

El cromo (0,05 mg/l), hierro (0,26 – 1,85 mg/l), cobre (0,8 – 1,4 mg/l) se encuentran sobre los límites máximos permisibles, los valores de DQO (90 mg/l) muestran valores característicos de aguas contaminadas con aportes de materia orgánica (Monar & González, 2016).

El estudio realizado por Chimbo (2013) realizado en la parroquia Salinas del cantón Guaranda, muestra que los indicadores de DBO_5 (320 mg /l) y DQO (580 mg/l) exceden los límites máximos establecidos en el Texto Unificado de Legislación Ambiental, establecidos para calidades de aguas según el límite de descarga al sistema de alcantarillado público, indicando que dichas aguas residuales están provocando contaminación ambiental.

Para el análisis realizado en la parroquia urbana de Guanujo de la ciudad de Guaranda (Girón, 2014), se tomaron muestras diarias de agua cruda, durante 5 días por tres semanas en el periodo de mes; con un total de 33 parámetros fisicoquímicos y microbiológicos; según lo establecido en la Norma INEN 1108: 2006, Requisitos de Agua Potable; dichas muestras fueron tomadas en la vertiente Chaupipolio, en el tanque de recolección del sector 4 esquinas y una muestra domiciliaria. Los resultados dieron que las concentraciones de turbiedad (>100 NTU), color aparente (>8 UTC), hierro disuelto (>0,45 mg/l), manganeso (>0.045 mg/l), coliformes totales y fecales (>3000 NMP/100 ml); demostrando que el agua que es utilizada en el sector no cumple con lo establecido en la normativa INEN 1108: Requisitos Agua Potable (Girón, 2014)

Según Borja (2011) en su estudio sobre la calidad del Río Guaranda, en el colector común de la Ciudadela Marcopamba, durante el periodo del 3 al 9 de junio de 2011, estableció que los valores que se encuentran fuera de la norma son los Coliformes Fecales (3500 UFC/100 ml), DQO (533.33 mg/l), DBO (226.16 mg/l), Turbiedad (4.91 NTU), Conductividad (393 us/cm), Fosfatos (4.45 mg/l) y Nitrógeno Amoniacal (15 mg/l), dando a conocer que el tratamiento de dicha descarga es de vital importancia para mejorar la calidad del cuerpo hídrico, en base a la los limites de descarga de agua dulce establecidos en el TULSMA.

3.8. Tratamiento de Aguas Residuales

Dentro del Ecuador una de las plantas de tratamiento y recuperación de agua más importante, es la que se encuentra en el sector de Quitumbe dentro del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ); esta ocupa un área de 1,6 has, para su desarrollo primero se debe calcular el caudal de diseño proyectados para el año 2020, en base a la población servida, al área de servicio, la dotación neta de agua para consumo, factor de retorno del agua de abastecimiento al sistema de alcantarillado, tasa de infiltración y factor de mayoración adoptado (Calidad Ambiental, 2015).

Las cargas de diseño de la Planta de Recuperación de Aguas Residuales Quitumbe, se realizaron en base a una serie de parámetros fisicoquímicos (DBO, DQO, Solidos Totales, TKN y Fosforo Total).

El diseño de Emisarios y Planta de Recuperación de agua se realizó por fases, las cuales se describen a continuación:

- Emisario de Entrada: este llevará las aguas residuales domésticas desde el interceptor (Quebrada Ortega) al sistema de alcantarillado debajo de la Av. Mariscal Sucre (cabecera PRA), recorriendo una distancia de 358 m; este cuenta con 6 tramos con caudales mayores a 220 L/s; estos tramos se construyeron con la modalidad de micro túnel para evitar afectación a las avenidas y generar molestias al sector (Calidad Ambiental, 2015).
- Planta de Recuperación de Agua (PRA): este se realiza mediante lodos activados con aeración extendida que comprende dos líneas de operación: línea de aguas residuales y línea de lodos (Calidad Ambiental, 2015).

a) Línea de Agua Residuales: esta corresponde a los procesos por donde corren las aguas residuales domestica dentro de la PRA.

- ❖ Bombeo Inicial: la PRA cuenta con una estación de bombero al ingreso de la planta, lo que permite superar la diferencia de altura entre el emisario de entrada y el ingreso a la PRA.
- ❖ Cribado: aquí el agua que ingresa se distribuirá por tres canales, cada uno de ellos cuenta con rejillas que evitan que el proceso se obstruya, permitiendo un flujo continuo; esta unidad estará tapada para reducir malos olores.
- ❖ Desarenado – Desengrasado: está constituido por dos tanques, lo cuales producirán sedimentación por gravedad de sólidos y facilitará la remisión de grasas, en los dos tanques se inyectará agua presión.
- ❖ Tratamiento biológico: este se realiza por dos reactores aireados de tipo carrusel, equipado con un sistema de aireación y mezcla tipo mecánico; esta operación se produce la inyección de aire por medio de boquillas difusoras cercanas al piso y se mantienen en circulación por medio de agitadores sumergidos.
- ❖ Sedimentación: se dispone de dos sedimentadores, con un puente raspador circular de sección a tracción periférica en donde separan los lodos del agua clarificada.
- ❖ Filtración mecánica: se implementó tres unidades de filtración, la filtración se produce por gravedad desde el exterior al interior a través del eje central y con un depósito de solidos obre las superficies exteriores.
- ❖ Desinfección: se realiza mediante dos canales que se encuentran estaciones de lámparas de radiación UV.

b) Línea de lodos: esta corresponde a las fases que se les da a los lodos producidos en los procesos de tratamiento de la PRA:

- ❖ Recirculador de lodos: los lodos sedimentados y acumulados en el fondo del sedimentador, una parte recircula al reactor biológico y otra parte de los lodos son drenados y sometidos a un proceso de acomodamiento y deshidratación.
 - ❖ Espesamiento de lodos: este proceso se realiza a gravedad con asistencia de un puente pasador circular
 - ❖ Deshidratación de lodos: se realiza utilizando dos centrifugadoras horizontales con la dosificación previa de un polielectrolito catiónico.
 - ❖ Disposición final: la disposición final de los lodos se realizará en contenedores de acero.
- Emisario de Salida: este se construirá en dos tramos, el primero en tubería PVC con un diámetro de 600 mm y una longitud aproximada de 205 m y el segundo tramo de aproximadamente 20 m, este permitirá el descenso al colector de hormigón de la quebrada Sanshayacu, disminuyendo la energía potencial (Calidad Ambiental, 2015).

En la ciudad de Guaranda existe una planta de tratamiento de aguas residuales que se encuentra sin funcionamiento; de la cual no se posee información relevante sobre el funcionamiento y operatividad.

El estudio realizado por Girón (2014) sobre el diseño de una planta de tratamiento de agua potable para la parroquia de Guanujo, da una pauta para la realización o adecuación de una planta de tratamiento para la parroquia Guanujo de la ciudad de Guaranda.

En base a los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del agua consumida en la parroquia Guanujo, determino que es necesario el diseño de una planta de tratamiento que cumpla los parámetros establecidos en la norma INEN NTE 1108:2006: Agua Potable Requisitos; como se muestra en la Tabla 3-8:

Tabla 3-8: Resultados Proyección Futura 2029 (Girón, 2014)

PARÁMETROS	SÍMBOLO	VALOR	UNIDADES
Población Futura	Nt	9.605	Habitantes
Dotación Básica	DB	192	l/hab*día
Dotación Futura	DF	226.560	l/hab*día
Consumo medio diario	Cmd	25.186	l/s
Consumo máximo diario	CMD	32.742	l/s
Consumo máximo horario	CMH	52.387	l/s
Caudal de captación	Captación	49.113	l/s

Las variables empleadas para el diseño de la planta de tratamiento de agua potable para la parroquia San Pedro de Guanujo son la Proyección Futura (Población futura, dotación básica, dotación futura, consumo medio diario, caudal máximo diario, caudal máximo horario, caudal de captación) y proceso de potabilización (aireación, mezcla rápida, floculador de flujo horizontal, sedimentador laminar, filtro lento de arena y grava, desinfección).

Después de realizar las pruebas de tratabilidad fisicoquímicas y microbiológicas al agua se logró disminuir las concentraciones de hierro a 0,068mg/l, turbiedad a 0,470 NTU,

color 1 a UTC, coliformes totales a < 1 NMP/100 ml y coliformes fecales a < 1 MNP/100ml, cumpliendo con los requisitos de la norma NTE INEN 1108:2006 (Girón, 2014).

El estudio que realizó Borja (2011), sobre el diseño de una planta de tratamiento para aguas residuales de la ciudad de Guaranda; estableció la necesidad de una planta de tratamiento de aguas residuales en la ciudad; después de la caracterización fisicoquímica y microbiológica del cuerpo hídrica en base al TULSMA, Libro VI, Anexo 2: Recurso Agua, como se muestran en las Tablas 3-9 y 3-10.

Tabla 3-9: Determinación de Población Futura (Borja, 2011)

RESULTADOS DE POBLACIÓN		
	VALOR	UNIDADES
Población actual (Pa)	26.000	Habitantes
Índice anual	2.19	
Año actual	2010	
Año futuro	2030	
Periodo de tiempo(n)	20	Años
Población futura (Pf)	37.388	Habitantes

Tabla 3-10: Caudal de diseño (Borja, 2011)

CAUDAL DE DISEÑO		
	VALOR	UNIDADES
Población futura	37.388	Habitantes
Caudal Unitario	334.50	l/hab*día
Caudal Promedio	12.506,29	$m^3/día$
Caudal de Diseño	29.816,76	$m^3/día$
Caudal de diseño	0,345	m^3/s

El diseño de la planta está enfocado en tres tratamientos, el pretratamiento incluye una unidad de conducción provista de rejillas de gruesos y rejillas de finos; y este se complementa con dos unidades para desarenado ubicadas en paralelo, a continuación, el tratamiento primario en cual incluye tres tanques de sedimentación ubicados en paralelo.

Este tratamiento busca la disminución de DBO y por consecuencia la reducción de DQO y los SST, se incluye además tres unidades de oxidación; todas las unidades de tratamiento están diseñadas con tanques de recolección de lodos, los mismos que deben limpiarse de manera hidráulica (Borja, 2011).

El diseño, a nivel de prefactibilidad, del sistema de tratamiento de aguas residuales para las parroquias urbanas del cantón Guaranda, realizado por Guerra y Vélez (2016), en base al deficiente manejo de las aguas residuales que tiene la EMAPA -G, buscando solucionar la problemática de la ciudad con respecto a la contaminación de cuerpos de agua dulce.

Plantean para una mejor disposición de las aguas residuales en las zonas urbanas del cantón, para esto se tiene en cuenta la ubicación de las descargas; siendo el primer sitio la zona baja de Marcopamba, aquí se tratan las aguas residuales de las parroquias Gabriel Ignacio Ventimilla y Ángel Polibio Chávez, el segundo sitio ubicado en el sector de Negroyaco en cual trata las aguas de la parroquia Guanujo, como se muestra en la Tabla 3-11.

Tabla 3-11 Resultados Población del Cantón Guaranda (Guerra & Velez, 2016)

RESULTADOS DE POBLACIÓN			
DESCARGAS	MARCOPAMBA	NEGROYACO	UNIDADES
Censo 2001	26.065	21.326	Habitantes
Censo 2010	30.456	24.918	Habitantes
Población de Diseño (aritmético)	45.581	37.293	Habitantes
Población de Diseño (geométrico)	52.069	42.602	Habitantes
Población futura Promedio	48.825	39.948	Habitantes

El caudal de las aguas residuales depende de la frecuencia de consumo y la forma de uso que se le da al agua potable, para considerar este valor se debe tener en cuenta la dotación de agua, cantidad de pobladores, factor de retorno y un factor de seguridad; dando como resultado un caudal de diseño de la descarga Marcopamba de $Q = 0,122 \text{ m}^3/\text{s}$ y para la descarga de Guanujo un caudal de $Q = 0,099 \text{ m}^3/\text{s}$ (Guerra & Velez, 2016).

- Alternativas del proyecto:

- ❖ Biodiscos rotatorios: está formado por un eje que sirve de soporte al medio, los ejes pueden estar orientados paralelos al flujo del agua; es importante la división por etapas en el sistema de Biodiscos, cada vez que el agua residual para por una de estas etapas se va reduciendo su carga orgánica, la cantidad de etapas dependerá de la carga contaminante (Metcalf & Eddy, 1995).
- ❖ Filtros percoladores: la mayoría de los filtros son circulares y utilizan distribuidores rotatorios que giran como resultado de la acción de chorro, mientras el agua residual es rociada horizontalmente sobre el lecho; a medida que el agua residual pasa a través del lecho, los microorganismos crecen y consumen la materia orgánica, produciendo biooxidación aerobia (Romero J. , 2008). Se diseñará variando la temperatura de 13°C y 15°C , con piedra triturada con medio flotante y con un área superficial específica de $60 \text{ m}^2/\text{m}^3$ (Guerra & Velez, 2016).
- ❖ Reactor UASB y Filtros Anaerobios de flujo ascendente: según el RAS – 2000 los tratamientos más utilizados para aguas residuales de origen doméstico son:
 - Reactor UASB
 - 2 - reactor anaeróbico de flujo a pistón
 - Filtros aeróbicos

Por las características topográficas en la zona y condiciones medioambientales decidieron que la alternativa de filtros percolares como mejor solución para el problema actual.

3.9. Planes o proyectos de recuperación de parques

En Ecuador se tiene el parque Lineal del cantón Tena de la provincia de Napo, que se desarrolló por los 52 años de fundación, realizado por la Empresa Pública de Parques Naturales y Espacios Públicos y el Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón; con el objetivo de proveer áreas verdes a los habitantes.

Este parque amazónico se encuentra en la confluencia de los ríos Tena y Napo, esta unión forma una península sobre la que se ubica el Parque Lineal La Isla, conformado por 24 ha. de bosque húmedo; ocho de esas hectáreas están ocupadas por tres kilómetros y medio de senderos que atraviesan por once cabañas, dos balnearios, cinco lagunas, dos hectáreas de jardines, un mirador de dieciocho metros de altura. En las doce hectáreas restantes existen: canchas, zoológico, tres hectáreas de bosques, cuatro hectáreas de arboretum y cuatro hectáreas son utilizadas para diferentes proyectos (Marcial, 2010).

El parque Lineal Machángara ha ganado el Premio Nacional Categoría Diseño Urbano en la Bial Panamericana de Arquitectura de Quito realizado por el Colegio de Arquitectos del Ecuador- Pichincha; este tiene una longitud aproximada de 17 km, y abarca las riberas, laderas y márgenes superiores del río Machángara, así como algunos parques puntuales por donde atraviesa el río, este se divide en 18 tramos, división que responde a las particularidades morfológicas del río y de la quebrada (Tipan, 2015).

En una primera instancia este parque se desarrolló entre la avenida Rodrigo Chávez y el Trébol, posteriormente se amplió el área de intervención hacia el sector centro- sur y sur de la ciudad, desde la parte baja del barrio Monjas, al norte, hasta el barrio Caupicho en el sur; con un área de 160 ha, el tratamiento de las aguas está en un 70% de recuperación (Troye & Villota, 2011).

Este proyecto se propuso como una propuesta integral que comprende dos directrices: i) la descontaminación del río y ii) la recuperación de la quebrada y áreas verdes para conformar espacios recreativos de alta calidad ambiental y paisajística; Se intenta reconstruir una ciudad armónica entre su ambiente natural y lo construido, que sea saludable, de buena calidad estética, que fomente la convivencia ciudadana, la recreación el esparcimiento y la práctica deportiva (Tipan, 2015).

El plan general del Parque lineal contempló: i) el proyecto de ciclovía y mejoramiento de veredas, ii) proyecto de iluminación y mobiliario urbano, iii) proyecto de áreas verdes, iv) proyecto de elementos contenedores de agua y v) proyecto de galería artística urbana, plazas y plazoletas (Troye & Villota, 2011).

Este proyecto de parque lineal debe realizarse con la trama urbana existente, integrando a los sectores actualmente incomunicados a través de: circuitos vehiculares periféricos con conexiones transversales, utilizando avenidas y calles (Tipan, 2015).

El estudio realizado por Vite (2018), con el fin de diseñar un parque lineal que cumpla con las necesidades recreativas y culturales de la población, esto mediante la implementación de espacios verdes, áreas recreativas, deportivas, gastronómicas y culturales; aprovechando los espacios públicos ya existentes que están mal utilizados o en desuso, generando con esto atraer el turismo y mejorar la infraestructura urbana del cantón, esta zonificación se muestra en la Tabla 3-12.

Para esto se realizó una zonificación dependiendo el uso que se le va a dar:

- Zona de Circulación: aquí se realizan todas las actividades de desplazamiento y ocasionalmente en áreas verdes.
- Zona Social – Cultural: este proyecto se enfoca en un desarrollo cultura, por lo que se debe complementar con el área social
- Zona de Recreación Activa: es la que implica acción (actividades lúdicas, actividades deportivas, etc.)
- Zona de Recreación Pasiva: no requiere actuar con ella (contemplar el paisaje, ver una obra de teatro, etc.)

- Zona Social – Comercial: se integran actividades comerciales y sociales que se pueden interaccionar entre sí.
- Zona Complementaria: son áreas que sirven para complemento de las actividades que se realizan en las demás zonas.

Tabla 3-12: Zonas del Parque Lineal de Cantón Buena Fe (Vite, 2018)

ZONAS					
Circulación	Socio – Cultural	Recreación Activa	Recreación Pasiva	Social-Comercial	Complementaria
Ciclovías	Ágora	Juegos Infantiles	Mirador	Patio de comidas	SSHH
Camineras	Exposiciones pictóricas	Cancha de uso múltiple	Hitos Culturales	Locales comerciales	Parqueaderos
Corredores verdes	Centro de Convenciones	Piletas	Observatorio	Espacios itinerantes	Garita

El Río Ambato es uno de los principales cuerpos hídricos de la región central andina del Ecuador, el recuperar el río marca un hito urbano de estructuración y rehabilitación, con el fin de mejorar la autoestima y calidad de vida de la población (Paredes, 2005).

Para esto se necesita integrar lo natural con la circulación vehicular y peatonal, que se encuentran al borde del río; en estas zonas se trabaja en la calzada, vegetación y en la iluminación para lograr tener la conexión esperada; aparte en ciertas zonas se desarrollaran espacios de comercio o servicio como bares, restaurantes, etc.

Las principales quebradas de la ciudad se encuentran abandonadas y destruidas, en estas zonas se trabajarán en plazas dependiendo el fin comercial que se le dará a cada una de estas. Se construirá un puente peatonal que integra el tejido urbano en su estructura y crea una plaza con frente al río que alberga servicios de comercio, culturales, comunitarios y una laguna (Paredes, 2005).

Veloz (2019) planteó el proyecto de diseño urbano de un parque lineal en las riberas del Río Chimbo del barrio el Peñón, en el que se encuentra el Parque Recreacional Camilo Montenegro; la creación de este parque busca satisfacer las necesidades de los habitantes del cantón; este proyecto sirvió de base para el presente estudio.

El proyecto se divide en seis zonas: 1) deportiva ubicada en la parte superior del proyecto, 2) recreativa tipo 1 ubicada junto a la zona deportiva está compuesta por una plaza con espacios verdes, 3) recreativa tipo 2 compuesta por juegos infantiles, cabañas de descanso, miradores y una laguna, 4) educativa se encuentra al sur, 5) cultural ubicada en el extremo oeste y 6) comercial aquí se ubicará un restaurante (Veloz, 2019).

A inicios del año 2.020 García presenta su diseño urbano de espacios públicos para el barrio del Peñón, Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar; en este se plantea tres tipos de estrategias: Funcionales. Sociales y Ambientales; dicho proyecto se encuentra dentro del área de interés de la investigación por lo que también se tomó como base para un desarrollo conceptual.

En la estrategia Ambiental planteó la recuperación del caudal y la ribera del río Chimbo por medio de fito depuración y un control permanente sobre los usuarios y la forestación de áreas verdes para fortalecer el suelo evitando riesgos naturales (García, 2020).

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. SELECCIÓN DE PARÁMETROS DE MONITOREO

En base a los antecedentes de Índices de Calidad de Agua tanto internacional como local, usos del suelo y del agua, calidad de agua de la cuenca y a la normativa vigente se plantea la implementación de tres ICA's:

4.1.1. Índice de Calidad de Agua: NSF (Fundación Nacional de Saneamiento – USA)

El ICA NSF permite establecer la calidad del agua en base a características que determinan la calidad general; se toma dicho Índice debido a la utilización generalizada tanto a nivel mundial como nacional; cuenta con 9 parámetros, siendo estos (González & Caicedo, 2012):

- Oxígeno Disuelto
- Coliformes fecales
- Potencial de Hidrogeno
- DBO_5
- Nitratos
- Fosfatos
- Desviación de la Temperatura
- Turbidez
- Solidos Totales

El Índice de Calidad de Agua NSF (1970) se determina a través de la Evacuación 2-1, mencionada en capítulos anteriores; una vez obtenido el valor se evalúa a la escala de Clasificación ICA NSF, que se muestra en la Tabla 2-4.

4.1.2. Índice de Calidad de Agua: DINIUS

El ICA Dinius está conformado por diez variables fisicoquímicas y dos microbiológicas y tiene en cuenta diferentes usos, por lo que en este estudio se utilizara es el uso recreativo; los parámetros del ICA Dinius son los siguientes (Universidad de Pamplona, 2010):

- Oxígeno Disuelto
- DBO_5
- Coliformes totales
- Coliformes fecales
- Alcalinidad
- Dureza
- Cloruros
- Conductividad Especifica
- pH
- Nitratos
- Temperatura
- Color

El Índice de Calidad de Agua Dinius (1987) se determina a través de la Evacuación 2-2, mencionada en capítulos anteriores; una vez obtenido el valor se lo extrapola a la Clasificación según su Uso Recreativo, como se muestra en la Tabla 4-1.

Tabla 4-1: Clasificación ICA según su Uso Recreativo (Universidad de Pamplona, 2010)

CLASIFICACIÓN ICA SEGÚN SU USO	
ICA	Recreativo
100	ACEPTABLE PARA CUALQUIER DEPORTE ACUATICO
95	
90	
85	
80	
75	
70	
65	ACEPTABLE PERO NO RECOMENDABLE
60	
55	
50	
45	DUDOSO PARA EL CONTACTO DIRECTO
40	
35	SIN CONTACTO CON EL AGUA
30	
25	
20	SEÑAL DE CONTAMINACIÓN
15	
10	NO ACEPTABLE
5	
0	

4.1.3. ICA CCME (Canadian Council of Ministers of The Environment)

Este índice está basado en la consecución de objetivos para proteger los usos de un cuerpo de agua, en este caso se utilizará la tabla CRITERIOS DE CALIDAD PARA AGUAS PARA FINES RECREATIVOS MEDIANTE CONTACTO SECUNDARIO (obtenido de TULSMA Libro VI, Anexo 1; Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua) (Universidad de Pamplona, 2010).

El Índice de Calidad de Agua CCME (2001) se determina a través de las Evacuaciones 2-3, 2-4, 2-5 y 2-6 mencionadas en capítulos anteriores; una vez obtenido el valor se lo extrapola a la Clasificación según los Criterios de calidad para aguas para fines Recreativos Mediante Contacto Secundario, como se muestra en la Tabla 2-2.

Se aplica la Tabla 2-2 Criterios de Calidad para Aguas para Fines Recreativos mediante Contacto Secundario, por el uso que se va a dar el cuerpo de agua y por la poca profundidad del mismo.

Ya obtenido el valor en base a la normativa ecuatoriana se lo clasifica según la Tabla 2-7, para obtener la categorización del cuerpo de agua.

4.1.4. PARÁMETROS ADICIONALES

En base a lo analizado en la revisión de antecedentes se tomó en cuenta una serie de metales para analizar si las actividades antrópicas generan presencia de estos en las aguas de río Chimo; los metales a analizar son:

- Cromo
- Hierro
- Cobre
- Plomo

4.2. MONITOREO

La toma de muestra es el proceso de obtención de una porción de la matriz a la que se le va a realizar mediciones para conocer sus características fisicoquímicas y biológicas (ANAVANLAB, 2019).

4.2.1. Selección de Sitios de Monitoreo

Los lugares seleccionados se distribuyen a la largo de la red fluvial, en la cual se incluyen las cabeceras de los ríos, que normalmente son menos afectadas por actividades antrópicas; las áreas de cuenca intermedia, que están más expuestas a una variedad de presiones y aguas abajo en especial si hay contacto con otros cuerpos de agua (ANAVANLAB, 2019).

Una vez ubicados los lugares de monitoreo se debe considerar el grado de mezclas de las aguas; esta mezcla debe ser lenta si el agua es de flujo laminar o si las aguas tienen distintas temperaturas (Organización de las Naciones Unidas, 2017).

Los puntos descritos en las Tablas 4-2 y 4-3 y Figura 4-1 cumplen con los requerimientos antes mencionados:

Tabla 4-2: Puntos de muestreo

Punto de monitoreo	Descripción del punto	Coordenadas	
		Este	Norte
1	Aguas Arriba	0723353	9825060
2	Vivero Municipal	0723451	9823991
3	Puente a Vinchoa	0722993	9823506
4	Tililac	0722855	9823037
5	Marcopamba	0722577	9822776

Figura 4-1: Puntos de Muestreo

Tabla 4-3: Características de los Puntos de Muestreo

AGUAS ARRIBA	

Este punto se encuentra en la naciente del río Chimbo, no existe presencia de asentamientos humanos, a excepción del “Club de Leones”; no existe escombros o residuos, en los alrededores del punto de monitoreo se puede observar presencia de ganado, pero en baja cantidad.

VIVIERO

Este punto se encuentra en la parte posterior del Vivero Municipal, aquí se encuentra el primer punto de descarga de aguas residuales de la ciudad de Guaranda; al igual que el punto anterior no es una zona poblada, existe presencia de ganado en los alrededores.

PUENTE VINCHOA

En este punto inicia el Parque Recreacional "Camilo Montenegro" Se puede observar el deterioro de la infraestructura del parque, al ser una zona con mayor población existen residuos en la ribera del río al igual que los escombros propios del deterioro del parque; aquí se encuentra el segundo desfogue cloacal de la ciudad.

TILILAC

Este es el punto central del Parque Recreacional “Camilo Montenegro” a pesar de no tener viviendas se encuentra afectado por el mal uso del parque, el deterioro del mismo y la contaminación de las riberas del río; la zona denominada Tililac es la más importante del parque por lo que en este punto se enfocará la remediación tanto del cuerpo de agua como de la infraestructura del parque.

MARCOPAMBA

Este es el último punto (tramo inferior del río) de muestreo de la presente investigación, se ubica en las afueras de la ciudad de Guaranda, se observa contaminación por escombros y residuos; a pesar de no ser una zona muy poblada aquí se encuentra el último punto de descargas cloacales de la ciudad.

4.2.2. Manejo de muestras

4.2.2.1. Preservación y almacenamiento

Las muestras fueron preservadas de acuerdo con la descripción que sigue a continuación; se toma como referencia el Anexo 1 del procedimiento: Toma de Muestras de Aguas; de la empresa ANALITICA AVANZADA ASESORÍA Y LABORATORIO "ANAVANLAB".

El almacenamiento de las muestras se realiza en envases adecuados que impiden su deterioro (Anexo 1 – ANAVANLAB). Se evita el calor excesivo y se utiliza refrigeración a $4 \pm 2^\circ\text{C}$.

4.2.2.2. Tiempo máximo de análisis

Se tiene en cuenta el tiempo máximo de análisis de los ensayos que se realizarán en las muestras, en base al Anexo 1 del procedimiento: Toma de Muestras de Aguas; ANAVANLAB, para asegurar que llegue al laboratorio cumpliendo dichos tiempos.

Para los ensayos que tienen un tiempo de análisis inmediato se ejecutan análisis *IN SITU* al momento de la toma.

4.2.3. Equipos e Insumos

4.2.3.1. Equipos y Materiales

- Cámara de fotos.
- Geoposicionador (GPS).
- Equipos de muestreo especializados
- Frascos de vidrio ámbar
- Frascos estériles
- Frascos de plástico
- Tiras indicadoras de pH
- Piceta con agua destilada
- Paño absorbente
- Etiquetas para identificación de muestras
- Coolers o Hieleras
- Ice packs o geles fríos,
- Cadenas de custodia de toma de muestra
- Jarra o balde con aforo
- Guantes desechables
- Equipos de Protección Personal

4.2.4. Preparación del material

Los envases utilizados son nuevos y con cierre hermético con la finalidad de eliminar cualquier posibilidad de contaminación cruzada, estos se encontraban limpios y adecuados según los analitos; una vez tomada la muestra y preservada se colocaron los kits en bolsas para facilitar el transporte, organización y proteger la muestra.

En la Tabla 4-4 se describe el tipo de envase según el parámetro a analizar:

Tabla 4-4: Tipos de envases por muestra (ANAVANLAB, 2019)

ANÁLISIS TIPO	PRESERVANTE	ENVASE
DQO + Aceites y grasas + TPH	H ₂ SO ₄	Vidrio ámbar 250ml
Metales	HNO ₃	Vidrio ámbar 100ml
Pesticidas	Refrigerar 4±2°C	Vidrio ámbar 1 l
Compuestos Orgánicos	Refrigerar 4±2°C	Vidrio ámbar 1 l
Ensayos Microbiológicos	Refrigerar 4±2°C	Frasco estéril 100ml
Ensayos Microbiológicos	Refrigerar 4±2°C	Frasco estéril 100ml

Los kits con las muestras fueron colocados en Coolers o Hieleras para su movilización al laboratorio y almacenamiento de las mismas, las muestras fueron etiquetadas con un código inequívoco y se completó la planilla referente a la cadena de custodia con la información de campo, como se muestra en las Figuras 4-2 y 4-3.

Figura 4-2: Etiquetas toma de muestra de agua (ANAVANLAB, 2019)

Figura 4-3: Cadena de Custodia (ANAVANLAB, 2019)

4.2.5. Preparación de equipos

Se procedió a la revisión de la carga de la batería y pilas de los equipos electrónicos antes de realizar el monitoreo, se protegió a los equipos contra golpes, caídas o cualquier riesgo inherente al transporte de los mismos.

Al llegar a los puntos de monitoreo se procedió a una verificación de equipos para constatar su estado, los cuales se mantenían cubiertos hasta su uso; al ser un monitoreo de riesgo se tomó en consideración todos los Equipos de Protección Personal.

4.2.6. Realización

Se tomó en cuenta la logística planteada para realizar el monitoreo, los puntos estaban ya establecidos en base al conocimiento técnico del lugar (georreferenciación); previo a la toma de muestra se realizó una revisión general del sitio, así como de las condiciones ambientales del mismo; en caso de que se encontraran condiciones fuera de lo normal el monitoreo quedaría cancelado.

Las muestras fueron tomadas evitando el deterioro o contaminación de estas, la toma de muestras para parámetros microbiológicos se realizó primero procurando mantener la esterilidad de los recipientes durante la toma de muestra y transporte; para parámetros fisicoquímicos se tomó a contra corriente evitando que los envases toquen el fondo y se

genere resuspensión del lecho; todas las muestras fueron tomadas a una distancia adecuada para que se realice el mezclado entre el agua de descarga y la del río.

Para los análisis *IN SITU* de pH, Temperatura, Oxígeno Disuelto y Conductividad se realizó la calibración previa de los equipos, esta información se anotó en la cadena de custodia, al igual que los resultados de los análisis *IN SITU*. Todas las muestras fueron preservadas e identificadas *IN SITU* para evitar confusiones.

Se realizó un registro fotográfico del monitoreo como se muestra en el anexo I, para generar un respaldo en caso de desviaciones del mismo, adicionalmente para mantener la calidad del muestreo y del análisis en laboratorio se tomaron muestras por duplicado y se llevaron blancos de viaje y de ambiente.

4.2.7. Preservación y transporte

Una vez realizada la toma de muestra, las mismas se preservaron dependiendo del ensayo; se protegieron los envases en Coolers o Hieleras siempre teniendo en cuenta la compatibilidad entre muestras, colocándolas de forma vertical evitando que los envases viren o se rompan. Las muestras fueron trasladadas a temperaturas de 4 ± 2 °C aproximadamente con el uso de ice packs o similares, hasta ingresarlas al laboratorio.

4.2.8. Medición del caudal

Para establecer el caudal de un cuerpo de agua se debe realizar la multiplicación entre la distancia (D), la longitud (L), la profundidad (p) y el coeficiente de corrección (0,85), todo esto dividido para el tiempo en ese punto (Analítica Avanzada Asesoría y Laboratorio, 2016), como se expresa en la Ecuación 4-1:

$$Q = \frac{D * L * p / 0,85}{t} \quad \text{Ecuación 4-1}$$

- Profundidad promedio: para establecerla se realiza la sumatoria de las mediciones de profundidad tomadas en los diferentes puntos, dividido para la cantidad de mediciones realizadas, como se expresa en la Ecuación 4-2.

$$\overline{Xp} = \frac{\sum p}{n} \quad \text{Ecuación 4-2}$$

Donde: $\overline{Xp}$ es la profundidad promedio, $\sum p$ es la sumatoria de profundidades y n es el número de mediciones.

- Tiempo promedio: para establecer el tiempo promedio se realiza la sumatoria de las mediciones de tiempo tomada en los diferentes puntos, dividió para la cantidad de mediciones realizadas, como se expresa en la Ecuación 4-3.

$$\overline{Xt} = \frac{\sum t}{n} \quad \text{Ecuación 4-3}$$

Donde: $\overline{Xt}$ es el tiempo promedio, $\sum t$ es la sumatoria del tiempo y n es el número de mediciones.

4.2.9. Período de toma de muestras

Se realizaron monitoreos con una frecuencia mensual durante un periodo de 6 meses, como se muestra en la Tabla 4-5:

Tabla 4-5: Periodo de Monitoreo

Monitoreos	Aguas Arriba	Vivero municipal	Puente a Vinchoa	Tililac	Marcopamba
1	16/02/19	16/02/19	16/02/19	16/02/19	16/02/19
2	23/03/19	23/03/19	23/03/19	23/03/19	23/03/19
3	25/04/19	25/04/19	25/04/19	25/04/19	25/04/19
4	18/05/19	18/05/19	18/05/19	18/05/19	18/05/19
5	29/06/19	29/06/19	29/06/19	29/06/19	29/06/19
6	27/07/19	27/07/19	27/07/19	27/07/19	27/07/19

4.3. APLICACIÓN ICA's

4.3.1. Descripción calidad de las Aguas del Río Chimbo

Se describe la calidad de las aguas del río Chimbo en base a los resultados de los análisis fisicoquímicos y microbiológicos del cuerpo de agua; estos parámetros fueron seleccionados en base a los ICA's aplicados en esta investigación.

4.3.2. Resultados Aplicación ICA's

Una vez obtenidos los valores de los parámetros monitoreados se aplicaron los diferentes índices seleccionados que cumplan tanto con los parámetros medidos como con las características fisicoquímicas y de uso del cuerpo hídrico; en caso necesario se modificará o se propondrá el diseño de un nuevo ICA específico que represente la realidad del sistema.

4.3.3. Análisis resultados ICA's

Ya aplicados los ICA's se obtiene un valor de base sobre la condición del recurso en el lugar de medición y período establecido, que permite además, realizar un análisis comparativo entre ellos respecto del grado de sensibilidad y si existe alguna necesidad de ajuste de estos; los resultados obtenidos apuntan asimismo a contar con información de base confiable y actualizada sobre la calidad del agua del río Chimbo para el planteo de acciones necesarias para la realización de un sistema de tratamiento de aguas residuales adecuado que a su vez permita delinear propuestas de recuperación del parque recreacional "Camilo Montenegro".

4.3.4. Valoración social de parque recreacional Camilo Montenegro.

Se desarrollaron encuestas aleatorias para conocer la valoración social que la población otorga al Parque Recreacional Camilo Montenegro.

4.3.4.1. Cálculo del tamaño de muestra

Para el cálculo del tamaño de la muestra para la encuesta de valoración se aplicó la Ecuación 4-4:

$$m = \frac{N}{(N - 1) * K^2 + 1} \quad \text{Ecuación 4-4}$$

m: muestra

N: Universo

K: error del 5% o 0,05

$$m = \frac{26000}{(26000 - 1) * 0,05^2 + 1}$$

$$m = 394 \approx 400$$

4.3.4.2. Elaboración de Encuesta de Valoración Social del Parque Recreacional Camilo Montenegro.

A continuación, se presenta el modelo de encuesta elaborada:

Edad: Menor 18 ☐ De 18 a 24 ☐ De 25 a 40 ☐ De 41 a 60 ☐ Mayor de 60 ☐

Género: M ☐ F ☐ Otro ☐

Lugar de residencia _____

Ocupación _____

La ciudad de Guaranda conocida como “La Ciudad de las Siete Colinas”, cuenta con alrededor de 26.000 habitantes, en esta se encuentra ubicado el parque recreacional “Camilo Montenegro” el cual cuenta con áreas de esparcimiento como: caminatas, ciclismo, piscinas, laguna artificial, canchas multiuso y cabañas adecuadas para realizar parrilladas.

El objetivo principal de esta encuesta es medir la valoración social que tiene el parque recreacional “Camilo Montenegro” para la ciudadanía; teniendo como finalidad la recuperación integrada del mismo.

Dentro de la recuperación integrada del parque se ha realizado análisis de calidad fisicoquímica y microbiológica del agua del Río Chimbo que atraviesa el parque recreacional “Camilo Montenegro”, obtenida esta información se aplicaron Índices de Calidad del Agua, así como una propuesta de tratamiento de agua adecuado.

Como punto final de la investigación se realizó la propuesta para el diseño del parque lineal “Camilo Montenegro” mejorando con esto la estética de la ciudad y fomentando el turismo y la identificación de los Guarandenses con su ciudad.

Seleccionar la Respuesta según lo Considere:

1. ¿Qué valor tiene para Usted el Parque Recreacional “Camilo Montenegro” como Patrimonio de la ciudad?

- ALTO ☐
- MEDIO ☐
- BAJO ☐
- NULO ☐

2. ¿Qué valor considera Usted tiene el Parque Recreacional “Camilo Montenegro” como atractivo turístico de la ciudad?

- ALTO ☐
- MEDIO ☐
- BAJO ☐
- NULO ☐

3. ¿Qué usos de área considera Usted tiene el Parque Recreacional “Camilo Montenegro” de la ciudad de Guaranda?

- PAISAJE ☐
- BALNEAREO ☐
- DEPORTES ACUÁTICOS ☐
- CAMINATA ☐
- CONTEMPLACIÓN ☐
- DEPORTES ☐
- OTROS: _____

4. ¿Con que frecuencia visita el Parque Recreacional “Camilo Montenegro” de la ciudad de Guaranda?

- DIARIA ☐
- FIN DE SEMANA ☐
- SEMANAL ☐
- MENSUAL ☐
- VACACIONES ☐

5. ¿Cómo valora Usted la calidad del agua del Río Chimbo que atraviesa el Parque Recreacional “Camilo Montenegro”?

- MALA ☐
- REGULAR ☐
- BUENA ☐

6. ¿Cómo valora Usted la estructura del Parque Recreacional “Camilo Montenegro” de la ciudad de Guaranda?

- ALTO ☐
- MEDIO ☐
- BAJO ☐
- NULO ☐

7. ¿Cómo considera Usted el mantenimiento del Parque Recreacional “Camilo Montenegro” por parte de las autoridades?

- MALO ☐
- REGULAR ☐
- BUENO ☐

8. ¿Cómo valora Usted la condición del Parque Recreacional “Camilo Montenegro” respecto de la suficiencia de su infraestructura para ser utilizado por la comunidad?

- ALTO ☐
- MEDIO ☐
- BAJO ☐
- NULO ☐

4.3.4.3. Realización y análisis de resultados de la Encuesta

El procedimiento de encuesta a la población se realizó en los principales cantones de la Provincia de Bolívar, en especial en el cantón Guaranda; las encuestas fueron realizadas a funcionarios del gobierno, estudiantes y a población en general; en un periodo de dos semanas incluyendo el feriado de fin de año. Una vez completadas, se procedió a tabularlas en una Matriz Excel con el fin de poder conocer los resultados de una manera simple y directa.

4.4. PROPUESTA RECUPERACIÓN RIO CHIMBO

4.4.1. Aplicación del tratamiento de aguas

Una vez obtenida la información de los parámetros se escoge el tratamiento que cumpla con los requerimientos establecidos por la normativa ecuatoriana.

- **Trampa de Grasa**

Para el cálculo de diseño de la Trampa de Grasa, primero se debe calcular el Volumen aplicando la Ecuación 4-5:

$$V = Q_{max} * t \quad \text{Ecuación 4-5}$$

Dónde: V es volumen, Q máx. es caudal máximo y t es tiempo de retención en este caso se utilizará 30 segundos para no afectar las condiciones del río.

$$V = 8945,48 \text{ L/s} * 30 \text{ s}$$

$$V = 268364,4 \text{ l} \approx 268,4 \text{ m}^3$$

Calculado el Volumen se procede a la aplicación de la Ecuación 4-6 para determinar el área de la Trampa de Grasa.

$$A = \frac{V}{H} \quad \text{Ecuación 4-6}$$

Dónde: A es el área, V es volumen y H es la altura.

$$A = \frac{268,4 \text{ m}^3}{3 \text{ m}}$$

$$A = 89,5 \text{ m}^2$$

Determinada el área de la Trampa de Grasa, se calcula la Longitud de la misma en base a la Ecuación 4-7:

$$L = \frac{A}{a} \quad \text{Ecuación 4-7}$$

Dónde: L es la longitud, A es el área y a es el ancho del río.

$$L = \frac{89,5 \text{ m}^2}{7,46 \text{ m}}$$

$$L = 12 \text{ m}$$

- **Cálculo de la Tubería de Salida**

Para el cálculo de la tubería de salida de la Trampa de Grasa se aplican la Ecuación 4-8:

$$R = \sqrt{\frac{Q}{v * \pi}}$$

Ecuación 4-8

Donde: R es el radio de la tubería, Q es el caudal y v es la velocidad; el valor de Q y v se obtuvieron de manera experimental, como se describe en el Anexo IV.

$$R = \sqrt{\frac{8,945 \text{ m}^3/\text{s}}{1,9 \text{ m}^3/\text{s} * \pi}}$$

$$R = \sqrt{1,5 \text{ m}^2}$$

$$R = 1,2 \text{ m}$$

El Diámetro de la tubería esta expresado por la Ecuación 4-9

$$D = 2R$$

Ecuación 4-9

Donde: D es el Diámetro de la tubería y R es el radio de la tubería.

$$D = 2 (1,2) \text{ m}$$

$$D = 2,4 \text{ m}$$

Al no existir tuberías de dicho diámetro se colocará tres tuberías de un metro de diametro a lo largo de la Trampa de Grasa.

4.4.2. Análisis de resultados recuperación del río Chimbo

Ya implementada la metodología para la recuperación del Río Chimbo, se evaluará y se tomarán las acciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Figura 4-4: Diagrama de implementación tratamiento aguas residuales

4.5. PROPUESTA PARA LA RECUPERACIÓN DEL PARQUE RECREACIONAL CAMILO MONTENEGRO

Para la recuperación del parque recreativo se plantean programas buscando la mejora tanto del parque como de la condición de vida de la población de la ciudad de Guaranda.

En el Parque Recreacional Camilo Montenegro existen zonas de comerciales y de alimentación por lo que es necesario tener en cuenta un sistema de Tratamiento de Aguas adecuado para generar la sustentabilidad ambiental.

Al ser un agua utilizada en cocina se puede utilizar una trampa de grasa como tratamiento primario, según se describe en la Tabla 4-6 descrita a continuación:

Tabla 4-6: Unidades de Gasto de los Aparatos Sanitarios que descargan en una Trampa de Grasa (OPS/CEPIS, 2003)

Aparato Sanitario	Tipo	Unidad de Gasto
Lavadero de Cocina	Múltiple	2
Lavadero de Repostería	Hotel - Restaurante	4
Lavadero de Ropa	-	3

En base a esta tabla se tiene dos llaves de lavadero de cocina lo cual de un gasto total de 4 unidades; a continuación, se calcula las dimensiones de la trampa de grasa en base a la Ecuación 4-10:

$$Q_{max} = 0,3 \sqrt{\sum ug} \quad \text{Ecuación 4-10}$$

Dónde: Qmax es el caudal máximo y ug son las unidades de gasto.

$$Q_{max} = 0,3 \sqrt{8}$$

$$Q_{max} = 0,84 \text{ l/s}$$

Una vez obtenido el Caudal Máximo de diseño se calcula el Volumen, el cual se describe en la Ecuación 4-11:

$$V = Q_{max} * t \quad \text{Ecuación 4-11}$$

Dónde: V es volumen, Q máx. es caudal máximo y t es tiempo de retención en este caso se utilizará 180 segundos.

$$V = 0,84 \text{ L/s} * 180 \text{ s}$$

$$V = 151,2 \text{ l} \approx 0,15 \text{ m}^3$$

El área de la Trampa de Grasa se expresa en la Ecuación 4-12

$$A = \frac{V}{H} \quad \text{Ecuación 4-12}$$

Dónde: A es el área, V es volumen y H es la altura.

$$A = \frac{0,15 \text{ m}^3}{0,8 \text{ m}}$$

$$A = 0,19 \text{ m}^2$$

Para finalizar se aplica la Ecuación 4-13 la cual describe la relación largo: ancho.

$$a = \frac{3}{2} \text{ Largo} \quad \text{Ecuación 4-13}$$

Dónde: a es el ancho, L es la longitud o largo; este valor es considerado en la como 0,5 metros.

$$a = \frac{3}{2} (0,5 \text{ m})$$

$$a = 0,75 \text{ m} \approx 0,8 \text{ m}$$

OPS/CEPIS (2003), establece ciertas características que deben cumplir para la implementación de una Trampa de Grasa las cuales se describen a continuación:

- La profundidad no debe ser menor a 0,80 m.
- El ingreso de la Trampa de Grasa se hará por medio de un codo de 90° y un diámetro no menor a 75 mm. La salida será por una tee con un diámetro superior a 75 mm.
- La parte inferior del codo de entrada deberá prolongarse hasta 15 cm por debajo del nivel del agua.
- La diferencia de nivel entre la tubería de entrada y salida no debe ser menor a 0,05m.
- El espacio desde el nivel del líquido hasta el exterior de la Trampa de Grasa no debe ser menor a 30 cm.
- La parte inferior de la tubería de salida deberá estar entre 0,075 y 0,15 m del fondo.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. APLICACIÓN ICA's

5.1.1. Descripción de la Calidad de las aguas del río Chimbo

A continuación, se muestran los resultados de los parámetros analizados en el periodo Febrero – Julio 2.019 a lo largo del cuerpo de agua empezando por el tramo inferior hasta la naciente del río, según se muestra en la Tabla 5-1 a la Tabla 5-6:

Tabla 5-1: Resultado Parámetros ICA DINIUS

ICA DINIUS														
RÍO CHIMBO														
PUNTOS DE MONITOREO	Oxígeno Disuelto (%)	pH (Unid. pH)	DBO (mg/L)	Coliformes Fecales (NMP/100mL)	Coliformes Totales (NMP/100mL)	Conductividad uS/cm	Nitratos (mg/L)	Color (Unid Pt Co)	Cloruros (mg/L)	Alcalinidad (mg/L)	Dureza (mg/L)	Temperatura Agua (°C)	Temperatura Ambiente (°C)	Diferencia Temperatura (°C)
MARCOPAMBA	97,7	7,3	38,3	565,2	1894,8	256,3	1,5	44,0	9,7	79,6	95,7	13,9	15,0	1,2
TILILAC	95,6	7,6	30,2	494,5	1824,0	254,1	1,5	36,7	10,2	81,6	93,7	14,5	16,0	1,5
VINCHOA	94,1	7,6	30,0	627,5	2317,6	232,4	1,2	34,2	10,0	80,5	91,5	15,9	18,0	2,1
VIVERO	99,2	7,6	30,0	683,2	2287,1	204,9	1,0	50,3	8,0	78,0	95,4	16,5	18,3	1,8
AGUAS ARRIBA	98,2	7,6	32,3	503,3	1843,3	222,7	1,7	116,8	7,9	78,3	97,6	17,1	18,5	1,4

Tabla 5-2: Resultado Parámetros ICA NSF

ICA NSF											
RÍO CHIMBO											
PUNTOS DE MONITOREO	Oxigeno Disuelto	pH	DBO	Coliformes Fecales	Nitratos	Fosfatos	Turbidez	Solidos Totales	Temperatura Agua	Temperatura Amb	Diferencia Temperatura
MARCOPAMBA	97,7	7,3	38,3	565,2	1,5	3,8	43,0	396,0	13,9	15,0	1,2
TILILAC	95,6	7,6	30,2	494,5	1,5	3,9	42,8	279,2	14,5	16,0	1,5
VINCHOA	94,1	7,6	30,0	627,5	1,2	2,9	44,7	301,3	15,9	18,0	2,1
VIVERO	99,2	7,6	30,0	683,2	1,0	3,9	36,5	351,3	16,5	18,3	1,8
AGUAS ARRIBA	98,2	7,6	32,3	503,3	1,7	9,5	34,6	317,3	17,1	18,5	1,4

Tabla 5-3: Resultado Parámetros ICA CCME Contacto Primario

ICA CCME CONTACTO PRIMARIO											
RÍO CHIMBO											
PUNTOS DE MONITOREO	Parasitos Nematodos Intestinales	Coliformes Fecales	Coliformes Totales	Compuestos Fenolicos	Grasas y Aceites	Material Flotante	Oxigeno Disuelto	pH	N:P	Tensoactivos	Visibilidad
MARCOPAMBA	Ausencia	565,2	1894,8	0,018	0,2	Ausencia	97,7	7,3	1,3	0,06	0,2
TILILAC	Ausencia	494,5	1824,0	0,014	0,1	Ausencia	95,6	7,6	2,5	0,05	0,3
VINCHOA	Ausencia	627,5	2317,6	0,032	0,2	Ausencia	94,1	7,6	2,3	0,10	0,3
VIVERO	Ausencia	683,2	2287,1	0,015	0,2	Ausencia	99,2	7,6	1,6	0,04	0,3
AGUAS ARRIBA	Ausencia	503,3	1843,3	0,014	0,2	Ausencia	98,2	7,6	1,5	0,05	0,4
TULSMA	Ausencia	200	2000	0.002	Ausencia	Ausencia	>80	6.5-8.3	15.1	0.5	> 2 METROS

Tabla 5-4: Resultados Parámetros ICA CCME Contacto Secundario

ICA CCME CONTACTO SECUNDARIO								
RÍO CHIMBO								
PUNTOS DE MONITOREO	Parasitos Nematodos Intestinales	Coliformes Totales	Oxigeno Disuelto	pH	Tensoactivos	Grasas y Aceites	Material Flotante	N:P
MARCOPAMBA	Ausencia	1894,8	97,7	7,32	0,06	0,16	Ausencia	1,3
TILILAC	Ausencia	1824,0	95,6	7,57	0,05	0,13	Ausencia	2,5
VINCHOA	Ausencia	2317,6	94,1	7,57	0,10	0,21	Ausencia	2,3
VIVERO	Ausencia	2287,1	99,2	7,55	0,04	0,17	Ausencia	1,6
AGUAS ARRIBA	Ausencia	1843,3	98,2	7,57	0,05	0,24	Ausencia	1,5
TULSMA	Ausencia	4000	>80	6-9	0.5	Ausencia	Ausencia	15.1

Tabla 5-5: Resultados Parámetros ICA CCME Protección de la Vida Acuática

ICA CCME PROTECCION VIDA ACUATICA											
RÍO CHIMBO											
PUNTOS DE MONITOREO	Oxígeno Disuelto (mg/L)	pH (Unid. pH)	Cromo (mg/L)	Cobre (mg/L)	Compuestos Fenólicos (mg/L)	Grasas y Aceites (mg/L)	Hierro (mg/L)	Material Flotante (mg/L)	Tensoactivos (mg/L)	Coliformes Fecales (NMP/100mL)	Temperatura (°C)
MARCOPAMBA	97,7	7,32	<0,3	<0,05	0,018	0,16	0,39	Ausencia	0,06	565,2	15,0
TILILAC	95,6	7,57	<0,3	<0,05	0,014	0,13	0,41	Ausencia	0,05	494,5	16,0
VINCHOA	94,1	7,57	<0,3	<0,05	0,032	0,21	0,26	Ausencia	0,10	627,5	18,0
VIVERO	99,2	7,55	<0,3	<0,05	0,015	0,17	0,32	Ausencia	0,04	683,2	18,3
AGUAS ARRIBA	98,2	7,57	<0,3	<0,05	0,014	0,24	0,63	Ausencia	0,05	503,3	18,5
TULSMA	>80	6,5 - 9	0,05	0,02	0,01	0,3	0,3	Ausencia	0,5	200	AMB + 3

Tabla 5-6: Resultado METALES EXTRAS

PARAMETROS EXTRAS				
RÍO CHIMBO				
PUNTOS DE MONITOREO	Cromo	Plomo	Cobre	Hierro
MARCOPAMBA	<0,3	<0,3	<0,05	0,39
TILILAC	<0,3	<0,3	<0,05	0,41
VINCHOA	<0,3	<0,3	<0,05	0,26
VIVERO	<0,3	<0,3	<0,05	0,32
AGUAS ARRIBA	<0,3	<0,3	<0,05	0,63

*Los valores que se muestran como el signo menor que, se les considera como valor cero "0"; este valor es el límite inferior permitido por el Servicio Ecuatoriano de Acreditación.

Los parámetros que se encuentran fuera de la norma para Uso Recreativo mediante Contacto Primario son Grasas y Aceites, Coliformes Fecales y Totales, Compuestos Fenólicos y Visibilidad; este último al ser un río de poca profundidad tiene un rango bajo de visibilidad; en cuanto al Uso Recreativo mediante Contacto Secundario grasas y aceites es el parámetro que se encuentra fuera de norma; esto se debe a la eliminación de Compuestos Fenólicos, Visibilidad y Coliformes Fecales y Totales de este uso en la normativa ecuatoriana.

5.1.2. Resultados de Aplicación y Análisis de ICA's

A continuación, se presentan los resultados de la aplicación de los ICA's en el período Febrero – Julio 2019 a lo largo del cuerpo de agua. Se trata de valores promedio para cada estación de monitoreo, como se muestra en la Tabla 5-7; los cálculos se presentan en el Anexo V:

Tabla 5-7: Valoración ICA DINIUS en el río Chimbo

ICA DINIUS	
LUGAR DE MONITOREO	VALORACIÓN
MARCOPAMBA	52,53
TILILAC	49,13
PUENTE VINCHOA	49,14
VIVERO	49,38
AGUAS ARRIBA	49,13
PROMEDIO	49,86

En base a la Tabla 5-8 se Los valores obtenidos en el ICA DINIUS son semejantes a lo largo del cauce del río, con un valor promedio de 49,86, el cual corresponde a un valor aceptable pero no recomendable de acuerdo con la clasificación según uso recreativo; es decir, presenta afectaciones antrópicas y riesgo sanitario; para el caso de uso para Pesca y Vida Acuática sus características son dudosas para especies sensibles.

El valor de ICA DINIUS se encuentra en un rango medio de la clasificación tanto para Uso Recreativo y Uso de Pesca y Vida Acuática, el cual indica una calidad del agua aceptable, pero teniendo limitaciones para los diferentes usos; dentro de los parámetros más representativos para el cálculo de ICA DINIUS está el pH teniendo una gran importancia con un peso aproximado del 70% dentro del índice; a pesar del alto valor de los coliformes fecales y totales estos tienen baja inferencia en el valor total del índice con un 3% aproximadamente.

Tabla 5-8: Clasificación ICA según su Uso Recreativo; Pesca y Vida Acuática (Universidad de Pamplona, 2010)

ESCALA DE CLASIFICACIÓN SEGÚN EL USO		
ICA	Recreación	Pesca y Vida Acuática
100	ACEPTABLE PARA CUALQUIER DEPORTE ACUATICO	ACEPTABLE PARA TODOS LOS ORGANISMOS
95		
90		
85		
80		
75		
70		
65	ACEPTABLE PERO NO RECOMENDABLE	ACEPTABLE EXCEPTO PARA ESPECIES SENSIBLES
60		
55		DUDOSO PARA ESPECIES SENSIBLES
50		
45	DUDOSO PARA EL CONTACTO DIRECTO	SOLO ORGANISMOS RESISENTES
40		
35	SIN CONTACTO CON EL AGUA	
30		
25	SEÑAL DE CONTAMINACIÓN	NO ACEPTABLE
20		
15	NO ACEPTABLE	
10		
5		
0		

Tabla 5-9: Valoración ICA NSF en el río Chimbo

ICA NSF	
LUGAR DE MONITOREO	VALORACIÓN
MARCOPAMBA	61,00
TILILAC	60,95
PUENTE VINCHOA	59,60
VIVERO	61,80
AGUAS ARRIBA	61,10
PROMEDIO	60,89

La Tabla 5-9 muestra los valores obtenidos del análisis del ICA NSF, en base a la Tabla 2-4 mencionada en capítulos anteriores, los valores obtenidos en el ICA NSF son semejantes a lo largo del cauce del río, con un valor promedio de 60,89, el cual corresponde a una valoración media según la clasificación, es decir poseen menos diversidad de organismos acuáticos y frecuentemente manifiestan un crecimiento anormal de algas, esto debe a la afectación por actividades humanas.

Tabla 5-10: Valoración ICA CCME mediante Contacto Primario en el río Chimbo

ICA CCME CONTACTO PRIMARIO	
LUGAR DE MONITOREO	VALORACIÓN
MARCOPAMBA	53,79
TILILAC	56,24
PUENTE VINCHOA	47,80
VIVERO	52,95
AGUAS ARRIBA	59,19
PROMEDIO	53,99

La Tabla 5-10 muestra los valores obtenidos del análisis del ICA CCME mediante Contacto Primario del río Chimbo, en base a la Tabla 2-7 se obtuvo los valores obtenidos en el ICA CCME mediante Contacto Primario son semejantes a lo largo del cauce del río, con un valor promedio de 53,99 este trasladándole a la clasificación corresponde a una valoración marginal (diferentes de las naturales); se debe tener en cuenta que un valor de incumplimiento es la Visibilidad, la profundidad del río es máximo de 1 metro por lo que no se cumplirá lo establecido en la norma, otro valor que se encuentra fuera de norma son los coliformes totales y fecales lo que produce un riesgo sanitario. Existe bajo cumplimiento de objetivos de calidad para el uso evaluado.

Tabla 5-31: Valoración ICA CCME mediante Contacto Secundario en el río Chimbo

ICA CCME CONTACTO SECUNDARIO	
LUGAR DE MONITOREO	VALORACIÓN
MARCOPAMBA	86,54
TILILAC	87,94
PUENTE VINCHOA	86,60
VIVERO	87,32
AGUAS ARRIBA	85,80
PROMEDIO	86,84

La Tabla 5-10 muestra los valores obtenidos del análisis del ICA CCME mediante Contacto Secundario del río Chimbo, los valores obtenidos en base a la Tabla 2-7 son semejantes a lo largo del cauce del río, con un valor promedio de 86,84, este trasladándole a la clasificación presenta una valoración de buena calidad (las condiciones son semejantes a las naturales); se ve afectada en menor medida por el ser humano. Hay buen cumplimiento de objetivos de calidad para el uso evaluado.

Tabla 5-11: Valoración ICA CCME para la Protección de la Vida Acuática en el río Chimbo

ICA CCME PROTECCIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA	
LUGAR DE MONITOREO	VALORACIÓN
MARCOPAMBA	38,37
TILILAC	39,23
PUENTE VINCHOA	39,28
VIVERO	37,98
AGUAS ARRIBA	38,12
PROMEDIO	38,60

La Tabla 5-11 muestra los valores obtenidos del análisis del ICA CCME para la protección de la Vida Acuática, dichos valores son semejantes a lo largo del cauce del río, con un valor promedio de 38,60 en base al análisis de la Tabla 2-7, este trasladándole a la clasificación corresponde a una valoración pobre (La condición del recurso usualmente difiere de su estado natural o lo deseado, la calidad casi siempre está deteriorada); se debe tener en cuenta que no se tomaron todos los valores establecidos en el TULSMA, pero se puede tener una idea de la calidad del cuerpo de agua.

Como se puede observar todos los valores obtenidos en los puntos de monitoreo tienen un valor muy similar a lo largo del cauce del río; y que varían en función del ICA aplicado; lo que indica una condición semejante de contaminación desde las nacientes del río hasta el tramo final analizado; ya que ciertos parámetros como Coliformes Fecales y Totales y Aceites y Grasas no son característicos en cuerpos de agua prístinos.

Tabla 5-12: Comparación de Resultados ICA's

INDICES DE CALIDAD DEL AGUA	ICA DINIUS	ICA NSF	ICA CCME CONTACTO PRIMARIO	ICA CCME CONTACTO SECUNDARIO	ICA CCME PROTECCIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA
LUGAR DE MONITOREO	VALORACIÓN	VALORACIÓN	VALORACIÓN	VALORACIÓN	VALORACIÓN
MARCOPAMBA	52,53	61,0	53,79	86,54	38,37
TILILAC	49,13	60,95	56,24	87,94	39,23
PUENTE VINCHOA	49,14	59,6	47,8	86,6	39,28
VIVERO	49,38	61,8	52,95	87,32	37,98
AGUAS ARRIBA	49,13	61,1	59,19	85,8	38,12
PROMEDIO	49,86	60,89	53,99	86,84	38,60

Como se puede observar en la Tabla 5 -12 Comparativa de Resultados de los ICA's, existe coherencia entre los resultados obtenidos con las características propias de cada punto de monitoreo; el tramo de cauce analizado del río Chimbo presenta un valor medio de calidad en los ICA's Dinius y NSF, dichos valores presentan valores finales diferentes esto se debe a la incorporación de parámetros del ICA DINIUS y el método matemático aplicado para el cálculo de los mismos.

El ICA CCME mediante Contacto Primario presenta un valor marginal, este valor se debe a las características del cuerpo hídrico ya que su máxima profundidad es de 1 metro y la normativa nos especifica 2,5 metros para su cumplimiento, el río Chimbo nunca ha sido utilizado como balneario por su poca profundidad y su alta velocidad. Otros parámetros que se encuentran fuera de normativa son aceites y grasas, coliformes totales y fecales a los cuales se les tiene en cuenta para posibles tratamientos dependiendo el uso final que se le dará al río Chimbo.

En el caso del ICA CCME mediante Contacto Secundario tiene un valor de calidad alto en comparación con los anteriores índices mencionados; esto se debe a dos variables que intervienen en el cálculo; la primera es la eliminación de la visibilidad y la segunda el valor expresado en la normativa ecuatoriana sobre coliformes totales es mayor haciendo que el promedio del valor del parámetro cumpla con la normativa.

Se puede concluir que los valores obtenidos por los diferentes ICA's justifican una mejora en la calidad de las descargas cloacales de la ciudad de Guaranda (aguas negras y grises) al río Chimbo; así como diferentes compuestos asociados a estas.

5.2. VALORACIÓN SOCIAL DEL PARQUE RECREACIONAL CAMILO MONTENEGRO

Para el desarrollo de la encuesta se aplicó la fórmula 4-9 descrita en el capítulo anterior dando el siguiente resultado:

A continuación, se detalla el resultado de las 400 encuestas realizadas en la ciudad Guaranda para medir la Valoración Social del Parque Recreacional Camilo Montenegro:

- **Edad:**

Figura 5-1: Resultado Edad de las Personas Encuestadas

Como se puede observar en la Figura 5-1, el 78% de las personas encuestadas son menores de 40 años y un 22 % son menores de 60 años.

- **Género:**

Figura 5-2: Resultado Género de las Personas Encuestadas

Dentro de la encuesta se obtuvo que un 92% de la población son de género masculino y femenino dividido en partes iguales, el resto consideran que son otro género, como se muestra en la Figura 5-2.

- **Lugar de Residencia:**

Figura 5-3: Resultado Lugar de Residencia de las Personas Encuestadas

La Figura 5-3 nos muestra que un 51% de las personas encuestadas residen en la ciudad de Guaranda, cerca de un 25 % en ciudades de la misma provincia y un 20% en ciudades de otra provincia.

- **Ocupación:**

Figura 5-4: Resultado Lugar de Residencia de las Personas Encuestadas

Se puede observar que una gran parte de la población encuestada es estudiante con un 36%, un 36% tiene una profesión y el restante 28% se dedica a otras actividades, como se muestra en la Figura 5-4.

- **Pregunta 1: ¿Qué valor tiene para Usted el Parque Recreacional “Camilo Montenegro” como Patrimonio de la ciudad?**

Figura 5-5: Resultado Pregunta 1

Como se puede observar en la Figura 5-5 las personas encuestadas consideran que el Parque Recreacional Camilo Montenegro tiene un valor medio de 55% y un valor alto del 24% considerándolo como patrimonio de la ciudad.

- **Pregunta 2: ¿Qué valor considera Usted tiene el Parque Recreacional “Camilo Montenegro” como atractivo turístico de la ciudad?**

Figura 5-6: Resultado Pregunta 2

En la Ilustración 5-6 se puede observar que un 24% de la población encuestada considera que tiene un alto atractivo turístico para la ciudad mientras un 43 % considera que tuene un atractivo turístico medio.

- **Pregunta 3: ¿Qué usos de área considera Usted tiene el Parque Recreacional “Camilo Montenegro” de la ciudad de Guaranda?**

Figura 5-7: Resultado Pregunta 3

La Ilustración 5-7 muestra como principales usos de áreas del Parque Recreacional obtenidos dentro de la encuesta, encontramos contemplación con un 24 % deportes, con 20% contemplación y con 19% paisaje y caminata; un 7% de la población encuestada considera que un uso adecuado para el parque es balneario, pero las características físicas no lo permiten por este motivo se construyó una piscina municipal muy cercana a la ribera del rio Chimbo.

- **Pregunta 4: ¿Con que frecuencia visita el Parque Recreacional “Camilo Montenegro” de la ciudad de Guaranda?**

Figura 5-8: Resultado Pregunta 4

Procesando la información de las encuestas se puede apreciar que el Parque Recreacional recibe visitas el fin de semana con un 38% y un 23% de manera semanal; un caso especial es vacaciones esto se debe a la migración de la ciudad por motivos de estudio, como se muestra en la Figura 5-8.

- **Pregunta 5: ¿Cómo valora Usted la calidad del agua del Río Chimbo que atraviesa el Parque Recreacional “Camilo Montenegro”?**

Figura 5-9: Resultado Pregunta 5

En la Figura 5-9 se puede observar en la gráfica 5-9 la población encuestada con un 58% considera que la calidad del río Chimbo es regular y un 22% considera que es mala.

- **Pregunta 6: ¿Cómo valora Usted la estructura del Parque Recreacional “Camilo Montenegro” de la ciudad de Guaranda?**

Figura 5-10: Resultado Pregunta 6

En la Figura 5-10 muestra un 40 % de la población considera que la Infraestructura del parque es baja, un 44% considera que es media y tan solo un 5% considera que es alta.

- **Pregunta 7: ¿Cómo considera Usted el mantenimiento del Parque Recreacional “Camilo Montenegro” por parte de las autoridades?**

Figura 5-11: Resultado Pregunta 7

En la Figura 5-11 muestra un 66% de la población encuestada considera que el mantenimiento del Parque Recreacional es regular y un 24% lo considera malo.

- **Pregunta 8: ¿Cómo valora Usted la condición del Parque Recreacional “Camilo Montenegro” respecto de la suficiencia de su infraestructura para ser utilizado por la comunidad?**

Figura 5-12: Resultado Pregunta 8

En la Figura 5-12 muestra un 52% de encuestados considera que tiene una infraestructura media, un 32% considera que es baja y un 9% nula.

La población encuestada considera con un valor cercano al 75% que el Parque Recreacional Camilo Montenegro es un patrimonio de la ciudad, este a su vez se relaciona con el 65% de encuestados que consideran que tiene un atractivo turístico.

Esta valoración que los encuestados dan al Parque Recreacional Camilo Montenegro se ve contrarrestada por la valoración deficiente de la infraestructura (cerca de un 60%) y el mal manejo que tiene el parque por parte de las autoridades (cerca de un 90%); este es el principal motivo por que menos del 40% de los encuestados lo visitan solo los fines de semana; otro punto a analizar es la percepción que tiene la ciudad con respecto a la calidad del agua del río Chimbo teniendo un 80% de encuestados que considera que su calidad es regular tendiendo a mala.

Las principales actividades que se pueden realizar obtenidas de las encuestas son las siguientes:

- Deportes 24%
- Contemplación 20%
- Caminata 19%
- Paisaje 19%

Mediante el análisis de los resultados de las encuestas, se concluye que la intervención tanto en el cuerpo de agua como en la infraestructura del Parque Recreacional Camilo Montenegro es prioritaria para Guaranda, esto a través de propuestas enfocadas en maximizar el atractivo turístico y mejorar las condiciones de la ciudad.

5.3. PROPUESTA DE APLICACIÓN DEL TRATAMIENTO AL RÍO CHIMBO

En base a la información obtenida sobre las características fisicoquímicas y microbiológicas del río en el punto Tililac se concluye que Aceites y Grasas es el único parámetro que se encuentra fuera de la norma según la tabla de Criterios de Calidad para aguas para Fines Recreativos mediante Contacto Secundario (TULSMA, 2015).

En base a esto y a la información del cauce del río se planteará una Trampa de Grasa como tratamiento del agua para el cumplimiento de la norma antes señalada, las características del río se detallan en la Tabla 3-2 mencionada en capítulos anteriores.

5.3.1. Cálculo de la Trampa de Grasa

En la Tabla 5-13 se especifica los resultados de los cálculos aplicados para el desarrollo de la Trampa de Grasa en base a la Ecuación 4-5 a la Ecuación 4-9.

Tabla 5-13: Especificaciones Técnicas Trampa de Grasa par el Río Chimbo

Trampa de Grasa – Especificaciones Técnicas	
Volumen	268364,4 l $\approx$ 268,4 m ³
Área	89,5 m ²
Largo	12 m
Ancho	7,46 m
Altura	3 m
Diámetro Tubería (3)	1 m

En las Figuras 5-13 y 5-14 se muestra la Vista en Planta y Vista en Perfil del diseño de la Trampa de Grasa desarrollada para el río Chimbo.

VISTA DE PERFIL TRAMPA DE GRASA RIO CHIMBO

Figura 5-13: Vista de Perfil Trampa de Grasa para el río Chimbo

Figura 5-14: Vista en Planta Trampa de Grasa para el río Chimbo

En la Figura 5-15 y 5-16 se muestra la Vista en Planta y la Vista de Perfil del receptor de Aceites y Grasas, este se lo ubica a la ribera del río para realizar una remoción.

Figura 5-15: Vista de Perfil del receptor Aceites y Grasas del río Chimbo

Figura 5-16: Vista en Planta del receptor Aceites y Grasas del río Chimbo

5.4. PROPUESTA PARA LA RECUPERACIÓN DEL PARQUE RECREACIONAL

En base a los estudios realizados por Veloz (2019) y García (2020), se propone nuevos lineamientos para una adecuada rehabilitación integral del Parque Lineal “Camilo Montenegro”.

5.4.1. Zonificación.

El parque lineal “Camilo Montenegro” constará con 4 zonas: recreativa, cultural, comercial y educativa, en la Tabla 5-14 se muestra las principales necesidades del parque, esta información se obtuvo en base a encuestas a la población.

Tabla 5-14: Principales Necesidades del Parque Lineal

NECESIDAD	ACTIVIDAD	ESPACIO
Recreación Activa	Practica Deportes	Canchas de futbol, Básquet, Ecua vóley, Piscina, Frontón
	Caminata	Camineras
	Ciclismo	Ciclovía
Recreación Pasiva	Ocio y Relajación	Plaza, Miradores, Riveras del Lago y Río
Servicios	Estacionamiento	Parqueaderos autos, motos, bicicletas
Estacionamientos y Servicios	Necesidades Biológicos	Servicios Higiénicos
	Administrativo	Oficinas
Educación	Aprendizaje	Bibliotecas
Gastronomía	Alimentación	Restaurante
Cultura	Exposición	Centro Culturales, Área de Exposiciones

El parque está conformado por cuatro zonas: 1. Recreativa, 2. Educativa, 3. Cultura; 4. Comercial, la disposición de las zonas se da por la topográfica del lugar; la zona recreativa se encuentra ubicada en la planicie superior del parque lineal, compuesta por una cancha de básquet/ecua vóley, una cancha de futbol y frontón y una piscina municipal cubierta; todas estas conectadas por camineras adoquinadas. Adicionalmente la zona recreativa cuenta con una planicie ubicada en la parte inferior del parque lineal compuesta por una plaza con áreas verdes ideal para el descanso; esta también cuenta con juegos para niños, cabañas para preparación de alimentos y descanso, miradores y una laguna artificial.

La zona Educativa cuenta al sur del parque lineal cerca de Marcopamba, esta cuenta con biblioteca, áreas verdes y una plaza artística en el exterior; la zona cultural se encuentra al oeste del parque “Camilo Montenegro”, aquí se encuentra el centro cultural y una plazoleta. La zona Comercial se encuentra al extremo del lado este del parque lineal, cruzando el río, se encuentra en el punto focal de la investigación (Tililac), este cuenta con una infraestructura adecuada para la implementación de un restaurante.

Todos los espacios están interconectados por camineras, ciclovías y escalinatas, la zonificación se muestra en la siguiente Figura 5-18.

Figura 5-17: Zonificación Parque Recreacional Camilo Montenegro

5.4.2. Criterio Funcional

El parque lineal “Camilo Montenegro” se encuentra ubicado a lo largo de la Av. Elisa Mariño de Carvajal (Av. Panamericana), este es la vía principal de la ciudad de Guaranda por lo que cuenta con una adecuada infraestructura, pero carece de vegetación en sus veredas por lo que se recomienda la colocación de árboles adecuados a lo largo del tramo; generando aislamiento vehicular y sombra para el peatón.

La rehabilitación del parque “Camilo Montenegro” promueve el encuentro y la conectividad de la ciudad; al estar atravesado por el río se ve la necesidad de la recuperación del mismo y de las riberas aledañas; la reforestación es de vital importancia tanto para la preservación de vegetación endémica como para evitar los deslizamientos.

Los alrededores del parque se encuentran rodeados por construcciones que en su mayoría son de carácter residencial, al ubicarse en un terreno con pendiente las edificaciones futuras no afectarán las visuales del mismo; también existen construcciones al interior del parque como viviendas y escalinatas, estas ayudan al diseño y a la integración con el entorno, cabe mencionar que la mayoría de construcciones se encuentran abandonadas y en mal estado.

5.4.3. Composición Formal.

5.4.3.1. Mobiliario.

En el parque existirá puntos de información, juegos infantiles multiuso; se utilizará madera en las casetas de descanso, puentes, letreros, bancas, mesas; los bebederos y basureros serán de acero inoxidable.

5.4.3.2. Vegetación.

Se utilizará vegetación autóctona con copa ancha para mayor protección solar y mejorando visualmente las zonas.

5.4.3.3. Camineras

Se jerarquizará las camineras, estas contarán con diferentes colores y texturas para su identificación, las camineras tomarán las formas orgánicas para lograr la mejor adaptación al medio.

5.4.4. Ejes de Composición.

5.4.4.1. Jerarquía de Accesos

El acceso principal (1) se encuentra en la Av. Panamericana, este recorre todo el parque en sentido Norte / Sur y termina a la altura del punto de monitoreo Marcopamba aquí también se encuentra otro acceso que tiene sentido Sur / Norte (2), el acceso menor se encuentra también en la Av. Panamericana, en este se encuentra los miradores y el centro cultural (3), como se muestra en la Figura 5-20.

Figura 5-18: Jerarquía de Acceso Parque Recreacional Camilo Montenegro

5.4.5. Intervención Macro Urbana.

Lo planteado para la rehabilitación del parque “Camilo Montenegro” ayudara a integrarlo con las zonas aledañas, el parque se encuentra atravesado por el Río Chimbo por lo que la rehabilitación del cuerpo hídrico como de las riberas es de vital importancia para mejorar la imagen de la ciudad, junto a esto también se propone la intervención en las calles y aceras aledañas incorporando vegetación y rampas de acceso para personas con discapacidad.

5.4.6. Intervención Específica

5.4.6.1. Zona Recreativa.

Una parte de esta se encuentra ubicada en la parte superior del parque, está constituida por canchas de básquet, ecua vóley, futbol, frontón, una laguna artificial y una piscina cubierta todas estas conectadas por camineras, como se muestra en la siguiente figura.

La zona recreativa también cuenta con una planicie en el área superior, junto a la zona deportiva está compuesta por una plaza integrada con espacios verdes para el descanso, esta se puede observar en la Figura 5-21.

Figura 5-19: Zona Recreativa

Existe otra parte de la zona recreativa en los extremos del parque, está compuesta por juegos infantiles, cabañas para alimentación y descanso; esta abarca áreas con mucha pendiente y áreas con planicie, como se observa en la Figura 5-22.

Figura 5-20: Zona Recreativa

5.4.6.2. Zona Educativa

Esta se encuentra en la parte sur del parque, cuenta con una amplia biblioteca rodeada por áreas verdes, juegos para niños y plaza exterior, como se observa en la Figura 5-23.

Figura 5-21: Zona Educativa

5.4.6.3. Zona Cultural

Esta se localiza al extremo oeste del parque, está conformada por una plazoleta y un centro cultural, estos espacios están conectados con las camineras y diferentes vías que se encuentran en el parque, como se observa en la Figura 5-24.

Figura 5-22: Zona Cultural

5.4.6.4. Zona Comercial

La zona Comercial se encuentra al extremo del lado este del parque lineal, cruzando el río, se encuentra en el punto focal de la investigación (Tililac), cuenta con una infraestructura adecuada para la implementación de un restaurante y mirador; cabe mencionar que se debe recuperar el puente que atraviesa el cauce del río Chimbo, como se observa en la Figura 5-23.

Figura 5-23: Zona Comercial

En todas las Zonas del parque recreacional Camilo Montenegro van existir servicios higiénicos y en la Zona Comercial además existirá un restaurant por lo que es necesario la implementación de un sistema de tratamiento adecuado para mantener la sustentabilidad ambiental del parque.

- Aguas Negras y Grises: estas se originan en los servicios higiénicos del parque recreacional Camilo Montenegro.

Al generar un volumen diario menor a 20 m^3 el tanque séptico es el mejor tratamiento; este está construido por una caja de cemento o concreto impermeabilizado y subterráneo, a este depósito llega el agua servida a través de tuberías y será teniendo por un periodo de tiempo, durante este periodo se separará la parte sólida de la líquida. La materia orgánica que se acumula en el fondo se descompone por acción bacteriana convirtiéndola en lodo inocuo, el lodo del fondo deberá ser retirado de manera bimensual (MINCETUR, 2008).

En las Figuras 5-24 y 5-25 se puede observar el esquema utilizado para el tratamiento de Aguas Negras y Grises.

Figura 5-24: Tanque Séptico Vista de Perfil

Figura 5-25: Tanque Séptico Vista en Planta

- Aguas de Cocina: esta se ubica en la zona comercial del parque recreacional Camilo Montenegro.

En la Tabla 5-19 se muestra las especificaciones técnicas para la implementación de la Trampa de Grasa y en las Figuras 5-26 y 5-27 se muestra los esquemas resultantes.

Tabla 5-15: Especificaciones Técnicas Tampa de Grasa Zona Comercial

Trampa de Grasa – Especificaciones Técnicas	
Caudal Máximo	0,84 l/s
Tiempo de Retención	180 s
Volumen	151,2 l $\approx$ 0,15 m ³
Área	0,19 m ²
Ancho	0,8 m
Largo	0,5 m
Altura	0,8 m

Figura 5-26: Trampa de Grasa Área Comercial Vista de Perfil

Figura 5-27: Trampa de Grasa Área Comercial Vista en Planta

6. CONCLUSIONES

- Se pudo observar el deterioro en las características naturales de la calidad del agua del río Chimbo principalmente por acciones antrópicas, esto se puede evidenciar por los parámetros físicos, químicos y microbiológicos que se encuentran fuera de la normativa ecuatoriana; para Uso Recreativo mediante Contacto Primario son grasas y aceites, coliformes fecales y totales, compuestos fenólicos y visibilidad; este último al ser un río de poca profundidad tiene un rango bajo de visibilidad; en cuanto al Uso Recreativo mediante Contacto Secundario, solo grasas y aceites.
- Las características fisicoquímicas y microbiológicas del cuerpo de agua no se ven modificadas por las estación lluviosa o seca; a su vez, dichas características se mantienen a lo largo del área de investigación.
- El índice de Calidad de Agua ICA DINIUS muestra un valor cercano a 50, el cual se considera Aceptable pero no Recomendable para uso recreativo; y uso para Pesca y Vida Acuática sus características son dudosas para especies sensibles. El índice de Calidad ICA NSF tiene un valor de 61 con una calidad Media, las cuales poseen menos diversidad de organismos acuáticos y frecuentemente manifiestan un crecimiento anormal de algas; cómo se puede observar existe relación entre estos dos Índices determinando una calidad Aceptable del cuerpo de agua.
- El índice CCME mediante Contacto Primario tiene una valoración de 54 con una calidad marginal de agua, cabe mencionar que este índice es de cumplimiento, por lo que el valor obtenido responde al cumplimiento de niveles de guía de calidad; este valor se debe principalmente a las características de visibilidad ya que la profundidad del río máximo es de 1 metro, teniendo en la normativa un valor a cumplir de 2,5 metros; otros valores que afectan directamente son los coliformes fecales, totales, compuestos fenólicos y aceites y grasas.
- El índice CCME mediante Contacto Secundario muestra un valor de 87 con una calidad Buena, la variación entre los índices CCME se debe a dos variables una de estas es la visibilidad la cual se elimina por completo dentro de los parámetros de Contacto Secundario y la otra variable es el valor de coliformes totales el cual su valor de aceptación varía de 2000 a 4000 NMP/100mL.
- El Índice CCME aplicado a Pesca y Protección de la Vida Acuática muestra un valor cercano a 39 con una calidad pobre; a pesar de no aplicar todos los parámetros establecidos en la normativa ecuatoriana, este resultado muestra el deterioro de la vida acuática en el río Chimbo.
- Los resultados obtenidos con los índices NSF y DINIUS permiten establecer que los mismos responden a las características de este cuerpo de agua, siendo en líneas generales aplicables a la zona; de todos modos, puede profundizarse este tema, con el objeto de desarrollar un ICA propio para la zona de estudio.
- El ICA CCME, al ser de cumplimiento de objetivos de calidad establecidos, no requiere adaptaciones y no admite restricciones de uso, ya que por sus características de diseño puede aplicarse a cualquier cuerpo de agua.
- Del total encuestado cerca de un 80% considera que el Parque Recreacional Camilo Montenegro es un patrimonio de la ciudad, lo que se relaciona con el alto atractivo turístico (67%); siendo entre las principales actividades la contemplación, caminata, paisajes y deportes con más del 60%.

- Cerca de un 50% de la población encuestada considera baja a nula la estructura del Parque; se relaciona con un 90% que considera que el mantenimiento es inadecuado por parte de las autoridades.
- Con un 80% del total encuestado considera que la calidad del río Chimbo es regular a mala; por lo que un adecuado tratamiento del mismo mejorará la percepción que tiene la población con respecto a la calidad del agua; de igual manera la infraestructura y mantenimiento es primordial para reactivar el turismo del parque recreacional Camilo Montenegro.
- En base a las características físicas del río y a los resultados fisicoquímicos y microbiológicos del agua en el sector previo al punto de monitoreo Tililac, se propuso un tratamiento adecuado cumpliendo los requisitos solicitados en la normativa ecuatoriana; el valor que se encuentra fuera de la normativa de Fines Recreativos mediante Contacto Secundario es el parámetro Aceites y Grasas con 0,13 mg/l; se descartó el uso para Fines Recreativos mediante Contacto Primario debido a la profundidad del río; ya que se tendría que dragar un tramo importante del mismo; para el caso de coliformes totales y fecales y compuestos fenólicos se propone un mejoramiento de la calidad del agua de descarga cloacal al río Chimbo.
- La propuesta de tratamiento del agua se basa en el diseño de una trampa de grasa con un ancho promedio de 7,5 m, una profundidad de 3 m y un largo de 12m; cabe mencionar que para el cálculo del tiempo de retención del agua se tomó en cuenta la preservación del caudal y el tiempo de separación de aceites y grasas en el agua, dando como resultado 30 segundos.
- La rehabilitación integral del Parque Recreacional Camilo Montenegro es de vital importancia, no solo la infraestructura, también la calidad del agua del río Chimbo que cruza por dicho parque.
- Para mantener el enfoque ambiental y que sea un Parque Lineal Sustentable se propondrá la implementación de trampas de grasas en el área comercial y tanques sépticos en los servicios higiénicos.
- El análisis integral del Cuerpo Hídrico como el del Parque Recreacional Camilo Montenegro permite tener una visión clara de la situación en la que se encuentran y plantear soluciones viables para mejorar el atractivo turístico y hacer que los habitantes del cantón se sientan identificados con estos.
- La calidad del agua de río Chimbo se encuentra en un estado Medio – Regular, esta valoración se debe al mal manejo de los desechos sólidos como de las aguas residuales negras y grises; al no tener industrias que descarguen los residual al río, el manejo adecuado del mismo no genera problemas, por lo que es necesario que las autoridades y la ciudadanía tome conciencia del recurso que se dispone y puedan enfocar acciones para su restauración y preservación.
- La infraestructura y el manejo del Parque Recreacional Camilo Montenegro es deficiente para su uso por parte de la población, a pesar de que este sea de gran importancia turística y se encuentre en el corazón de la ciudadanía; como se mencionó es importante que las autoridades y los ciudadanos cuiden y valoren el parque, potenciando con esto el turismo.
- El plazo para la realizar el proyecto se implementará en el Plan de Ordenamiento Territorial del GAD del Cantón Guaranda del año 2021.

7. RECOMENDACIONES

- Establecer y aplicar un plan de monitoreo de calidad del agua del río Chimbo que contemple las estaciones identificadas y analizadas en esta investigación, con el objeto de contar con información periódica y generada de manera sistemática que permita evaluar a nivel espacio-temporal la calidad de este recurso hídrico.
- Evaluar la posibilidad de desarrollar escalas de calidad de agua para parámetros que responden a las características del recurso hídrico local. Con la finalidad de adecuar o diseñar un ICA específico para el ámbito de estudio
- Campañas de concientización en escuelas, colegio y población en general sobre el manejo adecuado del recurso agua.
- Desarrollar campañas de concientización sobre la protección y cuidado de los bienes públicos.
- Desarrollar campañas de educación a todo nivel sobre reciclaje y manejo de desechos sólidos.
- Realizar mingas para limpieza del Parque Recreacional Camilo Montenegro y las riberas del río Chimbo, junto a una reforestación completa de los alrededores del parque.
- Generar por parte de las Autoridades locales, normativas para el reciclado y disposición de residuos sólidos.
- Generar normativas de descarga de efluentes al cuerpo de agua y planes de tratamiento de agua previo a la descarga final al río Chimbo, propias para las actividades del cantón Guaranda.
- Mejorar la calidad del agua de descargas cloacales vertidas al río Chimbo, teniendo en cuenta las características fisicoquímicas propias de esta descarga, con la finalidad de reducir coliformes totales y fecales, sólidos suspendidos totales y compuestos fenólicos.
- Contar con guías turísticos capacitados y seguridad para precautelar la salud del turista y preservar la infraestructura del parque, así como la calidad del agua del río Chimbo.
- Diseñar y aplicar campañas publicitarias para activar el turismo del Parque Recreacional Camilo Montenegro.
- Generar Puntos de Información, que cuenten con diverso material informativo sobre el parque que ayude al turista.
- Generar una figura representativa propia del parque, con el fin que la población se sienta identificada y colabore en la activación del turismo.
- Difusión de los resultados de esta investigación a la comunidad.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Nacional Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi: ANC.
- Calidad Ambiental. (2015). *Estudio de Impacto Ambiental "Construcción y Operación - Mantenimiento de la Planta de Recuperación de Agua en el Sector Quitumbe*. Quito: EMAP- Q.
- Abril, R., & Rodríguez, L. (2014). *Impactos ambientales generados por el dique del río Pindo en Shell cantón Mera*. Puyo: Revista Amazonica de Ciencia y Tecnología.
- ACUMAR. (2017). *Proyecto para la Evaluación de Calidad de la Vida e Índices de Calidad de Aguas en la Cuenca Matanza Riachuelo*. La Plata: UNLP.
- Analítica Avanzada Asesoría y Laboratorio. (2016). *Medición del Caudal*. Quito: ANAVANLAB.
- ANAVANLAB. (2019). *Protocolo toma de Muestra de Agua*. Quito: ANAVANLAB .
- Anhren, J. (2004). *Greenways in the USA: Theory, trends and prospects*. In: *Ecological Networks and Greenways: Concept, design, implementation* . Cambridge: Cambridge University Press.
- Antonio, M. (2000). *Restauración Ecológica*. Tenerife: Cabildo de Tenerife.
- APHA-AWWA-WPCF. (1992). *Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales* . Madrid: Díaz de Santos.
- AWWA. (1999). *Water Quality and Treatment. A Handbook of community water supplies* (IV ed.). Mumbai: AWWA.
- Balmaseda, C., & García, Y. (2014). *Índice canadiense de calidad de las aguas para la cuenca del río Naranjo, provincia Las Tunas, Cuba*. La Habana: Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias.
- Baque, R., & Simba, L. (2016). *Calidad del agua destinada al consumo humano en un cantón de Ecuador*. Milagro: UNEMI.
- Barrera, V., & Alwang, J. (2010). *Experiencias de manejo integrado de recursos naturales en la subcuenca del río Chimbo, Ecuador*. Quito: INIAP - MAGAP.
- Bolaños, D., & Cordero, G. (2017). *Determinación de nitritos, nitratos, sulfatos y fosfatos en agua potable como indicadores de contaminación ocasionada por el hombre, en dos cantones de Alajuela (Costa Rica)*. San Jose: Tecnología en Marcha.
- Borja, M. (2011). *Diseño de una planta de tratamiento para aguas residuales de la ciudad de Guaranda*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Bravo, C., Osorno, C., & Salgado, E. (2016). *Propuesta de un Tratamiento para Aceites y Grasas de las Aguas Residuales de la Microempresa "Productos Verdes" Laboratorio de Biotecnología*. Managua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.
- Brown, R. (1970). *"A Water Quality Index-Do We Dare?"*,. Bagdad: Water Sewage Works.
- Bustamante, S., & Vallejos, S. (2019). *Polymer films containing chemically anchored diazonium salts with long-term stability as colorimetric sensors*. Burgos: Journal of Hazardous Materials.
- Caho, C., & López, E. (2017). *Determinación del Índice de Calidad de Agua para el sector occidental del humedal Torca - Guaymaral empleando las metodologías UWQI y CWQI*. Bogotá: Producción + Limpia.
- Calle, G., & Chang, J. (2014). *Índices de calidad del agua de fuentes superficiales y aspectos toxicológicos, evaluación del Río Burgay*. Cuenca: Maskana.
- Canadian Council of Ministers of the Environment Winnipeg. (2001). *Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life*. CANADA: CCME.

- Carpio, T. (2007). *Sólidos totales secados a 103° - 105°C*. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Casquero, N., & Najul, M. (2004). *Enfoque multicriterio para la evaluación de la calidad del agua*. Caracas: Facultad de ingeniería de la UCV.
- Causpud, E., & Paredes, K. (2017). *Determinación del Índice de calidad del agua de la quebrada de Yaznán, Río Blanco, Río Puluvi y Río Guachalá del cantón Cayambe*. Quito: UCE.
- Clair, N., & Perry, L. (2003). *Chemistry for Environmental Engineering and Science*. New York: McGraw - Hill.
- Clair, N., & Perry, L. (2003). *Chemistry for Environmental Engineering and Science*. New York: McGraw - Hill.
- Coello, & Ornaza. (2013). *Aplicación del ICA - NSF para determinar la calidad del agua de los ríos Ozogoché, Pichahuiña y Pomacocha-Parque Nacional Sangay-Ecuador*. Quito: RIIGEO.
- Cordero, M., & Ullauri, P. (2011). *Filtros caseros, utilizando ferrocement, diseño para servicio a 10 familias, constante de 3 unidades de filtros gruesos ascendentes, 2 filtros lentos de arena, sistema para aplicación de cloro y 1 tanque de almacenamiento*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- DCDP. (2010). *Greenway Plan for the Darby Creek Waters-Department*. Delaware: DCDP.
- De Zwart, D., & Triverdi, R. (1995). *Manual I¿On Water Quality*. Bilthoven: Institute for Public Health and Environment.
- Deepak, J. (2013). *Measuring Customer Lifetime Value: Models and Analysis*. Francia: INSEAD.
- EMAPA-G. (2014). *Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado*. Obtenido de EMAPA-G:
<http://www.emapag.gob.ec/1/PEMAPAG/Rese%C3%B1aHist%C3%B3rica.aspx>
- GAD- Cantón Guaranda. (2010). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Guaranda 2011-2020*. Guaranda: GAD-GDA.
- GAD del Cantón Guaranda. (2010). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Guaranda 2011-2020*. Guaranda: GAD- GDA.
- GAD del Cantón Guaranda. (2010). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Guaranda 2011-2020*. Guaranda: GAD-GDA.
- GAD-B. (2015). *PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA BOLIVAR*. Guaranda: GAD-B.
- García, K. (2020). *Diseño Urbano de espacios Públicos para el Barrio del Peñón, Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar*. Quito: UTE.
- García, L. (1998). *Integrated water resources management in Latin America and the Caribbean*. Washington: Inter - American Development Bank .
- Gavilánez, E. (1999). *Estudio de línea base de Tizón Tardío (Phytophthora infestans) en el cultivo de papa (Solanum tuberosum), en la provincia de Bolívar*. Guaranda: Universidad Estatal de Bolívar.
- Girón, J. (2014). *Diseño de una planta de tratamiento de agua potable para la parroquia Guanujo del cantón Guarnada, Provincia Bolívar*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Salinas. (2015). *Característica general de la parroquia Salinas*. Guaranda: Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Rural Salinas.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia Bolívar. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Provincia Bolívar*. Guaranda: GAD Bolívar.

- Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Guaranda. (2010). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Cantón Guaranda 2011-2020*. Guaranda: GAD- GDA.
- Gobierno Autonomo Descentralizado del Cantón Guaranda. (2013). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Cantón Guaranda 2011 - 2020*. Guaranda: GAD-Guaranda.
- Gobierno Provincial de Bolívar. (2004-2024). *Plan Estrategico de Desarrollo Provincial*. Guaranda: GAD - B.
- Gómez, D. (2002). *Evaluación de Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental*. Mexico: Mundi Prensa.
- González, M. (2008). *Caracterización socio-económica y ambiental de los sistemas de producción en la subciecna del río Chimbo, Provincia de Bolívar-Ecuador*. Guaranda: UEB.
- González, V., & Caicedo, O. (2012). *Aplicación de los índices de calidad de agua NSF, DINIUS y BMWP*. Antioquia: Revista de Gestión y Ambiente.
- Guerra, J., & Velez, E. (2016). *Diseño a nivel de prefactibilidad del sistema de tratamietno de aguas residuales para las parroquias urbanas del cantón Guaranda*. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Guerra, J., & Velez, E. (2016). *Diseño, a nivel de prefactibilidad, del sistema de tratamiento de aguas residuales para las parroquias urbanas del cantón Guaranda*. Guayaquil: Universidad Politécnica del Litoral.
- Guerrón y Terán. (2014). *Guaranda: lugares y memorias*. Guaranda: Instituto Nacional de Pratrimonio Cultural.
- INEC- EC. (2010). *Resultados del Censo 2010 de poblacion y vivienda en el Ecuador - Fasciculo Provincial Bolivar*. Quito: INEC.
- Iowa Department of Natural Resources. (2009). *Water Quality Standards Review: Chloride, Sulfate and Total Dissolved Solids*. Iowa: Iowa Department of Natural Resources.
- Jiménez, B. (2001). *La Contaminacion en Mexico*. Mexico: Limusa.
- JPSV. (2014). *JPSV Grupo D*. Obtenido de <https://sites.google.com/site/guarandatour7colinas/home/colina-tililag>
- León, L. (1991). *Indices de Calidad del Agua (ICA), Forma de Estimarlos y Apliicación en la Cuenca Lerma-Chapala*. Morelos: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
- Lizarazo, J., & Orjuela, M. (2013). *Sistemas de plantas de tratamiento de aguas residuales en Colombia*. Bogota: Universidad Nacional de Colombia.
- Lofrano, G., & Brown, J. (2010). *Wastewater management through the ages: A history of mankind*. Nueva York: Science of the Total Environment.
- Machado, A. (2000). *Restauracion Ecologica*. Tenerife: Cabildo de Tenerife.
- Marcial, V. (2010). *Plan de Promoción Turística para el parque Amazónico La Isla - Cantón Tena*. Tena: PUCE.
- Marín, R. (2003). *Fisicoquímica y Microbiología de los medios Acuáticos. Tratamiento y control de calidad de aguas*. Madrid: Díaz de Santos.
- Mariñelarena, A. (2017). *Aguas Residuales - Depuracion*. La Plata: UNLP.
- Martín, C. (2007). *Indicadores de Calidad Ambiental*. Buenos Aires: Tecnologia para la Organizacion Publica.
- Mayorga, N. (2013). *Experiencias de parques lineales en Brasil*. Sao Paulo: BID.
- Metcalf, & Eddy. (1995). *Ingeniería de Aguas Residaules*. Madrid: McGraw-Hill.
- MINCETUR. (2008). *Plan Nacional de Calidad Turistica del Peru*. Lima: Ministerio de Comercio Exterior y Turismo.
- Ministerio de Vivienda,. Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. (1996). *Manual de Procedimientos Analiticos para Aguas y Efluentes*. Mexico: Direccion Nacional de Medio Ambiente .

- Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente. (1996). *Manual de Procedimientos Analíticos para Aguas y Efluentes*. Mexico: Direccion Nacional de Medio Ambiente.
- Molinos, M., & Hernández, F. (2012). *Estado Actual y Evolución del saneamiento y la depuración de aguas residuales en el contexto nacional e internacional*. Valencia: Universidad de Valencia.
- Monar, N., & González, M. (2016). *Calidad de Agua de la microcuenca del Río Illangama canton Guaranda, Procinvia Bolivar-Ecuador*. Guaranda: MAGAP.
- Municipalidad de Guaranda. (28 de Agosto de 2018). *Gobierno Autonomo Descentralizado de la ciudad de Guaranda*. Obtenido de <http://www.guaranda.gob.ec/newsiteCMT/la-ciudad/>
- National Parks. (2013). *Let's make Singapore our Garden*. Obtenido de http://www.nparks.gov.sg/cms/index.php?option=com_visitorsguide&task=activities&Itemid=81
- OCDE. (1998). *INDICADORES AMBIENTALES*. Paris : OCDE.
- OCDE. (2003). *Indicadores Medioambientales*. Paris: OCDE.
- OECD. (2010). *Cities and Climate Change*. Paris: OECD.
- OECD. (2013). *Brazil. Theritorial Review*. Paris: OECD.
- OEFA. (2014). *Fizcalizacion Ambiental en Aguas Residuales*. Lima: OEFA.
- Olman, R. (2004). *Gestion de la Calidad Ambiental*. San Jose: Ministerio de Seguridad Publica - Direccion de Gestion de Calidad Ambiental.
- OMS. (2003). *Total dissolved solids in drinking - water*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.
- OPS/CEPIS. (2003). *Especificaciones Tecnicas para el Diseño de Trampas de Grasas*. Lima: OPS / CEPIS.
- Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA). (2014). *Fizcalizacion Ambiental en Aguas Residuales*. Lima: OEFA.
- Organización de las Naciones Unidas. (2017). *Guia para el monitoreo integrado del Objeto de Desarrollo Sostenible 6. Netas e indicadores mundiales*. Nueva York: ONU.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (2003). *Indicadores Medioambientales*. Paris : OCDE.
- Orozco, D. (2010). *Producto Hidrológico "Río Chimbo"*. Guayaquil: Universidad Politécnica del Litoral.
- Orozco, D., & Bermúdez, G. (2012). *Proyecto Hidrologico Rio Chimbo*. Guayaquil: SPOL.
- Ott, W. (1978). *Theory And Practice*. Michigan: AA Sciecn.
- Paredes, N. (2005). *Recuperación del Río Ambato: el río como hito urbano y escenario de un puente*. Quito: USFQ.
- Prats, D., & Melgarejo, J. (2006). *Desalación y Reutilización de Aguas en la Provincia de Alicante*. Alicante: Instituto Universitario de Agua y Ciencias Ambientales.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2010). *Documento de Apoyo MEDIO AMBIENTE*. Nairobi: PNUMA.
- Quiroz, S., & Izquierdo, E. (2017). *Aplicación del Índice de calidad de agua en el río Portoviejo, Ecuador*. La Habana: Ingenieria Hidraulica y Ambiental .
- Rigola, M. (1990). *Tratamiento de Aguas Industriales: Aguas de proceso y residuales*. Barcelona: Marcombo.
- Ríos, F. (2014). *Comportamiento Ambiental de Tensoactivos Comerciales: Biodegradabilidad, Toxicidad y Ozonización*. Granada: Universidad de Granada.
- Rodriguez, J. (2008). *Parámetros fisicoquímicos de dureza total en calcio y magnesio, pH, conductividad y temperatura del agua potable analizados en conjunto con las*

- Asociaciones Administradoras del Acueducto, (ASADAS), de cada distrito de Grecia, cantón de Alajuela.* San Jose: Revista Pensamieto Actual.
- Rodriguez, L. (2009). *Desarrollo y Aplicacion de Indices de Calidad de Aguas para le Gestion del Arroyo del Azul.* La Plata: UNLP.
- Romero, J. (2008). *Tratamiento de Aguas Residuales - Teoría y Principios de Diseño.* Bogota: Escuela Colombiana de Ingeniería .
- Romero, J. (2008). *Tratamiento de aguas residuales- Teoría y Principios de diseño.* Bogota: Escuela Colombiana de Ingeniería .
- Rubio, H., & Ortiz, C. (2013). *Indice de Calidad de Agua (ICA) en la presa La Boquilla en Chihuahua, Mexico .* Mexico: Insituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agricolas y Pecuarias.
- Salcedo, G. (1995). *La Evaluación Integrativa - Adaptativa: Fundamentos y Método.* Caracas: Cuaderno de Posgrado N° 10, Comisión de Estudios de Posgrado, Facultad de Humanidades, UCV.
- Salgado, A. (1991). *Aplicacion de digestores anaeróbios dentro de un sistema de tratamietno y rehúso del estiércol y aguas residuales como estrategia de ecodesarollo en granjas intensicas porcicola.* Escuela Superior de Medicina y Veterinaria.
- Salvioli, M. (2018). *Indices de Calidad de Agua; Apuntes de clase Módulo Métodos y Técnicas de Diagnóstico y Gestión Ambiental.* Maestría en Ecohidrología. La Plata: UNLP.
- Searns, R. (1995). *The evolution of greenways as an adptive urban landscape form.* Egipto: Elsevier.
- Secretaria Nacional del Agua. (2017). *Principales cuencas Hidrograficas del Ecuador.* Quito: SENAGUA.
- SEMARNAP. (1999). *Indices de Calidad del Agua.* Mexico: SEMARNAP.
- SEMARNAP- Comisión Nacional del Agua. (1999). *Indices de Calidad del Agua.* Mexico: SEMARNAP.
- SENAGUA. (2012). *Estudio Técnico: DNCA-DHN-12-01;"Análisis de la calidad del agua en la subcuenca del río Coca.* Quito: Senagua EP.
- Stambuck-Giljanovic, N. (1999). *Water quality evaluation by index in Dalmatia Water.* Vulovarska: Institute of Public Health Split.
- Suarez, D. (2006). *Conductividad electrica por el método electrométrico en aguas.* Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Tarlow, S. (2007). *Yeh archaeology of improvement in Britain .* Cambridge: Cambridge University Press.
- Tipan, C. (2015). *Parque Urbano sobre el Río San Pedro.* Quito: UCE.
- Tirkey, P., & Bhattacharya, T. (2015). *Water Qualitu Indices- Important Toolsfor Water Quality Assessment: A review.* India: International Journal of Advances in Chemistry (IJAC).
- Toccolini, & Fumagalli. (2004). *Greenways planning in Itali: the Lambo River Valley Greenways System.* Lambo: Elsevier.
- Tolle- Kastenbein, R. (2005). *Water Arqueology.* Milan: Longanesi.
- Torres, P., & Cruz, C. (2009). *Indices de calidad de agua en fuentes superficiales utilizadas en la produccion de agua para consumo humano. Una revisión crítica.* Medellin: Ing. Univ.Medellin.
- Troye, T., & Villota, S. (2011). *Propuesta de aplicación del diseño gráfico e industrial para la creación de un juego de actividad extrema en el tramo 8 "La Raya" del proyecto del parque linela del Río Machángara y generación de una Imagen Corporativa que Identifique el Parque.* Quito: UDLA.
- TULSMA. (2015). *Texto Unificado de Legislacion Ambiental Secundarias del MInisterio del Ambiente.* Quito.

- Ubbberls, A., & Verhallen, A. (2001). *Collaborative planning in integrated water resources management*. London: IAHS Publication.
- UN - HABITAT. (2012). *The State of Latin American and Caribbean Cities 2012. Towards a new urban transition*. Washington : UN - HABITAT.
- UNDESA. (2013). *World Population Prospects*. Obtenido de http://esa.un.org/unpd/wpp/papel_population.htm
- UNIVERSIDAD DE PAMPLONA . (2010). *Indices de calidad (ICAs) y de Contaminación (ICOs) del agua de importancia mundial*. Pamplona: UP.
- Universidad de Pamplona. (2010). *Indices de calidad (ICAs) y de Contaminación (ICOs) del agua de importancia mundial*. Bogotá: UP.
- Universidad Estatal de Bolívar. (2013). *Proyecto " Metodología para la estimación de vulnerabilidad a nivel Cantonal"*. Guarnada: UEB.
- Veloz, L. (2019). *Diseño Urbano de un Parque Lineal en las Riberas del Río Guaranda, destinado al Municipio de Guaranda, Provincia de Bolívar*. Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Vite, K. (2018). *Estudio y Diseño del Parque Lineal para el Cantón Buena Fe, Provincia de Los Ríos*. Guayaquil: UG.
- Yokohari, K. (2004). *The history and future direction of greenways in Japanese New Towns*. Tokio: Elsevier.
- Zakaria, K. (2006). *Role of urban greenway systems in planning residential communities*. Egipto: Elsevier .
- Zuñiga, H. (2009). *Adaptación y Aplicación de un Índice de Calidad de Agua Armonizado (ICAA)*. Monterrey: Tecnológico de Monterrey.

9. ANEXOS

ANEXO I: DESCRIPCIÓN DEL SITIO DEL MUESTREO Y MEDICIÓN DEL CAUDAL

MARCOPAMBA	
COORDENADAS	17M 0722821 - 9825435
CAUDAL MÁXIMO	9826,75 l/s

TILILAC	
COORDENADAS	17M 0722917 - 9823382
CAUDAL MÁXIMO	19109,21 l/s

PUENTE VINCHOA	
COORDENADAS	17M 0722935 - 9823421
CAUDAL MÁXIMO	8945,48 l/s

VIVERO	
COORDENADAS	17M 0723490 - 9823961
CAUDAL MÁXIMO	7783,88 l/s

AGUAS ARRIBA	
COORDENADAS	17M 0723466 - 9824922
CAUDAL MÁXIMO	6923,68 l/s

ANEXO II: CADENAS DE CUSTODIA

CADENA DE CUSTODIA DE TOMA DE MUESTRA

N° 0013011

Dirección: Cumbayá, La Primavera 1, Calle Leonardo Da Vinci
S6-236 y Alberto Durero
Teléfonos: 5143303 / 355 0122
email: servicioalcliente@aaalab.com.ec

DATOS CLIENTE

Cliente: UNLP
Dirección:
Proyecto:
Contacto:
Contacto:

DATOS TOMA DE MUESTRA

Fecha toma de muestra: 16-02-19
Responsable: Camilo Nolasco
Firma Responsable:
Procedimiento: AAA-FE-A003

IDENTIFICACION MUESTRA	Hora	Coordenadas	*Matriz Muestra	Tipo		**Envase		Preservante			Análisis in situ					Tabla / Análisis	DESCRIPCIÓN SITIO MUESTREO / OBSERVACIONES	USO AAALAB Código
				Puntual	Com-puesta	VA	P	E	O	S	I	pH	Temp. (°C)	CE (uS/cm)	Caudal (L/s)			
Morapamba I	07:30	X: 0722521 Y: 9825435	A.N	✓		2	1	3	✓	✓	4	6,84	11,6	224	4626,6	22	Se observa bromelia en los riberas del río	10013-1
El Estero I	09:30	X: 0722917 Y: 9823382	A.N	✓		2	1	3	✓	✓	4	7,14	12,7	221	5029,2	31	Se observa bromelia en los riberas del río	10013-2
Puerto Vinohuer I	11:15	X: 0722935 Y: 9823421	A.N	✓		2	1	3	✓	✓	4	7,18	14,5	181	2049,9	34		10013-3
Vivero I	12:20	X: 0723490 Y: 9823961	A.N	✓		2	1	3	✓	✓	4	7,13	17,5	175	1733,5	32		10013-4
Agua Arriba I	13:15	X: 0723466 Y: 9824922	A.N	✓		2	1	3	✓	✓	4	7,60	18,4	171	2750,7	42		10013-5
		X: Y:																
		X: Y:																

*MATRIZ MUESTRAS: AN - Agua natural; AR - Agua residual; AC - Agua consumo; S - Suelo; L - Lodo; O - Otro (especificar) ** ENVASE: VA: Vidrio Ambar, P: Plástico, E: Esteril

PRESERVANTES: Acido Sulfúrico -H₂SO₄; Acido Clorhídrico - HCl; Acido Nítrico - HNO₃; Refrigeración: Registrar temperatura °C

CONDICIONES CLIMÁTICAS:

Sobedo/ Abundante Vegetación

OBSERVACIONES

Se toman datos in situ para calcular el caudal

EQUIPOS (CÓDIGO)

GPS:
Cámara:
pHmetro / Multiparámetro:
Otro:

CLIENTE

Nombre / Firma / Sello Cliente:

RECEPCION AAALAB

Fecha: 19-02-19

OT: 10013

Hora: 15:00

Cumple Integridad: ☒

Responsable:

Etiquetado: ☒

J.G

APROBACIÓN AAALAB

Aprobado por:

Fecha:

Supervisión en campo: 19/02/19

Fecha:

PARA AGUAS DE DESCARGA:

CUERPO RECEPTOR:

VERTEDERO:

Alcantarillado ☐

Cauce de Agua: ☐

Triangular: ☐ Rectangular: ☐

Angulo: Ancho cresta(cm):

CADENA DE CUSTODIA DE TOMA DE MUESTRA

Nº 0017490

Cumbayá, La Primavera 1, Calle Leonardo Da Vinci
S6-236 y Alberto Durero
Teléfonos: 5143303 / 355 0852
email: servicioalcliente@aaalab.com.ec

DATOS CLIENTE				DATOS TOMA DE MUESTRA			
Cliente:	WLP			Fecha toma de muestra:	23-03-19		
Dirección:				Responsable:	Calle No. 500		
Proyecto:				Firma Responsable:			
Contacto:				Procedimiento:			
Contacto:							

IDENTIFICACION MUESTRA	Hora	Coordenadas	*Matriz Muestra	Tipo		**Envase			Preservante			Análisis in situ					Tabla / Análisis	DESCRIPCIÓN SITIO MUESTREO / OBSERVACIONES	USO AAALAB
				Puntual	Com-puesta	VA	P	E	H ₂ SO ₄	HNO ₃	T ₀	pH ¹	Temp. ¹ (°C)	CE ¹ (uS/cm)	Caudal (L/s)	Código			
Marcopamba I	09:00	X: 0722821 Y: 9825435	AN	✓		2	1	3	✓	✓	✓	6,6	15,2	147	64069	0D/06 7,3/9,7	Se observan basuras y escombros en la orilla del río	10188-1	
Tililac I	10:00	X: 0722294 Y: 9823382	AN	✓		2	1	3	✓	✓	✓	6,7	17,1	259	12823,3	7,6/9,7	Se observan basuras y escombros en la orilla del río	10188-2	
Puente Vincha I	11:00	X: 0722935 Y: 9823421	AN	✓		2	1	3	✓	✓	✓	6,6	17,5	218	5523,2	7,4/9,5		10188-3	
Vilupo I	12:00	X: 0723190 Y: 9823961	AN	✓		2	1	3	✓	✓	✓	6,6	17,3	236	4263,9	7,6/9,5		10188-4	
A. Arriba I	13:00	X: 0723466 Y: 9982492	AN	✓		2	1	3	✓	✓	✓	6,5	17,5	235	4779,9	7,4/9,6		10188-5	
		X:																	
		Y:																	
		X:																	
		Y:																	
		X:																	
		Y:																	

MATRIZ MUESTRAS: AN - Agua natural; AR - Agua residual; AC - Agua consumo; C - Contaminación

*MATRIZ MUESTRAS: AN - Agua natural; AR - Agua residual; AC - Agua consumo; S - Suelo; L - Lodo; O - Otro (especificar) ** ENVASE: VA: Vidrio Ambar, P: Plástico, E: Esteril
PRESERVANTES: Acido Sulfúrico -H₂SO₄; Acido Clorhídrico - HCl; Acido Nítrico - HNO₃; Refrigeración: Registrar temperatura °C - 1: Acreditación SAE LEN 18-019

CONDICIONES CLIMÁTICAS:

Soleado / Viento de Vegetación

OSERVACIONES

Se toma datos de Q10 SITE

EQUIPOS (CÓDIGO)

GPS:
Cámara:
pHmetro / Multiparámetro:
Otro:

CLIENTE
Nombre / Firma / Sello Cliente:

RECEPCION AAALAB

Fecha: 23/03/19 OT:
Hora: 12:00 Cumple Integridad:
Responsable: I. B Etiketado:

APROBACIÓN AAALAB

Aprobado por:
Fecha: 25/03/19
Supervisión en campo:
Fecha:

PARA AGUAS DE DESCARGA:

CUERPO RECEPTOR: ☐ Alcantarillado ☐ Cauce de Agua:
VERTEDERO: ☐ Triangular: ☐ Rectangular: ☐
Angulo: ☐ Ancho cresta(cm): ☐

ANAVANLAB

Análisis Avanzada - Asesoría y Laboratorios Cía. Ltda.

CADENA DE CUSTODIA DE TOMA DE MUESTRA

Cumbayá, La Primavera 1, Calle Leonardo Da Vinci
S6-236 y Alberto Durero
Teléfonos: 5143303 / 355 0122
email: servicioalcliente@aaalab.com.ec

Nº **0014189**

DATOS CLIENTE				DATOS TOMA DE MUESTRA			
Cliente: <u>UNEP</u>				Fecha toma de muestra: <u>29/04/19</u>			
Dirección:				Responsable: <u>Camilo Noboa</u>			
Proyecto:				Firma Responsable: <u>[Firma]</u>			
Contacto:				Procedimiento:			
Contacto:							

IDENTIFICACION MUESTRA	Hora	Coordenadas	*Matriz Muestra	Tipo		**Envase			Preservante			Análisis in situ					Tabla / Análisis	DESCRIPCIÓN SITIO MUESTREO / OBSERVACIONES	USO AALAE
				Puntual	Com-puesta	VA	P	E	H ₂ SO ₄	HNO ₃	T °C	pH	Temp. (°C)	CE (uS/cm)	Caudal (L/s)	OT/90			Código
Marcopamba	09:00	X: 07 22821	A.N	✓		2	1	3	✓	✓	4°	8,22	11,9	183,9	9826,8	689/102,9	Visión	Basura en la ribera del río	10408-1
		Y: 9823435																	
Tililac	10:29	X: 07 22917	A.N	✓		2	1	3	✓	✓	4°	8,26	12,3	190,8	19109,2	696/103,5	27	Basura en la ribera del río	10408-2
		Y: 9823382																	
Vinchoa	10:48	X: 07 22935	A.N	✓		2	1	3	✓	✓	4°	8,17	13,8	182,4	8945,5	673/102,0	24		10408-3
		Y: 9823421																	
Vivero	11:21	X: 07 23961	A.N	✓		2	1	3	✓	✓	4°	8,32	13,3	175,5	7839	688/104,8	20		10408-4
		Y: 9823961																	
Aguas Arriba	12:00	X: 07 23466	A.N	✓		2	1	3	✓	✓	4°	8,14	13,7	174,1	6886,7	678/103,6	28		10408-5
		Y: 9824922																	
		X:																	
		Y:																	
		X:																	
		Y:																	

*MATRIZ MUESTRAS: AN - Agua natural; AR - Agua residual; AC - Agua consumo; S - Suelo; L - Lodo; O - Otro (especificar) ** ENVASE: VA: Vidrio Ambar, P: Plástico, E: Esteril

PRESERVANTES: Acido Sulfúrico -H₂SO₄; Acido Clorhídrico - HCl; Acido Nítrico - HNO₃; Refrigeración: Registrar temperatura °C

CONDICIONES CLIMÁTICAS:	OBSERVACIONES	EQUIPOS (CÓDIGO)
Soleado / Abundante vegetación	Se toma datos para el cálculo del caudal, se lleva blanco de viaje y de ambiente	GPS: Cámara: pHmetro / Multiparámetro: <u>AA-EI-739</u> Otro:

CLIENTE	RECEPCION AAALAB	APROBACIÓN AAALAB	PARA AGUAS DE DESCARGA:
Nombre / Firma / Sello Cliente:	Fecha: <u>29/04/19</u> OT: <u>10408</u> Hora: <u>11:00</u> Cumple Integridad: ☒ Responsable: <u>36</u> Etiquetado: ☒	Aprobado por: <u>A.C</u> Fecha: <u>29-04-2019</u> Supervisión en campo: Fecha:	CUERPO RECEPTOR: ☐ Alcantarillado ☐ Cauce de Agua: VERTEDERO: Triangular: ☐ Rectangular: ☐ Angulo: Ancho cresta(cm):

CARGO:

PIA - 00301-02

CADENA DE CUSTODIA DE TOMA DE MUESTRA

Nº **0014242**

Cumbayá, La Primavera 1, Calle Leonardo Da Vinci
S6-236 y Alberto Durero
Teléfonos: 5143303 / 355 0122
email: servicioalcliente@aaalab.com.ec

DATOS CLIENTE		DATOS TOMA DE MUESTRA	
Cliente:	WKP	Fecha toma de muestra:	18/05/19
Dirección:	Guaranda	Responsable:	Guillermo J. J.
Proyecto:		Firma Responsable:	
Contacto:		Procedimiento:	
Contacto:			

IDENTIFICACION MUESTRA	Hora	Coordenadas	*Matriz Muestra	Tipo		**Envase			Preservante		Análisis in situ					Tabla / Análisis	DESCRIPCIÓN SITIO MUESTREO / OBSERVACIONES	USO AAALAB Código
				Puntual	Com-puesta	VA	P	E	H ₂ O ⁺	HNO ₃	pH	Temp. (°C)	CE (uS/cm)	Caudal (L/s)	DS (cm)			
Marcopamba	08:00	X: 0722821	A.N	✓		2	1	3	✓	4	6.86	14°	256	9100.9	24	0.27 / 0.41	Se desecha bawra en la ribera del río	10566-1
		Y: 9825435																
Tililac	09:00	X: 0722917	A.N	✓		2	1	3	✓	4	7.84	14.2	267	1769.1	30	0.31 / 0.36	Se desecha bawra en la ribera del río	10566-2
		Y: 9823822																
Puente Vinchoa	10:00	X: 0722935	A.N	✓		2	1	3	✓	4	7.71	14.1	250	6699.9	38	0.42 / 0.49		10566-3
		Y: 9823421																
Vivero	11:00	X: 0723490	A.N	✓		2	1	3	✓	4	7.83	14.2	260	6795.2	31	0.39 / 0.44		10566-4
		Y: 9823961																
A. Ariba	12:00	X: 0723466	A.N	✓		2	1	3	✓	4	7.46	14.1	230	6078.2	45	0.37 / 0.42		10566-5
		Y: 9824922																
		X:																
		Y:																
		X:																
		Y:																

*MATRIZ MUESTRAS: AN - Agua natural; AR - Agua residual; AC - Agua consumo; S - Suelo; L - Lodo; O - Otro (especificar) ** ENVASE: VA: Vidrio Ambar, P: Plástico, E: Esteril

PRESERVANTES: Acido Sulfúrico - H₂SO₄; Acido Clorhídrico - HCl; Acido Nítrico - HNO₃, Refrigeración: Registrar temperatura °C

CONDICIONES CLIMÁTICAS:	OBSERVACIONES	EQUIPOS (CÓDIGO)
30°C	se desecha bawra de viaje y de ambiente al momento	GPS:
		Cámara:
		pHmetro / Multiparámetro: 10-26-204
		Otro:

CLIENTE	RECEPCION AAALAB	APROBACIÓN AAALAB	PARA AGUAS DE DESCARGA:
Nombre / Firma / Sello Cliente:	Fecha: 20/05/19 OT: 10566 Hora: 10:00 Cumple Integridad: ☒ Responsable: SG Etiquetado: ☒	Aprobado por: A.L. Fecha: 20-05-2019 Supervisión en campo: Fecha:	CUERPO RECEPTOR: ☐ Alcantarillado ☐ Cauce de Agua: ☐ VERTEDERO: Triangular: ☐ Rectangular: ☐ Angulo: Ancho cresta(cm):

CADENA DE CUSTODIA DE TOMA DE MUESTRA

N° **0016549**

DATOS CLIENTE				DATOS TOMA DE MUESTRA			
Cliente: <u>UNCP</u>				Fecha toma de muestra: <u>29/06/19</u>			
Dirección:				Responsable: <u>Camilo Noboa</u>			
Proyecto:				Firma Responsable: <u>[Firma]</u>			
Contacto:				Procedimiento: <u>AAA-PI-1003</u>			
Contacto:							

IDENTIFICACION MUESTRA	Hora	Coordenadas	*Matriz Muestra	Tipo		**Envase			Preservante			Análisis in situ					Tabla / Análisis	DESCRIPCIÓN SITIO MUESTREO / OBSERVACIONES	USO AAALAB
				Puntual	Com-puesta	VA	P	E	H ₂ SO ₄	HNO ₃	T °C	pH	Temp. (°C)	CE (uS/cm)	Caudal (L/s)	DS			Código
Maropamba	09:00	X: 4265-84 0722821 Y: 9825435	A.N	✓		2	1	3	✓	✓	4	7,21	13,1	233	4481,8 96	33	00/96 683/1041	Se debe buscar en los orillos	10824-1
Tililac	09:30	X: 0722917 Y: 9823382	A.N	✓		2	1	3	✓	✓	4	7,34	13,3	228	12955,4	25	683/1032	Se debe buscar en los orillos	10824-2
Puente Vinchoa	10:00	X: 0722935 Y: 9823421	A.N	✓		2	1	3	✓	✓	4	7,52	14,8	201	6211,4	30	685/1024	Se debe buscar en el río	10824-3
Vivero	10:30	X: 0723490 Y: 9823961	A.N	✓		2	1	3	✓	✓	4	7,25	15,7	225	4492,14	31	694/1046		10824-4
A. Ariba	11:00	X: 0723466 Y: 9824922	A.N	✓		2	1	3	✓	✓	4	7,43	16,3	230	6368,9	40	698/1043		10824-5
		X: Y:																	
		X: Y:																	

*MATRIZ MUESTRAS: AN - Agua natural; AR - Agua residual; AC - Agua consumo; S - Suelo; L - Lodo; O - Otro (especificar) ** ENVASE: VA: Vidrio Ambar, P: Plástico, E: Esteril

PRESERVANTES: Acido Sulfúrico -H₂SO₄; Acido Clorhídrico - HCl; Acido Nítrico - HNO₃, Refrigeración: Registrar temperatura °C

CONDICIONES CLIMÁTICAS:

Soleado

OBSERVACIONES

Se toma datos IN SITU para medir caudal
se lleva blancos de agua ambiente

EQUIPOS (CÓDIGO)

GPS: _____
Cámara: _____
pHmetro / Multiparámetro: _____
Otro: _____

CLIENTE
Nombre / Firma / Sello Cliente:

RECEPCION AAALAB

Fecha: 01/07/19 OT: 10824
Hora: 08:00
Responsable: 56
Cumple Integridad: ☒
Etiquetado: ☒

APROBACIÓN AAALAB

Aprobado por: A. L.
Fecha: 01-07-2019.
Supervisión en campo:
Fecha:

PARA AGUAS DE DESCARGA:

CUERPO RECEPTOR: ☐ Alcantarillado ☐ Cauce de Agua: ☐
VERTEDERO: ☐ Triangular: ☐ Rectangular: ☐
Angulo: ☐ Ancho cresta(cm): ☐

CADENA DE CUSTODIA DE TOMA DE MUESTRA

Nº **0014245**

DATOS CLIENTE						DATOS TOMA DE MUESTRA	
Cliente: <u>UNCP</u>						Fecha toma de muestra: <u>27/07/19</u>	
Dirección: <u>Guaranda</u>						Responsable: <u>AN</u>	
Proyecto:						Firma Responsable:	
Contacto:						Procedimiento: <u>AAAP-P1-A003</u>	
Contacto:							

IDENTIFICACION MUESTRA	Hora	Coordenadas UTM WGS-84	*Matriz Muestra	Tipo		**Envase			Preservante			Análisis in situ					Tabla / Análisis	DESCRIPCIÓN SITIO MUESTREO / OBSERVACIONES	USO AAALAB
				Puntual	Com- puesta	VA	P	E	H ₂ SO ₄	HNO ₃	T °C	pH	Temp. (°C)	CE (uS/cm)	Caudal (L/s)	Visi (cm)			Código
Marcopamba	09:00	X: 0722821	AN	✓		2	1	3	✓		4	8,24	17,3	394	4722,3	27	00/90	Basura en la orilla	11045-1
		Y: 9825435																	
Tililac	09:30	X: 0722917	AN	✓		2	1	3	✓		4	8,19	17,6	359	5397,6	33			11045-2
		Y: 9823382																	
P. Vinchoa	10:00	X: 0722935	AN	✓		2	1	3	✓		4	8,18	17,9	332	2174,6	36			11045-3
		Y: 9823421																	
Vivero	10:30	X: 0723490	AN	✓		2	1	3	✓		4	8,19	18,1	158	2017,3	42			11045-4
		Y: 9823961																	
Aguas Arriba	11:00	X: 0723466	AN	✓		2	1	3	✓		4	8,15	18,7	296	3004,3	48			11045-5
		Y: 9825222																	
		X:																	
		Y:																	
		X:																	
		Y:																	

*MATRIZ MUESTRAS: AN - Agua natural; AR - Agua residual; AC - Agua consumo; S - Suelo; L - Lodo; O - Otro (especificar) ** ENVASE: VA: Vidrio Ambar, P: Plástico, E: Esteril

PRESERVANTES: Acido Sulfúrico -H₂SO₄; Acido Clorhídrico - HCl; Acido Nítrico - HNO₃; Refrigeración: Registrar temperatura °C

CONDICIONES CLIMÁTICAS:

Secado

OSERVACIONES

se toma datos in situ para obtener el caudal
Blanco de Ujge y de Ambiente

EQUIPOS (CÓDIGO)

GPS: ASA-708

Cámara:

pHmetro / Multiparámetro: 72.9

Otro:

CLIENTE

Nombre / Firma / Sello Cliente:

RECEPCION AAALAB

Fecha: 29/07/19 OT: 11045

Hora: 08:50 Cumple Integridad: ☒

Responsable: SG Etiquetado: ☐

APROBACIÓN AAALAB

Aprobado por: A.L

Fecha: 29-07-2019

Supervisión en campo:

Fecha:

PARA AGUAS DE DESCARGA:

CUERPO RECEPTOR:

VERTEDERO:

☐ Alcantarillado ☐

Cauce de Agua: ☐

Triangular: ☐ Rectangular: ☐

Angulo: ☐ Ancho cresta(cm): ☐

ANEXO III: INFORMES DE RESULTADO

FEBRERO

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10013-1</p> <p>Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10013-1

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	16/02/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	MARCOPAMBA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	19/02/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	16/02/2019 al 01/03/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/L	0,3	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	75,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	13,2	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	25	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	6	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,041	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	88,0	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,020	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	2,1	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	2,9	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	0,9	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	1	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	408	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	54,900	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	22	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	4626,60	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	6,8	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	11,6	1,8

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.		ANAVANLAB	Muestra AAALab No: 10013-1
	La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec			Pág 2 de 2

INFORME DE RESULTADOS No. 10013-1

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	16/02/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	MARCOPAMBA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	19/02/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	16/02/2019 al 01/03/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	224,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,9	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	93,6	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	2143	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	631,8	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 10750B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL,
Acreditado por el SAE con N° OAE LE C 12-001.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 19 de marzo del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.		ANAVANLAB	Muestra AAALab No: 10013-2
	La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec			Pág 1 de 2

INFORME DE RESULTADOS No. 10013-2

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	16/02/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	TILILAC I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	19/02/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	16/02/2019 al 01/03/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/L	0,2	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	83,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	13,2	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	18	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	9	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,105	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	86,0	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,010	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	2,9	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	3,1	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	1,5	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	1	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	240	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	32,900	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	31	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	5029,20	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	7,1	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	12,7	1,8

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.		ANAVANLAB	Muestra AAALab No: 10013-2
	La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec			Pág 2 de 2

INFORME DE RESULTADOS No. 10013-2

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	16/02/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	TILILAC I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	19/02/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	16/02/2019 al 01/03/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	221,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,8	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	91,6	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	2319,4	NA
1	COLIFORMES FECALIS NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	654,8	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 10750B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL,
Acreditado por el SAE con N° OAE LE C 12-001.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 19 de marzo del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.		ANAVANLAB	Muestra AAALab No: 10013-3
	La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec			Pág 1 de 2

INFORME DE RESULTADOS No. 10013-3

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	16/02/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	PUENTE VINCHOA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	19/02/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	16/02/2019 al 01/03/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/L	0,5	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	81,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	14,2	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	19	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	6	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,108	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	88,0	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,010	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	2,2	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	2,5	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	1,4	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	1	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	224	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	48,200	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	34	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	2049,90	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	7,2	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	14,5	1,8

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10013-3</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10013-3

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	16/02/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	PUENTE VINCHOA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	19/02/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	16/02/2019 al 01/03/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	181,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,0	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	81,6	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	2541,5	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	754,7	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 10750B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL,
Acreditado por el SAE con N° OAE LE C 12-001.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 19 de marzo del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10013-4</p> <p>Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10013-4

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	16/02/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	VIVERO I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	19/02/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	16/02/2019 al 01/03/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/L	0,5	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	77,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	13,2	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	26	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	6	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,091	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	86,0	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,010	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	3,3	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	4,0	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	0,5	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	1	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	168	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	31,800	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	32	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	1733,50	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	7,1	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	17,5	3,5

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.		ANAVANLAB	Muestra AAALab No: 10013-4
	La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec			Pág 2 de 2

INFORME DE RESULTADOS No. 10013-4

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARNADA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	16/02/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	VIVERO I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	19/02/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	16/02/2019 al 01/03/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	175,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,8	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	94,7	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	2165,8	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	675,3	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 10750B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL,
Acreditado por el SAE con N° OAE LE C 12-001.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 19 de marzo del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10013-5</p> <p>Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10013-5

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	16/02/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	AGUAS ARRIBA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	19/02/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	16/02/2019 al 01/03/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/L	0,5	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	79,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	12,2	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	27	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	6	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,112	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	86,0	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,020	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	1,8	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	2,7	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	0,9	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	1	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	244	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	28,300	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	42	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	2758,70	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	7,6	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	18,4	3,5

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Accreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.		Muestra AAALab No: 10013-5 Pág 2 de 2
	<p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10013-5

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	16/02/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	AGUAS ARRIBA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	19/02/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	16/02/2019 al 01/03/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	171,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,7	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	91,7	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	1873,2	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	468,6	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 10750B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL,
Acreditado por el SAE con N° OAE LE C 12-001.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 19 de marzo del 2019

MARZO

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.		ANAVANLAB	Muestra AAALab No: 10188-1
	La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec			Pág 1 de 2

INFORME DE RESULTADOS No. 10188-1

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	23/03/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	MARCOPAMBA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	25/03/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	23/03/2019 al 08/04/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/L	0,3	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	88,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	7,9	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	74	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	99	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,046	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	103,2	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,020	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	7,6	11,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	3,6	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	1,8	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	3	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	600	6
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	79,900	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	20	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	6406,90	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	6,6	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	15,2	3,5

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10188-1</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10188-1

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	23/03/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	MARCOPAMBA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	25/03/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	23/03/2019 al 08/04/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	247,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	7,3	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	97,8	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	2632	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	751	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>4. OBSERVACIONES</p> <p>Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL.</p>	<p>INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:</p> <p>Lcd. Alejandra Hidalgo Gerente Técnica ANAVANLAB CIA. LTDA. Quito, 1 de agosto del 2019</p>
---	---

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.		<p>Muestra AAALab No: 10188-2</p> <p>Pág 1 de 2</p>
	<p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		

INFORME DE RESULTADOS No. 10188-2

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	23/03/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	TILILAC I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	25/03/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	23/03/2019 al 08/04/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/L	0,3	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	88,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	6,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	57	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	49	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,041	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	90,9	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,010	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	7,3	11,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	3,4	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	2,3	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	5	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	508	6
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	77,800	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	30	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	12829,30	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	6,7	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	17,1	3,5

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10188-2</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10188-2

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	23/03/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	TILILAC I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	25/03/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	23/03/2019 al 08/04/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	259,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	7,6	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	94,7	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	2543,1	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	769,9	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 1 de agosto del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10188-3</p> <p>Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10188-3

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	23/03/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	PUENTE VINCHOA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	25/03/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	23/03/2019 al 08/04/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/L	0,5	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	85,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	6,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	48	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	69	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,017	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	86,9	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,010	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	2,2	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	3,8	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	1,2	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	5	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	556	6
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	97,900	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	17	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	5523,20	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	6,6	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	17,5	3,5

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10188-3</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10188-3

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	23/03/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	PUENTE VINCHOA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	25/03/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	23/03/2019 al 08/04/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	248,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	7,4	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	95,5	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	2178,6	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	601,5	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 1 de agosto del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 10188-4</p> <p align="center">Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10188-4

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	23/03/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	VIVERO I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	25/03/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	23/03/2019 al 08/04/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/L	0,4	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	85,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	5,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	97	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	69	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,026	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	90,9	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,020	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	7,6	11,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	5,2	13,4
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	0,36	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	1,2	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	8	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	552	6
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	108,000	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	24	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	4263,90	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	6,6	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	17,3	3,5

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10188-4</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10188-4

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	23/03/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	VIVERO I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	25/03/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	23/03/2019 al 08/04/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	236,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	7,6	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	99,5	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	2367,1	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	659,2	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>4. OBSERVACIONES</p> <p>Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL.</p>	<p>INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:</p> <p>Lcd. Alejandra Hidalgo Gerente Técnica ANAVANLAB CIA. LTDA. Quito, 1 de agosto del 2019</p>
---	---

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10188-5</p> <p>Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10188-5

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	23/03/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	AGUAS ARRIBA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	25/03/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	23/03/2019 al 10/04/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/L	0,7	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	85,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	6,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	500	6,2
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	89	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,028	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	119,2	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,020	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	44,2	11,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	3,0	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	2,11	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	5,5	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	9	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	364	6
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	100,1	1
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	15	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	4779,80	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	6,5	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	17,5	3,5

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.		ANAVANLAB	Muestra AAALab No: 10188-5
	La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec			Pág 2 de 2

INFORME DE RESULTADOS No. 10188-5

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	23/03/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	AGUAS ARRIBA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	25/03/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	23/03/2019 al 10/04/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	235,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	7,4	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	95,2	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	1694,4	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	437,3	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 1 de agosto del 2019

ABRIL

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.		ANAVANLAB	Muestra AAALab No: 10408-1
	La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec			Pág 1 de 2

INFORME DE RESULTADOS No. 10408-1

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	25/04/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	MARCOPAMBA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/04/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	25/04/2019 al 13/05/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/L	0,3	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	86,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	4,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	101	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	19	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,075	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	72,7	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,010	7,5
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	5,6	11,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	1,4	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	1,06	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	3,4	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	1	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	840	6
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	84,500	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	22	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	9826,80	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	8,2	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	11,9	1,8

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Accreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 10408-1</p>
	<p align="center">Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10408-1

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	25/04/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	MARCOPAMBA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/04/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	25/04/2019 al 13/05/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	183,9	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,9	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	102,9	4
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	1986,3	NA
1	COLIFORMES FECALIS NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	549,4	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>4. OBSERVACIONES</p> <p>Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL, Acreditado por el SAE con N° SAE LEN 12-001.</p>	<p>INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:</p> <p align="right">Lcda. Alejandra Hidalgo Gerente Técnica ANAVANLAB CIA. LTDA. Quito, 16 de mayo del 2019</p>
--	---

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.		ANAVANLAB	Muestra AAALab No: 10408-2
	La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec			Pág 1 de 2

INFORME DE RESULTADOS No. 10408-2

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	PROYECTO UNLP
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	25/04/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	TILILAC		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/04/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	25/04/2019 al 13/05/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/L	0,2	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	85,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	5,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	86	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	29	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,010	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	82,8	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,010	7,5
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	4,7	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	2,0	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	1,21	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	3,6	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	15	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	404	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	73,800	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	27	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	19109,20	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	8,3	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	12,3	1,8

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Accreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 10408-2</p> <p align="center">Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10408-2

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	25/04/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	TILILAC		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/04/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	25/04/2019 al 13/05/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	190,8	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	7,0	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	103,5	4
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	2142,6	NA
1	COLIFORMES FECALIS NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	652,6	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>4. OBSERVACIONES</p> <p>Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL, Acreditado por el SAE con N° SAE LEN 12-001.</p>	<p>INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:</p> <p>Lcd. Alejandra Hidalgo Gerente Técnica ANAVANLAB CIA. LTDA. Quito, 16 de mayo del 2019</p>
--	--

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 10408-3</p> <p align="center">Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10408-3

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	25/04/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	VINCHOA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/04/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	25/04/2019 al 13/05/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/L	0,2	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	87,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	4,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	81	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	19	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,031	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	78,8	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,010	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	2,3	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	1,4	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	0,32	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	2,3	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	8	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	400	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	76,500	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	24	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	8945,50	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	8,2	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	13,8	1,8

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10408-3</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10408-3

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	25/04/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	VINCHOA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/04/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	25/04/2019 al 13/05/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	182,4	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,7	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	102,0	4
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	2431,7	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	674,8	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL,
Acreditado por el SAE con N° SAE LEN 12-001.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 16 de mayo del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 10408-4</p> <p align="center">Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10408-4

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	25/04/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	VIVERO		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/04/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	25/04/2019 al 13/05/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/L	0,07	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	86,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	3,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	109	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	29	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,026	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	82,8	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,010	7,5
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	3,7	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	1,8	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	0,51	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	1,8	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	9	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	700	6
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	56,700	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	20	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	7783,90	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	8,3	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	13,3	1,8

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.		ANAVANLAB	Muestra AAALab No: 10408-4
	La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec			Pág 2 de 2

INFORME DE RESULTADOS No. 10408-4

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	25/04/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	VIVERO		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/04/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	25/04/2019 al 13/05/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	175,5	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,9	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	104,8	4
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	1987,9	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	504,1	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL,
Acreditado por el SAE con N° SAE LEN 12-001.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 16 de mayo del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10408-5</p> <p>Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10408-5

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	25/04/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	AGUAS ARRIBA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/04/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	25/04/2019 al 13/05/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/L	0,2	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	85,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	3,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	103	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	19	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,033	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	78,8	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,010	7,5
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	3,4	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	2,6	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	0,68	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	2,1	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	7	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	452	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	51,500	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	28	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	6886,90	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	8,2	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	13,7	1,8

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10408-5</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10408-5

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	25/04/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	AGUAS ARRIBA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/04/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	25/04/2019 al 13/05/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	174,1	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,8	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	103,6	4
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	1843,9	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	524,2	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL,
Acreditado por el SAE con N° SAE LEN 12-001.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 16 de mayo del 2019

MAYO

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 10566-1</p> <p align="center">Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10566-1

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	18/05/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	MARCOPAMBA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/05/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	18/05/2019 al 31/05/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/l	0,01	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	4,4	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	7,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	25	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	68	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,026	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	88,9	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,010	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	2,7	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	0,4	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	1,1	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	1	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	212	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	16,600	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	24	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	9120,90	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	6,9	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	14,0	1,8

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10566-1</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10566-1

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	18/05/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	MARCOPAMBA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/05/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	18/05/2019 al 31/05/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	256,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,4	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	85,7	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	1299,7	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	364,9	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.	Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.	

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>4. OBSERVACIONES</p> <p>Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL.</p>	<p>INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:</p> <p>Lcd. Alejandra Hidalgo Gerente Técnica ANAVANLAB CIA. LTDA. Quito, 18 de junio del 2019</p>
---	---

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10566-2</p> <p>Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10566-2

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	18/05/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	TILILAC I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/05/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	18/05/2019 al 31/05/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/l	0,08	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	4,5	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	8,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	24	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	68	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,045	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	84,8	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,010	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	3,6	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	0,3	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	0,8	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	1	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	232	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	38,000	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	30	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	17691,80	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	7,8	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	14,2	1,8

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10566-2</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10566-2

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	18/05/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	TILILAC I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/05/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	18/05/2019 al 31/05/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	267,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,3	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	83,6	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	52,0	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	1,0	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 18 de junio del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 10566-3</p> <p align="center">Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10566-3

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	18/05/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	PUENTE VINCHOA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/05/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	18/05/2019 al 31/05/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/l	0,013	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	4,8	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	8,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	18	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	48	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,034	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	84,8	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,030	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	3,0	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	2,4	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	1,0	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	2	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	220	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	16,800	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	38	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	6699,40	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	7,7	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	17,1	3,5

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Accreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.		Muestra AAALab No: 10566-3 Pág 2 de 2
	<p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10566-3

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	18/05/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	PUENTE VINCHOA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/05/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	18/05/2019 al 31/05/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	250,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,2	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	82,9	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	1987,5	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	541,3	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL.	INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR: Lcda. Alejandra Hidalgo Gerente Técnica ANAVANLAB CIA. LTDA. Quito, 18 de junio del 2019
--	--

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 10566-4</p> <p align="center">Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10566-4

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	18/05/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	VIVERO I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/05/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	18/05/2019 al 31/05/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/l	0,02	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	4,3	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	6,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	24	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	58	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,015	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	88,9	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,010	7,5
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	2,4	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	1,0	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	1,0	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	1,0	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	212	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	10,200	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	31	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	6795,20	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	7,8	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	17,2	3,5

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10566-4</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10566-4

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	18/05/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	VIVERO I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/05/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	18/05/2019 al 31/05/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	260,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,9	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	90,4	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	2746,2	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	899,3	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcda. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 18 de junio del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 10566-5</p> <p align="center">Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10566-5

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	18/05/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	A.ARRIBA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/05/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	18/05/2019 al 31/05/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/l	0,018	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	4,6	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	4,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	27	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	58	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,015	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	86,9	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,010	7,5
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	2,8	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	2,4	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	0,8	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	1	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	232	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	12,300	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	45	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	6078,20	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	7,5	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	18,1	3,5

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10566-5</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10566-5

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	18/05/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	A.ARRIBA I		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	20/05/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	18/05/2019 al 31/05/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	230,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,7	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	91,2	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	1931,8	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	632,1	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 18 de junio del 2019

JUNIO

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 10824-1</p>
	<p align="center">Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10824-1

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	29/06/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	MARCOPAMBA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	01/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	29/06/2019 al 11/07/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/l	0,02	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	92,9	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	12,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	18	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	20	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,030	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	110,3	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,020	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	2,1	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	1,4	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	Ausencia	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	0,2	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	1	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	272	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	16,300	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	33	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	4981,60	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	7,2	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	13,1	1,8

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10824-1</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10824-1

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	29/06/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	MARCOPAMBA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	01/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	29/06/2019 al 11/07/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	233,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,8	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	104,1	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	1759,4	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	444,7	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL,

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 19 de julio del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 10824-2</p>
	<p align="center">Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10824-2

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	29/06/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	TILILAC		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	01/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	29/06/2019 al 11/07/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/l	0,01	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	93,9	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	12,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	17	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	14	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,038	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	108,7	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,017	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	2,1	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	1,0	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	Ausencia	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	0,4	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	1	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	244	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	19,600	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	25	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	12955,40	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	7,3	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	13,3	1,8

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.		ANAVANLAB	Muestra AAALab No: 10824-2
	La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec			Pág 2 de 2

INFORME DE RESULTADOS No. 10824-2

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	29/06/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	TILILAC		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	01/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	29/06/2019 al 11/07/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	228,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,8	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	103,2	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	1935,6	NA
1	COLIFORMES FECALIS NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	513	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL,

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 19 de julio del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 10824-3</p> <p align="center">Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10824-3

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	29/06/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	PUENTE VINCHOA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	01/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	29/06/2019 al 11/07/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/l	0,01	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	90,9	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	12,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	21	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	23	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,250	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	103,3	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,102	7,5
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	3,4	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	1,6	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	Ausencia	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	1	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	1	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	172	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	20,500	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	30	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	6211,40	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	7,5	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	14,8	1,8

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10824-3</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10824-3

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	29/06/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	PUENTE VINCHOA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	01/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	29/06/2019 al 11/07/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	201,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,9	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	102,4	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	2154,8	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	538,7	NA
2	Parásitos Nemátodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL,

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 19 de julio del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 10824-4</p>
	<p align="center">Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10824-4

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	29/06/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	VIVERO		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	01/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	29/06/2019 al 11/07/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/l	0,01	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	88,9	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	8,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	25	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	9	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,038	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	108,3	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,020	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	2,1	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	1,0	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	Ausencia	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	0,8	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	1	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	300	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	8,730	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	31	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	4492,14	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	7,3	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	15,7	3,5

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10824-4</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10824-4

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	PROYECTO UNLP
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	29/06/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	VIVERO		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	01/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	29/06/2019 al 11/07/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	225,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,9	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	104,6	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	2276,4	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	705,8	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.	Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.	

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL,

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 19 de julio del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 10824-5</p>
	<p align="center">Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10824-5

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	29/06/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	A.ARRIBA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	01/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	29/06/2019 al 11/07/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/l	0,01	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	90,9	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	12,0	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	24	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	13	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,042	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	104,1	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,011	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	1,5	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	1,4	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	Ausencia	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	0,6	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	1	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	452	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	9,130	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	40	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	5368,7	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	7,4	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	16,3	3,5

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 10824-5</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 10824-5

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	ANA ALEJANDRA HIDALGO ALVAREZ	TELÉFONO:	2012695
DIRECCIÓN:	RACINES Y ASTUDILLO CONJUNTO GISELL 1 CASA 34	ATENCIÓN A:	ALEJANDRA HIDALGO

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	PROYECTO UNLP
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	29/06/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	A.ARRIBA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	ANAVANLAB
FECHA DE RECEPCIÓN:	01/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	29/06/2019 al 11/07/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	230,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	6,9	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	104,3	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	1782,4	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	474,2	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL,

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcda. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 19 de julio del 2019

JULIO

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No:</p> <p align="center">11045-1</p> <p align="center">Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 11045-1

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	27/07/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	MARCOPAMBA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	27/07/2019 al 12/08/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/l	0,01	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	131,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	13,9	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	21	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	18	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,144	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	110,8	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,030	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	2,8	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	2,8	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	1,6	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	7	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	44	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	5,720	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	27	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	4722,30	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	8,2	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	17,3	3,5

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 11045-1</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 11045-1

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	27/07/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	MARCOPAMBA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	27/07/2019 al 12/08/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	394,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	7,6	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	101,8	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	1548,1	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	649,3	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 15 de agosto del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.		ANAVANLAB	Muestra AAALab No: 11045-2
	La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec			Pág 1 de 2

INFORME DE RESULTADOS No. 11045-2

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	27/07/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	TILILAC		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	27/07/2019 al 12/08/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/l	0,01	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	135,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	16,9	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	18	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	12	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,090	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	108,9	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,025	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	2,9	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	2,8	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	0,6	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	4	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	47	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	14,400	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	33	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	5397,60	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	8,2	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	17,6	3,5

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 11045-2</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 11045-2

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	27/07/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	TILILAC		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	27/07/2019 al 12/08/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	359,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	7,2	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	96,7	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	1951,1	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	375,4	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.	Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.	

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 15 de agosto del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 11045-3</p>
	<p align="center">Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 11045-3

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	27/07/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	PUENTE VINCHOA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	27/07/2019 al 12/08/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/l	0,01	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	134,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	15,9	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	18	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	15	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,146	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	106,9	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,030	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	4,0	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	1,6	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	0,1	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	8	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	236	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	8,200	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	36	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	2174,60	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	8,2	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	17,9	3,5

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 11045-3</p> <p align="center">Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 11045-3

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	27/07/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	PUENTE VINCHOA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	27/07/2019 al 12/08/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	332,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	7,3	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	100,1	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	2611,6	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	653,9	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 15 de agosto del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 11045-4</p> <p>Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 11045-4

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	27/07/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	VIVERO		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	27/07/2019 al 12/08/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/l	0,01	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	127,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	12,9	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	21	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	9	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,022	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	110,8	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,021	15,200
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	4,2	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	7,2	13,4
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	0,4	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	5	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	176	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	3,400	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	42	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	2017,30	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	8,2	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	18,1	3,5

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 11045-4</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 11045-4

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	27/07/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	VIVERO		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	27/07/2019 al 12/08/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	158,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	7,1	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	101,0	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	2178,9	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	655,2	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.		Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 15 de agosto del 2019

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p align="center">ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p align="center">La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p align="center">Muestra AAALab No: 11045-5</p> <p align="center">Pág 1 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 11045-5

1.- DATOS GENERALES			
CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	27/07/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	AGUAS ARRIBA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	27/07/2019 al 12/08/2019

3. RESULTADOS:					
AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Aceites y Grasas	AAA-PE-A001/ SM 5520 C	mg/l	0,01	6,1
(*)	Alcalinidad Total	SM 2320 B	mg/L	125,0	20,0
1	Cloruros	AAA-PE-A006/ SM 4500-Cl - B	mg/L	9,9	5,1
1	Cobre	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,05	20
1	Color	AAA-PE-A007/ SM 2120 C	Unid PtCo	20	18
1	Cromo Total	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Demanda Bioquímica de Oxígeno 5	AAA-PE-A010/ SM 5210 D	mg/L	9	8,8
1	Tensoactivos MBAS	AAA-PE-A012/ SM 5540 C	mg/L	0,046	11
1	Dureza Total	AAA-PE-A015/ SM2340 C	mg/L	110,8	20,0
1	Fenoles	AAA-PE-A016/ SM 5530 B-C	mg/L	0,010	7,5
1	Fosfatos	AAA-PE-A018/ SM 4500-P C.	mg/L	3,3	6,6
1	Fósforo Total	AAA-PE-A019/ SM 4500-P C.	mg/L	1,8	6,6
1	Hierro	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,25	20
1	Material Flotante	AAA-PE-A021/ SM 2530 B.	N/A	AUSENCIA	NA
1	Nitratos	AAA-PE-A024/ SM 4500-NO3 E.	mg/L	0,1	10
1	Nitrógeno Total	AAA-PE-A027/ SM4500 – N C.	mg/L	3	8,9
1	Plomo	AAA-PE-A022/ SM 3111 B. EPA 3015	mg/L	< 0,3	20
1	Sólidos Totales	AAA-PE-A035/ SM 2540 B	mg/L	160	1,3
1	Turbidez	AAA-PE-A038/ SM 2130 B	NTU	6,490	6,900
(*)	Discos Secchi	Disco Secchi	cm	48	NA
(*)	Caudal de Descarga	N/A	L/s	3004,30	NA
1	pH in situ	AAA-PI-A002/ SM 4500-H+ B	unid pH	8,2	1,0
1	Temperatura (in situ)	AAA-PI-A002/ SM 2550 B	°C	18,7	3,5

NOTAS:		
AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2. Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.		

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

<p>Servicio de Acreditación Ecuatoriano Acreditación N° SAE LEN 13-006 LABORATORIO DE ENSAYOS</p>	<p>ANALÍTICA AVANZADA - ASESORÍA Y LABORATORIOS ANAVANLAB CIA. LTDA.</p> <p>La Primavera I, Leonardo Da Vinci S6-236 y Alberto Durero, Cumbayá. Contactos: 3550122 / 5143303 / servicioalcliente@aaalab.com.ec</p>		<p>Muestra AAALab No: 11045-5</p> <p>Pág 2 de 2</p>

INFORME DE RESULTADOS No. 11045-5

1.- DATOS GENERALES

CLIENTE:	CAMILO NOBOA	TELÉFONO:	0999415822
DIRECCIÓN:	QUITO	ATENCIÓN A:	UNLP

2. INFORMACION DE LA MUESTRA	INTEGRIDAD DE LA MUESTRA:	CUMPLE	LUGAR DE MUESTREO:	GUARANDA
TIPO DE MUESTRA:	AGUA SUPERFICIAL		FECHA DE MUESTREO:	27/07/2019
IDENTIFICACIÓN DE LA MUESTRA: (Dada por el cliente)	AGUAS ARRIBA		RESPONSABLE DEL MUESTREO:	CAMILO NOBOA
FECHA DE RECEPCIÓN:	29/07/2019		PERÍODO DE REALIZACIÓN DE ANÁLISIS	27/07/2019 al 12/08/2019

3. RESULTADOS:

AA	PARAMETRO	METODO ANALITICO	UNIDADES	RESULTADO	**INCERTIDUMBRE ± % U
1	Conductividad Eléctrica in situ	AAA-PI-A001/ SM2510 B	uS/cm	296,0	4,2
1	Oxígeno Disuelto In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	mg/L	7,1	4,0
1	Oxígeno por Saturación In Situ	AAA-PI-A004/ SM 4500 O G	%	103,1	4,0
1	COLIFORMES TOTALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	1934,2	NA
1	COLIFORMES FECALES NMP	AAA-PE-A015/ SM 9223 B	NMP/100mL	483,6	NA
2	Parásitos Nematodos	SM 9810 B	Huevos/mL	0	NA

NOTAS:

AA (Acreditaciones):	*Interpretaciones fuera del alcance de acreditación SAE	**Los valores de incertidumbre se expresan en porcentaje y se han estimado con K=2, nivel de confianza 95,45%
1: Ensayos que se encuentran dentro del alcance de acreditación SAE	N1: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite superior del método es inferior a la norma	
(*): Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación SAE	N2: No es posible evaluar el cumplimiento debido a que el límite de cuantificación del método es superior a la norma	
2: Ensayos subcontratados. En el apartado de observaciones se indica el laboratorio subcontratado. ANAVANLAB asume la responsabilidad por los análisis subcontratados.		
El presente informe solo afecta a las muestras identificadas en el apartado 2.	Se prohíbe su reproducción total o parcial sin autorización de ANAVANLAB CIA LTDA.	

Si el cliente suministró la muestra, los resultados aplican a la muestra como se recibió.

4. OBSERVACIONES

Resultado de Parásitos Nematodos realizado en el Laboratorio CENTROCESAL.

INFORME APROBADO Y AUTORIZADO POR:

Lcd. Alejandra Hidalgo
Gerente Técnica
ANAVANLAB CIA. LTDA.
Quito, 15 de agosto del 2019

ANEXO IV: FICHAS CALCULO CAUDAL

Las fichas realizadas se encuentran a disposición para su revisión, debido a la gran cantidad se dificulta la incorporación al documento de tesis; se coloca un ejemplo de las fichas antes mencionadas y tablas resumen.

CAUDAL MARCOPAMBA

FEBRERO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	19,6	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	7,27	23	10,78
Profundidad m	0,47125	40	11,85
Tiempo	12,33666667	47	12,2
		47	13,08
		70	12,87
		67	13,24
		54	
		29	

CAUDAL m3/s	4,627
CAUDAL L/s	4626,61

MARZO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	19	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	6,92	36	7,53
Profundidad m	0,44	50	6,38
Tiempo	7,675	48	7,2
		57	7,51
		55	8,6
		36	8,83
		20	
		50	

CAUDAL m3/s	6,407
CAUDAL L/s	6406,97

ABRIL

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	19,5	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	7,3	32	5,67
Profundidad m	0,477	65	6,33
Tiempo	5,873333333	42	5,21
		52	6,14
		48	6,43
		49	5,46
		52	
		55	
		45	
		37	

CAUDAL m3/s	9,827
CAUDAL L/s	9826,75

MAYO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	19	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	7,5	27	5,81
Profundidad m	0,454444444	56	6,23
Tiempo	6,035	54	5,96
		43	6,11
		55	6,21
		58	5,89
		50	
		37	
		29	

CAUDAL m3/s	9,121
CAUDAL L/s	9120,89

JUNIO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	19	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	6,9	38	8,7
Profundidad m	0,4475	50	7,88
Tiempo	8,028333333	54	7,5
		52	7,69
		55	8,23
		37	8,17
		23	
		49	

CAUDAL m3/s	6,211
CAUDAL L/s	6211,40

JULIO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	19,3	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	7,1	25	11,01
Profundidad m	0,488888889	39	11,32
Tiempo	12,05833333	45	12,4
		48	12,7
		67	12,94
		69	11,98
		63	
		51	
		33	

CAUDAL m3/s	4,722
CAUDAL L/s	4722,34

CAUDAL TILILAC

FEBRERO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	22,15	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	9,07	34	11,5
Profundidad m	0,37	23	13,43
Tiempo	12,56333333	31	12,74
		40	13,15
CAUDAL m3/s	5,029	43	11,05
CAUDAL L/s	5029,18	48	13,51
		46	
		47	
		21	

MARZO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	26	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	12,8	63	9,8
Profundidad m	0,39857143	50	8,85
Tiempo	8,78833333	62	8,66
		45	9,51
CAUDAL m3/s	12,829	26	7,08
CAUDAL L/s	12829,27	13	8,83
		20	

ABRIL

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	26	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	14	70	7,55
Profundidad m	0,457142857	55	7,34
Tiempo	7,401666667	68	7,2
		52	7,47
CAUDAL m3/s	19,109	32	7,08
CAUDAL L/s	19109,21	25	7,77
		18	

MAYO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	26	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	14	34	7,7
Profundidad m	0,43428571	53	7,55
Tiempo	7,595	61	7,32
		55	7,28
CAUDAL m3/s	17,692	47	7,9
CAUDAL L/s	17691,64	33	7,82
		21	

JUNIO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	26	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	12,5	60	9,33
Profundidad m	0,422857143	53	8,9
Tiempo	9,016666667	63	8,83
		49	8,7
CAUDAL m3/s	12,955	28	9,2
CAUDAL L/s	12955,37	20	9,14
		23	

JULIO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	23	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	9,7	32	11,8
Profundidad m	0,351	27	12,4
Tiempo	12,3316667	28	12,76
		36	13,01
CAUDAL m3/s	5,398	39	11,95
CAUDAL L/s	5397,64	38	12,07
		42	
		46	
		41	
		22	

CAUDAL VINCHOA

FEBRERO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	11,19	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	5,8	80	13,48
Profundidad m	0,52	53	14,05
Tiempo	13,34	50	15,43
		47	13,53
		38	10,47
		44	13,08
CAUDAL m3/s	2,150		
CAUDAL L/s	2150,43		

MARZO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	10,23	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	7,9	48	7,65
Profundidad m	0,56571429	53	7,19
Tiempo	7,036	57	6,2
		66	7,05
		61	7,09
		63	
		48	
CAUDAL m3/s	5,523		
CAUDAL L/s	5523,23		

ABRIL

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	12	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	8,7	55	5,76
Profundidad m	0,632857143	53	6,88
Tiempo	6,278	62	6,93
		64	6,23
		73	5,59
		70	
		66	
CAUDAL m3/s	8,945		
CAUDAL L/s	8945,48		

MAYO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	12	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	8,5	45	6,43
Profundidad m	0,54285714	50	6,78
Tiempo	6,82666667	53	7,11
		57	7,05
		55	6,86
		63	6,73
		57	
CAUDAL m3/s	6,894		
CAUDAL L/s	6894,39		

JUNIO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	10,5	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	7,9	33	7,54
Profundidad m	0,527777778	50	7,44
Tiempo	7,47	51	7,23
		60	7,9
		63	7,4
		61	7,31
		54	
		50	
		53	
CAUDAL m3/s	4,982		
CAUDAL L/s	4981,57		

JULIO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	11	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	6	67	13,02
Profundidad m	0,51	62	13,76
Tiempo	13,15666667	57	13,28
		53	12,96
		44	12,8
		36	13,12
		38	
CAUDAL m3/s	2,175		
CAUDAL L/s	2174,64		

CAUDAL VIVERO

FEBRERO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	9,2	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	5,7	30	11,5
Profundidad m	0,395714286	44	8,5
Tiempo	10,175	49	9,22
		53	9,15
		39	13,44
		42	9,24
		20	
CAUDAL m3/s	1,734		
CAUDAL L/s	1733,52		

MARZO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	19	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	6	28	10,35
Profundidad m	0,44142857	32	9,84
Tiempo	10,0316667	41	9,63
		48	10,21
		55	10,93
		57	9,23
		48	
CAUDAL m3/s	4,264		
CAUDAL L/s	4263,94		

ABRIL

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	20	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	6,5	35	7,35
Profundidad m	0,555555556	47	7,26
Tiempo	7,886666667	50	7,78
		60	8,04
		65	8,25
		68	8,64
		53	
		74	
		48	
CAUDAL m3/s	7,784		
CAUDAL L/s	7783,88		

MAYO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	20	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	6,5	29	7,21
Profundidad m	0,476666667	43	7,54
Tiempo	7,498333333	54	7,86
		57	7,41
		55	7,13
		48	7,84
CAUDAL m3/s	7,024		
CAUDAL L/s	7024,45		

JUNIO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	19	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	6	30	9,91
Profundidad m	0,44875	33	9,84
Tiempo	9,68	38	9,73
		45	9,39
		57	9,88
		59	9,33
		50	
		47	
CAUDAL m3/s	4,492		
CAUDAL L/s	4492,14		

JULIO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	9	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	6	35	10,12
Profundidad m	0,42857143	47	9,65
Tiempo	9,75142857	42	9,22
		57	9,43
		43	10,39
		51	9,89
		25	9,56
CAUDAL m3/s	2,017		
CAUDAL L/s	2017,29		

CAUDAL AGUAS ARRIBA

FEBRERO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	11,4	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	6,4	14	9,8
Profundidad m	0,345	31	6,89
Tiempo	7,643333333	42	6,82
		49	7,82
		41	7,15
		30	7,38
CAUDAL m3/s	2,799		
CAUDAL L/s	2799,24		

MARZO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	15,04	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	7	43	8,58
Profundidad m	0,48142857	48	9,25
Tiempo	9,013333333	55	8,36
		62	9,38
		53	8,98
		41	9,53
		35	
CAUDAL m3/s	4,780		
CAUDAL L/s	4779,82		

ABRIL

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	15,08	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	7	56	6,88
Profundidad m	0,565	61	7,28
Tiempo	7,322	63	7,64
		69	7,89
		64	6,92
		70	
		43	
		26	
CAUDAL m3/s	6,924		
CAUDAL L/s	6923,68		

MAYO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	15	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	7	33	6,74
Profundidad m	0,4925	57	7,65
Tiempo	7,23166667	53	7,43
		62	7,21
		60	7,04
		58	7,32
		40	
		31	
CAUDAL m3/s	6,078		
CAUDAL L/s	6078,22		

JUNIO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	15	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	7	45	8,9
Profundidad m	0,515714286	47	8,87
Tiempo	8,573333333	57	8,33
		63	8,21
		59	8,74
		50	8,39
		40	
CAUDAL m3/s	5,369		
CAUDAL L/s	5368,68		

JULIO

DATOS		PROMEDIO	
Distancia	11,5	Profundidad cm	Tiempo
Longitud	6,5	20	6,87
Profundidad m	0,34714286	33	7,98
Tiempo	7,34166667	45	7,66
		51	6,98
		35	7,11
		27	7,45
		32	
CAUDAL m3/s	3,004		
CAUDAL L/s	3004,30		

DATO CLIENTE														
EMPRESA:	UNLP				CONTACTO CAMPO	Camilo Noboa								
DIRECCIÓN:	Guaranda				TELÉFONO:	0999415822								
DESCRIPCION DEL MONITOREO														
MATRIZ	AGUA	X	No Muestras	1	SUELO		OTRO		Detalle:					
No. TÉCNICOS	1		HORA DE INICIO		TIEMPO ESTIMADO		MOVILIZACION SUGERIDA							
Indicar EPP requerido e insumos adicionales necesarios:					OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES:									
Botas de Caucho Traje para ingreso al Río Arnés Línea de Vida Cinta Métrica					Soga 50, 100 m casco baldes medidor de profundidad pelotas de pin pon									
DESCRIPCIÓN PUNTOS MONITOREADOS														
No.	ID MUESTRA	MATRIZ	TIPO DE MUESTRA	TIPO DE MUESTREO	COORDENADAS WGS 84		PARAMETROS IN SITU	OBSERVACIONES						
					LATITUD	LONGITUD								
1	Marcopamba	A.N	Simple	Simple	9825435	0722821	OD Cond PH T° Visi	T° 14 soleado						
MEDICIÓN DE CAUDAL														
					Longitud del río de orilla a orilla L 7,3 Mediciones de profundidad									
					32 55 65 45 42 37 52 48 49 52					$Q = 9826,345$ 5,46 5,67 6,33 5,21 6,14				
					Distancia D: 19,5					Velocidad 6,14 Tiempo: 6,43				
					RESPONSABLE ELABORACION					FECHA ELABORACION				
										25-04-14				

ANEXO V: CÁLCULO ÍNDICES DE CALIDAD DEL AGUA

- **MARCOPABA**
 - **ICA NSF**

ICA NSF									
MARCOPAMBA									
PARAMETRO	Oxígeno Disuelto	pH	DBO	Coliformes Fecales	Nitratos	Fosfatos	Turbidez	Solidos Totales	Diferencia Temperatura
PROMEDIO	97,65	7,32	38,33	565,18	1,50	3,82	42,99	396,00	1,15
VALOR CURVA	100,00	90,00	30,00	20,00	90,00	20,00	40,00	50,00	90,00
PONDERACION	0,17	0,12	0,10	0,15	0,10	0,10	0,08	0,08	0,10
VALOR	17,00	10,80	3,00	3,00	9,00	2,00	3,20	4,00	9,00

- **ICA DINIUS**

ICA DINIUS												
MARCOPAMBA												
MES	Oxígeno Disuelto	pH	DBO	Coliformes Fecales	Coliformes Totales	Conductividad	Nitratos	Color	Cloruros	Alcalinidad	Dureza	Diferencia Temperatura
PROMEDIO	97,65	7,32	38,33	565,18	1894,75	256,32	1,50	44,00	9,67	79,55	95,65	1,15
FORMULA	8017,86	106,81	30,21	46,92	50,57	80,47	111,96	51,33	177,54	61,14	71,29	0,01
VALOR	2,66	36,48	1,39	1,56	1,42	1,41	1,53	1,28	1,47	1,30	1,32	0,71

○ ICA CCME CONTACTO PRIMARIO

PARAMETROS QUE NO CUMPLEN	5
TOTAL DE PARAMETROS	11
VALORES QUE NO CUMPLEN	26
TOTAL PARAMETROS MEDIDOS	66

F1	45,5
F2	39,4
F3	52,93

○ ICA CCME CONTACTO SECUNDARIO

PARAMETROS QUE NO CUMPLEN	1
TOTAL DE PARAMETROS	8
VALORES QUE NO CUMPLEN	6
TOTAL PARAMETROS MEDIDOS	48

F1	12,5
F2	12,5
F3	15,19

○ ICA CCME PROTECCION DE LA VIDA ACUATICA

PARAMETROS QUE NO CUMPLEN	4
TOTAL DE PARAMETROS	11
VALORES QUE NO CUMPLEN	16
TOTAL PARAMETROS MEDIDOS	66

F1	36,4
F2	24,2
F3	97.86

- TILIAC

- ICA NSF

ICA NSF									
TILILAC									
PARAMETRO	Oxígeno Disuelto	pH	DBO	Coliformes Fecales	Nitratos	Fosfatos	Turbidez	Solidos Totales	Diferencia Temperatura
PROMEDIO	95,55	7,57	30,17	494,45	1,53	3,92	42,75	279,17	1,47
VALOR CURVA	90,00	90,00	30,00	23,00	90,00	20,00	45,00	60,00	90,00
PONDERACION	0,17	0,12	0,10	0,15	0,10	0,10	0,08	0,08	0,10
VALOR	15,30	10,80	3,00	3,45	9,00	2,00	3,60	4,80	9,00

- ICA DINIUS

ICA DINIUS												
TILILAC												
MES	Oxígeno Disuelto	pH	DBO	Coliformes Fecales	Coliformes Totales	Conductividad	Nitratos	Color	Cloruros	Alcalinidad	Dureza	Diferencia Temperatura
PROMEDIO	95,55	7,57	30,17	494,45	1823,97	254,13	1,53	36,67	10,18	81,57	93,68	1,47
FORMULA	7845,66	94,02	32,85	47,74	50,82	80,70	111,29	53,62	174,35	60,94	71,95	0,01
VALOR	2,66	33,07	1,40	1,57	1,42	1,41	1,53	1,29	1,47	1,30	1,32	0,71

○ ICA CCME CONTACTO PRIMARIO

PARAMETROS QUE NO CUMPLEN	5
TOTAL DE PARAMETROS	11
VALORES QUE NO CUMPLEN	26
TOTAL PARAMETROS MEDIDOS	66

F1	45,5
F2	39,4
F3	46,10

○ ICA CCME CONTACTO SECUNDARIO

PARAMETROS QUE NO CUMPLEN	1
TOTAL DE PARAMETROS	8
VALORES QUE NO CUMPLEN	6
TOTAL PARAMETROS MEDIDOS	48

F1	12,5
F2	12,5
F3	11,11

○ ICA CCME PROTECCION DE LA VIDA ACUATICA

PARAMETROS QUE NO CUMPLEN	4
TOTAL DE PARAMETROS	11
VALORES QUE NO CUMPLEN	9
TOTAL PARAMETROS MEDIDOS	66

F1	36,4
F2	13,6
F3	97,82

- **PUENTE VINCHOA**

- **ICA NSF**

ICA NSF									
PUENTE VINCHOA									
PARAMETRO	Oxígeno Disuelto	pH	DBO	Coliformes Fecales	Nitratos	Fosfatos	Turbidez	Solidos Totales	Diferencia Temperatura
PROMEDIO	94,08	7,57	30,0	627,48	1,17	2,85	44,68	301,33	2,07
VALOR CURVA	90,00	90,00	30,00	20,00	90,00	20,00	40,00	60,00	85,00
PONDERACION	0,17	0,12	0,10	0,15	0,10	0,10	0,08	0,08	0,10
VALOR	15,30	10,80	3,00	3,00	9,00	2,00	3,20	4,80	8,50

- **ICA DINIUS**

ICA DINIUS												
PUENTE VINCHOA												
MES	Oxígeno Disuelto	pH	DBO	Coliformes Fecales	Coliformes Totales	Conductividad	Nitratos	Color	Cloruros	Alcalinidad	Dureza	Diferencia Temperatura
PROMEDIO	94,08	7,57	30,00	627,48	2317,62	232,40	1,17	34,17	10,02	80,45	91,45	2,07
FORMULA	7725,39	94,02	32,91	46,30	49,25	83,13	119,87	54,53	175,36	61,05	72,74	0,01
VALOR	2,65	33,07	1,40	1,56	1,42	1,42	1,54	1,29	1,47	1,30	1,32	0,71

○ ICA CCME CONTACTO PRIMARIO

PARAMETROS QUE NO CUMPLEN	5
TOTAL DE PARAMETROS	11
VALORES QUE NO CUMPLEN	29
TOTAL PARAMETROS MEDIDOS	66

F1	45,5
F2	43,9
F3	63,63

○ ICA CCME CONTACTO SECUNDARIO

PARAMETROS QUE NO CUMPLEN	1
TOTAL DE PARAMETROS	8
VALORES QUE NO CUMPLEN	6
TOTAL PARAMETROS MEDIDOS	48

F1	12,5
F2	12,5
F3	15,03

○ ICA CCME PROTECCION DE LA VIDA ACUATICA

PARAMETROS QUE NO CUMPLEN	4
TOTAL DE PARAMETROS	11
VALORES QUE NO CUMPLEN	13
TOTAL PARAMETROS MEDIDOS	66

F1	36,4
F2	19,7
F3	96,70

- **VIVERO**

- **ICA NSF**

ICA NSF									
VIVERO									
PARAMETRO	Oxígeno Disuelto	pH	DBO	Coliformes Fecales	Nitratos	Fosfatos	Turbidez	Solidos Totales	Diferencia Temperatura
PROMEDIO	99,17	7,55	30,00	683,15	0,95	3,88	36,47	351,33	1,82
VALOR CURVA	100,00	90,00	30,00	20,00	90,00	20,00	50,00	50,00	90,00
PONDERACION	0,17	0,12	0,10	0,15	0,10	0,10	0,08	0,08	0,10
VALOR	17,00	10,80	3,00	3,00	9,00	2,00	4,00	4,00	9,00

- **ICA DINIUS**

ICA DINIUS												
VIVERO												
MES	Oxígeno Disuelto	pH	DBO	Coliformes Fecales	Coliformes Totales	Conductividad	Nitratos	Color	Cloruros	Alcalinidad	Dureza	Diferencia Temperatura
PROMEDIO	99,17	7,55	30,00	683,15	2287,05	204,92	0,95	50,33	8,02	78,03	95,36	1,82
FORMULA	8142,23	94,82	32,91	45,79	49,33	86,67	126,75	49,70	189,49	61,30	71,38	0,01
VALOR	2,67	33,28	1,40	1,56	1,42	1,42	1,55	1,28	1,47	1,30	1,32	0,71

○ ICA CCME CONTACTO PRIMARIO

PARAMETROS QUE NO CUMPLEN	5
TOTAL DE PARAMETROS	11
VALORES QUE NO CUMPLEN	29
TOTAL PARAMETROS MEDIDOS	66

F1	45,5
F2	43,9
F3	49,53

○ ICA CCME CONTACTO SECUNDARIO

PARAMETROS QUE NO CUMPLEN	1
TOTAL DE PARAMETROS	8
VALORES QUE NO CUMPLEN	6
TOTAL PARAMETROS MEDIDOS	48

F1	12,5
F2	12,5
F3	13,04

○ ICA CCME PROTECCION DE LA VIDA ACUATICA

PARAMETROS QUE NO CUMPLEN	4
TOTAL DE PARAMETROS	11
VALORES QUE NO CUMPLEN	16
TOTAL PARAMETROS MEDIDOS	66

F1	36,4
F2	24,2
F3	98,12

- AGUAS ARRIBA

- ICA NSF

ICA NSF									
AGUAS ARRIBA									
PARAMETRO	Oxígeno Disuelto	pH	DBO	Coliformes Fecales	Nitratos	Fosfatos	Turbidez	Solidos Totales	Diferencia Temperatura
PROMEDIO	98,18	7,57	32,33	503,33	1,67	9,50	34,64	317,33	1,38
VALOR CURVA	100,00	90,00	30,00	20,00	90,00	5,00	50,00	60,00	90,00
PONDERACION	0,17	0,12	0,10	0,15	0,10	0,10	0,08	0,08	0,10
VALOR	17,00	10,80	3,00	3,00	9,00	0,50	4,00	4,80	9,00

- ICA DINIUS

ICA DINIUS												
AGUAS ARRIBA												
MES	Oxígeno Disuelto	pH	DBO	Coliformes Fecales	Coliformes Totales	Conductividad	Nitratos	Color	Cloruros	Alcalinidad	Dureza	Diferencia Temperatura
PROMEDIO	98,18	7,57	32,33	503,33	1843,32	222,68	1,67	116,83	7,85	78,25	97,63	1,38
FORMULA	8061,59	94,02	32,06	47,63	50,75	84,31	108,80	40,63	190,88	61,28	70,63	0,01
VALOR	2,67	33,07	1,40	1,57	1,42	1,42	1,53	1,26	1,47	1,30	1,32	0,71

○ ICA CCME CONTACTO PRIMARIO

PARAMETROS QUE NO CUMPLEN	4
TOTAL DE PARAMETROS	11
VALORES QUE NO CUMPLEN	24
TOTAL PARAMETROS MEDIDOS	66

F1	36,4
F2	36,4
F3	46.44

○ ICA CCME CONTACTO SECUNDARIO

PARAMETROS QUE NO CUMPLEN	1
TOTAL DE PARAMETROS	8
VALORES QUE NO CUMPLEN	6
TOTAL PARAMETROS MEDIDOS	48

F1	12,5
F2	12,5
F3	17,11

○ ICA CCME PROTECCION DE LA VIDA ACUATICA

PARAMETROS QUE NO CUMPLEN	4
TOTAL DE PARAMETROS	11
VALORES QUE NO CUMPLEN	16
TOTAL PARAMETROS MEDIDOS	66

F1	36,4
F2	24,2
F3	97,86

ICA DINIUS	
LUGAR DE MONITOREO	VALORACIÓN
MARCOPAMBA	52,53
TILILAC	49,13
PUENTE VINCHOA	49,14
VIVERO	49,38
AGUAS ARRIBA	49,13
PROMEDIO	49,86

ICA NSF	
LUGAR DE MONITOREO	VALORACIÓN
MARCOPAMBA	61
TILILAC	60,95
PUENTE VINCHOA	59,6
VIVERO	61,8
AGUAS ARRIBA	61,1
PROMEDIO	60,89

ICA CCME CONTACTO PRIMARIO	
LUGAR DE MONITOREO	VALORACIÓN
MARCOPAMBA	53,79
TILILAC	56,24
PUENTE VINCHOA	47,8
VIVERO	52,95
AGUAS ARRIBA	59,19
PROMEDIO	53,99

ICA CCME CONTACTO SECUNDARIO	
LUGAR DE MONITOREO	VALORACIÓN
MARCOPAMBA	86,54
TILILAC	87,94
PUENTE VINCHOA	86,6
VIVERO	87,32
AGUAS ARRIBA	85,8
PROMEDIO	86,84

ICA CCME PROTECCIÓN DE LA VIDA ACUÁTICA	
LUGAR DE MONITOREO	VALORACIÓN
MARCOPAMBA	38,37
TILILAC	39,23
PUENTE VINCHOA	39,28
VIVERO	37,98
AGUAS ARRIBA	38,12
PROMEDIO	38,60

ANEXO VI: ENCUESTAS DE VALORACIÓN SOCIAL

Las encuestas realizadas se encuentran a disposición para su revisión, debido a la gran cantidad se dificulta la incorporación al documento de tesis.