



[Handwritten signature]
Recibido 04 de mayo 2023
Propuesta digital entregada

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO
Hacemos gente de talento!



DESARROLLO AMBIENTAL
TECNOLOGÍA SUPERIOR

TECNOLOGÍA SUPERIOR EN DESARROLLO AMBIENTAL

“Evaluación de la calidad de agua a través del estudio de bioindicadores acuáticos y parámetros físico-químico del sitio turístico Río Quimi de la Parroquia Tundayme del Cantón el Pangui, Provincia Zamora Chinchipe durante el año 2022”

INFORME DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE TECNÓLOGO EN LA TECNOLOGÍA SUPERIOR EN DESARROLLO
AMBIENTAL.

AUTORES:

Ushpa Chiriap Jessica Alexandra

Tukup Juepa Jeyson Ronaldo

DIRECTOR:

Ing. Cristhian Fabián Prieto Merino, Mgs

Loja, mayo del 2023

Certificación

Ing. Cristhian Fabián Prieto Merino, Mgs.

DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICA:

Que ha supervisado el presente proyecto de investigación titulado **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE BIOINDICADORES ACUÁTICOS Y PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICO DEL SITIO TURÍSTICO RÍO QUIMI DE LA PARROQUIA TUNDAYME DEL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE DURANTE EL AÑO 2022”** el mismo que cumple con lo establecido por el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano; por consiguiente, autorizó su presentación ante el tribunal respectivo.

Loja, 04 de mayo del 2023.

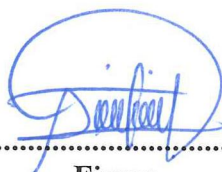
Firma: _____

Ing. Cristhian Prieto, Mgs.

Autoría

Yo Ushpa Chiriap Jessica Alexandra con C.I. N°1900709526 declaro ser el autor del presente trabajo de tesis titulado **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE BIOINDICADORES ACUÁTICOS Y PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICO DEL SITIO TURÍSTICO RÍO QUIMI DE LA PARROQUIA TUNDAYME DEL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE DURANTE EL AÑO 2022”**, es original e inédito, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el proyecto de investigación.

Loja, 04 de mayo de 2023



.....
Firma
C.I. 1900709526

Autoría

Yo Tukup Juepa Jeyson Ronaldo con C.I. N°1401265366 declaro ser el autor del presente trabajo de tesis titulado **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE BIOINDICADORES ACUÁTICOS Y PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICO DEL SITIO TURÍSTICO RÍO QUIMI DE LA PARROQUIA TUNDAYME DEL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE DURANTE EL AÑO 2022”**, es original e inédito, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el proyecto de investigación.

Loja, 04 de mayo de 2023



.....
Firma
C.I. 1401265366

Dedicatoria

Dedico este proyecto a mis padres Raúl Jose Tukup Yampis y Nadia Flora Juepa Tsukanka y esposa Evelyn Yalixa Unup Wampash quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo, valentía, constancia y perseverancia de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre. A mis hijos Erick Ariel Tukup, Hilary Pauleth Tukup por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento. Y a toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas. Y por último me agradezco a mí por esa constancia y ese reto que me lo he propuesto lo estoy culminando de una manera humilde.

Jeyson Ronaldo Tukup Juepa

Dedico este proyecto a mis padres Ariosto David Ushpa y Carmen María Chiriap quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo, valentía, constancia y perseverancia de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre. A mis hijos Brayan Geovanny Saguay, Michael Javier Saguay e Iker Alexander Sanmartín por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento. Y a toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas. Y por último me agradezco a mí por esa constancia y ese reto que me lo he propuesto lo estoy culminando de una manera sencilla y obediente.

Jessica Alexandra Ushpa Chiriap

Agradecimiento

Queremos expresar nuestra gratitud a Dios, quien con su bendición, amor y ternura llena nuestra vida. Nuestro profundo agradecimiento a todas las autoridades y personal que hacen del INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO, por confiar en nosotros, abrirnos las puertas y permitirnos desarrollar el proceso investigativo.

De igual manera nuestros agradecimientos al Ing. Cristhian Fabián Prieto Merino, Mgs. Coordinador de la Tecnología Superior en Desarrollo Ambiental quien con su acertada dirección hicieron posible la culminación del presente proyecto. A mis compañeros por su apoyo en todo momento por el apoyo moral por ese compañerismo desde el inicio pese que hubo una enorme dificultad de conocernos por la pandemia que está atravesando el País, pero Dios mediante se hizo posible conocerlos a mis docentes desde el primer ciclo a la Ing.Mgs. Fabiola Martínez, María Moreira, Ing. Paulina Martínez; Bqf. Gabriela Estrada; Ing. Lorena Chamba Sánchez Mgs.; Patricia Sanmartín; Ing. Betty Estrella; Lic. Jordy Granda, Eduardo Vargas; Karla Castillo, por su comprensión y paciencia y compartir sus conocimientos. Sin dejar de lado a nuestra apreciada Rectora que con su sabiduría ha sabido llevar esta institución hacia nuevos horizontes y nuevos futuros, gracias Dios la siga bendiciendo con sabiduría, amor y paciencia para que siga guiando como la líder que es en esta noble institución. Agradecemos en general a todo el Instituto y sus autoridades.

Jeyson Ronaldo Tukup Juepa

Jessica Alexandra Ushpa Chiriap

Acta de cesión de derecho de proyecto de investigación de fin de carrera

Conste por el presente documento la cesión de los Derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA. – El Ing. Cristhian Fabián Prieto Merino, Mgs, por sus propios derechos en calidad de directora del proyecto de investigación de fin de carrera; Jeyson Ronaldo Tukup Juepa y Jessica Alexandra Ushpa Chiriap mayores de edad, por sus propios derechos de calidad de autores del proyecto de investigación de fin de carrera, emite la presente acta de cesión de derechos.

SEGUNDA: Declaratoria de autoría y política institucional.

UNO. - Jeyson Ronaldo Tukup Juepa y Jessica Alexandra Ushpa Chiriap realizaron la **investigación “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE BIOINDICADORES ACUÁTICOS Y PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICO DEL SITIO TURÍSTICO RÍO QUIMI DE LA PARROQUIA TUNDAYME DEL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE DURANTE EL AÑO 2022”** para obtener el título de Tecnólogo en Desarrollo Ambiental, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección del Ing. Cristhian Fabián Prieto Merino, Mgs.

DOS. - Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

TERCERA. - Los comparecientes Ing. Cristhian Fabián Prieto Merino , en calidad de Director del Proyecto de investigación de fin de carrera; Jeyson Ronaldo Tukup Juepa y Jessica Alexandra Ushpa Chiriap, como autores, por el medio del presente instrumento, tiene a bien ceder en forma gratuita sus derechos en proyecto de investigación de fin de carrera **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE BIOINDICADORES ACUÁTICOS**

Y PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICO DEL SITIO TURÍSTICO RÍO QUIMI DE LA PARROQUIA TUNDAYME DEL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE DURANTE EL AÑO 2022” A favor del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y, conceden autorización para que el Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna.

CUARTA. - Aceptación. - Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de abril del 2023.

In. Cristhian Fabián Prieto Merino, Mgs

1103000889

DIRECTOR

Jeyson Ronaldo Tukup Juepa

1401265366

AUTOR

Jessica Alexandra Ushpa Chiriap

1900709526

AUTORA

Declaración Juramentada

Loja, 04 de mayo del 2023

Nombres: Jeyson Ronaldo

Apellidos: Tukup Juepa

Cédula de Identidad: 1401265366

Carrera: Desarrollo Ambiental.

Semestre de ejecución del proceso de titulación: octubre 2022 - abril 2023

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación: “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE BIOINDICADORES ACUÁTICOS Y PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICO DEL SITIO TURÍSTICO RÍO QUIMI DE LA PARROQUIA TUNDAYME DEL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE DURANTE EL AÑO 2022” En calidad de estudiante del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

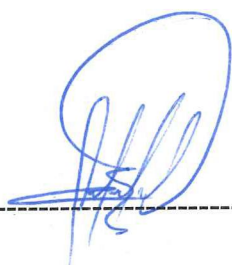
1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso

contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes. Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para el INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.



Sr. Jeyson Ronaldo Tukup Juepa

1401265366

AUTOR

Declaración Juramentada

Loja, 04 de mayo del 2023

Nombres: Jessica Alexandra

Apellidos: Ushpa Chiriap

Cédula de Identidad: 1900709526

Carrera: Desarrollo Ambiental.

Semestre de ejecución del proceso de titulación: octubre 2022 - abril 2023

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación: “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE BIOINDICADORES ACUÁTICOS Y PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICO DEL SITIO TURÍSTICO RÍO QUIMI DE LA PARROQUIA TUNDAYME DEL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE DURANTE EL AÑO 2022” En calidad de estudiante del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso

contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes. Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para el INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.



Srta. Jessica Alexandra Ushpa Chiriap

1900709526

AUTORA

Índice de contenidos

Certificación.....	I
Autoría	II
Autoría	III
Dedicatoria.....	IV
Agradecimiento.....	V
Acta de cesión de derecho de proyecto de investigación de fin de carrera.....	VI
Declaración Juramentada	VIII
Declaración Juramentada	X
Índice de contenidos	XII
Índice de figuras.....	XVI
Resumen.....	1
Problemática	3
Tema	5
Líneas y sublíneas	6
Justificación	6
Justificación de la línea y Sublínea.....	6
Justificación académica	6
Justificación tecnológica.....	7
Justificación ambiental.....	7
Justificación socio-cultural	7
Objetivos.....	8
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos	8
Marco Teórico.....	9
Marco Referencial.....	9
<i>Reseña Histórica del Cantón el Pangui</i>	9
<i>Reseña Histórica de Tundayme</i>	10
<i>Reseña Histórica de Tundayme</i>	10
<i>Reseña Histórica de Tundayme</i>	11
Atractivos Turísticos Cabecera Cantonal.....	12
Organización Política Actual	14
<i>Datos Demográficos</i>	14
Marco Conceptual.....	15
<i>Parámetro Físico-Químico de Evaluación de la Calidad del Agua</i>	15
<i>Bioindicadores</i>	16

<i>Tipos de Bioindicadores y usos</i>	17
<i>Parámetros y Bioindicadores</i>	17
<i>Clasificación de los indicadores de la calidad de agua</i>	17
<i>Definición del agua y su importancia</i>	19
<i>Características del agua</i>	19
¿Qué es el muestreo del agua?.....	20
Tipos de muestreo del agua.....	20
Muestra compuesta.	20
Muestra instantánea.	20
Muestra integrada.....	20
<i>Equipos de muestreo</i>	20
<i>Toma de las muestras en función a su origen</i>	21
<i>Objetivos del muestreo</i>	22
<i>Métodos de muestreo</i>	22
<i>Monitoreo de macroinvertebrados</i>	22
<i>Organismos empleados en bioindicadores de la calidad de agua</i>	23
<i>Calidad de agua</i>	25
<i>Calidad de agua para recreación</i>	25
Métodos y Técnicas	26
Método Fenomenológico	26
Método hermenéutico	26
Método Práctico Proyectual.....	26
Técnicas de investigación	27
<i>Observación in situ</i>	27
<i>Encuesta</i>	27
Fases metodológicas	27
Fase I preliminar	27
<i>Áreas de influencia</i>	28
<i>Área de influencia directa</i>	28
<i>Área de influencia indirecta</i>	28
<i>Línea base ambiental</i>	28
Temperatura.	28
Estructura de la Encuesta	30
Fase II Técnicas de Muestreo	30
<i>Diagnóstico del Rio Quimi</i>	30

<i>Fórmula para Cálculo de Índice de Swap</i>	31
<i>Calificación e Interpretación</i>	32
Establecimiento de Puntos de Muestreo	32
<i>Análisis de Agua</i>	32
<i>Definición de los Puntos de Muestreo</i>	32
<i>Transporte de muestras</i>	33
<i>Análisis de Laboratorio</i>	33
<i>Monitoreo Biológico</i>	33
<i>Macroinvertebrados</i>	33
<i>Técnicas de muestreo con bioindicadores</i>	34
<i>Colecta de Macroinvertebrados</i>	35
<i>Identificación Taxonómica</i>	35
<i>Determinación de la Calidad del Agua</i>	35
<i>Índice de sensibilidad EPT</i>	36
Fase III: Propuesta de acción	37
<i>Propuesta para Reducir Impactos</i>	37
<i>Socialización</i>	38
Resultados	38
Descripción del área de estudio	38
Línea base ambiental.....	39
<i>Descripción del Componente Físico</i>	39
Temperatura.	39
Geología.....	39
Suelo..	39
Paisaje Natural.	41
<i>Descripción Factor Biótico</i>	42
Cobertura Vegetal y/o Usos del Suelo.....	42
Flora.....	42
Fauna.....	42
<i>Factor Socio-Económicos y cultural</i>	43
Aplicación de la Encuesta.....	45
Tabulación.....	46
Evaluación visual del río Quimi	56
Establecimiento de puntos de muestreo	57
Definición de puntos de muestreo.....	58

Técnica utilizada para realizar la colecta de macroinvertebrados	59
<i>Colecta de macroinvertebrados</i>	59
<i>Identificación taxonómica</i>	59
<i>Identificación de órdenes y familias</i>	60
<i>Parámetros Analizados</i>	67
Parámetros físicos analizados	68
Parámetros químicos analizados	69
Parámetros microbiológicos analizados	71
Propuesta de acción	72
Medidas de mitigación	73
Material de divulgación	75
<i>Objetivos alcanzados</i>	75
<i>Metodología</i>	75
<i>Socialización presencial</i>	76
Conclusiones	77
Recomendaciones	78
Referencias Bibliográficas	79
Anexos	80
Anexo 1. Aprobación Anteproyecto	80
Anexo 2: Autorización para la ejecución	82
Anexo 3: Certificado de implementación	83
Anexo 4: Presupuesto	84
Anexo 5: Cronograma de actividades del proyecto de investigación 2022	86
Anexo 6: Encuesta para determinar la calidad de agua de la Parroquia de Tundayme. 88	
Anexo 7: Criterios para la evaluación visual	90
Anexo 8: Hoja del índice BMWP (Biological Monitoring Working Party)	91
Anexo 9: Hoja de interpretación de resultados para el índice de sensibilidad	91
Anexo 10: Análisis de resultados parte Alta	92
Anexo 11: Análisis de resultados parte media	94
Anexo 12: Análisis de resultados parte baja	96
Anexo 13: Análisis de resultados parte baja	98
Anexo 14: Tríptico	99
Anexo 15: Registro Fotográfico	100
Anexo 16: Registro de firmas socialización	103
Anexo 17: Certificado de Abstract	104

Índice de figuras

Figura 1 <i>Mapa de ubicación de Tundayme</i>	11
Figura 2 <i>Organización política de Tundayme</i>	14
Figura 3 <i>Mapa temático río Quimi.</i>	39
Figura 4 <i>Aplicación de encuestas</i>	46
Figura 5 <i>Representación numérica</i>	47
Figura 6 <i>Representación gráfica pregunta dos.</i>	48
Figura 7 <i>Diagrama de pastel referente a la pregunta cinco</i>	49
Figura 8 <i>Diagrama de pastel referente a la pregunta</i>	50
Figura 9 <i>Diagrama de pastel referente a la pregunta</i>	51
Figura 10 <i>Diagrama de pastel referente a la pregunta</i>	52
Figura 11 <i>Representación gráfica referente a la pregunta</i>	53
Figura 12 <i>Diagrama de pastel referente a la pregunta</i>	54
Figura 13 <i>Diagrama de pastel de la pregunta 9</i>	55
Figura 14 <i>Diagrama de pastel referente a la pregunta 10</i>	56
Figura 15 <i>Río Quimi</i>	59
Figura 16 <i>Muestreo de macroinvertebrados</i>	60
Figura 17 <i>Macroinvertebrados obtenidos</i>	61
Figura 18 <i>Familia de macroinvertebrados encontrados en el río Quimi</i>	62
Figura 19 <i>Número de individuos EPT presentes en el río Quimi</i>	63
Figura 20 <i>Grafica del índice de BMWP</i>	65
Figura 21 <i>Mapa de los puntos de monitoreo</i>	66
Figura 22 <i>Muestreo de agua</i>	67
Figura 23 <i>Etiqueta de las muestras</i>	68
Figura 24 <i>Análisis comparativo de la temperatura</i>	69
Figura 25 <i>Potencial hidrógeno de los puntos de muestreo</i>	70
Figura 26 <i>Resultados de nitritos en los puntos de muestreo</i>	71
Figura 27 <i>Resultados del oxígeno disuelto en los puntos de muestreo</i>	71
Figura 28 <i>Coliformes fecales en los puntos de muestreo</i>	72
Figura 29 <i>Impactos identificados en el área de influencia directa.</i>	73
Figura 30 <i>Entrega de trípticos</i>	78
Figura 31 <i>Socialización realizada a los estudiantes de la Unidad Educativa el Panguí</i>	78

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Tabla de la calificación de los índices de calidad</i>	21
Tabla 2 <i>Materiales para el monitoreo de macroinvertebrados</i>	23
Tabla 3 <i>Propuesta para medidas de mitigación de impactos</i>	24
Tabla 4 <i>Planificación para el cumplimiento de la socialización</i>	25
Tabla 5 <i>Datos cuantitativos respecto al género de los encuestados</i>	47
Tabla 6 <i>Tabla estadística referente a la edad de los encuestados</i>	48
Tabla 7 <i>Datos estadísticos de la pregunta</i>	49
Tabla 8 <i>Tabla estadística referente a la pregunta</i>	50
Tabla 9 <i>Datos estadísticos referentes a la pregunta 5</i>	51
Tabla 10 <i>Tabla estadística referente a la pregunta 6</i>	52
Tabla 11 <i>Tabla estadística referente a la pregunta 7</i>	53
Tabla 12 <i>Tabla estadística referente a la pregunta 8</i>	54
Tabla 13 <i>Tabla estadística de la pregunta 9</i>	55
Tabla 14 <i>Tabla estadística referente a la pregunta 10.</i>	56
Tabla 15 <i>Elementos evaluados con la puntuación correspondiente</i>	57
Tabla 16 <i>Coordenadas Geográficas UTM del río Quimi</i>	59
Tabla 17 <i>Tabla para la obtención del índice de EPT</i>	62
Tabla 18 <i>Datos de sensibilidad</i>	64
Tabla 19 <i>Coordenadas Geográficas UTM</i>	66
Tabla 20 <i>Parámetros analizados de acuerdo a los anexos 8, 9 y 10</i>	69

Resumen

El presente proyecto, se llevó a efecto en la parroquia Tundayme, cantón El Panguí donde se evidencia grandes problemáticas con los recursos naturales como mala disposición de los desechos provenientes de los talleres mecánicos, restaurantes, hogares y los criaderos avícolas, la producción agropecuaria la utilización de fertilizantes y pesticidas para los productos agrícolas, la deforestación por extensión de sembríos, extracción de minerales metálicos y no metálicos bajando así el nivel de protección al recurso agua y suelo, es por ello la importancia del proyecto donde se plantea la evaluación de la calidad del agua del río Quimi a través de bioindicadores y parámetros físicos y químicos.

Como objetivo principal se plantea la evaluación de la calidad del agua vinculando el método fenomenológico que contribuyó a la obtención de información a través de encuestas, el método hermenéutico la búsqueda de información secundaria y finalmente el método práctico proyectual, que facilitó la elaboración de un plan de mitigación y la difusión.

Para el estudio se realizó muestreo y monitoreo obteniéndose un total de 153 individuos, de los cuales taxonómicamente corresponden a 9 órdenes, y 16 familias identificadas y de acuerdo al índice de EPT en la zona alta o punto control y zona media se obtuvo porcentajes de 50 -74% clasificándose como buena, conforme se va acercando a la parte baja este porcentaje descendió a porcentajes comprendidos entre el 25-49% clasificándose como regular esto puede atribuirse a las actividades antropogénicas.

Como conclusión se define que las actividades antropogénicas generan alteración en la biota acuática, es por ello que se recomienda la aplicación de programas de conservación y de educación ambiental involucrando a la comunidad del área de influencia directa y de esta manera aportar con la conservación de los recursos naturales equilibrando los servicios ambientales.

Palabras clave: macroinvertebrados, servicios ambientales, mitigación, bioindicadores

Abstract

The present research project was carried out in Tundayme parish, Canton of el Panguí, where great problems with natural resources are evident, such as poor disposal of waste from mechanical workshops, restaurants, homes, and poultry farms, agricultural production, the use of fertilizers and pesticides for agricultural products, deforestation due to extension of crops, extraction of metallic and non-metallic minerals, thus lowering the level of protection of water and soil resources, for that reason the importance of the project where quality evaluation is proposed of the Quimi river water through bioindicators and physical and chemical parameters. The main objective is to evaluate the water quality, linking to the phenomenological method that contributed to getting information through surveys, as well as the hermeneutic method, also the search for secondary information, and finally the practical project method, which facilitated the preparation of the plan mitigation and dissemination.

To carry out this study, sampling, and monitoring were used, obtaining a total of 153 individuals, of which taxonomically correspond to 9 orders, and 16 families identified and according to the EPT index in the upper zone or control point and middle zone, percentages of 50 were obtained. -74% qualifying as good, as it approaches the lower part this percentage decreased to percentages between 25-49% qualifying as fair this can be attributed to anthropogenic activities. As conclusion, it is defined that anthropogenic activities generate alteration in the aquatic biota, for that reason, application of conservation and environmental education programs is recommended, involving the community of the area of direct influence and in this way contributing to the conservation of the natural resources balancing environmental services.

Keywords: macroinvertebrates, environmental services, mitigation, bioindicators.

Problemática

En el día a día los servicios ecosistémicos hacen posible la vida humana, por ejemplo, al proporcionar alimentos nutritivos y agua limpia; al regular las enfermedades y el clima; al apoyar la polinización de los cultivos y la formación de suelos, y al ofrecer beneficios recreativos, culturales y espirituales, el problema que los mismos servicios están siendo sobre explotados o mal utilizados por los seres humanos a nivel mundial (FAO, 2023).

Según Guadarrama (2016).La contaminación hídrica se entiende como la acción de introducir algún material en el agua alterando su calidad y su composición química. Según la Organización Mundial de la Salud el agua está contaminada “cuando su composición se haya modificado de modo que no reúna las condiciones necesarias para el uso, al que se le hubiera destinado en su estado natural”

En los países desarrollados, las aguas residuales a menudo son causa de problemas cuando la gente vacía productos químicos y sustancias farmacéuticas en el inodoro. Cuando las personas están enfermas, a menudo arrojan a las aguas residuales virus y bacterias que causan problemas en el recurso hídrico afectando a los organismos acuáticos y terrestres (Guadarrama, 2016).

El agua contaminada presenta alteraciones físicas, químicas o biológicas por lo que no pueden cumplir sus funciones ecológicas; esta contaminación puede ser de Origen natural o antrópico (causados por el ser humano) las cuales son la principal fuente de contaminación de las aguas y la industrialización conlleva al mayor uso de agua y generación de residuos (Rodríguez, 2009).

Otro de los problemas que se presenta a nivel nacional es la mala clasificación de los desechos, la falta de tratamiento de aguas negras y grises que se descargan de manera directa a las fuentes hídricas cercanas. A esto se añade que las mismas leyes ecuatorianas no se enfocan en el desarrollo del buen vivir a futuro.

La problemática del cantón, a pesar de ser general en algunos casos, es concordante con la problemática de la parroquia, siendo así la mala disposición de los desechos provenientes de los talleres mecánicos, restaurantes y hogares, los criaderos avícolas. La producción agropecuaria, la utilización de fertilizantes y pesticidas para los productos agrícolas, la deforestación por extensión de sembríos bajando así el nivel de protección al recurso agua y suelo.

En el barrio el Quimi la problemática principal es la ganadería, criaderos de porcinos, la agricultura, la falta de servicios de alcantarillado siendo los causantes de la contaminación, alteración de la vida acuática y sus propiedades convirtiéndola en no apta para su consumo y perdiendo así la atracción turística ya que por estar expuesta a la contaminación es causante de provocar enfermedades dérmicas, gastrointestinales en las personas y por ende en los animales comprometiendo la cadena alimenticia.

Uno de los factores identificados por afluencia de personas en el área se debe a la mala calidad del agua debido a que se ha detectado problemas a la piel en niños, adolescentes y adultos según los datos de MSP (Ministerio de Salud Pública) Tundayme los más afectados son los niños. Otro de los problemas grandes es que el dueño de la finca que está ubicada cerca del lugar turístico abrió una vía y pasan los vehículos por medio del río dañando así el lugar. Además, contaminando el agua con hidrocarburos en momentos que las personas están pasando un momento ameno.

Tema

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE BIOINDICADORES ACUÁTICOS Y PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICO DEL SITIO TURÍSTICO RÍO QUIMI DE LA PARROQUIA TUNDAYME DEL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE DURANTE EL AÑO 2022.

Líneas y sublíneas

Línea de investigación 10: Sistemas de gestión ambiental y conflictos socio-ecológicos

Sublínea: Contaminación de fuentes de agua.

Justificación

Justificación de la línea y Sublínea

La elección del sujeto de estudio tiene múltiples motivaciones. En primer lugar, la preocupación reciente por aspectos relativos a la protección del agua. La segunda motivación para elegir este campo de estudio es el deterioro paulatino de nuestros recursos acuáticos, que establece un nuevo marco comunitario de actuación en política de aguas. Y por último la identificación de los costos ambientales facilita la identificación de los impactos negativos derivados de una mala gestión, que se traducen en costos para toda la sociedad, con consecuencias sobre la sustentabilidad de los ecosistemas. La suma de todas estas circunstancias ha motivado finalmente la realización de este proyecto de fin de carrera desde un enfoque ambiental, económico y teórico.

Justificación académica

El presente estudio de investigación tiene como objetivo, dar cumplimiento a uno de los reglamentos académicos establecidos por la nueva ley de educación superior previa a la obtención de titulación de la Tecnología Superior en Desarrollo Ambiental del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano. De esta manera también podemos aportar con los conocimientos adquiridos en estos años de formación, así mismo seguir adquiriendo destrezas para nuestra vida profesional los cuales nos permitirán desenvolvemos en los diferentes campos que ejerzamos como profesionales ambientales.

Justificación tecnológica

Es una obviedad hablar del agua como un elemento imprescindible para la vida en general y para el ser humano en particular por tal motivo como futuros técnicos debemos ayudar a innovar el desarrollo social, económico y tecnológico de una sociedad. Adoptando así la educación ambiental, que es la guía básica de nosotros los estudiantes de Desarrollo Ambiental, para así crear tecnologías seguras y amigables con el medio ambiente que garanticen un avance sostenible.

Justificación ambiental

La justificación ambiental del presente estudio de posibilidad incluye un análisis global del proyecto en su conjunto y un análisis detallado de sus principales componentes hídricos. El enfoque técnico adoptado trata de detectar tanto los conflictos como las relaciones positivas que se presentan entre intereses y entre actividades (impactos ambientales) como resultado de la ejecución del proyecto.

Justificación socio-cultural

El hombre como parte del agua tiene una historia muy importante dentro de la humanidad, e intrínsecamente de las comunidades indígenas, el mismo es considerado como un recurso con un importante valor cultural y espiritual desde los inicios de la existencia del conocimiento y sirviendo para un sinnúmero de utilidades dentro de esta, debido a todo lo mencionado es importante el saber cuidar, conservar y restaurar este importante líquido vital.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la calidad de agua mediante el estudio de macroinvertebrados para determinar el estado de conservación del sector turístico del Río Quimi de la Parroquia Tundayme, Cantón El Panguí, Provincia Zamora Chinchipe, durante el año 2022

Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento de línea base en el Río Quimi, de la parroquia Tundayme, a través de la aplicación de encuestas a los pobladores de la zona para conocer el uso y aprovechamiento del recurso hídrico.
- Aplicar las técnicas de muestreo e índices de calidad de agua mediante bioindicadores, parámetros físicos y químicos para determinar si el agua es apta para el uso turístico.
- Proponer medidas de mitigación, a través de la identificación de impactos negativos para reducir alteraciones a la calidad del agua de la cuenca Río Quimi

Marco Teórico

Marco Referencial

Reseña Histórica del Cantón el Pangui

El Cantón El Pangui tuvo origen en la gran tribu del pueblo Shuar que habitan donde hoy se constituye la ciudad del Pangui. “El nombre del cantón El Pangui proviene de la terminología Shuar “PANKI” que significa boa o lugar de las boas, estos animales vivían en el inmenso remolino ubicado en las faldas del río Zamora. Los primeros habitantes Shuar constataban la afonía de los temidos reptiles de agua que aprovechan las grandes acrecentadas del río Zamora, surcaban hasta el valle de los hachales para atrapar sus presas sobre todo los animales mamíferos que se alimentaban de la fruta de los hachos.”

Un hecho histórico del Pangui podemos considerar la vida Jurídica y política de la Cooperativa de Producción agrícola y Pecuaria San “Francisco del Pangui”, el mismo que fue creada en el año 1974 bajo el tutelaje de Mons. Jorge Mosquera, sus principales objetivos eran la defensa de las tierras, fomento de la educación, producción pecuaria y la construcción de una ciudad Shuar

En 1978 los primeros habitantes del Pangui frente la negativa de las autoridades de Morona Santiago en atender las demandas de obras en beneficio del pueblo del Pangui, tomaron la decisión de separarse y solicitar la adhesión a la provincia de Zamora Chinchipe y, gracias a la efectiva decisión de dos Autoridades de Zamora como el Sr. Hugo Arias Benavides en ese entonces alcalde de la ciudad y el Mons. Jorge Mosquera Vicario Apostólico de Zamora Chinchipe, quienes aprovechando la presencia del Presidente Constitucional de la República el Ab. Jaime Roldós Aguilera le hiciera firmar el Acuerdo, donde se fija en forma definitiva los límites de la provincia de Zamora Chinchipe con Morona Santiago hasta el río Chuchumletza.

En 1980, el pueblo fundador del Pangui inicia las gestiones para su parroquialización, consiguiendo mediante Decreto Nro. 55 publicado en el Registro Oficial Nro. 388, del 26 de febrero de 1981 es elevado a la categoría de parroquia con su ascenso político, nace como una extensa parroquia rural, su vida parroquial dependía del cantón Yanzatza.

El año de 1989, El Pangui sigue un proceso de progreso y gracias al empuje muy decidido de las instituciones y pueblo en general consigue la dotación de servicios básicos y mejora la educación en todos sus niveles. En esta época, tuvo especial significado la participación activa del

párroco Fray Luís Imaicela, quien propone la canonización del Pangui a través de un comité procanonización, en ese entonces se eligió como responsable del comité al Sr. Miguel Ocampo, quien no tuvo mayor protagonismo siendo reemplazado por señor Prof. Leoncio Heredia.

En el año de 1990 el pueblo del Pangui solicita al Congreso Nacional para que sea elevada a la categoría de cantón, lográndose a favor de este pueblo el objetivo propuesto.

Luego el gobierno del Dr. Rodrigo Borja haciendo uso de sus facultades, emitió el Decreto Constitucional publicado en el Registro Oficial Nro. 622, del 14 de febrero de 1991, declarándolo al Pangui como un nuevo cantón de la provincia de Zamora Chinchipe (GADM el Pangui, 2022).

- **División política.** El Cantón tiene la siguiente división política: 3 parroquias rurales 1 parroquia urbana.
- **Parroquia Urbana:** El Pangui.
- **Parroquias Rurales:** El Guismi, Pachicutza y Tundayme (GAD Cantonal del Pangui, 2022).

Reseña Histórica de Tundayme

Parroquia rural del cantón El Pangui de la provincia de Zamora-Chinchipe. Fue creada por Ordenanza expedida por el Consejo Cantonal de El Pangui, aprobada por Acuerdo publicado en el Registro Oficial No. 460 del 13 de junio de 1994 (Tundayme, geografía del Ecuador, 2016).

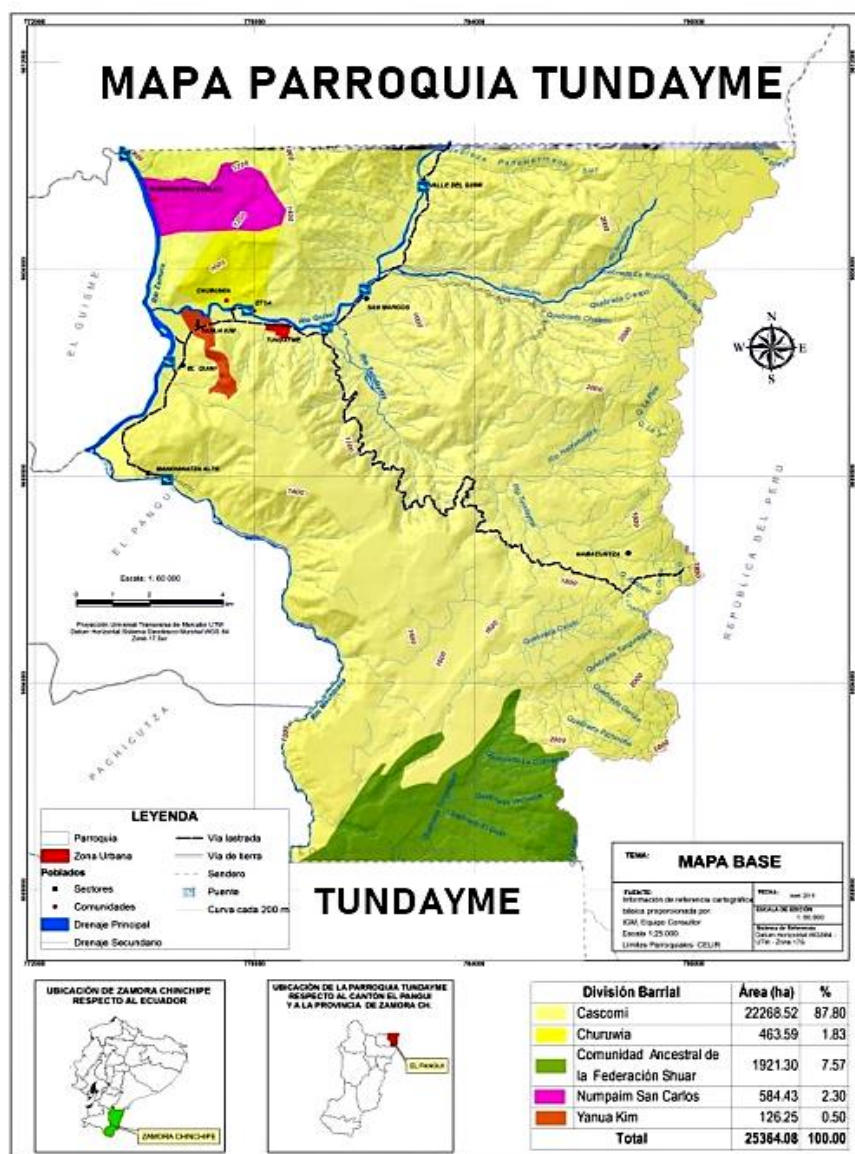
Reseña Histórica de Tundayme

La Parroquia Tundayme se encuentra ubicado en el cantón El Pangui de la provincia de Zamora Chinchipe, la cual colinda en sus límites: al norte con el Cantón Gualaquiza, al sur con el Perú, al este con la parroquia Guismi y al oeste con la Provincia de Morona Santiago (PDOT 2019-2023, Zamora Chinchipe, s. f.).

La parroquia se encuentra ubicada en las siguientes coordenadas -3.57639 latitud norte y -78.4903 longitud este, esta parroquia cuenta con cuatro barrios rurales; Barrio el Mirador, Etsa, Churuwia y las Orquídeas (Tundayme, GAD Parroquial, 2020).

Figura 1

Mapa de ubicación de Tundayme



Nota. Área geográfica de la parroquia de Tundayme. Adaptado de Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial de la parroquia Tundayme 2019.

Reseña Histórica de Tundayme

Misión. Desarrollar e implementar políticas públicas, coordinar, ejecutar y evaluar planes para la prestación de servicios públicos, construcción de obra pública que, con enfoque territorial,

participativo, incluyente y equitativo, contribuyan de manera sostenible al desarrollo y bienestar social, económico, cultural y ambiental del cantón.

Visión. Al 2020, El Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de El Pangui, como entidad protagonista del desarrollo integral del cantón, fomentará un modelo de gestión de desarrollo local integral, bajo principios de solidaridad, equidad, integración y participación; que impulsa de manera eficiente, eficaz y transparente, las capacidades y potencialidades turísticas, comerciales, industriales y artesanales garantizando los derechos de las personas, colectividades y naturaleza.

Atractivos Turísticos Cabecera Cantonal.

El Pangui orquídea de la Amazonia. El nombre del cantón El Pangui proviene de la terminología Shuar “PANKI” que significa boa o lugar de las boas, serpientes que vivían en el inmenso remolino ubicado en las faldas del río Zamora.

Cóndor Mirador. Localizado a 48,5 kilómetros de la ciudad, recorriendo la vía El Pangui Chuchumbleta – Tundayme – Cóndor Mirador. Este atractivo se asienta en la Cordillera del Cóndor, desde la cual se divisa hacia el norte la prolongación de esta cadena montañosa y, hacia el sur, el Valle del Cenepa. Biológicamente esta cordillera ha sido catalogada como una de las zonas más biodiversas del mundo, poseedora de un gran potencial tanto histórico, paisajístico y biológico, del cual el turista podrá disfrutar durante su estadía.

Reserva Natural los Hachales. Ubicada a 5 Kilómetros de la ciudad de El Pangui, caracterizada por la presencia de hachos, los cuales son considerados patrimonio del cantón; existe grandes bosques de esta planta familia de las palmeras, las cuales llegan a medir hasta 35 m de altura, con particularidades propias de una planta de coco.

Cascada Manchinatza. Se encuentra ubicada en el sector Machinatza Bajo a 8.5 Kilómetros de la cabecera cantonal de El Panguí, la cascada tiene una altura aproximada de 10 m, el agua presenta una coloración rojiza por sus minerales, en este lugar también los visitantes podrán disfrutar del balneario natural formado al pie de la cascada.

Orquídeas del Panguí. Este cantón cuenta con 3 orquidearios, en los cuales el turista puede fotografiar y comprar diferentes especies de orquídeas, estas especies son comercializadas en las ciudades de Cuenca, Gualaceo, Quito y Guayaquil. En los orquidearios existen también una gran variedad de plantas introducidas, nativas y endémicas del cantón.

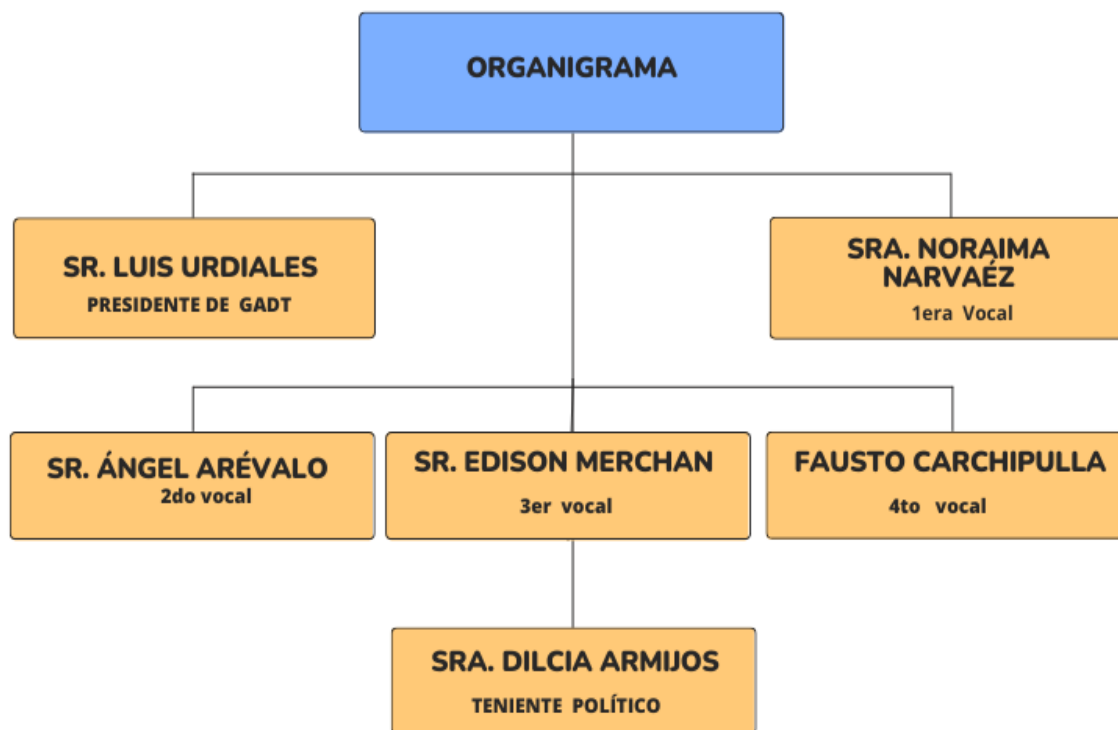
Parque central e Iglesia de Nuestra Señora de Fátima. En el centro de la ciudad de El Panguí, estas obras representan el espíritu cívico y religioso del pueblo, entre las principales características de la iglesia se encuentran las dos torres, en una posee la imagen del Divino Niño y la de la Virgen del Cisne; y en la segunda se halla un reloj a los 4 lados. En medio de las torres se asienta la imagen de la Virgen de Fátima. Frente a la iglesia se encuentra el parque Central, el cual conserva una presentación multicolor gracias a la ornamentación natural que posee.

Etnia Shuar. Actualmente se encuentran asentadas algunas comunidades en el cantón El Panguí, esta cultura aún mantiene ciertas costumbres autóctonas como la caza, pesca y recolección de frutos en el bosque. Así mismo, utilizan algunos materiales nativos de la zona como troncos y semillas para elaborar sus artesanías.(El Panguí, lugares turísticos, 2015).

Organización Política Actual

Figura 2

Organización política de Tundayme



Nota. En la figura se puede apreciar la conformación de los directivos del GAD Tundayme.

Datos Demográficos

Ecuador cerró 2021 con una población de 17.888.474 personas, lo que supone un incremento de 377.474 habitantes, 124.065 mujeres y 121.349 hombres, respecto a 2020, en el que la población fue de 17.511.000 personas. Está en el puesto 67 de los 196 estados que componen la tabla de población mundial de datosmacro.com. Solo el 2,21% de la población de Ecuador son inmigrantes, según indican los últimos datos de inmigración publicados por la ONU. Ecuador es el 127º país del mundo por porcentaje de inmigración. Ecuador tiene una densidad de población moderada de 70 habitantes por Km² (Expansión Datos macro, 2021).

Marco Conceptual

Parámetro Físico-Químico de Evaluación de la Calidad del Agua

La calidad de diferentes tipos de agua se ha valorado a partir de variables físicas, químicas y biológicas, evaluadas individualmente o en forma grupal.

Los parámetros físico-químicos dan una información extensa de la naturaleza de las especies químicas del agua y sus propiedades físicas, sin aportar información de su influencia en la vida acuática; los métodos biológicos aportan esta información, pero no señalan nada acerca del contaminante o los contaminantes responsables, por lo que muchos investigadores recomiendan la utilización de ambos en la evaluación del recurso hídrico (Orozco, et al, 2005).

La ventaja de los métodos físico-químicos se basa en que sus análisis suelen ser más rápidos y pueden ser monitoreados con mayor frecuencia, en comparación con los métodos biológicos, basados en la observación y medición de ciertas comunidades de seres vivos en las aguas; además, la elección de las especies debe ser cuidadosa ya que de esta depende la evaluación de la calidad del recurso, que generalmente solo se realiza para un uso determinado, a diferencia de las físico-químicas, que permiten una evaluación para diferentes tipos de uso

Independiente del tipo de variables usadas en el monitoreo de una fuente, siempre se genera un gran número de datos, que requieren de un tratamiento e interpretación, tarea dispendiosa y de complejo entendimiento en el proceso de la valoración de la calidad ya que en muchas ocasiones se incurre en la pérdida de información o gastos que no justifican los resultados obtenidos.

Los resultados de un monitoreo deben permitir resolver diferentes tipos de conflictos como el uso del agua y la integridad ecológica de los sistemas acuáticos, los cuales involucran aspectos socioeconómicos, por lo que los ICA (Índice de calidad) e ICO (índice de contaminación) son una

herramienta importante pues su cálculo involucra más de una variable, de tal manera que el uso correcto de estos indicadores permite utilizarlos para la evaluación de los programas de gestión de recursos hídricos (Fernández y Solano, 2005).

Bioindicadores

En la actualidad, cada vez son más las herramientas y metodologías innovadoras que permiten hacer frente a los riesgos ambientales durante los programas de monitoreo ambiental. Sin embargo, más allá de las nuevas tecnologías y las innovaciones, existen numerosos y diversos recursos naturales que permiten monitorear eficazmente los problemas ambientales relacionados con la contaminación de los ecosistemas. Hablamos de los bioindicadores ambientales (Roldán, 2020).

Según fueron descritos por los científicos Spanh y Sherry (1999), que los bioindicadores ambientales son todos aquellos organismos vivos los cuales, gracias a sus características ecológicas, cuentan con una elevada sensibilidad a los diferentes cambios ambientales que se dan en la naturaleza, reaccionando frente a ellos como si de estímulos específicos se trataran. Dichos bioindicadores son capaces de reaccionar ante la presencia de acumulaciones de contaminantes mucho antes de lo que lo hacen los indicadores artificiales o abióticos.

Tipos de Bioindicadores y usos

Loné, Pedro (2016), Existen según sea el tipo de ecosistema sobre el que actúan:

- Bioindicadores del aire_ Las salamandras o dragoncitos y los gekos, abejas.
- Bioindicadores del agua_ Los Protozoos, bacterias.
- Bioindicadores del suelo_ Microorganismos como hongos, ácaros y lombrices.
- Bioindicadores urbanos_ Aves en general.
- Bioindicadores marinos: Macroinvertebrados bentónicos.

Parámetros y Bioindicadores

Los indicadores ofrecen una visión de las condiciones y presiones ambientales y respuestas de la sociedad o gobierno, son sencillos, fáciles de interpretar y capaces de mostrar las tendencias temporales, responden a cambios en el ambiente y las actividades humanas relacionadas, proporcionan una base para las comparaciones internacionales y son aplicables a escala nacional o regional. Todas estas características hacen que sean útiles para monitorear las condiciones en las que se encuentran los ecosistemas acuáticos.

Un indicador de calidad de agua es un “parámetro o valor derivado de parámetros que sugiere, proporciona información de o describe el estado de calidad de las aguas que se estén estudiando (Loné, 2016).

Clasificación de los indicadores de la calidad de agua

Loné, Pedro (2016), Los indicadores de calidad de agua se pueden clasificar de diversas maneras Según el parámetro usado, pueden ser:

- **Físico-químicos:** se basan en parámetros físicos o químicos del agua como pueden ser el pH, los sólidos en suspensión, la temperatura, la DBO5, etc. o en un conjunto de los mismos.

- **Biológicos:** es un organismo que con su presencia informa del estado de salud del medio acuático en el cual se desarrolla su ciclo biológico. Organismos usados como indicadores biológicos de calidad de aguas son los siguientes: macroinvertebrados, peces, diatomeas, organismos patógenos, etc.
 - **Hidro morfológicos:** evalúan, por un lado, la diferencia entre las características
- Según su complejidad, pueden ser:
- **Simples:** consisten en el uso de un parámetro determinado que permita medir la calidad o grado de contaminación del agua, es decir, en el uso de una medida (valor obtenido) al analizar una muestra de agua, u obtenida directamente en el cuerpo de agua. Por ejemplo: concentración de clorofila, concentración de fósforo, etc.
 - **Complejos:** expresión simple de una combinación más o menos compleja de un número de parámetros que sirve como medida de la calidad o grado de contaminación de un agua.
 - **Índices hidro morfológicos:** Tienen como objetivo caracterizar la calidad hidro morfológica del cauce basándose en determinados parámetros. Ejemplos son: QBR (índice calidad del bosque de ribera), ICF (índice de continuidad fluvial), IHF (índice hábitat fluvial).
 - **Índices de contaminación:** Estos índices especifican el tipo de contaminación existente en una corriente, es decir, se basan en un aspecto concreto de contaminación como puede ser la materia orgánica, mineralización, sólidos en suspensión, nivel trófico (basado en fósforo total). Algunos ejemplos son: ICOMI (Índice de contaminación por mineralización), ICOMO (Índice de calidad por materia orgánica),

ICOSUS (Índice de calidad por sólidos suspendidos), ICOTRO (Índice de contaminación trófico), desarrollados en Colombia.

Definición del agua y su importancia

El agua es una sustancia que se compone por dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno (H₂O) y se puede encontrar en estado sólido (hielo), gaseoso (vapor) y líquido (agua) (Valdivieso, 2020).

El agua adquiere importancia en los ecosistemas, en los organismos y en las actividades del ser humano:

- El ciclo hidrológico es de vital importancia para el funcionamiento de los ecosistemas naturales y la regulación del clima.
- Constituye el 80% de la mayoría de los organismos, lo que permite que los tejidos y órganos funcionen y mantengan los procesos corporales vitales.
- Los usos del agua más comunes son la agricultura, el consumo industrial y el consumo doméstico. El continuo crecimiento de la población genera una demanda cada vez mayor de este recurso tan limitado.

Características del agua

Desde el punto de vista físico, las propiedades o características del agua son:

Su densidad es de 1g/cm³. Amplio margen de temperaturas en fase líquida (0-100° C): su punto de congelación es a 0°C, mientras que el de ebullición es a 100 °C a nivel del mar. Elevada constante dieléctrica: permite la disociación de la mayoría de las sales inorgánicas en su seno y permite que las disoluciones puedan conducir la electricidad.

Calor específico y calor de vaporización elevados: esto hace que el calor liberado en reacciones bioquímicas exotérmicas sea fácilmente absorbido y/o eliminado con pequeña

variación en la temperatura del individuo. Tensión superficial muy elevada: por ello es pegajosa y elástica (Valdivieso, 2020).

¿Qué es el muestreo del agua?

Las muestras de agua según su origen pueden ser clasificadas en: fuentes superficiales (ríos, arroyos, canales, represas, lagos, etc.) o subterráneas (pozos calzados o de balde, perforaciones) y estos aspectos son los que definirán la metodología a utilizar en la toma de las mismas (Fuideco, 2019).

Sea cual sea la forma en que se tome la muestra se debe tener en cuenta lo siguiente: que previo a la toma de la muestra, se debe de enjuagar bien el envase al menos 2 a 3 veces con el agua dispuesta a ser muestreada (INEN, 2013).

Tipos de muestreo del agua

Muestra compuesta. Es la formada por dos o más muestras o submuestras, mezcladas en proporciones conocidas, de la cual se puede obtener un resultado promedio de una característica determinada. Las proporciones para la mezcla se basan en las mediciones del tiempo y el flujo (INEN, 2013).

Muestra instantánea, puntual, individual. Es la muestra tomada al azar (con relación al tiempo y/o lugar de un volumen de agua) (INEN, 2013).

Muestra integrada. Es la muestra que se obtiene por mezcla y homogenización de muestras simples recogidas en diferentes puntos (INEN, 2013).

Equipos de muestreo

Es el equipo usado para obtener una muestra de agua, para el análisis de varias características predefinidas (INEN, 2013).

Toma de las muestras en función a su origen

Las muestras de agua según su origen pueden ser clasificadas en: fuentes superficiales (ríos, arroyos, canales, represas, lagos, etc.) o subterráneas (pozos calzados o de balde, perforaciones) y estos aspectos son los que definirán la metodología a utilizar en la toma de las mismas.

Sea cual sea la forma en que se tome la muestra se debe tener en cuenta lo siguiente: que previo a la toma de la muestra, se debe de enjuagar bien el envase al menos 2 a 3 veces con el agua dispuesta a ser muestreada (TCM, 2016).

Tabla 1
Muestreo de aguas para análisis físico – químico

Fuente de agua	Punto de muestreo	Procedimiento
Red	Directo del grifo o canilla	Abrir el grifo o canilla, dejar que el agua corra 5 minutos antes de llenar el envase. Tomar la precaución de retirar del grifo o boca de salida las mangueras u otros accesorios, y de limpiarlo tratando de eliminar sustancias acumuladas en el orificio interno de salida del agua y en el reborde externo, dejando correr agua libremente para arrastrar cualquier residuo.
Perforaciones o pozos	En la cañería inmediata al pozo	La muestra se debe tomar de la cañería inmediata al pozo, mantener la impulsión en marcha el tiempo suficiente hasta que el agua emerja clara (sin sedimentos ni restos vegetales). Si el pozo estuviera en desuso dejar bombeando por lo menos 1 hora.
Fuentes en movimiento (rio, arroyos, canal, etc.)	Agua en circulación a 20 cm de profundidad	Sumergir el envase 20 cm por debajo de la superficie del agua dirigiendo la boca en contra de la corriente. Tomar muestra en sitios donde el agua se encuentre en circulación, nunca desde donde se encuentra estancada. Omitir materias extrañas flotantes (algas, plantas, etc.).
Fuentes en reposo lago, represa, etc.)	Centro del cuerpo de agua a profundidad media	Tomar la muestra del centro del cuerpo del agua (a unos 2 metros de la orilla), a profundidad media, moviendo el recipiente en semicírculos, evitando tomar la muestra de la capa superficial o del fondo.
Tanque de almacenamiento (cisterna, aljibe, tinaco)	Centro del cuerpo de agua a 15-30 cm de profundidad	Tomar la muestra bajando el frasco dentro del pozo hasta una profundidad de 15 a 30 cm. desde la superficie libre del líquido, evitando en todo momento tocar las paredes del pozo. Cuando no es posible tomar la muestra directamente con la mano, debe atarse al frasco un sobrepeso usando el extremo de un cordel limpio.

Nota. Muestreo de aguas para análisis físico-químico. Información sacada de la página web de INTA e ingeniería ambiental.

Objetivos del muestreo

El objetivo de un muestreo del agua es conocer y controlar las características físicas, químicas y bacteriológicas de las aguas. Mediante la obtención de una porción de material cuyo volumen sea lo suficientemente pequeño para que sea transportado con facilidad y manipulado en el laboratorio. Sin que por ello deje de ser representativo de las características fisicoquímicas o biológicas del agua en su estado natural y homogéneo. Además busca conocer las características de la muestra en un espacio y tiempo determinado, así también como el compararlas con una referencia o norma (Boris Tito, 2020)

Métodos de muestreo

Entre los principales equipos utilizados para muestreo de agua en profundidad, se pueden mencionar los tipos Kemmerer, y Van Dorn (Boris Tito, 2020). Muestreador de Kemmerer; Muestreador de Van Dorn; Muestreadores automáticos; Muestreadores de sedimentos.

Monitoreo de macroinvertebrados

Consiste en tomar información en varias ocasiones de plantas y animales que habitan en el río y sus alrededores. Estos macro invertebrados son indicadores importantes para conocer la contaminación en el agua. Estos pueden medir desde 2mm y 30cm se encuentran en lugares de agua dulce, como esteros, ríos, lagos y lagunas (Carrera y Fierro, 2001).

Los pasos a seguir para realizar el biomonitoreo para generar una información válida y confiable para que la respuesta ante la investigación sobre la calidad del agua sea exitosa (Carrera y Fierro, 2001).

- ✓ Selección de áreas para monitorear: delimitar el área para efectuar el estudio, así mismo tener en cuenta las zonas donde las actividades humanas están afectando el agua. Se

recomienda realizar el estudio en la mayor área posible y en lapsos de colecta de 30 minutos a 1 hora en cada zona de muestreo.

- ✓ Momento de monitoreo: para tener muy claro el análisis, se debe hacer el monitoreo en las épocas secas y lluviosas.
- ✓ Técnica de colecta: para realizar la colecta se debe tomar en cuenta el tiempo, los recursos financieros, equipo y el material humano (Carrera y Fierro, 2001).

Organismos empleados en bioindicadores de la calidad de agua

Tabla 2

Organismos Bioindicadores

Organismos Bioindicadores	Que pueden indicar
Bacterias	La abundancia elevada de bacteria plancton puede indicar contaminación por efluentes industriales y urbanos.
Protozoarios	El crecimiento de perifiton puede indicar incremento de los nutrientes disponibles como consecuencia de la contaminación industrial.
Algas (Fitoplancton)	Floraciones de fitoplancton indican elevada concentración de nutrientes que puede deberse a contaminación con sustancias orgánicas e inorgánicas, etc.
Macroinvertebrados (Insectos, moluscos, anélidos, poliquetos, crustáceos, nemátodos)	La abundancia de oligoquetos y quironómidos indican contaminación orgánica y aguas pobres en oxígeno.
Macrófitos	Densidad baja de macrófitos puede indicar una disponibilidad reducida de nutrientes.
Peces	Pueden identificar contaminación por efluentes industriales, agrotóxicos y represamiento del agua.

Nota. Organismos Bioindicadores a tomar en cuenta. Información recuperada de (Urbanas, 2018).

Tabla 3
Técnicas de colecta

Técnica	Estrategia de Colecta	Construcción
Colecta manual	Realiza la colecta con pinzas el MI en piedras, hojas, troncos, fango, material flotante y hojarasca en las orillas del río.	
Red de patada	Este se realiza con varios integrantes el uno remueve el fondo lodoso del río y la otra persona coloca la red donde recibe todo el sedimento. Luego se ubica en una bandeja donde se colectan los MI.	Se utiliza trozos de madera e 1,5 de largo se amarra con una malla plástica y luego un cedazo para que los macro invertebrados queden atrapados.
Red surber	Este se usa en los ríos con profundidades de 45 cm en adelante, es una malla que se coloca frente a la corriente y se remueve con la mano.	Se construye en un marco de metal con una dimensión de 30cm de ancho y 30cm de alto

Nota. Técnicas de colectas de macroinvertebrados. Información recuperada de (Carrera y Fierro, 2001).

- Identificación de los macro invertebrados: después de ser recolectados los individuos se debe colocar en los recipientes como plato, tapa de caja Petri, agregar un poco de alcohol y llevar al microscopio para identificar.
- Análisis de la información y alternativas de solución: según los objetivos que se definieron para el monitoreo, así será la trascendencia del informe que se presente (Carrera y Fierro, 2001).

Calidad de agua

La calidad de agua es uno de los conceptos con los que se puede describir al recurso hídrico, en el que se puede saber si cumple con estándares antepuestos que se pretende para un fin determinado, mediante la utilización de varios conceptos que lo comprenden como, indicadores físicos, químicos y biológicos, que son factores que nos ayudan a valorar el recurso (USGS, 2017).

Calidad de agua para recreación

Para el agua de uso recreacional, los parámetros fisicoquímicos y bacteriológicos controlados por la normativa nacional, se establecen en función de estudios previos que indican en qué concentraciones se vuelven nocivas para la salud (Carrión, 2020).

Tabla 4

Índices para determinar los parámetros físicos, químicos o biológicos.

Parámetros	PARAMETROS DE LA CALIDAD DE AGUA
Físicos	Transparencia, Temperatura, Turbidez, Color, Olor, Sabor, Temperatura, Conductividad eléctrica, la DBO5 y pH
Químicos	Iones más importantes (bicarbonatos, cloruros, sulfatos, calcio, magnesio y sodio) Oxígeno disuelto, demanda bioquímica de oxígeno, Carbono orgánico Compuestos de nitrógenos, fosfatos, hierro, demanda bioquímica de oxígeno Fenoles, derivados del petróleo, detergentes, pesticidas Fósforo orgánico e inorgánico, metales pesados, fluoruro
Biológicos	Coliformes totales Estreptococos fecales Coliformes fecales

Nota. Índices para determinar los parámetros físicos químicos o biológicos. Información recuperada de (Loné, 2016).

Métodos y Técnicas

Es el conjunto de reglas y normas para el estudio y solución de problemas. A continuación, se detalla los siguientes métodos de investigación que se utilizan en la producción técnica científica en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano:

Método Fenomenológico

Este método permite que el investigador se acerque a un fenómeno tal como sucede en una persona, de modo que se accede a la conciencia de alguien para aprehender lo que esa conciencia pueda manifestar con referencia a un fenómeno que esa persona vivió; es decir se utiliza la técnica de investigación seleccionada dependiendo al tipo de investigación para poder observar la información del problema (Trejo, 2012).

Método hermenéutico

Este método permite penetrar en la esencia de los procesos y fenómenos de la naturaleza, la sociedad y el pensamiento al ofrecer un enfoque e instrumento metodológico para su interpretación desde niveles de comprensión y explicación que desarrolle la reconstrucción (interpretación) del objeto de investigación y su aplicación en la praxis social. La ciencia se comienza a construir desde la observación y la interpretación de sus procesos, y es aquí donde se erige la hermenéutica como un enfoque metodológico que atraviesa toda la investigación científica. Consiste en tomar conclusiones generales para explicaciones particulares. Se inicia con el análisis de postulados, teoremas, leyes, principios de aplicación universal y de comprobada validez para aplicarlos a soluciones o hechos particulares (Tasia1987, 2016).

Método Práctico Proyectual

Servirá para definir los límites en los que deberá moverse el diseñador. Definido el tipo de problema se decidirá entre las distintas soluciones: una solución provisional o una definitiva, una

solución puramente comercial o una que perdure en el tiempo, una solución técnicamente sofisticada o una sencilla y económica. Descomponer el problema en sus diversos elementos. Esta operación facilita la proyección ya que tiende a descubrir los pequeños problemas particulares que se ocultan tras los subproblemas ordenados por categorías (Munari, 2020).

Técnicas de investigación

Las técnicas son utilizadas en la investigación documental, que es la parte fundamental de la investigación científica, donde se apoya a la recopilación de antecedentes utilizando diferentes documentos y a la investigación de campo, que se realiza directamente sobre el objeto de estudio a fin de recopilar datos e información necesaria para analizarla (Aliat Universidades, 2020).

Observación in situ

Es la más común, sugiere y motiva los problemas y conduce a la necesidad de la sistematización de los datos, es la percepción visual de las cosas (Yzkarina, 2017).

Encuesta

Es una técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz (López Roldan & Fachelli, 2015).

Fases metodológicas

Fase I preliminar

Para dar cumplimiento al primer objetivo denominado **“Realizar el levantamiento de línea base en el Río Quimi, de la parroquia Tundayme, a través de la aplicación de encuestas a los pobladores de la zona para conocer el uso y aprovechamiento del recurso hídrico”** se utilizó el método fenomenológico que inicia con la aproximación a la comunidad Valle del Quimi de la parroquia de Tundayme, continuo con la aplicación de entrevistas y culminó con la descripción y registro de información del sitio.

Descripción del área de estudio

Se describió el área de estudio, utilizando las herramientas virtuales como Google maps y el GPS misma que, se permitió determinar sus coordenadas geográficas, su altitud, latitud y mediante revisión bibliográfica se analizó la geografía, geomorfología y la ubicación de la fuente hídrica.

Áreas de influencia

El área de influencia comprende el lugar donde se manifiestan directa e indirectamente los impactos socio-ambientales que se producen por la actividad agrícola en la Parroquia de Tundayme.

Área de influencia directa

El área de influencia directa del proyecto está determinada por las características sociales, biológicas, ambientales y físicas que son afectadas por las actividades agrícolas del sector.

Área de influencia indirecta

El área de influencia indirecta se considerará a los sectores que de una u otra forma reciben algún beneficio o participarán indirectamente en las actividades agrícolas de la zona de estudio.

Línea base ambiental

Descripción del Componente Físico

Temperatura. Se revisará bibliografía de los últimos 10 años de las condiciones meteorológicas. Estos datos se podrán obtener del INAMHI o DAC. Las estaciones meteorológicas usadas serán las más cercanas al lugar del proyecto. Se debe describir como mínimo los siguientes parámetros: Precipitación, Temperatura, Humedad Relativa, Nubosidad, Balance Hídrico, Evapotranspiración Potencial (ETP), Velocidad.

Geología. Se revisará bibliografía del área del proyecto basándose en estudios previos y fuentes bibliográficas.

Suelo. Se revisará bibliografía del área del proyecto basándose en estudios previos y fuentes bibliográficas e información cartográfica de las diferentes entidades como: IGM, SIG TIERRAS (MAGAP).

Calidad de Suelo. Para determinar la calidad de suelo se ejecutará análisis de laboratorio considerando los parámetros establecidos, para medir la permeabilidad del suelo. El método de toma de muestras se lo realizara por medio de un barreno. Los análisis serán realizados en un laboratorio y se describe dentro de análisis del suelo los parámetros a analizar.

Hidrología. Se revisará bibliografía y estudios previos.

Paisaje Natural. Se revisará bibliografía y la calificación y cuantificación de la calidad del paisaje natural abarcará la descripción de los siguientes parámetros: visibilidad, fragilidad del paisaje y calidad paisajística.

- **Descripción Factor Biótico**

Cobertura Vegetal y/o Usos del Suelo. Fundamentaremos el estudio de la cobertura vegetal mediante el análisis bibliográfico respectivo, también se determinará las Zonas de vida en la que se encuentra ubicados los puntos de muestreo.

Flora. En esta metodología identificaremos grupos florísticos dominantes en los diferentes estratos del bosque y determinare la composición de la vegetación circundante. Lo cual lo realizaremos mediante revisión bibliográficas de años atrás.

Fauna. Se utilizará información primaria mediante revisión bibliográfica de estudios realizados anteriormente acerca del lugar, ingresando fuentes de las cuales nos basaremos para el levantamiento de información.

- **Factor Socio-Económicos y cultural**

Para la descripción socio-económico y cultural del Área, se utilizó información secundaria en especial los datos del Censo 2010, donde se especifique temas relacionados con la salud, educación, vivienda entre otras de índole sociocultural.

Estructura de la Encuesta

La entrevista tiene una estructura fija:

- **Presentación:** una breve descripción del personaje entrevistado y la presentación del tema que se tratará en la entrevista.
- **Cuerpo de la encuesta:** una serie de preguntas relacionadas con el tema que se quiere tratar en la entrevista. Las preguntas se suelen marcar tipográficamente (en negrita, en cursiva...) para distinguir las intervenciones de cada interlocutor. Cuando se trata de una entrevista escrita también suele aparecer:
- **El título de la encuesta** y, a veces, una entradilla. Trabaja el texto modelo a partir de las pautas de análisis. Si quieres, puedes acceder a más entrevistas (Lifeder, 2022).

Fase II Técnicas de Muestreo

Para cumplir el segundo objetivo específico “**Aplicar las técnicas de muestreo e índices de calidad de agua con bioindicadores, parámetro físicos y químicos para determinar si el agua es apta para el uso turístico.**” se utilizó el método hermenéutico que inició con la revisión de estudios realizados y/o fuentes bibliográficas secundarias, continuo con la aplicación en campo de los métodos de monitoreo, y termino con la redacción de fundamentos importantes y el armado del proyecto.

Diagnóstico del Rio Quimi

Para realizar el diagnóstico del Rio Quimi de la comunidad Valle del Quimi se utilizará la metodología de la evaluación visual de la cuenca hídrica “SVAP” (Evaluación visual de la

cuenca hídrica), con este protocolo se evaluó el hábitat físico de la vertiente Quimi, mediante la asignación de puntajes entre 1 y 10 a 15 diferentes ítems. En ciertos casos, se puede excluir uno o más de los ítems, cuando no se aplica a un sitio. Al final del proceso se asignarán puntajes y se calculará el promedio de los 15 ítems. Ésta es una manera de evaluar un río (mediano a pequeño) o quebrado aplicando altos puntajes (9,6 a 10) para ríos o quebradas que tiene condiciones sanas y bajos puntajes (de 2,2 a 1) para ríos o quebradas en mal estado (Herrera, 2005).

Tabla 5

Ítems a evaluar según el protocolo SVAP

Ítems	Elementos evaluados	Puntuación adjunta
1	Apariencia del agua	
2	Sedimentos	
3	Zona ribereña (ancho y calidad)	
4	Sombra	
5	Pozas	
6	Condición del cause	
7	Alteración hidrológica (Desbordes)	
8	Refugio (Hábitat) para peces	
9	Refugio (Hábitat) para macroinvertebrados	
10	Estabilidad de las orillas	
11	Barrera al movimiento de peces	
12	Presión de pesca	
13	Presencia de desechos sólidos	
14	Presencia de estiércol	
15	Aumento de nutrientes de origen orgánico	
Puntuación final		

Nota. Ítems a evaluar según el protocolo de swap. Información tomada de (Herrera, 2005).

Fórmula para Cálculo de Índice de Swap

A través de la siguiente fórmula que se aplique se conocerá el índice de la cuenca del Río Quimi:

$$\frac{\text{Suma total de las puntuaciones}}{\text{total de elementos evaluados}} = \text{Índice de la quebrada}$$

Calificación e Interpretación

Tabla 6

Tabla de la calificación de los índices de calidad

Índice	Calificación	Interpretación
1.8 – 2.0	Muy alto	Quebrada en excelentes condiciones físicas, sin señales de degradación.
1.5 – 1.7	Alto	Quebrada en buenas condiciones físicas, pero con algunas señales de degradación.
1.1 – 1.4	Regular	Quebrada con claras señales de degradación física en el cauce y orillas.
0 – 1.0	Bajo	Quebrada severamente degradada en sus aspectos físicos.

Nota. Tabla de clasificación de análisis. Información tomada de (María, Rodríguez-Ortiz, y Ramírez, 2014).

Establecimiento de Puntos de Muestreo. Los puntos a ser tomados son; un total de tres en la cuenca del Río Quimi, uno que será cerca del punto intermedio a 50 m, el segundo en el punto donde las personas suelen bañarse y el último punto será tomado en la parte baja de la cuenca a 50 m. Esto con el fin de obtener muestras lo más precisas posible, para poder determinar el nivel de afección y las alteraciones que estén degradando al cuerpo hídrico.

Análisis de Agua

Los puntos de muestreos serán registrados, donde se tomará las muestras; para ello se ha previsto tomar tres muestras de agua; luego se realizará el análisis físico químico en el laboratorio cumpliendo con los respectivos protocolos de toma de muestra de agua, para ello se analizará: pH, turbidez, sólidos suspendidos, DBO, DQO, coliformes fecales, oxígeno disuelto.

Definición de los Puntos de Muestreo

Se tomarán tres puntos de muestreo que permitirán observar los distintos parámetros físicos y químicos para determinar la calidad actual en toda la vertiente:

- Punto 1: Zona de la parte alta del punto de recreación hasta los 50 metros
- Punto 2: Zona de recreación de la cuenca Río Quimi

- Punto 3: Zona baja de la parte de recreación hasta los 50 metros.

Transporte de muestras

Las muestras para análisis físico – químico serán almacenadas en envases de plástico o de vidrio nuevos, mismo que deberán de ser debidamente enjuagados mínimo tres veces con el agua muestreada, antes de la colocación de la muestra que debe de ser mínimo de hasta 1000 ml (1 Litro), y se deberá de dejar un espacio de un 1% para luego ser sellado bien con la tapa (*NTE- INEN-2176*, 2013).

Análisis de Laboratorio

Las muestras deberán de ser transportadas en un cooler a una temperatura de 4° aproximadamente, y se lo deberá de realizar a todo el proceso de transporte en un tiempo menor a 48 horas de recolectada la muestra, para así poder obtener datos más precisos del laboratorio, y luego poder realizar una comparación con el método EPT de macroinvertebrados, los parámetros que se enviarán a evaluar serán PH, oxígeno disuelto, coliformes fecales y coliformes totales (INTA, 2011).

Monitoreo Biológico

El monitoreo biológico se procederá realizará en los puntos a hacer muestreados en el punto uno se la realizará cerca del lugar de recreación de la cuenca parte alta, el segundo punto en el lugar de recreación y en el caso del tercer punto el monitoreo biológico se lo estará realizando en una zona anterior del segundo punto.

Macroinvertebrados

El monitoreo será realizado con macroinvertebrados, que tienen su nicho ecológico en las zonas aledañas a la cuenca, estos mismos son también denominados indicadores biológicos debido

a que nos muestran el nivel de contaminación de una red hídrica debido a que son muy sensibles a los cambios que se puedan suscitar en su hábitat.

Técnicas de muestreo con bioindicadores

- **Red de patada.** Es un método que consiste en la recolección de macroinvertebrados a través de la remoción del fondo del río. Dicha técnica de recolección es llamada de patada porque mientras un miembro está dando patadas en el fondo otra coloca la red río abajo para atraparlos (Reyes y Peralbo, 2001).
- **Colecta Manual.** Este método en cambio consiste en la colecta de macroinvertebrados de forma manual que serán buscados en el lecho del río, en piedras, hojas, ramas, troncos, material flotante o fango, esto con la utilización de pinzas y frascos (Carrera y Fierro, 2001). A continuación, se describe los materiales que se utilizaran para el monitoreo de macroinvertebrados en este proyecto.

Tabla 7

Materiales para el monitoreo de macroinvertebrados

Materiales a ser utilizados.	
<ul style="list-style-type: none"> • Botas de caucho, pinzas metálicas de punta fina • Frascos plásticos pequeños (uno para cada área donde recoja las muestras). • Alcohol puro (de acuerdo con el número y tamaño de tarrinas y frascos, aproximadamente un galón) • Lápiz (no se debe usar esferográfico o pluma porque se borra con el alcohol) • Papel para etiquetas, hojas de campo 1 y 2 para análisis de datos • Lupa, estacas y cinta métrica • Lámina de identificación de macroinvertebrados 	
Red de patada	Colecta manual
Red de patada	Bandeja de losa o plástica Esta técnica no requiere más materiales que los señalados en la parte de arriba
Jarra de plástico	Cernidor con media nailon
Blade grande	Cooler

Nota. Materiales a utilizarse en la recolección de macroinvertebrados. Información recabada de (Carrera y Fierro, 2001).

Colecta de Macroinvertebrados

- **Paso 1:** Una vez recolectadas las muestras estas se procederán a ser colocadas en un balde grande, para poder lavarlos y poder separarlos con la ayuda de un colador, esto con el objetivo de separar el sedimento.
- **Paso 2:** Después de realizar la separación del sedimento se procederá a poner este en un recipiente, para poder tomar las muestras con las pinzas.
- **Paso 3:** Una vez separadas las muestras se les debe colocar en cada uno de los frascos con alcohol, para poder identificarlas de mejor manera y colocar las etiquetas.
- **Paso 4:** Tener un conteo preciso del número total de muestras, según su grupo e identificar con las láminas cada uno de ellos.

Identificación Taxonómica

Esta se llevará a cabo con la ayuda del laboratorio de la Institución de las láminas, microscopio de identificación, para poder determinar así a que grupo taxonómico pertenece cada muestra, para poder separar y posteriormente agrupar a los individuos que pertenecen a un mismo grupo, luego se procederá a realizar el respectivo análisis EPT (Carrera y Fierro, 2001).

Determinación de la Calidad del Agua

A continuación, se procederá a llenar las hojas de campo, tomando así los grupos que sean más comunes de los macroinvertebrados, para esto se utilizara el índice de sensibilidad EPT (Ephemeroptera, Plecóptera, Tricoptera), se utiliza este índice debido a que los tres antes mencionados son grandes indicadores de la contaminación ambiental, porque son muy susceptibles y sensibles a los cambios generados en su hábitat, es por eso que este método nos puede mostrar de manera eficaz y eficiente si la calidad del agua de la cuenca Río Quimi está siendo alterada por

los distintos factores, para ellos se debe registrar los distintos macroinvertebrados recolectados en cada uno de los puntos elegidos (Carrera y Fierro, 2001).

Índice de sensibilidad EPT

En el índice de sensibilidad EPT se debe registrar en las hojas de campo número 1 y en la hoja de campo número 2, cada uno está destinado a darnos valores concretos del estudio, y para ello se debe de registrar 1 hoja de campo diferente para cada punto de monitoreo del estudio, y para determinar la calidad del agua se aplica la siguiente formula:

$$\text{Índice EPT} = \frac{\text{EPT PRESENTES} \times 100\%}{\text{ABUNDANCIA TOTAL}}$$

Luego se debe comparar el resultado con la tabla de clasificación para determinar la calidad del cuerpo hídrico (Carrera y Fierro, 2001).

Hoja de campo 1: Índice EPT

Sitio de colección:

Nombre del río o vertiente:

Fecha de colección:

Personas que colectaron:

Clasificación	Abundancia (Número de individuos)	EPT presentes
Otros Grupos		
Total		
EPT TOTAL ÷ ABUNDANCIA TOTAL	ABUNDANCIA TOTAL	Índice EPT= $\frac{\text{EPT PRESENTES} \times 100\%}{\text{ABUNDANCIA TOTAL}}$
Calidad de agua		
75 – 100%	Muy buena	
50 – 74%	Buena	
25 – 49%	Regular	
0 – 24%	Mala	

Nota. Hoja de campo en el que se analiza el índice EPT. Adaptado de (Carrera y Fierro, 2001).

Hoja de campo 2: Índice de sensibilidad.

Sitio de colección:

Nombre del río o vertiente:

Fecha de colección:

Personas que colectaron:

Clasificación	Sensibilidad	Presencia
Otros Grupos		
Total		
Calidad de agua		
101 – 145	Muy buena	
61 – 100	Buena	
36 – 60	Regular	
16 – 35	Mala	
0 – 15	Muy mala	

Nota. Hoja de campo en el que se analiza el índice de sensibilidad. Adaptado de (Carrera y Fierro, 2001)

Fase III: Propuesta de acción

Para cumplir el tercer objetivo denominado “**Proponer medidas de mitigación, a través de la identificación de impactos negativos para reducir alteraciones a la calidad del agua de la cuenca Río Quimi**” se utilizó el método práctico proyectual que inició con la propuesta de medidas de mitigación, continuo con la descripción de los beneficiarios y culmino con la socialización y defensa del proyecto ante el tribunal de grado.

Propuesta para Reducir Impactos

En esta etapa se va a utilizar la tabla de medidas de mitigación con la finalidad de conocer los impactos que se producen en la vertiente y proponer acciones a reducir la contaminación.

Tabla 8

Propuesta para medidas de mitigación de impactos

Medidas de mitigación				
Objetivo:				
Lugar:				
Responsables:				
Aspecto ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medios de verificación

Nota. Identificación de impactos ambientales y propuesta de medidas de mitigación

Socialización

Se realizará la socialización a los moradores del área de influencia directa con la finalidad de que conozcan sobre la calidad del agua del río Kimi puesto que es un recurso hídrico de importancia ecológica y un aporte importante a los habitantes.

Tabla 9

Planificación para el cumplimiento de la socialización

Fecha y Hora	Tema	Método	Recurso	Resultados esperados
Por definir	Calidad del agua del río Quimi	Código auditivo y audiovisual	Computadora Presentaciones ppt Evidencias fotográficas Recurso Humano Recurso Tecnológico	Que la audiencia conozca los resultados de un monitoreo biológico, ventajas y desventajas de estos estudios.

Nota. Se evidencia la planificación para la socialización finalizada las actividades planteadas por objetivo.

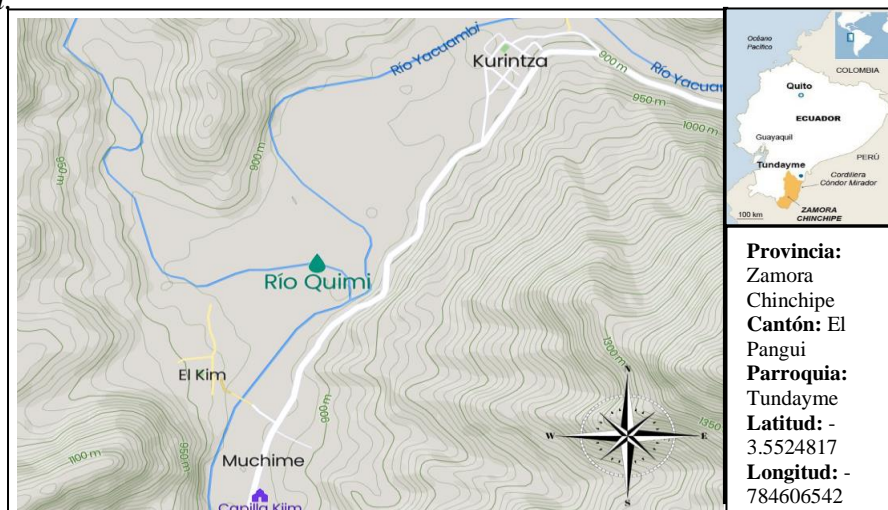
Resultados

Descripción del área de estudio

El río Quimi tiene una altitud de 873 msnm. Está situada cerca de la aldea El Kim y Muchime, perteneciente a la provincia de Zamora Chinchipe, cantón El Pangui, parroquia La Paz: Latitud: -3.7775 Longitud: -78.8983 (Geoview.info, 2023).

Figura 3

Mapa temático río Quimi.



Nota. En la figura se muestra la ubicación del área de estudio.

Línea base ambiental

Descripción del Componente Físico

Temperatura. La temperatura está estrechamente vinculada con la altura, esto por encontrarse ubicada en las estribaciones de la Cordillera del Cóndor. Presenta variaciones de 18 a 24 °C, predominando en un 70,61% de la parroquia, temperaturas de 20 a 22 °C. Las temperaturas altas, se registran durante todo el mes de diciembre y en los primeros meses del año y las más bajas, en los meses de abril y mayo, que se relacionan con la época de lluvias; las temperaturas más bajas se registran en las zonas altas de la parroquia y aumentan con la disminución de la altura, hasta los márgenes del río Zamora, donde se registran las temperaturas más altas. Como conclusión se puede decir que las temperaturas registradas en la parroquia, están en el óptimo considerado por la Organización Mundial de la Salud (OMS), que es de 18 a 24 °C (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme, 2019).

Geología. Dentro de la parroquia se evidencian tres formaciones geológicas: Batolito de Zamora, Depósitos cuaternarios y la Formación de Hollín, siendo este último, el más predominante. El 45,19% de la geología de la parroquia Tundayme contiene minerales como cobre, oro y plata (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme, 2019).

Suelo. La constante, aunque irregular descomposición de las rocas en la parroquia, ha dado lugar a la formación de capas de suelo de diferente espesor desde suelos relativamente jóvenes y profundos con potentes capas orgánicas en las crestas de las colinas y mesetas, hasta roca desnuda con material de arrastre en los lechos de ríos y quebradas. La parroquia Tundayme posee suelos que presentan, en su mayoría, poca profundidad y acidez.

El tipo de suelo que predomina pertenece al sub grupo Tepic Udorthents, perteneciente al orden entisol y comprende una superficie de 13836 ha (53,95%); estos suelos son aptos para bosques. El principal problema que afecta a los suelos de la parroquia son la erosión natural y contaminación por el depósito de desechos sólidos provenientes de la minería a gran escala. La contaminación del suelo se podrá incrementar por la futura expansión de la actividad minera (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme, 2019).

Calidad de Suelo. La descripción de la cobertura del suelo de la parroquia Tundayme, se la realiza en base al análisis de dos años: 2000 y 2015, con el fin de apreciar los cambios que se han producido en un periodo de tiempo, en este caso 15 años. Es así que, en el año 2000, el 89,71% del territorio estaba ocupado por bosque, un 10,17% por mosaicos agropecuarios y un 0,10% y 0,02% por área poblada y áreas sin cobertura vegetal respectivamente Actualmente, el 85,72% del territorio parroquial está cubierto por bosque, el 13,65% por mosaicos agropecuarios, el 0,37% es área poblada y el 0,34% es área deforestada. La información detallada permite evidenciar que, en 15 años, el bosque se ha reducido en aproximadamente un 4% del territorio, el mosaico agropecuario ha aumentado en un 3,09% y el área poblada en un 0,27%. Una situación preocupante es que el área deforestada ha aumentado en un 0,62%, es decir, de 5,67 ha a 163,71 ha, principalmente por la apertura de vías por parte de la compañía minera Ecuacorriente S. A. (ECSA) (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme, 2019).

Hidrología. Los sistemas hídricos que se encuentran dentro de la parroquia Tundayme nacen en la divisoria de aguas de la Cordillera del Cóndor. Posee cuatro ríos dobles: Zamora, Tundayme, Quimi y Manchinatza; y, un río simple que es el Río Wawayme, todos ellos son alimentados por quebradas y riachuelos. Se estima que existen aproximadamente 561 nacientes de agua en la parroquia (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme, 2019).

Paisaje Natural. Los ecosistemas frágiles son aquellos en que una pequeña intervención de carácter antrópico puede desencadenar una serie de alteraciones del ecosistema que pueden ser irreversibles (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme, 2019).

Cerca del 54% de los ecosistemas de la parroquia son ecosistemas de bosque y son ecosistemas que sirven de hábitat para diversidad de flora y fauna, por lo cual tienen prioridad de conservación alta. Cabe mencionar, que el proyecto estratégico Mirador ocupa aproximadamente el 28,30% de los ecosistemas con alta prioridad de conservación (3917 ha). A excepción del Bosque Pantanoso de Palmas de la Llanura Aluvial de la Amazonía, los demás ecosistemas están amenazados por actividades de agricultura y de ganadería, así como también por la minería a gran escala (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme, 2019).

Descripción Factor Biótico

Cobertura Vegetal y/o Usos del Suelo. Fundamentaremos el estudio de la cobertura vegetal mediante el análisis bibliográfico respectivo, también se determinará las Zonas de vida en la que se encuentra ubicados los puntos de muestreo (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme, 2019).

Flora. La región de la Cordillera del Cóndor y su área circundante alberga sitios que por su geomorfología contiene recursos florísticos sobresalientes. La distribución de las especies en los diferentes bosques es altamente heterogénea, algunas de las especies ocurren en sitios específicos con características edáficas y ambientales especiales, que influyen en su distribución; estos factores determinan que las formaciones vegetales presenten diferencias marcadas en cuanto a su composición florística y a su diversidad (Fuentes y Ronquillo, 1999).

Fauna. Es conocido que en la Amazonía ecuatoriana existe una elevada diversidad biológica, la cual puede atribuirse a las variadas condiciones climáticas, geológicas y altitudinales; su amplia gama de hábitats, contiene numerosas especies. Cabe señalar que, a pesar de la importancia ecológica del sector suroriental ecuatoriano, la fauna ha sido conocida únicamente por varias evaluaciones ecológicas rápidas realizadas en los últimos años por varias instituciones que se han interesado en estos bosques (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme, 2019).

En la parroquia Tundayme se han registrado varias especies de mamíferos, de los órdenes Primates, Lagomorpha, Cingulata, Rodentia, Carnivora, Pilosa, Artiodactyla, Perissodactyla y Chiroptera. Las especies existentes en el área se hallan en estrecha relación con el medio físico, el clima y principalmente la vegetación existente. La mayoría de especies de mamíferos registradas, se encuentran en la categoría Preocupación Menor (LC) del Libro Rojo de la (Unión Internacional

para la Conservación de la Naturaleza (UICN), aunque *Tapirus terrestris*, está en la categoría de Vulnerable (VU) y varias especies están Casi Amenazadas (NT). No se registra endemismo (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme, 2019).

Se registran varias especies de aves pertenecientes a varias familias y órdenes; de estas especies, cuatro son endémicas: *Galbula pastazae*, *Pyrrhura albipectus*, *Hemitriccus cinnamomeipectus* y *Phlogophilus hemileucurus*. En cuanto al estado de conservación de las especies registradas, la mayoría se encuentra en la categoría de Preocupación Menor (LC) de la UICN, aunque también las hay Vulnerables (VU) y Casi Amenazadas (NT); las especies endémicas están dentro de estas categorías (VU y NT) (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme, 2019).

Con base en la información publicada en los más reciente estudios realizados en la Cordillera del Cóndor, existen varias especies de anfibios y reptiles, pertenecientes a 5 órdenes: Anura, Caudata, Gymnophionsa, Sauria y Serpentes, siendo las más representativas, las especies pertenecientes al orden Anura (Almendáriz et., 2014). *Phyllomedusa ecuatoriana*, es endémica de Ecuador.

Una situación preocupante es que varias especies están en peligro de extinción (EN, entre ellas la especie endémica), vulnerables (VU) o casi amenazadas (NT), de acuerdo al Libro Rojo de la UICN (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme, 2019).

Factor Socio-Económicos y cultural

La población ha constituido organizaciones comunitarias, sociales y productivas para beneficio de los sectores y comunidades; sin embargo, de acuerdo a la versión de la población, dichas organizaciones no han alcanzado mayores logros debido a la escasa capacidad de gestión y

a la ausencia de capacitación y de líderes (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme, 2019).

El 32,29% de la población en edad escolar de la parroquia Tundayme se encuentra en el rango de 26 años y más, seguido por la población de 6 a 12 años, el 90,85% de la población de 6 a 11 años de edad, asiste a la primaria (2do a 7mo año de educación básica); el 60% de la población de 12 a 17 años asiste a la secundaria (8vo, 9no y 10mo año de educación básica y 1ero, 2do y 3er año de bachillerato); el 87,61% de la población de 5 a 14 años, asiste a establecimientos de educación básica (preescolar, primaria y secundaria hasta 10mo año); el 35% de la población de 15 a 17 años, asiste a niveles de instrucción bachillerato (4to, 5to y 6to curso de secundaria); y, apenas el 1,77% de la población de 18 a 24 años de edad asiste a instituciones de instrucción ciclo post bachillerato y superior (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme, 2019).

La economía popular y solidaria, es el conjunto de formas y prácticas económicas, individuales o colectivas, auto gestionadas por sus propietarios que, en el caso de las colectivas tienen, simultáneamente, la calidad de trabajadores, proveedores, consumidores o usuarios de las mismas, privilegiando al ser humano, como sujeto y fin de su actividad, orientada al buen vivir, en armonía con la naturaleza, por sobre el lucro y la acumulación de capital (Ley de la Economía Popular y Solidaria, Art. 1) (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme, 2019).

El análisis para la parroquia se basa en la información de la población ocupada por cuenta propia dentro del hogar por rama de actividad. Es así que, en la parroquia Tundayme, el 39,27% de la PEA ocupada, realiza actividades por cuenta propia, de las cuales, el 79,83%, se dedica a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca, y un 15,13% se ocupan en actividades de explotación

de minas y canteras, manufactura, comercio al por mayor y menor, transporte y almacenamiento y enseñanza (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme, 2019).

Aplicación de la Encuesta

Para la aplicación de la encuesta, se obtuvo una muestra significativa

$$n = \frac{N \times Z^2 \times P \times Q}{[(N-1) \times E^2 + (Z^2 \times P \times Q)]}$$

Datos:

n= Tamaño de la muestra

N= Población del Cantón Tundayme 800

P = Probabilidad de éxito 0.5

Q = Probabilidad de fracaso 0.5

Z= nivel de confianza del 95% equivalente a 1.96

E= Margen de error 0.05

$$n = \frac{800 \times 1.96^2 \times 0.5 \times 0.5}{[(800-1) \times 0.05^2 + (1.96^2 \times 0.5 \times 0.5)]}$$

$$n = \frac{768.32}{2.95797}$$

$$n = 259.745704$$

$$n = 260$$

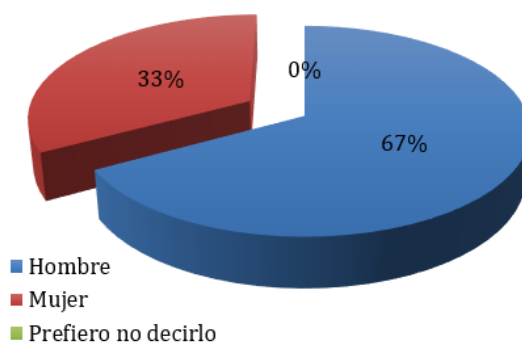
Figura 4*Aplicación de encuestas*

Nota. Se puede apreciar evidencias fotográficas de la aplicación de las encuestas en el área de influencia directa.

Tabulación**1. Género****Tabla 5***Datos cuantitativos respecto al género de los encuestados*

Ítem	Nro.	%
Hombre	180	67
Mujer	80	33
Prefiero no decirlo	0	0
Total	260	100%

Nota. Se representa los datos en tablas estadísticas.

Figura 5*Representación numérica*

Nota. Diagrama de pastel con los porcentajes referentes al género.

Interpretación Cuantitativa: De la población encuestada el 67% corresponden a 88 personas encuestadas pertenecen al género masculino y el 33% que representa a 30 personas corresponde al género femenino.

Interpretación Cualitativa: Con los resultados obtenidos se puede apreciar que el mayor porcentaje corresponde a la población masculina.

2. Edad

Tabla 6

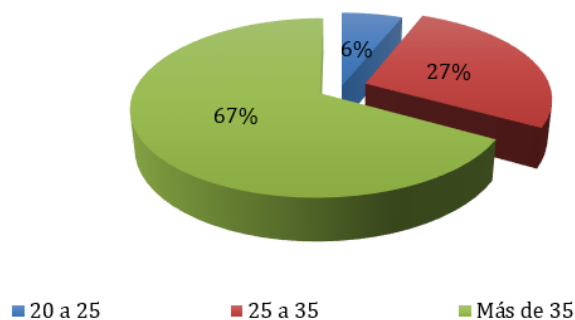
Tabla estadística referente a la edad de los encuestados

Ítem	Nro.	%
20 a 25	16	6
25 a 35	70	27
Más de 35	174	67
Total	260	100%

Nota. Especificaciones de datos numéricos.

Figura 6

Representación gráfica pregunta dos.



Nota. En la figura se observan los porcentajes totales en un diagrama de pastel

Interpretación Cuantitativa: El 27% de la población que corresponde a 70 personas están en una edad comprendida entre 25 a 35; el 6% que forma parte de 16 personas corresponde a edades entre

20 a 25 años y el 67% que representa a 174 personas corresponden a personas con más de 35 años de edad.

Interpretación Cualitativa: La mayor parte de la población corresponde a personas mayores, que han vivido su toda su trayectoria en el área de influencia siendo una muestra importante para obtener información.

3. ¿Cómo calificaría la calidad de agua en su comunidad?

Tabla 7

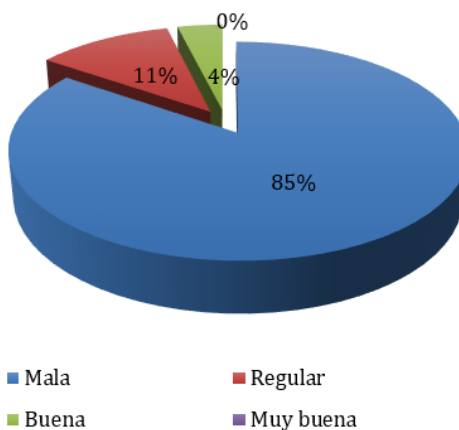
Datos estadísticos de la pregunta

Ítem	Nro.	%
Mala	220	85
Regular	30	11
Buena	10	4
Muy buena	0	0
Total	260	100%

Nota. Resultados numéricos y porcentuales.

Figura 7

Representación gráfica



Nota. Gráfica estadística diferenciando colores cada uno de sus porcentajes.

Interpretación Cuantitativa: De acuerdo a los datos obtenidos el 85% de la población opinan que la calidad del agua es mala, el 11% que es regular y el % que es buena.

Interpretación Cualitativa: analizando los datos, se aprecia la percepción de los habitantes respecto a la calidad del agua, indicando en su mayoría que es mala.

4. ¿Conoce Ud. ¿Si existe alguna contaminación de manera indirecta sobre la cuenca del Río Tundayme?

Tabla 8

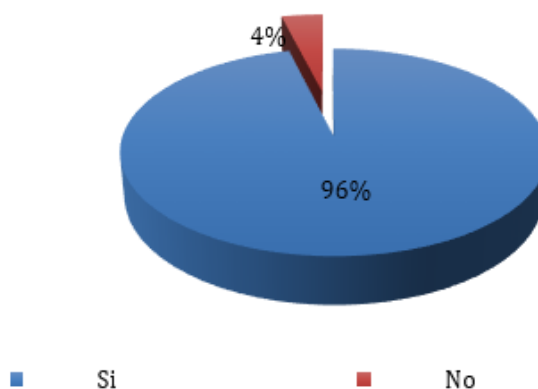
Tabla estadística referente a la pregunta

ítem	Nro.	%
Si	250	96
No	10	4
Total	260	100%

Nota. Se puede apreciar datos estadísticos para la interpretación correspondiente

Figura 8

Representación gráfica referente a la pregunta 4



Nota. Se puede apreciar un diagrama estadístico con sus respectivos porcentajes.

Interpretación Cuantitativa: El 96% que corresponde a 250 personas de la población encuestada conoce algún tipo de contaminación de forma indirecta y el 4% que representa a 10 personas desconoce del tema.

Interpretación Cualitativa: La población que se encuentra en el área de influencia indirecta conoce sobre los tipos de contaminación que afecta a la cuenca del río Quimi.

5. ¿Tiene la comunidad planes de conservación a nivel de cuencas hídricas?

Tabla 9

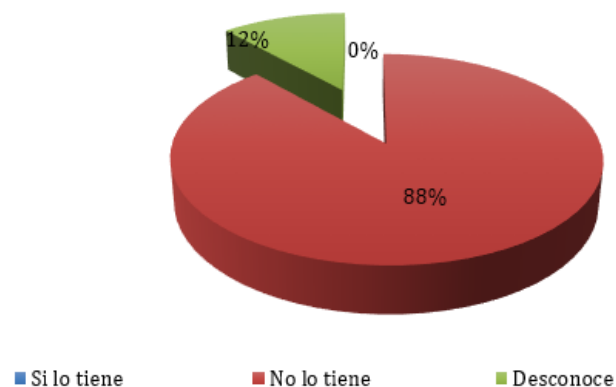
Datos estadísticos referentes a la pregunta 5

Ítem	Nro.	%
Si lo tiene	0	0
No lo tiene	230	88
Desconoce	30	12
Total	260	100%

Nota. Datos numéricos referentes a la pregunta

Figura 9

Diagrama de pastel referente a la pregunta cinco



Nota. Se puede apreciar datos porcentuales en diagrama estadístico

Interpretación Cuantitativa: De la población encuestada el 88% que representa a 230 personas no tienen conocimiento sobre planes de conservación, el 12% que representa a 30 personas desconoce sobre este tema.

Interpretación Cualitativa: En esta pregunta se puede apreciar que falta o se desconoce de la existencia de planes, lo que significa que falta divulgación de este tipo de información.

6. ¿Sabe usted si el agua de la comunidad se podría ver afectada por los factores externos que perjudican su calidad?

Tabla 10

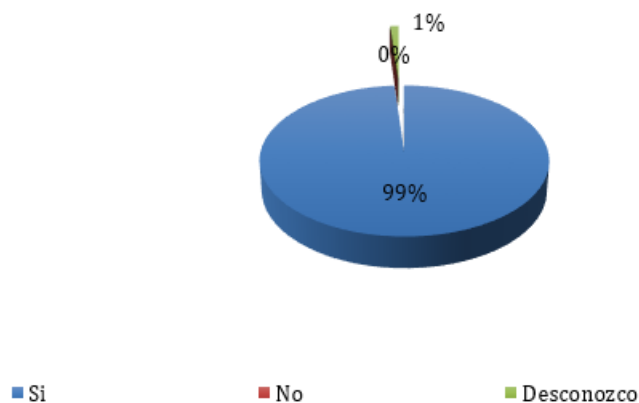
Tabla estadística referente a la pregunta 6

Ítem	Nro.	%
Si	257	99%
No	0	0
Desconozco	3	1
Total	260	100%

Nota. Datos de importancia para las interpretaciones

Figura 10

Representación gráfica referente a la pregunta



Nota. Diagrama de pastel referente a la pregunta

Interpretación Cuantitativa: El 99% de la población que corresponde a 257 personas menciona que la cueca podría verse afectada por factores externos y el 1% que corresponde a 3 personas desconocen del tema.

Interpretación Cualitativa: La población del área de influencia directa esta consiente de la existencia de factores externos que puedan afectar a los recursos hídricos siendo esto determinante para la calidad ambiental y de salud de los moradores.

7. ¿Conoce usted si se ha presentado enfermedades causadas por el agua de la cuenca del río Quimi?

Tabla 11

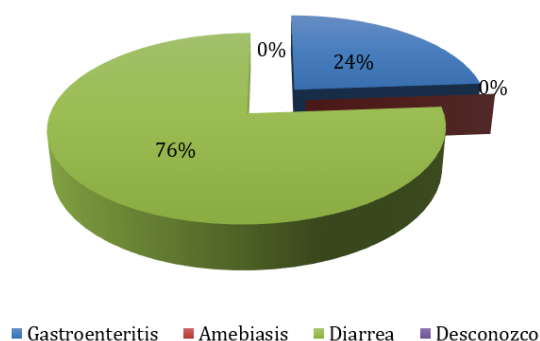
Ítem	Nro.	%
Gastroenteritis	62	24
Amebiasis	0	0
Diarrea	198	76
Desconozco	0	0
Total	260	100%

Tabla estadística referente a la pregunta 7

Nota. Se hace referencia a datos estadísticos para la respectiva interpretación

Figura 11

Diagrama de pastel referente a la pregunta



Nota. Se aprecia en la figura datos porcentuales en diagrama de pastel

Interpretación Cuantitativa: El 76% que corresponden a 198 personas manifiestan que se han presentado problemas de diarrea, el 24% que representa a 62 personas indican que se ha evidenciado situaciones de gastroenteritis.

Interpretación Cualitativa: De acuerdo a esta pregunta se manifiesta que los problemas gastrointestinales y la diarrea son patologías atribuidas a la calidad del agua, puesto que también hay consumo directo de la misma.

8. ¿Qué factores podrían degradar la calidad de agua de su comunidad?

Tabla 12

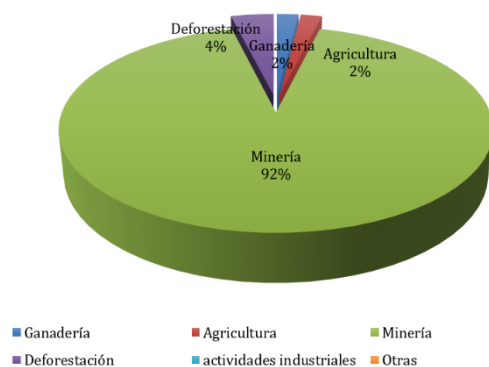
Tabla estadística referente a la pregunta 8

Ítems	Nro.	%
Ganadería	5	2
Agricultura	5	2
Minería	240	92
Deforestación	10	4
Actividades industriales	0	0
Otras	0	0
Total	260	100%

Nota. En la tabla se hace referencia a los ítems que podrían afectar a la calidad del agua.

Figura 12

Diagrama de pastel referente a la pregunta 8.



Nota. En la figura se presenta porcentajes de cada ítem.

Interpretación Cuantitativa: De acuerdo a los datos recopilados observamos que el 92% de la población que representa a 240 personas manifiestan que la actividad responsable de la degradación de la calidad del agua es la minería, el 4%, (10 personas) señala que es la deforestación y tanto la ganadería y agricultura está representado por el 2% es decir 5 personas para cada una de estas actividades.

Interpretación Cualitativa: En análisis se puede indicar que la minería es una de las causales principales evidenciadas por la población y que causa impactos no solo al ambiente sino también a la salud.

9. ¿Cuáles son las actividades de mayor acción dentro de la cuenca Tundayme?

Tabla 13

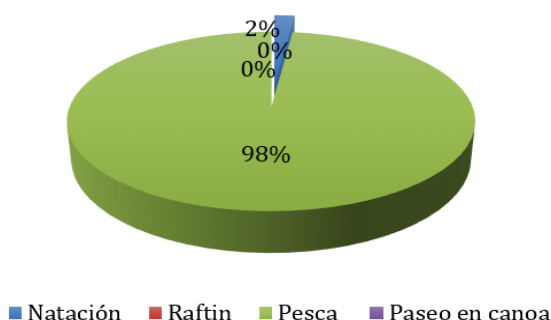
Tabla estadística de la pregunta 9

Ítem	Nro.	%
Natación	5	2%
Rafting	0	0
Pesca	255	98%
Paseo en canoa	0	0
Total	260	100%

Nota. En la tabla se observa ítems relacionado con actividades recreativas.

Figura 13

Diagrama de pastel de la pregunta 9



Nota. Representación gráfica, donde se indica las actividades que se realizan en el río Quimi.

Interpretación Cuantitativa: El 98% que representa a 255 personas de la población encuestada manifiesta que la actividad que se practica con mayor frecuencia es la pesca, y el 2% que corresponde a 5 personas indican que es la natación.

Interpretación Cualitativa: La mayor parte de la población se dedica a la pesca y un mínimo porcentaje la natación, esto como actividades recreativas propias de la localidad.

10. ¿Alguna vez recibió charlas acerca del tema de educación ambiental enfocados en?

Tabla 14

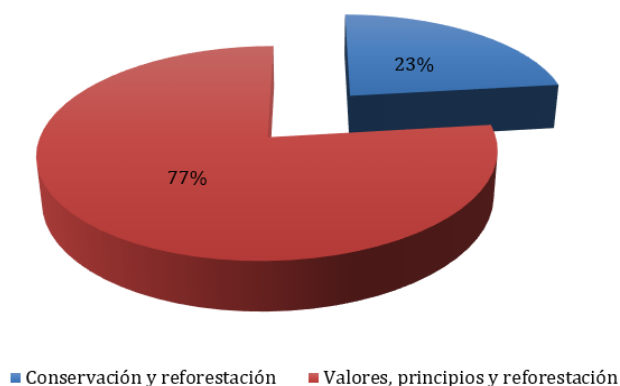
Tabla estadística referente a la pregunta 10

Ítem	Nro.	%
Conservación y reforestación	60	23
Valores, principios y reforestación	200	77
Total	260	100%

Nota. En la tabla se presenta información referente a la pregunta con porcentajes.

Figura 14

Diagrama de pastel referente a la pregunta 10



Nota. Porcentajes estadísticos en diagrama de pastel.

Interpretación Cuantitativa: El 77% de la población (200 personas) manifiestan como tema para charlas, los valores, principios y reforestación y el 23% que representa a 80 personas manifiesta como tema la conservación y reforestación.

Interpretación Cualitativa: Al analizar las preguntas se puede deducir que la mayor parte de la población está dispuesta a recibir charlas sobre valores principio y sobre todo reforestación, esto con el fin de minimizar los impactos ambientales generados por las diferentes actividades antropogénicas.

Interpretación General. El río Quimi representa un aporte importante de recurso hídrico para la comunidad, lamentablemente las actividades externas como la deforestación y la minería ha

disminuido la calidad, la falta de planes de conservación o el desconocimiento en cuanto a reforestación ha hecho que este importante servicio ambiental se ha descuidado, produciendo enfermedades gastrointestinales a los moradores, la disponibilidad del recurso hídrico en cuanto a cantidad y calidad establece los niveles de bienestar humano y el desarrollo económico del área de influencia. La minería y la deforestación constituyen el factor antrópico a los recursos hídricos traduciéndose en afectaciones, es decir, perturbaciones de carácter físico, químico, biológico, económico, social y cultural que inciden sobre el ambiente.

Evaluación visual del río Quimi

Para realizar el diagnóstico del río Quimi se utilizó la metodología para la evaluación visual de ríos y quebradas “SVAP” (Evaluación Visual de Ríos y Quebradas), con este protocolo se evaluó el hábitat físico de la quebrada San Simón mediante la asignación de puntajes entre 1 y 10 a 15 diferentes ítems. En ciertos casos, se puede excluir uno o más de los ítems, cuando no se aplica a un sitio. Al final del proceso se asignó puntajes y se calculó el promedio de los 15 ítems. Ésta es una manera de evaluar un río (mediano a pequeño) o quebrado aplicando altos puntajes (9,6 a 10) para ríos o quebradas que tiene condiciones sanas y bajos puntajes (de 2,2 a 1) para ríos o quebradas en mal estado (Mafla, 2005).

Para aplicar esta metodología se tomó en cuenta las puntuaciones que se exponen en el Anexo 5.


Tabla 15

Elementos evaluados con la puntuación correspondiente

Elementos evaluados	Puntuación adjunta
1. Apariencia del agua	7
2. Sedimentos	7
3. Zona ribereña (ancho y calidad)	7
4. Sombra	3
5. Pozas	7

6. Condición del cause	10
7. Alteración hidrológica (Desbordes)	3
8. Refugio (Hábitat) para peces	7
9. Refugio (Hábitat) para macroinvertebrados	10
10. Estabilidad de las orillas	10
11. Barrera al movimiento de peces	10
12. Presión de pesca	7
13. Presencia de desechos sólidos	10
14. Presencia de estiércol	7
15. Aumento de nutrientes de origen orgánico	10
TOTA	112

Nota. En la tabla se visualiza los puntajes de acuerdo a la visita in situ y de acuerdo a la ficha del Anexo 5

$\frac{112}{15} = 7.47$ <p>SVAP = 7.47</p>		Valor SVAP	Calidad
		9,0 - 10	Excelente
		7,0 - 8,9	Buena
		5,0 - 6,9	Regular
		3,0 - 4,9	Mala
1,0 - 2,9	Muy mala		

Interpretación: una vez que se asignó los puntajes en cada elemento correspondiente al área de estudio, se obtuvo una puntuación de 112, aplicando la fórmula se obtiene un resultado de SVAP de 7.47 que equivale a una calidad Buena, indicando que este recurso hídrico se encuentra en buenas condiciones físicas, sin embargo, presenta algunas señales de degradación.

Establecimiento de puntos de muestreo

Para el establecimiento de los puntos de muestreo, se realizó un recorrido por las riberas del río Quimi, con el fin de poder observar, su accesibilidad, lugares con menor turbulencia, además de considerar varias características cerca de la fuente hídrica como: vegetación acuática, hojarasca, troncos, entre otros, lugares donde existe diversidad de estos organismos acuáticos.

Figura 15
Río Quimi



Nota. En la fotografía se observa un tramo del río Quimi

Definición de puntos de muestreo

Para esta investigación se tomó tres puntos de muestreo, debido a que en el tramo de este río hay la existencia de deforestación, agricultura y evidencias de actividades mineras. Estos factores se tomaron en cuenta para definir los puntos de muestreo. El primer punto (zona alta) cerca de la captación, parte media donde se visualizan las actividades antropogénicas y el tercer punto después de las actividades visualizadas (aguas abajo).

Se tomaron datos en coordenadas geográficas los cuales se los presenta en una tabla de forma detallada, así mismo, se los georreferenció con u GPS digital, para la posterior representación en un mapa. Estos puntos se detallan a continuación:

Tabla 16

Coordenadas Geográficas UTM del río Quimi

Coordenadas Geográficas UTM			
Puntos	X	Y	Z (Altitud)
Parte alta (Punto 1)	782176.951E	9607111.878N	820msnm
Parte media (Punto 2)	782118.556E	9606951.417N	817msnm
Parte baja (Punto 3)	782067.266E	9606844.046N	823msnm

Nota. En la tabla se observa coordenadas y altitud de los puntos de muestreo.

Técnica utilizada para realizar la colecta de macroinvertebrados

Las técnicas utilizadas en esta investigación fueron; el uso de la red de patada y la red de surber, en ambas aplicando la metodología indicada, hasta obtener el material necesario para una mejor obtención de resultados.

Figura 16

Muestreo de macroinvertebrados



Nota. Se puede apreciar el uso de red surber y red de patada

Colecta de macroinvertebrados

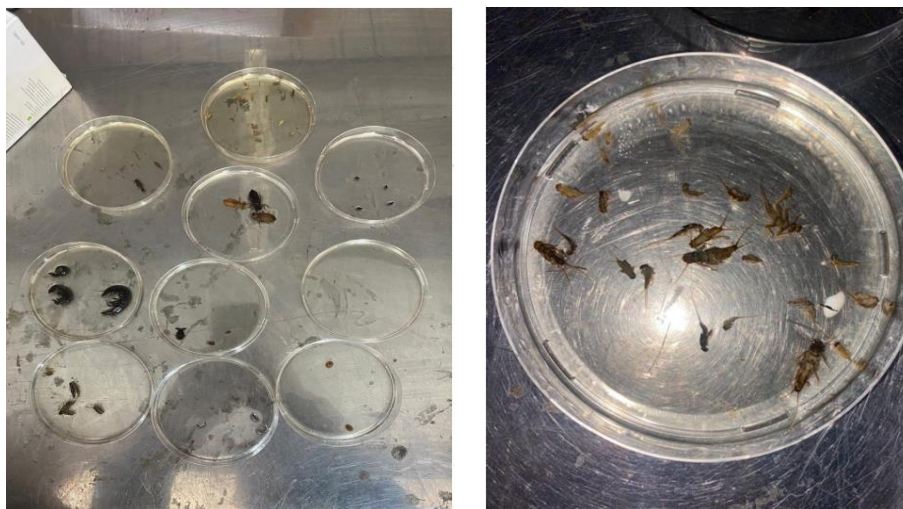
Una vez que se obtuvo el material en las redes, se realizó la respectiva colecta de organismos, con la ayuda de una pinza fuimos retirando uno a uno con mucho cuidado y fuimos colocándolos en frascos con alcohol al 70%, esto para que mueran al instante y evitar que los organismos grandes devoren a los más pequeños, además de que ayude a su preservación. Una vez hecho todo este procedimiento se los trasladó al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, para su respectiva identificación.

Identificación taxonómica

En el laboratorio los frascos fueron separados según el punto de muestreo y para la identificación se los colocamos en cajas Petri.

Figura 17

Macroinvertebrados obtenidos



Nota. Se observa macroinvertebrados en cajas Petri.

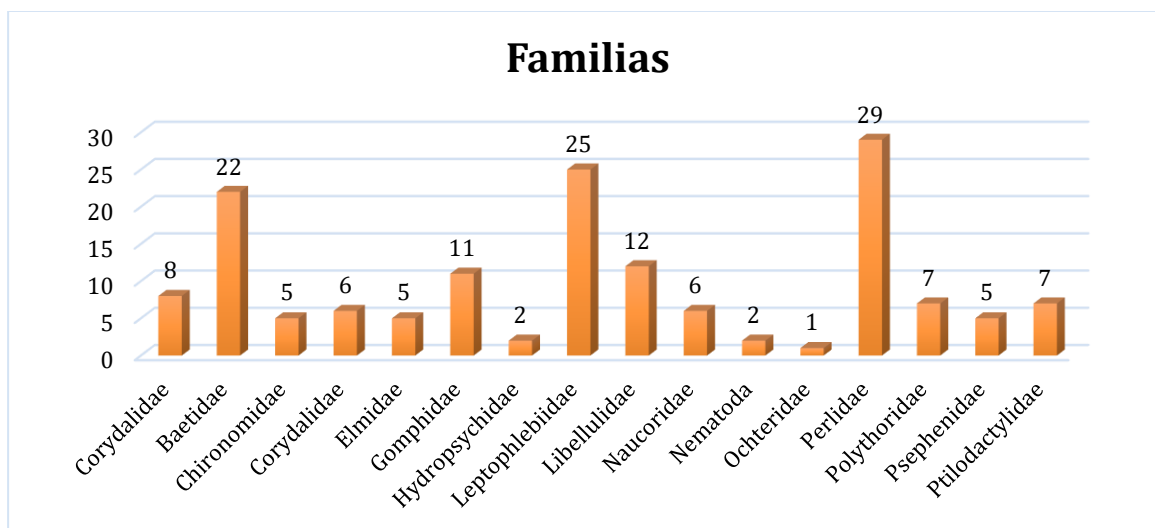
Identificación de órdenes y familias

Para la identificación de los individuos capturados se realizó una comparación con las fichas de identificación y clasificación taxonómica de macroinvertebrados, los cuales se los colocan en frascos de vidrio con alcohol al 70%.

Se logró recolectar un total de 153 individuos, de los cuales taxonómicamente corresponden a 9 órdenes, y 16 familias identificadas, la familia con mayor cantidad de macroinvertebrados fue la familia Perlada con un total de 29 individuos, seguido por la familia Leptophlebiidae con un total de 25 individuos y en tercer lugar con 22 individuos se tiene a la familia Baetidae. Las familias con menos organismos encontrados son: Libellulidae, Gomphidae, Corydalidae, Polythoridae, Ptilodactylidae, Corydalidae, Naucoridae, Chironomidae, Elmidae, Psephenidae, Chironomidae, Elmidae, Psephenidae, Hidropsychidae, Ochteridae y un invertebrado perteneciente a otro grupo, para una mejor interpretación los resultados se muestran en el siguiente gráfico:

Figura 18

Familia de macroinvertebrados encontrados en el río Quimi



Nota. Se denota el total de familias encontradas en el proyecto

Índice de EPT (*Ephemeroptera, Plecóptera, Tricoptera*)

Lugar de Muestreo: Río Quimi

Muestreadores: Alexandra Ushpa y Jeyson Tukup

Fecha: 17 de enero de 2023

Tabla 17

Tabla para la obtención del índice de EPT

Clase	Orden	Familia	Parte Alta		Parte Media		Parte Baja	
			Nro.	EPT	Nro.	EPT	Nro.	EPT
INSECTA	Libellulidae	Odonatos	4		2		5	
	Psephenidae	Coleoptera	3		2			
	Hydropsychidae	Trichoptera	1	1			1	1
	Ptilodactylidae	Coleoptera	1				4	
	Corydalidae	Megaloptera	1		3		8	
	Perlidae	Plecoptera	5	5	5	5	19	19
	Leptophlebiidae	Ephemeroptera	25	25				
	Polythoridae	Odonatos	2		4		1	
	Elmidae	Coleoptera	1		4			
	Chironomidae	Diptera			5			
	Baetidae	Ephemeroptera			19	19	3	3
	Naucoridae	Hemiptera			2		3	

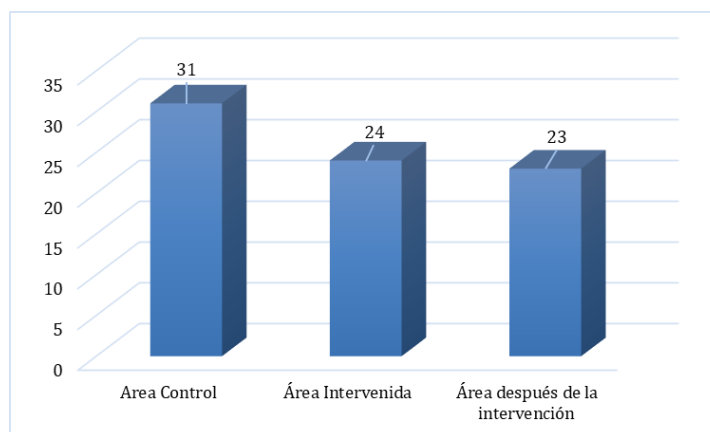
	Gomphidae	Odonata						11
	Ochtheridae	Hemiptera						1
Otros	Nematoda	?			2			
			43	31	48	24	56	23
	TOTAL							
			$31/43=$		$24/48=0,50 \times 100$		$23/56=$	
			$0,72 \times 100=$		$= 50\%$		$0,41 \times 100=$	
			72%				41%	

75 – 100%	Muy buena
50 – 74%	Buena
25 – 49%	Regular
0 – 24%	Mala

Nota. Se puede apreciar los cálculos por cada área de trabajo.

Figura 19

Número de individuos EPT presentes en el río Quimi



Nota. Se puede observar que el número de individuos EPT van disminuyendo de acuerdo a la intervención.

Interpretación: en el río Quimi se puede observar las 3 áreas seleccionadas para monitoreo donde varía el número de individuos conforme va avanzando a la intervención lo que significa que existen factores que está afectando a los órdenes EPT (Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera) observándose en la parte alta denominada también área control 31 individuos pertenecientes a los

órdenes EPT, en el área intervenida (parte media) y en el área después de la intervención 23 (parte baja).

Resultados del índice de sensibilidad

Para determinar el índice de sensibilidad de las especies encontradas en el río Quimi, las mismas que fueron utilizadas para realizar el estudio del presente proyecto de investigación, se trabajó con la hoja de identificación del índice de sensibilidad de (Roldan,2016), con la metodología de, Biológica Monitoring Working Party establecido en Inglaterra en el año 1970. (Ver Anexo 6) la misma que se aplicó en los tres puntos seleccionados para realizar el muestreo, dando como resultados los siguientes valores que son representados en la siguiente tabla:

Tabla 18

Datos de sensibilidad

CLASE	ORDEN	FAMILIA	Sensibilidad		
			Parte Alta	Parte Media	Parte Baja
INSECTA	Libellulidae	Odonatos	5	5	5
	Psephenidae	Coleoptera	10	10	
	Hydropsychidae	Trichoptera	7		7
	Ptilodactylidae	Coleoptera	10		10
	Corydalidae	Megaloptera	6	6	6
	Perlidae	Plecoptera	10	10	10
	Leptophlebiidae	Ephemeroptera	9		
	Polythoridae	Odonatos	10	10	10
	Elmidae	Coleoptera	6	6	
	Chironomidae	Diptera		2	
	Baetidae	Ephemeroptera		7	7
	Naucoridae	Hemiptera		7	8
	Gomphidae	Odonata			9
Otros	Nematoda	?			
TOTAL			73	63	72

Nota. Se puede apreciar los datos de sensibilidad de cada familia recolectada por punto de muestreo.

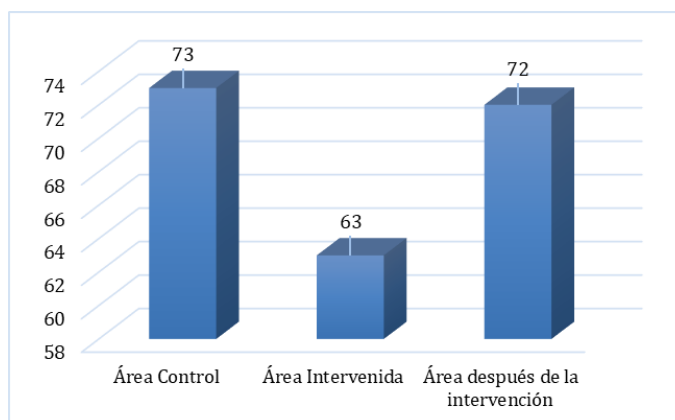
Interpretación:

CLASE	CALIDAD	BMWP	SIGNIFICADO	COLOR
II	Acceptable	61 – 100	Aguas ligeramente contaminadas	

De acuerdo a los resultados se puede apreciar que las aguas están ligeramente contaminadas, esto quiere decir que se debe implementar planes que minimicen la contaminación de estas aguas que forman parte de los servicios ecosistémicos.

Figura 20

Grafica del índice de BMWP



Nota. Gráficas que representan el índice de BMWP por área de estudio

Interpretación: en la Tabla 18 se muestra la calidad del agua en los dos puntos de muestreo, y según los datos obtenidos mediante el índice de sensibilidad en el área de control , área intervenida (parte media) y área después de la intervención la clase de agua del río Quimi es II, es decir ligeramente contaminadas, esto debido a la sensibilidad de los organismos encontrados que va con totales de 61 -100 esta información se puede apreciar en el Anexo 7 este dato muestra que la calidad de las aguas si se encuentran afectadas.

Muestreo del agua

Para establecer los puntos de monitoreo donde se obtuvo las muestras de agua con la finalidad de realizar los análisis físicos químicos y microbiológicos para el presente proyecto de investigación, se tomó en consideración las actividades antrópicas que se vienen registrando en la zona de estudio, asimismo la accesibilidad y las condiciones físicas de la quebrada, luego se procedió a tomar la ubicación con GPS en coordenadas geográficas, y se geo- referencio en el Sistema de Información Geográfica SIG para luego ser presentados en su respectivo mapa de

ubicación, indicando que se tomó como referencia los puntos de muestreo de macroinvertebrados como se los presenta a continuación en la siguiente imagen:

Tabla 19

Coordenadas Geográficas UTM

Coordenadas Geográficas UTM			
Puntos	X	Y	Z (Altitud)
Parte alta (Punto 1)	782176.951E	9607111.878N	820msnm
Parte media (Punto 2)	782118.556E	9606951.417N	817msnm
Parte baja (Punto 3)	782067.266E	9606844.046N	823msnm

Nota. Los puntos de muestreo de macroinvertebrados pertenecen a los sitios de muestreo de agua

Figura 21

Mapa de los puntos de monitoreo

PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA



Nota. Se aprecian los puntos de muestreo y monitoreo para la determinación de la calidad del agua.

Para coleccionar las muestras de agua se seleccionó un lugar con poca turbulencia se consideró la profundidad, la accesibilidad al lugar, así mismo se lo realizó en el centro de la corriente, se consideró la velocidad y la distancia entre las orillas, luego se procedió a tomar dos muestras por

cada punto seleccionado, para obtener el agua se colocó los frascos en contra de la corriente, de igual forma se lo realizo con la toma de muestras para análisis físico químico, sin embargo se utilizó frasco de vidrio con capacidad de un litro color ámbar con la finalidad de evitar que la luz penetre en el fondo de la botella y pueda alterar las muestras, en cuanto a el análisis microbiológico se utilizó envases esterilizados de 125 ml, se los lleno dejando un pequeño espacio para que retenga el aire con la finalidad de que las bacterias sobrevivan y se pueda obtener los mejores resultados en esta investigación.

Figura 22

Muestreo de agua



Nota. Se muestra la recolección de la muestra

Etiquetado de muestras

Con la finalidad de evitar confusiones en el traslado de las muestras y por norma que se debe cumplir de exigencia del laboratorio se utilizó las respectivas etiquetas las mismas que fueron diseñadas para el efecto, como se detalla a continuación en la siguiente imagen:

Figura 23*Etiqueta de las muestras*

	
Sitio de muestreo:	_____
Lugar:	_____
Número de la muestra:	_____
Fecha:	_____
Hora:	_____
Tipo de muestra:	_____
Parámetros:	_____
Responsables:	_____

Nota. Se coloca en los frascos correspondientes para la entrega al laboratorio

Para realizar el respectivo transporte de las muestras obtenidas para la presente investigación, el traslado se lo realizo desde la parroquia Tundayme hasta el laboratorio CIESSA (Centro de Investigación, estudios y Servicios Analíticos) en la ciudad de Loja, para lo cual se colocó las muestras en cadena de frio esto se lo realizo en un tiempo no mayor a 48 horas con la finalidad de conservarlas evitando alteración y descomposición orgánica de las mismas.

Parámetros Analizados

Los parámetros que se enviaron al laboratorio para el respectivo análisis para esta investigación fueron: temperatura, potencial hidrogeno, oxígeno disuelto, nitritos y coliformes fecales, las muestras de agua fueron tomadas, en el río El Quimi, parroquia Tundayme, Cantón el Pangui, los parámetros establecidos fueron tomados en cuenta en función al Anexo 11 (TULSMA libro VI aguas para fines recreativos contacto primario), los mismos se detallan a continuación en la siguiente tabla:

Tabla 20

Parámetros analizados de acuerdo a los anexos 8, 9 y 10

Parámetros	Expresad o como	Resultados Punto 1 (Parte Alta)	Resultados Punto 2 (Parte Media)	Resultados Punto 3 (Parte Alta)	Lím. máximo permisible	Norma
-------------------	----------------------------	--	---	--	---------------------------------------	--------------

Parámetros Físicos						
Temperatura	°C	20,1	20,1	20,2	Condiciones Natural +3°C-20	TULSMA
Parámetros Químicos						
Potencial Hidrógeno	pH	6,8	6,90	7,00	9,00	TULSMA
Nitrito	µg	6,0	6	6,00	60,0	TULSMA
OD	mg/l	14,5	14,5	14,5	No<6	TULSMA
Parámetros Microbiológicos						
Coliformes Fecales	NMP/100 ml	0,0E+00	3,0E+00	6,0E+00	200	TULSMA

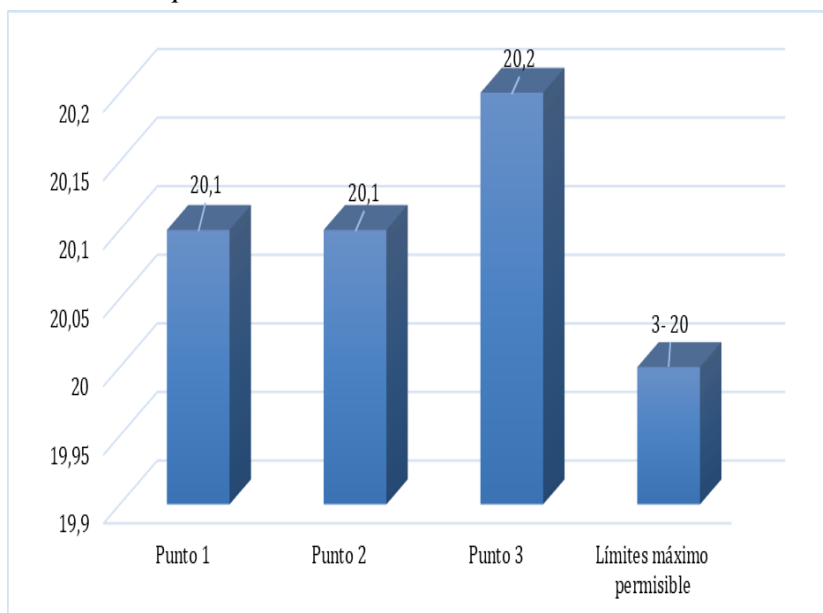
Nota. Se puede visualizar los resultados de las tres áreas de muestreo y se compara con los resultados.

Parámetros físicos analizados

a.) Temperatura

Figura 24

Análisis comparativo de la temperatura



Nota. En la figura se observa el análisis comparativo de las temperaturas.

Interpretación: Se puede apreciar en la gráfica que la temperatura sobrepasa los límites máximos permisibles, pero es mínimo esto puede deberse a la presencia de vertidos o a los escasos de árboles en la orilla del río disminuyendo sombras. Es importante que este parámetro se lo toma en cuenta

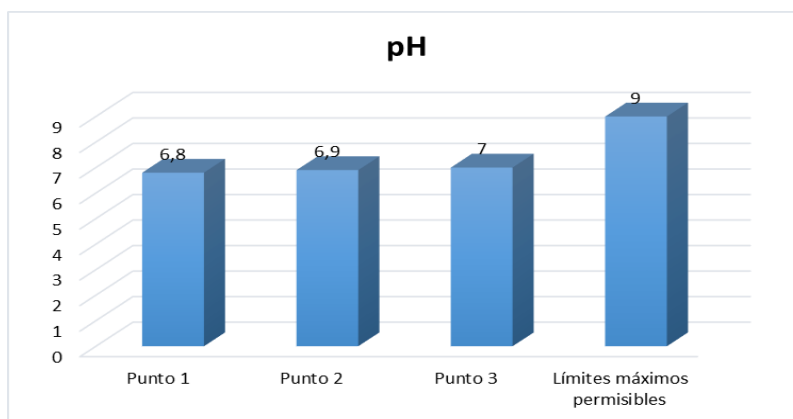
en el estudio debido a que la temperatura afecta a la cantidad de oxígeno que puede transportar el agua; ya que el agua a menor temperatura transporta más oxígeno y todos los animales acuáticos necesitan este para sobrevivir. También influye en la fotosíntesis de plantas y algas, y la sensibilidad de los organismos frente a los residuos tóxicos.

Parámetros químicos analizados

a.) Potencial Hidrógeno

Figura 25

Potencial hidrógeno de los puntos de muestreo



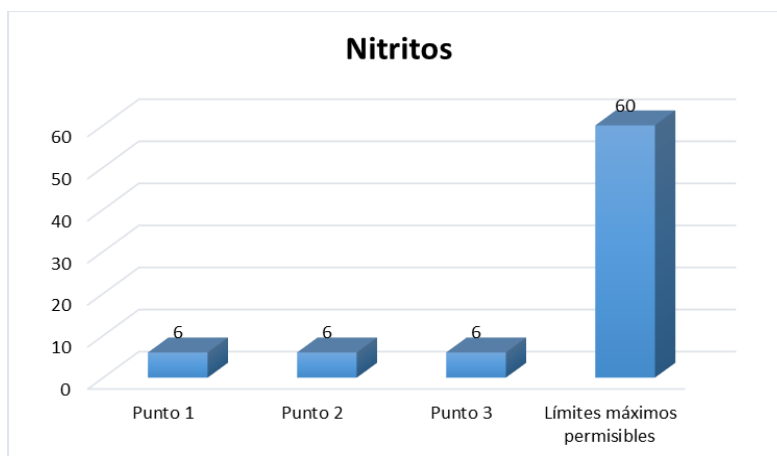
Nota. En la figura se observa los resultados de pH en comparación con sus límites máximos permisibles.

Interpretación: De acuerdo a la Figura 24 se aprecia que en los tres puntos el pH está dentro de los límites máximos permisibles, es importante indicar que el pH es analizado debido que la mayoría de las plantas y animales acuáticos prefieren vivir en un intervalo de pH entre 6 y 8. Los animales y plantas se han adaptado a un pH específico, y si el pH del agua se sale de estos límites podrían morir, dejar de reproducirse o emigrar. Un pH bajo también puede hacer que los compuestos tóxicos sean más perjudiciales para los organismos acuáticos.

b.) Nitritos

Figura 26

Resultados de nitritos en los puntos de muestreo



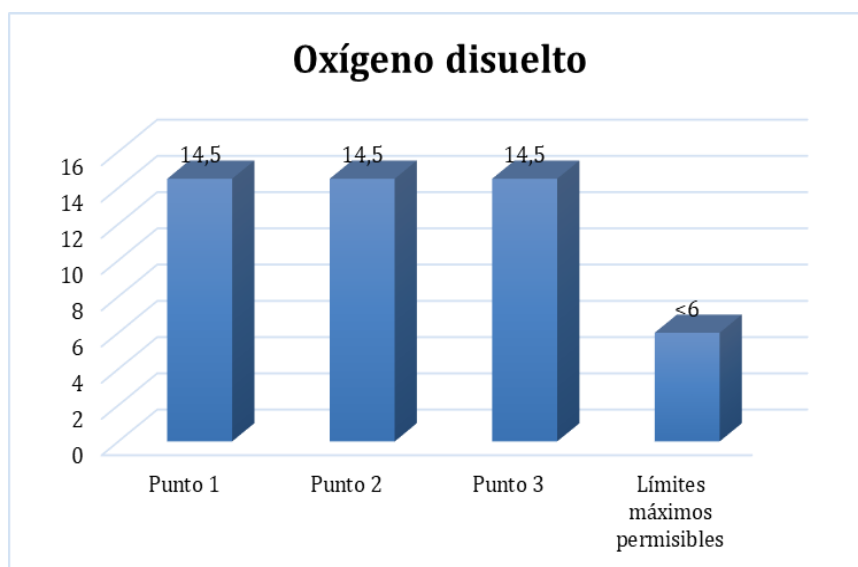
Nota. Se aprecia la comparación de nitritos en los puntos de muestreo del área de estudio

Interpretación: Los Nitritos se encuentran dentro de los límites máximos permisibles es decir con resultados $< 60 \mu\text{g}$ y al estar relacionado los nitritos con la presencia de oxígeno disuelto, los resultados bajos de nitritos indican que las aguas del río Quimi se encuentran bien oxigenadas.

c.) Oxígeno Disuelto

Figura 27

Resultados del oxígeno disuelto en los puntos de muestreo



Nota. Se aprecia que los límites máximos permisibles del OD son <6

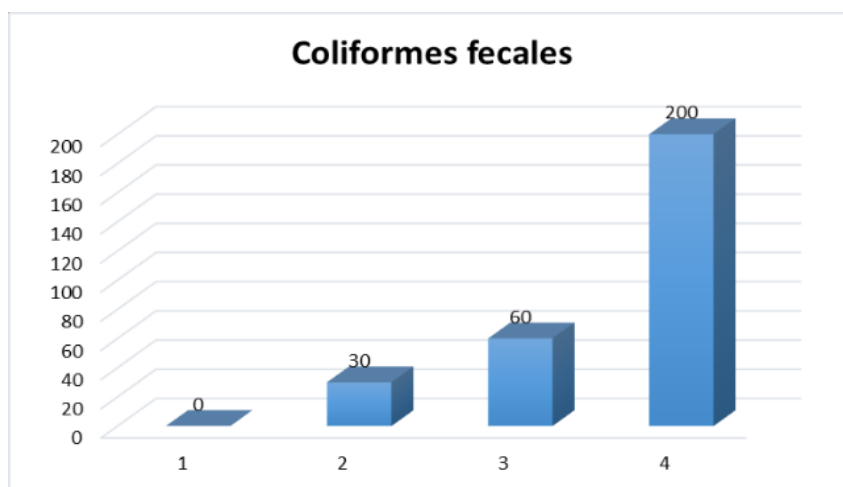
Interpretación: Se observa que en cada punto de muestreo existe 14,5 mg/l de oxígeno disuelto, siendo el límite máximo permisible $No < 6$, este parámetro elevado de OD (oxígeno disuelto) puede deberse a que son aguas turbulentas, con gran movimiento de aguas por lo tanto va tener mayor absorción de oxígeno, el oxígeno disuelto es muy importante para los ecosistemas acuáticos, cuando su concentración es alta, es más probable que el entorno sea sano y estable, ya que permite mantener diversidad de organismos acuáticos.

Parámetros microbiológicos analizados

a.) Coliformes fecales

Figura 28

Coliformes fecales en los puntos de muestreo



Nota. Resultados comparados con los imp.

Interpretación: Se puede apreciar que los resultados de coliformes no sobrepasan los 200 NMP/100ml, en la parte alta observamos un resultado de 0, en la parte media de 30 NMP/100ml y en la parte baja después de la intervención de 60 NMP/100ml, si bien es cierto no superan los límites máximos permisibles sin embargo debería tomarse medidas de actuación ya que estas bacteria se reproducen rápidamente y pueden provocar la reducción de Oxígeno disuelto, elemento indispensable para la vida acuática.

Propuesta de acción

Cumpliendo el tercer objetivo proponer medidas de mitigación, a través de la identificación de impactos negativos para reducir alteraciones a la calidad del agua de la cuenca Río Quimi, de acuerdo a la obtención de resultados y sumándole las visitas in- situ donde se visualizan los siguientes impactos.

Figura 29

Impactos identificados en el área de influencia directa.



Nota. Se puede evidenciar los impactos antropogénicos generados. Fotografías obtenidas in situ- río Quimi

En la visita in- situ se pudo apreciar, la presión antropogénica que existe en el río Quimi esto atribuido a la actividad minera de metálicos y no metálicos como actividad socioeconómica del área de influencia directa, el uso del suelo altera este componente ya que se evidenció erosión, es por ello que se planteó un plan de mitigación con el objetivo principal de conservar los suelos, agua y biodiversidad.

Medidas de mitigación

Tabla 21

Medidas de mitigación

Objetivo: Minimizar los impactos negativos sobre el recurso hídrico					
Lugar: Cuenca del río Quimi					
Responsable: GADP Tundayme					
Aspecto	Impacto Identificado	Medidas Propuestas	Indicadores	Medios de verificación	Responsable
Ambiental	Contaminación del agua	Gestionar charlas de educación ambiental con la temática “La importancia de la conservación de los recursos hídricos” Gestionar como organismos reguladores como Ministerio del ambiente el fortalecimiento de normativas legales para el control de actividades que generen daño a los recursos hídricos.	-Nro. de charlas Gestionadas/Nro. de Charlas dictadas		Líder comunitario
	-Daño a la calidad del agua en la parte media y baja del río. - Hundimiento del terreno. -Incremento de la turbidez del agua - Sedimentos - Reducción de especies acuáticas		-Actividades gestionadas/actividades cumplidas.	- Registros fotográficos - Oficios - Áreas reforestadas - Informes de cumplimiento	GAD parroquiales y Cantonales Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica.
Generación de contaminantes y emisión directa a la fuente de agua	Alteración de Paisaje	Recuperar la cobertura vegetal a través de la reforestación conjuntamente con la comunidad	Hectáreas por reforestar/ hectáreas reforestadas		

Presión antropogénica en la extracción de material pétreo.	Gestiones para la gestión de cuencas hidrográficas, en coordinación con líderes comunitarios y GAD Tundayme.	Nro. de Gestiones planificadas/Gestiones realizadas.	- Oficios - Memorándums - Reuniones	- Líder comunitario - GAD- Parroquial y cantonal.
Pérdida de hábitat por degradación de cobertura.	Restablecimiento parcial o total de la composición, estructura y función de la biodiversidad, que hayan sido alterados o degradados	Nro. de ecosistemas por recuperar/ ecosistemas recuperados	- Áreas restablecidas	- Comunidad del área de influencia - GAD- parroquial y cantonal.
Desconocimiento de la importancia de los recursos hídricos por parte de la comunidad	Implementación de programas de educación ambiental, para el fortalecimiento de la importancia del Recurso Hídrico	Nro. de programas planificados / programas ejecutados.	- Oficios - Programas - Fotografías	- Líderes Comunitarios y GAD- Parroquial y Cantonal

Nota: Información levantada por los autores

Material de divulgación

Se elaboraron trípticos con lenguaje de fácil entendimiento, con la finalidad de concientizar a los pobladores del área de estudio y dar a conocer lo valioso de cuidar los recursos naturales como lo es el recurso hídrico, como lo son las aguas del río Quimi.

Objetivos alcanzados

El objetivo principal, fue dar a conocer la importancia del cuidado del agua principalmente las del río Quimi, basándose en los resultados de macroinvertebrados encontrados, permitiendo dar a conocer la importancia de cuidar el recurso hídrico para que no sufra cambios drásticos y alteración a lo largo del tiempo.

La entrega se hizo presencialmente, a los moradores del área de influencia directa.

Metodología

Se elaboraron los trípticos de forma creativa y con lenguaje claro, se evidencia en el Anexo



14, se entregó a los

moradores de la parroquia Tundayme, y del área de influencia directa, además se difundió a los niños de cursan sus estudios en el área de estudio.

Se utilizó como mecanismo de difusión trípticos ya que estos ofrecen información relevante sobre temas puntuales y específicos, en el mismo se utilizó gráficas que llamen la atención a la audiencia.

Figura 30

Entrega de trípticos



Nota. Se hizo la entrega de trípticos a la ciudadanía en general de la parroquia Tundayme.

Socialización presencial

Adicional a la entrega de trípticos a los moradores del área de influencia directa, se procedió a realizar socialización a la Unidad Educativa El Pangui, con la finalidad de abarcar un gran número de audiencia.

Figura 31

Socialización realizada a los estudiantes de la Unidad Educativa el Pangui.



Nota. Luego de la socialización se procedió a entregar los trípticos.

Conclusiones

- De acuerdo al levantamiento de información in situ y aplicando técnicas de investigación como encuesta, el estado de conservación del río Quimi es buena, por lo tanto, es apta para el uso de atracción turística para todas las edades y es apta también para realizar todo tipo de actividades como natación, buseo, etc.
- Se logró recolectar un total de 153 individuos, de los cuales taxonómicamente corresponden a 9 órdenes, y 16 familias identificadas y de acuerdo al índice de EPT en la zona alta o punto control y zona media se obtuvo porcentajes de 50 -74% calificándose como buena, conforme se va acercando a la parte baja este porcentaje descendió a porcentajes comprendidos entre el 25-49% calificándose como regular esto puede atribuirse a las actividades antropogénicas.
- De acuerdo al análisis físico químico en la parte bajo luego de la intervención se aprecia un incremento de coliformes 60 NMP/100ml, si bien es cierto no superan los límites máximos permisibles sin embargo debería tomarse medidas de actuación ya que estas bacterias se reproducen rápidamente y pueden provocar la reducción de Oxígeno disuelto, elemento indispensable para la vida acuática.

Recomendaciones

- De acuerdo al levantamiento de información in situ y aplicando técnicas de investigación como encuesta, el estado de conservación del río Quimi es recomendable planificar conjuntamente con los moradores del área de influencia para la gestión y recuperación de la cuenca mediante la reforestación en las orillas de la cuenca hidrográfica.
- Para conservar el buen estado que tiene hasta el momento el índice de EPT, en los macros y macroinvertebrados se recomienda cuidar y proteger la cuenca educando a la comunidad con buenas prácticas ambientales donde incluya una buena clasificación de los desechos, a esto también colocar letreros de no arrojar basura, prohibido pescar, etc.
- Se deberá por lo menos considerar algunas de las medidas propuestas para que se disminuya los efectos negativos sobre el ambiente, donde se aplique buenas prácticas ambientales en conjunto con los habitantes del sector así mismo involucrar a las ONG y GAD's del cantón Tundayme para recuperar la calidad del agua en la zona baja donde existe alteración por las actividades antrópicas que se viene dando en el sector.

Referencias Bibliográficas

- GAD Parroquial Rural Panguintza. (2019). *Datos históricos y fechas de creación de Panguintza*. Panguintza: <https://gadparroquialpanguintza.gob.ec/resena-historica/>
- Geoview.info. (2023). *Río Quimi*. https://ec.geoview.info/rio_quimi,249414269n
- Gobierno Autónomo Decentralizado Parroquial Panguintza. (2019). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Datos Generales del GAD: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1960145510001_PDO T%20FINAL_30-10-2015_16-23-13.pdf
- GoRaymi International TouristicPlatform S.A. (2022). *Héroes del Turismo*. Panguintza: <https://www.goraymi.com/es-ec/zamora-chinchipe/centinela-del-condor/rurales/parroquia-panguintza-aetcuxnzz>
- Mafla, M. (2005). . *Guía para Evaluaciones Ecológicas Rápidas con Indicadores Biológicos en Ríos de Tamaño Mediano Talamanca*. Costa Rica. <https://issuu.com/anaicr/docs/guia-de-evaluaciones-ecologicas-rapidas-en-rios>
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Tundayme. (2019). *Gobierno autónomo Decentralizado parroquial rural Tundayme*. https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1960137410001_DIAGN% C3%93STICO%20PDOT%20PARROQUIA%20TUNDAYME_12-10-2015_23-17-33.pdf
- Roldán, G. (2016). Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamérica. *Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 155(40), 254-274. doi:<http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.335>
- Shingon, L. (2015). *Análisis de la calidad del agua del río Pambay mediante la identificación de macroinvertebrados para elaborar una propuesta de plan de manejo ambiental*. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10026/1/TESIS%20FINAL%20LUI SA%20DE%20LA%20CRUZ.pdf>

Anexos

Anexo 1. Aprobación Anteproyecto



VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 15 de Febrero del 2023
Of. N° 579 -VDIN-ISTS-2023

Sr.(ita). USHPA CHIRIAP JESSICA ALEXANDRA
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN DESARROLLO AMBIENTAL

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **"EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE BIOINDICADORES ACUÁTICOS Y PARÁMETRO FÍSICO-QUÍMICO DEL SITIO TURÍSTICO RIO QUIMI DE LA PARROQUIA TUNDAYME DEL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE DURANTE EL AÑO 2022"**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) **CERTIFICACIÓN CRISTHIAN FABIAN PRIETO MERINO**.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,

Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS





VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 15 de Febrero del 2023
Of. N° 603 -VDIN-ISTS-2023

Sr.(ita). TUKUP JUEPA JEYSON RONALDO
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN DESARROLLO AMBIENTAL


Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE BIOINDICADORES ACUÁTICOS Y PARÁMETRO FÍSICO-QUÍMICO DEL SITIO TURÍSTICO RIO QUIMI DE LA PARROQUIA TUNDAYME DEL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE DURANTE EL AÑO 2022**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) **CERTIFICACIÓN CRISTHIAN FABIAN PRIETO MERINO**.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,


Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.

VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS



Anexo 2: Autorización para la ejecución

Yo, Ing. Cristhian Fabian Prieto Merino con documento de identidad 1103000889, coordinador de la carrera de DESARROLLO AMBIENTAL del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja a petición verbal del interesado.

AUTORIZO

A Ushpa Chiriap Jessica Alexandra con cédula de identidad Nro. 1900709526 y a Tukup Juepa Jeyson Ronaldo con cédula de identidad Nro. 1401265366, estudiantes del sexto ciclo de la carrera de DESARROLLO AMBIENTAL del “Instituto Superior Tecnológico Sudamericano”; para que realicen su proyecto de investigación de fin de carrera titulado: **“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE BIOINDICADORES ACUÁTICOS Y PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICO DEL SITIO TURÍSTICO RÍO QUIMI DE LA PARROQUIA TUNDAYME DEL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE DURANTE EL AÑO 2022”** para lo cual nos comprometemos en entregar a los estudiantes la información necesaria hasta que culmine dicho proceso.

Loja, 08 de abril del 2023


Ing. Cristhian Fabian Prieto Merino

C.I. 1103000889

Anexo 3: Certificado de implementación



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO
Hacemos gente de talento!



DESARROLLO AMBIENTAL
TECNOLOGÍA SUPERIOR

Loja, 02 de mayo del 2023

Ing. Cristhian Fabian Prieto Merino

TUTOR DEL SEMINARIO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE CARRERA- DESARROLLO AMBIENTAL, a petición verbal por parte del interesado.

CERTIFICO

Que el Sr Ushpa Chiriap Jessica Alexandra con cédula 1900709526 y Sr Tukup Juepa Jeyson Ronaldo con cédula 1401265366 han venido trabajando en el Proyecto de fin de carrera titulado “EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE AGUA A TRAVÉS DEL ESTUDIO DE BIOINDICADORES ACUÁTICOS Y PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICO DEL SITIO TURÍSTICO RÍO QUIMI DE LA PARROQUIA TUNDAYME DEL CANTÓN EL PANGUI, PROVINCIA ZAMORA CHINCHIPE DURANTE EL AÑO 2022”; el mismo que se encuentra a la presente fecha en un 100% culminado según los requerimientos funcionales planteados. Lo certifico en honor a la verdad para los fines pertinentes y a solicitud del interesado.



Ing. Cristhian Fabian Prieto Merino

TUTOR DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DE FIN DE CARRERA

Semestre Octubre 2022 – Marzo 2023

Anexo 4: Presupuesto

Presupuesto para el primer objetivo

A continuación, se elabora la tabla con el presupuesto que se necesitara para la investigación propuesta por cada objetivo se detalla el valor a gastar incluyendo los materiales de campo que se utilizara.

Tabla 9

Presupuesto para el cumplimiento de la primera fase del proyecto

PRESUPUESTO PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA PRIMERA FASE				
Actividad	Material	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total
Fase preliminar	Hojas impresas	51	0.25	12.75
	Esfero	2	0.50	1.00
	Cámara	1	10.00	10.00
	fotográfica			
	Movilización	2	5.00	10.00
	GPS	1	20.00	20.00
	Imprevisto			50.00
Total				103.75 \$

Nota. Presupuesto elaborado para la primera fase del proyecto

Tabla 10

Presupuesto para el cumplimiento de la segunda fase del proyecto

PRESUPUESTO PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA SEGUNDA FASE					
Actividad	Material	Cantidad	Valor unitario \$	Valor total	
Fase preliminar	Hojas impresas	51	0.25	12.75	
	Esfero	2	0.50	1.00	
	Cámara	1	10.00	10.00	
	fotográfica				
	Movilización	2	5.00	10.00	
	Imprevisto			50.00	50.00
	Total				83.75 \$

Nota. Presupuesto elaborado para la segunda fase del proyecto

Tabla 11*Presupuesto para el cumplimiento de la tercera fase del proyecto*

PRESUPUESTO PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA TERCERA FASE					
Actividad	Material	Cantidad	Valor unitario	Valor total	
			\$		
Técnicas de muestreo y monitoreo	Redes	2	10.00	20.00	
	Esfero	2	0.50	1.00	
	Cámara fotográfica	1	10.00	10.00	
	Movilización y transporte	2	5.00	10.00	
	Cuaderno de Campo	1	1.00	1.00	
	Láminas de macroinvertebrados			10.00	10.00
	Pinzas	2	1.00	2.00	
	Frascos de plástico	10	1.00	20.00	
	Alcohol al 70%	1	3.00	3.00	
	Etiquetas	1	1.00	1.00	
	Lupa	2	4.00	4.00	
	Cinta métrica	1	4.00	4.00	
	Cooler pequeño	1	10.00	10.00	
	Análisis de laboratorio	2	80.00	160.00	
	Improvisto			50.00	50.00
	Total				306.00 \$

Nota. Presupuesto elaborado para la tercera fase del proyecto**Presupuesto final**

PRESUPUESTO TOTAL	
Primera fase	103.75 \$
Segunda fase	83.75 \$
Tercera fase	306.00 \$
Total	493.50 \$

Nota. Presupuesto sumado de todas las fases del proyecto.

Anexo 6: Encuesta para determinar la calidad de agua para recreación de la Parroquia de Tundayme.

La siguiente encuesta tiene como finalidad determinar la calidad de agua para recreación turística de los habitantes de la Parroquia de Tundayme, por lo que es de vital importancia responder con la mayor veracidad en el caso, cabe destacar que la información y tomada en la siguiente encuesta es únicamente confines académicos y se lo tomara con mucha responsabilidad.

1) Genero

Hombre ()

Mujer ()

Prefiero no decirlo ()

2) Edad

20 a 25 ()

25 a 35 ()

Más de 35 ()

3) ¿Cómo calificaría la calidad de agua en su comunidad?

Mala ()

Regular ()

Buena ()

Muy buena ()

4) ¿Conoce Ud. ¿Si existe alguna contaminación de manera indirecta sobre la cuenca del Río Tundayme?

Si ()

No ()

5) ¿Tiene la comunidad planes de conservación a nivel de cuencas hídricas?

Si lo tiene ()

No lo tiene ()

- Desconoce ()
- 6) ¿Sabe usted si el agua de la comunidad se podría ver afectada por los factores externos que perjudican su calidad?**
- Si ()
- No ()
- Desconozco ()
- 7) ¿Conoce usted si existe alguna actividad que contamine la cuenca hidrográfica?**
- Si ()
- No ()
- 8) ¿Qué factores podrían degradar la calidad de agua de su comunidad?**
- Ganadería ()
- Agricultura ()
- Minería ()
- Deforestación ()
- actividades industriales ()
- Otras ()
- 9) ¿A simple vista Ud. ¿Cómo califica el color del agua?**
- Turbia ()
- semitransparente ()
- Sin color ()
- 10) ¿Alguna vez recibió charlas acerca del tema de educación ambiental?**
- Si ()
- No ()

Gracias por su colaboración

Anexo 7: Criterios para la evaluación visual





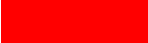
Variables		Valores				
1		10	7	5	3	1
1	Apariencia del agua	Muy clara	Algo turbia	Moderadamente turbia	Turbia	Muy turbia todo el tiempo
2	Sedimentos (remover el fondo en rápidos)	El agua se mantiene clara	2 segundos mientras se aclara el agua	5 segundos mientras se aclara el agua	8 segundos mientras se aclara el agua	No se aclara el agua
3	Zona ribereña (ancho y calidad). Evaluar primero una orilla, luego la otra, sumar y dividir por dos.	Bosque primario en toda la orilla	Parches de algún tipo de árbol	Franjas de pocos árboles	Plantaciones en las orillas	Potreros en las orillas
4	Sombra. Evaluar primero una orilla, luego la otra, sumar y dividir por dos	100% de sombra sobre el cauce	75% de sombra sobre el cauce	50% de sombra sobre el cauce	25% de sombra sobre el cauce	No hay sombra
5	Pozas	Abundancia de todo tipo de pozas, de 1 m de profundidad en promedio	Poca presencia de pozas (3-4), menos variedad en profundidad	No aplica	Presencia de pozas no profundas (2-4)	No hay pozas, las antiguas están llenas de sedimentos
6	Condición del cauce	Cauce natural, no hay degradación ni sedimentación	Evidencia de alteración en el cauce, pero se está recuperando	No aplica	El cauce ha sido modificado	El cauce está completamente modificado
7	Alteración hidrológica (desbordes)	Ocurren una o varias veces al año	Ocurren cada uno o dos años	No aplica	Ocurren cada tres o cinco años	No hay desbordes
8	Refugio (hábitat) para peces	Más de siete tipos de refugios	Seis o siete tipos de refugios	Cuatro o cinco tipos de refugios	Dos o tres tipos de refugios	Uno o ningún tipo de refugio
9	Refugio (hábitat) para macroinvertebrados	Cinco o más tipos de refugios	Tres o cuatro tipos de refugios	No aplica	Uno o dos tipos de refugios	Uno o ningún tipo de refugio
10	Estabilidad de las orillas. Evaluar primero una orilla, luego la otra, sumar y dividir por dos.	Estables. Protegidas por las raíces de los árboles	Moderadamente estables. Las orillas se erosionan en las curvas	No aplica	Inestables. Algunas raíces expuestas y árboles cayendo	Inestables. Muchos árboles cayendo
11	Barrera al movimiento de peces (en todo el río o quebrada)	No hay barreras	Obstrucciones hechas por el ser humano	No aplica	Alcantarillas o puentes	Represas o desviaciones del agua
12	Presión de pesca	Nadie pesca allí	La pesca es poco frecuente, no se usan redes	No aplica	Se pesca con anzuelo o atarraya, pocas veces con veneno	Pesca Indiscriminada con veneno y trasmallo
13	Presencia de desechos sólidos	No hay evidencia de basura	Presencia de desechos sólidos	Presencia de desechos sólidos (uno o dos tipos)	Presencia de desechos sólidos (uno o dos tipos)	Abundancia de basuras de todo tipo
14	Presencia de estiércol	No hay evidencia cerca del río	Ganado en las riberas sin acceso al río	No aplica	Estiércol o ganado en el río	Mucho estiércol o tuberías que descargan aguas negras
15	Aumento de nutrientes de origen orgánico	No hay algas filamentosas	Crecimiento moderado de algas	No aplica	Abundancia de algas filamentosas, aguas verdes	Exceso de algas, aguas verdes, celestes, grises o cafés

Anexo 8: Hoja del índice BMWP (Biological Monitoring Working Party)

Familias	Puntajes
Anomalopsychidae, Atriplectididae, Blepharoceridae, Calamoceratidae, Ptilodactylidae, Chordodidae, Gomphidae, Hidridae, Lampyridae, Lymnessiidae, Odontoceridae, Oligoneuriidae, Perlina, Polythoridae, Psephenidae	10
Ampullariidae, Dytiscidae, Ephemeridae, Euthyplociidae, Gyrinidae, Hydrobiosidae, Leptophlebiidae, Philopotamidae, Polycentropodidae, Xiphocentronidae.	9
Gerridae, Hebridae, Helicopsychidae, Hydrobiidae, Leptoceridae, Lestidae, Palaemonidae, Pleidae, Pseudothelpusidae, Saldidae, Simuliidae, Veliidae.	8
Baetidae, Caenidae, Calopterygidae, Coenagrionidae, Corixidae, Dixidae, Dryopidae, Glossosomatidae, Hyalellidae, Hydroptilidae, Hydropsychidae, Leptohiphidae, Naucoridae, Notonectidae, Planariidae, Psychodidae, Scirtidae.	7
Aeshnidae, Ancyliidae, Corydalidae, Elmidae, Libellulidae, Limnichidae, Lutrochidae, Megapodagrionidae, Salidas, Staphylinidae.	6
Belostomatidae, Gelastocoridae, Hydropsychidae, Mesoveliidae, Nepidae, Planorbiidae, Pyralidae, Tabanidae, Thiaridae	5
Chrysomelidae, Stratiomyidae, Haliplidae, Empididae, Dolycopodidae, Sphaeridae, Lymnaeidae, Hydraenidae, Hydrometridae, Noteridae.	4
Ceratopogonidae, Glossiphoniidae, Cyclobdellidae, Hydrophilidae, Physidae, Tipulidae.	3
Culicidae, Chironomidae, Muscidae, Sciomyzidae,	2
Tubificidae	1

Nota: información tomada de (Roldán, 2016)

Anexo 9: Hoja de interpretación de resultados para el índice de sensibilidad

CLASE	CALIDAD	BMWP	SIGNIFICADO	COLOR
I	Buena	≥150, 101-120	Aguas muy limpias a limpias	
II	Aceptable	61 – 100	Aguas ligeramente contaminadas	
III	Dudosa	36 – 60	Aguas moderadamente contaminadas	
IV	Crítica	16 – 35	Aguas muy contaminadas	
V	Muy Crítica	≤ 15	Aguas fuertemente contaminadas	

Nota: información tomada de Roldan 2008 en (Shingon, 2015)

Anexo 10: Análisis de resultados parte Alta



CENTRO DE INVESTIGACIÓN, ESTUDIOS Y SERVICIOS ANALÍTICOS.

LABORATORIOS DE AGUAS, SUELOS Y ALIMENTOS.

1. INFORMACIÓN GENERAL:

# DE ORDEN: CIESSA - ONEA Test Lab - 266 - 2023	SOLICITANTE: Jessica Ushpa Chiriap
ESTUDIO: Evaluat. de Calidad de Agua a través del Est. de Bacterias aerobias y parámetros Físico-Químicos	DIRECCIÓN: Tundaymí
Sitio Turlet, Río Quimi, Parr. Tundaymí, cantón Paquisha, Prov. Z. Chinchipe durante el año 2022	TELÉFONO: 0982613469

2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

FECHA DE INGRESO: 13-01-2023	MUESTRA: Agua monitoreada en la Parte Alta de la Cuenca del Río Quimi,
FECHA DE ANÁLISIS: 13-01-2023	PRESENTACIÓN: Envase plástico -Estéril
FECHA DE REPORTE: 13-01-2023	PARROQUIA: Tundaymí
FECHA DE ENTREGA: 26-01-2023	CANTON: El Pangui
	SECTOR: Valle del Quimi
	PROVINCIA: Zamora Chinchipe

3. ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO:

3.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	RESULTADOS	LÍMITE DESEABLE	LÍMITE MAX. PERMISIBLE	MÉTODO	NORMA
Temperatura	°C	20,1	Condición	Natural+0-3°C	AWWA	TULSMA

3.2. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	RESULTADOS	LÍMITE DESEABLE	LÍMITE MAX. PERMISIBLE	MÉTODO	NORMA
Potencial de Hidrógeno	pH	6,8	6,0	9,0	AOAC 973.41	TULSMA
Potencial de Hidrógeno	pH	6,8	7 - 8,5	6,5 - 9,5	AOAC 973.41	INEN
Turbiedad	N.T.U. o F.T.U	24	-	100	AWWA	TULSMA
Turbiedad	N.T.U. o F.T.U	24	5	20	AWWA	INEN
Sólidos Suspendidos	mg/l	0,0	-	-	AOAC 920.193	-
D B Os	mg/l	0,0	-	No > 2	AOAC 973 - 44	TULSMA
D Q O	mg/l	0,0	-	-	AOAC 973 - 46	IEOS
OD	mg/l	14,5	-	No < 6	AOAC 973 - 45	TULSMA
Nitrógeno Nitrato	mg/l	1,30	-	10	REDUCCIÓN DE CADMIO	TULSMA
Nitrato	mg/l	5,72	10	40	REDUCCIÓN DE CADMIO	INEN - USPHS
Nitrógeno Nitrito	mg/l	0,00	-	1,0	DIAZOTIZACIÓN	TULSMA
Nitrito	mg/l	0,00	Cero	Cero	DIAZOTIZACIÓN	INEN

4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS:

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	RESULTADOS	LÍMITE DESEABLE	LÍMITE MAX. PERMISIBLE	MÉTODO	NORMA
Coliformes Fecales	NMP/100ml	0,0E+00	-	600	APHA 9221 C	TULSMA
Coliformes Fecales	NMP/100ml	0,0E+00	-	0	APHA 9221 C	EX-IEOS

NOTA REFERENCIAL DE NORMA:

-Límite Máx. Permissible para el Agua de Consumo Humano y Uso Doméstico, que requiere Tratamiento Convencional, según TULSMA

-Límite Máx. Permissible para Agua Potable de Consumo Humano, Según Normas: INEN, OMS, USPHS Y EX-IEOS

-Dentro de la Norma de referencia del Límite Deseable Permissible marcadas con el signo (-) no contempla fuente alguna sobre criterios de calidad Admisible en Aguas que requiere Tratamiento Convencional o de Consumo Humano y Uso Doméstico.

Av. Manuel Agustín Aguirre # 11-13 // Mercadillo y Azuay // La Pradera: Cedros # 274-23 // Alisos y Laureles // Teléfonos: (07)2-102 707-589
913 Telefax: (07)2-102 707 / 589 913 // Móvil: 0991549877 // - 0979704733 C // E-mail: ciessa@ciessa.com - ciessa@hotmail.com



5. REFERENCIA ANALITICA AMBIENTAL:

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	RESULTADOS	LÍMITE DESEABLE	LÍMITE MAX. PERMISIBLE	MÉTODO	NORMA
-Potencial de Hidrógeno	pH	6,8	6,5	9,0	AOAC 973.41	TULSMA
-Temperatura	°C	20,1	Condiciones Natural+3°C-20		AWWA	TULSMA
-Nitrito	µg/l	6,00	-	60,0	DIAZOTIZACIÓN	TULSMA
-OD	mg/l	14,5	-	No < 6	AOAC 973 - 45	TULSMA
Coliformes Fecales	NMP/100ml	0,0E+00	-	200	INEN 1 529-8	TULSMA
*Coliformes Fecales	NMP/100ml	0,0E+00	-	200	INEN 1 529-8	TULSMA
*Temperatura	°C	20,1	Condiciones Natural+3°C-20		AWWA	TULSMA
*Potencial de Hidrógeno	pH	6,8	6,5	9,0	AOAC 973.41	TULSMA
*OD	mg/l	14,5	-	No < 6	AOAC 973 - 45	TULSMA

-Límite Máx. Permisible para la Preservación de Flora y fauna en Aguas Dulces, Frías o Cálidas en Cuerpos de Agua Superficial

* "Criterios de Calidad Admisibles para Aguas de Uso Recreativo"; correspondiente a la Tabla 9, literal a)... de la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua, Libro VI - Anexo 1. Bajo el amparo del R.66A PCCA.

NOMENCLATURA REFERENCIAL DE TERMINOLOGÍA:

- NTU	(Unidades de Turbiedad Nefelométrica)	- µmhos/cm.	(Micromhos por centímetro)
- FTU	(Unidades de Formazin Turbidimétrica)	- mmhos/cm.	(Milimhos por centímetro)
- U.Pt.Co.	(Unidad de Platino Cobalto)	- mg/l y ml/l	(Miligramos por litro y Mililitros por litro)
- °C	(No exceda de 3 grados de la Ta. Media de la Región)	- meq/l	(Miliequivalente por litro)
- U.F.C/ml	(Unidad Formadora de Colonias por mililitro)	- m.	(Profundidad mínima, en metros)
	(Gérmenes Totales o Aerobios Mesófilos)	- D B O5	(Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días)
- NMP	(Número más probable de bacterias por 100 mililitros)	- DQO	(Demanda Química de Oxígeno)
- RAS	(Relación de Adsorción de Sodio)	- Ob	(Óxigeno disuelto)

Edgar A. Ojeda Noriega, INGENIERO
ONEA Test Lab
HIDRO SANITARIO



Anexo 11: Análisis de resultados parte media



CENTRO DE INVESTIGACIÓN, ESTUDIOS Y SERVICIOS ANALÍTICOS.

LABORATORIOS DE AGUAS, SUELOS Y ALIMENTOS.

1. INFORMACIÓN GENERAL:

# DE ORDEN: CIESSA - ONEA Test Lab - 267 - 2023	SOLICITANTE: Jessica Ushpa Chirlep
ESTUDIO: Evalua. de Calidad de Agua a través del Est. de Bioindicadores acuáticos y parámetros Físic-Quím.	DIRECCIÓN: Tundayme
Sitio Turíst. Río Quimi, Parr. Tundayme, cantón Paquiisha, Prov. Z. Chinchipe durante el año 2022	TELÉFONO: 0982613469

2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

FECHA DE INGRESO: 13-01-2023	MUESTRA: Agua monitoreada en la Parte Media de la Cuenca del Río Quimi,
FECHA DE ANÁLISIS: 13-01-2023	PRESENTACIÓN: Envase plástico -Estéril CODIGO: CRQ - 2
FECHA DE REPORTE: 13-01-2023	PARROQUIA: Tundayme SECTOR: Valle del Quimi
FECHA DE ENTREGA: 30-01-2023	CANTON: El Pangui PROVINCIA: Zamora Chinchipe

3. ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO:

3.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	RESULTADOS	LÍMITE DESEABLE	LÍMITE MAX. PERMISIBLE	MÉTODO	NORMA
Temperatura	°C	20,1	Condición	Natural+0-3°C	AWWA	TULSMA

3.2. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	RESULTADOS	LÍMITE DESEABLE	LÍMITE MAX. PERMISIBLE	MÉTODO	NORMA
Potencial de Hidrógeno	pH	6,9	6,0	9,0	AOAC 973.41	TULSMA
Potencial de Hidrógeno	pH	6,9	7 - 8,5	6,5 - 9,5	AOAC 973.41	INEN
Turbiedad	N.T.U. o F.T.U	23	-	100	AWWA	TULSMA
Turbiedad	N.T.U. o F.T.U	23	5	20	AWWA	INEN
Sólidos Suspendidos	mg/l	0,0	-	-	AOAC 920.193	-
D B Os	mg/l	0,0	-	No > 2	AOAC 973 - 44	TULSMA
D Q O	mg/l	0,0	-	-	AOAC 973 - 46	IEOS
OD	mg/l	14,5	-	No < 6	AOAC 973 - 45	TULSMA
Nitrógeno Nitrato	mg/l	1,20	-	10	REDUCCIÓN DE CADMIO	TULSMA
Nitrato	mg/l	5,28	10	40	REDUCCIÓN DE CADMIO	INEN - USPHS
Nitrógeno Nitrito	mg/l	0,00	-	1,0	DIAZOTIZACIÓN	TULSMA
Nitrito	mg/l	0,00	Cero	Cero	DIAZOTIZACIÓN	INEN

4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS:

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	RESULTADOS	LÍMITE DESEABLE	LÍMITE MAX. PERMISIBLE	MÉTODO	NORMA
Coliformes Fecales	NMP/100ml	3,0E+00	-	600	APHA 9221 C	TULSMA
Coliformes Fecales	NMP/100ml	3,0E+00	-	0	APHA 9221 C	EX-IEOS

NOTA REFERENCIAL DE NORMA:

- Límite Máx. Permissible para el Agua de Consumo Humano y Uso Doméstico, que requiere Tratamiento Convencional, según TULSMA
- Límite Máx. Permissible para Agua Potable de Consumo Humano, Según Normas: INEN, OMS, USPHS Y EX-IEOS
- Dentro de la Norma de referencia del Límite Deseable Permissible marcadas con el signo (-) no contempla fuente alguna sobre criterios de calidad Admisible en Aguas que requiere Tratamiento Convencional o de Consumo Humano y Uso Doméstico.



5. REFERENCIA ANALITICA AMBIENTAL:

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	RESULTADOS	LÍMITE DESEABLE	LÍMITE MAX. PERMISIBLE	MÉTODO	NORMA
-Potencial de Hidrógeno	pH	6,90	6,5	9,0	AOAC 973.41	TULSMA
-Temperatura	°C	20,1	Condiciones Natural+3°C-20		AWWA	TULSMA
-Nitrito	µg/l	6,00	-	60,0	DIAZOTIZACIÓN	TULSMA
-OD	mg/l	14,5	-	No < 6	AOAC 973 - 45	TULSMA
Coliformes Fecales	NMP/100ml	3,0E+00	-	200	INEN 1 529-8	TULSMA
*Coliformes Fecales	NMP/100ml	3,0E+00	-	200	INEN 1 529-8	TULSMA
*Temperatura	°C	20,1	Condiciones Natural+3°C-20		AWWA	TULSMA
*Potencial de Hidrógeno	pH	6,80	6,5	9,0	AOAC 973.41	TULSMA
*OD	mg/l	14,5	-	No < 6	AOAC 973 - 45	TULSMA

-Límite Máx. Permissible para la Preservación de Flora y fauna en Aguas Dulces, Frías o Cálidas en Cuerpos de Agua Superficial

* "Criterios de Calidad Admisibles para Aguas de Uso Recreativo"; correspondiente a la Tabla 9, literal a)... de la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua, Libro VI - Anexo 1. Bajo el amparo del R_{LEA} PCCA.

NOMENCLATURA REFERENCIAL DE TERMINOLOGÍA:

- NTU	(Unidades de Turbiedad Nefelométrica)	- µmhos/cm.	(Micromhos por centímetro)
- FTU	(Unidades de Formazin Turbidimétrica)	- mmhos/cm.	(Milimhos por centímetro)
- U.Pr.Co.	(Unidad de Platino Cobalto)	- mg/l y ml/l	(Miligramos por litro y Mililitros por litro)
- °C	(No exceda de 3 grados de la Ta. Media de la Región)	- meq/l	(Milequivalente por litro)
- U F C/ml	(Unidad Formadora de Colonias por mililitro)	- m.	(Profundidad mínima, en metros)
	(Gérmenes Totales o Aerobios Mesófilos)	- D B O ₅	(Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días)
- N M P	(Número más probable de bacterias por 100 mililitros)	- DQO	(Demanda Química de Oxígeno)
- R A S	(Relación de Adsorción de Sodio)	- O ₂	(Oxígeno Disuelto)

Edgar A. Ojeda Noriega, INGENIERO



ONEA Test Lab
HIDRO SANITARIO



Anexo 12: Análisis de resultados parte baja



CENTRO DE INVESTIGACIÓN, ESTUDIOS Y SERVICIOS ANALÍTICOS.

LABORATORIOS DE AGUAS, SUELOS Y ALIMENTOS.

1. INFORMACIÓN GENERAL:

# DE ORDEN: CIESSA - ONEA Test Lab - 268 - 2023	SOLICITANTE: Jessica Ushpa Chiriap
ESTUDIO: Evaluación de Calidad de Agua a través del Est. de Bioindicadores acuáticos y parámetros Físico-Químicos Sitio Turíst. Río Quimi, Parr. Tundayme, cantón Paquiasha, Prov. Z. Chinchipe durante el año 2022	DIRECCIÓN: Tundayme
	TELÉFONO: 0982613469

2. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA:

FECHA DE INGRESO: 13-01-2023	MUESTRA: Agua monitoreada en la Parte Baja de la Cuenca del Río Quimi,
FECHA DE ANÁLISIS: 13-01-2023	PRESENTACIÓN: Envase plástico -Estéril CODIGO: CRQ - 3
FECHA DE REPORTE: 13-01-2023	PARROQUIA: Tundayme SECTOR: Valle del Quimi
FECHA DE ENTREGA: 26-01-2023	CANTON: El Pangui PROVINCIA: Zamora Chinchipe

3. ANÁLISIS FÍSICO - QUÍMICO:

3.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS:

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	RESULTADOS	LÍMITE DESEABLE	LÍMITE MÁX. PERMISIBLE	MÉTODO	NORMA
Temperatura	°C	20,2	Condición	Natural+0-3°C	AWWA	TULSMA

3.2. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS:

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	RESULTADOS	LÍMITE DESEABLE	LÍMITE MÁX. PERMISIBLE	MÉTODO	NORMA
Potencial de Hidrógeno	pH	7,0	6,0	9,0	AOAC 973.41	TULSMA
Potencial de Hidrógeno	pH	7,0	7 - 8,5	6,5 - 9,5	AOAC 973.41	INEN
Turbiedad	N.T.U. o F.T.U	24	-	100	AWWA	TULSMA
Turbiedad	N.T.U. o F.T.U	24	5	20	AWWA	INEN
Sólidos Suspendidos	mg/l	0,0	-	-	AOAC 920.193	-
D B Os	mg/l	0,0	-	No > 2	AOAC 973 - 44	TULSMA
D Q O	mg/l	0,0	-	-	AOAC 973 - 46	IEOS
OD	mg/l	14,5	-	No < 6	AOAC 973 - 45	TULSMA
Nitrógeno Nitrato	mg/l	1,20	-	10	REDUCCIÓN DE CADMIO	TULSMA
Nitrato	mg/l	5,28	10	40	REDUCCIÓN DE CADMIO	INEN - USPHS
Nitrógeno Nitrito	mg/l	0,00	-	1,0	DIAZOTIZACIÓN	TULSMA
Nitrito	mg/l	0,00	Cero	Cero	DIAZOTIZACIÓN	INEN

4. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS:

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	RESULTADOS	LÍMITE DESEABLE	LÍMITE MÁX. PERMISIBLE	MÉTODO	NORMA
Coliformes Fecales	NMP/100ml	6,0E+00	-	600	APHA 9221 C	TULSMA
Coliformes Fecales	NMP/100ml	6,0E+00	-	0	APHA 9221 C	EX-IEOS

NOTA REFERENCIAL DE NORMA:

-Límite Máx. Permisible para el Agua de Consumo Humano y Uso Doméstico, que requiere Tratamiento Convencional, según TULSMA

-Límite Máx. Permisible para Agua Potable de Consumo Humano, Según Normas: INEN, OMS, USPHS Y EX-IEOS

-Dentro de la Norma de referencia del Límite Deseable Permisible marcadas con el signo (-) no contempla fuente alguna sobre criterios de calidad Admisible en Aguas que requiere Tratamiento Convencional o de Consumo Humano y Uso Doméstico.

Av. Manuel Agustín Aguirre # 11-13 e/ Mercadillo y Azuay // La Pradera: Cedros # 274-23 e/ Alisos y Laureles // Teléfonos: (072)-102 707-589
913 Telefax: (072)-102 707 / 589 913 // Móvil: 0991549877 // 0979704733 c // E-mail: cuasvstacks1@gmail.com - ciessa1@hotmail.com



5. REFERENCIA ANALITICA AMBIENTAL:

PARÁMETROS	EXPRESADO COMO	RESULTADOS	LÍMITE DESEABLE	LÍMITE MAX. PERMISIBLE	MÉTODO	NORMA
-Potencial de Hidrógeno	pH	7,00	6,5	9,0	AOAC 973.41	TULSMA
-Temperatura	°C	20,2	Condiciones Natural+3°C-20		AWWA	TULSMA
-Nitrito	µg/l	6,00	-	60,0	DIAZOTIZACIÓN	TULSMA
-OD	mg/l	14,5	-	No < 6	AOAC 973 - 45	TULSMA
Coliformes Fecales	NMP/100ml	6,0E+00	-	200	INEN 1 529-8	TULSMA
*Coliformes Fecales	NMP/100ml	6,0E+00	-	200	INEN 1 529-8	TULSMA
*Temperatura	°C	20,2	Condiciones Natural+3°C-20		AWWA	TULSMA
*Potencial de Hidrógeno	pH	7,00	6,5	9,0	AOAC 973.41	TULSMA
*OD	mg/l	14,5	-	No < 6	AOAC 973 - 45	TULSMA

-Límite Máx. Permissible para la Preservación de Flora y fauna en Aguas Dulces, Frías o Cálidas en Cuerpos de Agua Superficial

* "Criterios de Calidad Admisibles para Aguas de Uso Recreativo"; correspondiente a la Tabla 9, literal a)... de la Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua, Libro VI - Anexo 1. Bajo el amparo del R.L.G.A PCCA.

NOMENCLATURA REFERENCIAL DE TERMINOLOGIA:

- NTU	(Unidades de Turbiedad Nefelométrica)	- µmhos/cm.	(Micromhos por centímetro)
- FTU	(Unidades de Formazin Turbidimétrica)	- mmhos/cm.	(Milimhos por centímetro)
- U.Pt.Co.	(Unidad de Platino Cobalto)	- mg/l y ml/l	(Miligramos por litro y Mililitros por litro)
- °C	(No exceda de 3 grados de la Ta. Media de la Región)	- meq/l	(Milequivalente por litro)
- U.F.C/ml	(Unidad Formadora de Colonias por mililitro)	- m.	(Profundidad mínima, en metros)
	(Céramenos Totales o Aerobios Mesófilos)	- D B O5	(Demanda Bioquímica de Oxígeno en 5 días)
- N M P	(Número más probable de bacterias por 100 mililitros)	- DQO	(Demanda Química de Oxígeno)
- R A S	(Relación de Adsorción de Sodio)	- Ób	(Oxígeno Disuelto)


Edgar A. Ojeda Noriega, INGENIERO



ONEA Test Lab
HIDRO SANITARIO



Anexo 13: Análisis de resultados parte baja

ANEXO 1 DEL LIBRO VI DEL TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE:
NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL Y DE DESCARGA DE EFLUENTES AL RECURSO AGUA

**TABLA 7: CRITERIOS DE CALIDAD DE AGUAS PARA AGUAS PARA FINES
RECREATIVOS MEDIANTE CONTACTO PRIMARIO***

PARÁMETRO	EXPRESADO COMO	UNIDAD	CRITERIO DE CALIDAD
Parásitos Nemátodos Intestinales			Ausencia
Coliformes Fecales	NMP	NMP/100 ml	200
Coliformes Totales	NMP	NMP/100 ml	2000
Compuestos fenólicos	Fenol	mg/l	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-Fósforo Total			15:1
Tensoactivos	Sustancias activas al azul de metileno	mg/l	0,5
La visibilidad al disco Secchi será de por lo menos 2m de profundidad			

*Siempre y cuando no se refiera a piscinas.

Anexo 14: Tríptico



Los macroinvertebrados acuáticos son bichos que se pueden ver a simple vista

DA DESARROLLO AMBIENTAL
TECNOLOGÍA SUPERIOR

Instituto Superior Tecnológico Superior Sudamericano

*Autora: Ushpa Chiriap Jessica Alexandra
Tukup Juepa Jeyson Ronaldo*

- Macroinvertebrados
- Familias encontradas
- Consecuencias de la alteración del recurso hídrico
- Recomendaciones para evitar su alteración

CONSECUENCIAS DE LA ALTERACIÓN EN EL RECURSO HÍDRICO

- Contaminación del agua
- El grave problema que trae la contaminación del agua es que se disminuya su caudal y exista escasez de agua para la población que dependen de ella.
- Efectos devastadores para el ambiente y la salud humana

¿Qué es una Macroinvertebrado Acuático?

Es una especie indicadora biológica de la calidad de las aguas, sirven para examinar y controlar los efectos de la contaminación.



¿Pero qué especies son?

Estas especies son bichitos sensibles a la contaminación, y se encontraron en mayor cantidad en la quebrada de las piscinas naturales aguas arriba, lo que significa que el agua en la parte alta es de muy buena calidad, sin embargo, de las piscinas naturales aguas abajo, se encontraron en menor cantidad, dando como resultado una alteración en el curso hídrico

RECOMENDACIONES PARA EVITAR SU ALTERACIÓN

- Evitar contaminar el agua
- Desechar correctamente los residuos
- Apoyar proyectos de reforestación cerca de las riveras
- Recuperación de cobertura vegetal

DA DESARROLLO AMBIENTAL
TECNOLOGÍA SUPERIOR

Anexo 15: Registro Fotográfico







Anexo 16: Registro de firmas socialización

REGISTRO DE ASISTENCIA

CAPACITACIÓN

TEMA: Socialización del Estudio de Calidad de Agua del Río Quimi de la Parroquia Tundayme

INSTRUCTOR: Jessica Ushpa / Jeyson Tukup

DIRIGIDO A: Personas de la Comunidad.

FECHA: 01 de Abril de 2023

LUGAR: El Pangui - Tundayme

HORARIO DE: 10:00 am. A 12:00 pm

Jessica Ushpa
FIRMA DEL INSTRUCTOR

N°	NOMBRES Y APELLIDOS	SECTOR / EMPRESA	CÉDULA	FIRMA
1	Josselyn Adriana Suarez B.	Pangui	0948578	<i>Josselyn</i>
2	Maryte Elizabeth Bravo	El Pangui	0915241399	<i>Maryte</i>
3	Heidy camila baite Maldonado	El Pangui	098153891	<i>Heidy</i>
4	Lupita teresa Peluchini guayacan	el Pangui	0826377891	<i>Lupita</i>
5	Jose Raul Chorp Juez	El Pangui	1401265269	<i>Jose Raul</i>
6	Evelyn Florinda Unup Tukup	El Pangui	1901265266	<i>Evelyn</i>
7	Francisco Vaca	El Pangui	1104363065	<i>Francisco</i>
8	Evelyn Yalitzia Unup Wompari	El Pangui	140131415244	<i>Evelyn</i>
9	Kevin Alexis Aponte	Tundayme	1900851367	<i>Kevin</i>
10	Daniel Robles Navarrete	Lojo	0150459717	<i>Daniel</i>
11	Jessica Ushpa	Tundayme	1900709526	<i>Jessica</i>
12	Luis Urdiales	Tundayme	0501236701	<i>Luis</i>
13	Oscar Cabrera	Chuchumbletza	1400191971	<i>Oscar</i>
14	Maria Chirias	Tundayme	1400226799	<i>Maria</i>
15	Rita Ushpa	Tundayme	1950110922	<i>Rita</i>
16	Pablo Morocho Sanchez	Barrio Manchimatza	1400491436	<i>Pablo</i>
17	Domingo Ushpa	ETSA	1400567237	<i>Domingo</i>

Anexo 17: Certificado de Abstract



CERTF. N° 013-RH-ISTS-2023
Loja, 25 de abril de 2023

El suscrito, Lic. Ricardo Javier Herrera Morillo, **DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS - CIS DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "SUDAMERICANO"**, a petición de la parte interesada y en forma legal,

CERTIFICA:

Que el apartado **ABSTRACT** del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera de los señores **TUKUP JUEPA JEYSON RONALDO** y **USHPA CHIRIAP JESSICA ALEXANDRA** estudiantes en proceso de titulación periodo Octubre 2022 – Marzo 2023 de la carrera de **DESARROLLO AMBIENTAL**; está correctamente traducido, luego de haber ejecutado las correcciones emitidas por mi persona; por cuanto se autoriza la impresión y presentación dentro del empastado final previo a la disertación del proyecto.

Particular que comunico en honor a la verdad para los fines académicos pertinentes.

English is a piece of cake.


Lic. Ricardo Javier Herrera Morillo
DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS ISTS - CIS
CHECKED BY
Lic. Ricardo Herrera
ENGLISH TEACHER
DATE