



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN MEDIO AMBIENTE

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**ANÁLISIS SOCIO-AMBIENTAL DE LOS ECOSISTEMAS DE LA LAGUNA DE
YAMBO, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI 2021**

Proyecto de investigación presentado previo a la obtención del Título de
Ingenieros en Medio Ambiente

Autores:

Bautista Barreros Madeley Cecibel

Briones Valdez Irwin Alexander

Merizalde Rogel Doris María

Tutor:

Clavijo Cevallos Manuel Patricio MSc.

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2021

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Bautista Barreros Madeley Cecibel, con cédula de ciudadanía No. 050325430-2, Briones Valdez Irwin Alexander con cédula de ciudadanía No. 171834134-7, Merizalde Rogel Doris María con cédula de ciudadanía No. 055037311-2, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: ANÁLISIS SOCIO-AMBIENTAL DE LOS ECOSISTEMAS DE LA LAGUNA DE YAMBO, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA COTOPAXI, 2020, siendo el MSc. Patricio Clavijo Tutor del presente trabajo; y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 08 de marzo del 2021



Madeley Cecibel Bautista Barreros

Estudiante

CC:0503254302



Irwin Alexander Briones Valdez

Estudiante

CC:1718341347



Doris María Merizalde Rogel

Estudiante

CC:0550373112

MSc. Patricio Clavijo Cevallos

Docente Tutor

CC: 0501444582

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **BAUTISTA BARREROS MADELEY CECIBEL**, identificada con cédula de identidad **0503254302** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, PhD. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga , en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. – **LA CEDENTE**, es una persona natural estudiantes de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Análisis socio-ambiental de los ecosistemas de la Laguna de Yambo, Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi 2021” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - (Abril 2016 - Agosto 2016 hasta Octubre 2020 - Marzo 2021)

Aprobación en Consejo Directivo. – 26 de Enero del 2021

Tutor. - MSc. Clavijo Cevallos Manuel Patricio

Tema: “Análisis Socio-ambiental de los Ecosistemas de la Laguna de Yambo, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, 2020-2021”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA**, es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autorizan a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfieren definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declaran que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrán utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. – LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 08 días del mes de marzo de 2021



Srta. Madeley Cecibel Bautista Barreros
LA CEDENTE

PhD. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga
RECTOR ENCARGADO
EL CESIONARIO

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **BRIONES VALDEZ IRWIN ALEXANDER**, identificado con cédula de identidad **1718341347** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, PhD. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. – **EL CEDENTE**, es una persona natural estudiantes de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Análisis socio-ambiental de los ecosistemas de la Laguna de Yambo, Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi 2021” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - (Abril 2016 - Agosto 2016 hasta Octubre 2020 - Marzo 2021)

Aprobación en Consejo Directivo. –26 de Enero del 2021

Tutor. - MSc. Clavijo Cevallos Manuel Patricio

Tema: “Análisis Socio-ambiental de los Ecosistemas de la Laguna de Yambo, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, 2020-2021”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA**, es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autorizan a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfieren definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declaran que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrán utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. – LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 08 días del mes de marzo de 2021



Sr. Irwin Alexander Briones Valdez
EL CEDENTE

PhD. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga
RECTOR ENCARGADO
EL CESIONARIO

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MERIZALDE ROGEL DORIS MARÍA**, identificada con cédula de identidad **0550373112** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, PhD. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga, en calidad de Rector y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez Barrio El Ejido Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. – **LA CEDENTE**, es una persona natural estudiantes de la carrera de Ingeniería de Medio Ambiente, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Análisis socio-ambiental de los ecosistemas de la Laguna de Yambo, Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi 2021” la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad según las características que a continuación se detallan:

Historial académico. - (Abril 2016 - Agosto 2016 hasta Octubre 2020 - Marzo 2021)

Aprobación en Consejo Directivo. – 26 de Enero del 2021

Tutor. - MSc. Clavijo Cevallos Manuel Patricio

Tema: “Análisis Socio-ambiental de los Ecosistemas de la Laguna de Yambo, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi, 2020-2021”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA**, es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autorizan a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfieren definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

b) La publicación del trabajo de grado.

c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

f) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declaran que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrán utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. – LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en las cláusulas cuartas, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 08 días del mes de marzo de 2021



Srta. Srta. Doris María Merizalde Rogel
LA CEDENTE

PhD. Nelson Rodrigo Chiguano Umajinga
RECTOR ENCARGADO
EL CESIONARIO

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

"ANÁLISIS SOCIO-AMBIENTAL DE LOS ECOSISTEMAS DE LA LAGUNA DE YAMBO, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA COTOPAXI, 2021" de la Srta. Bautista Barreros Madeley Cecibel, Sr. Briones Valdez Irwin Alexander y Srta. Merizalde Rogel Doris María, de la carrera de Ingeniería en Medio Ambiente, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

MSc. Patricio Clavijo Cevallos
DOCENTE TUTOR
CC: 0501444582

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes Srta. Bautista Barreros Madeley Cecibel, Sr. Briones Valdez Irwin Alexander y Srta. Merizalde Rogel Doris María, con el título del Proyecto de Investigación: "ANÁLISIS SOCIO-AMBIENTAL DE LOS ECOSISTEMAS DE LA LAGUNA DE YAMBO, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA COTOPAXI, 2021" han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga 08 de marzo del 2021



CATERINE ISABEL
DONOSO QUIMBITA

Lector 1 (Presidente/a)
Ing. Mg. Caterine Donoso Quimbita
CC: 0502507536

Lector 2
Ing. Mg. Jaime Lema Pillalaza
CC: 0502524481

Lector 3
Ing. Mg. José Andrade Valencia
CC: 1713759932

AGRADECIMIENTO

Hoy termina mi etapa académica y comienza mi vida profesional, por ello quiero dejar constancia de mi profundo agradecimiento a quienes de una u otra manera cooperaron para alcanzar con éxito una de mis metas. A lo largo de esta carrera, doy gracias a Dios por llenarme de sabiduría y fuerza para culminar airoso este proyecto, de manera particular agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi, y a todos quienes la conforman por permitir que tantas personas accedan a una educación de calidad.

A mi familia principalmente a mi padre Héctor y a mi madre Cecilia por ser mi pilar principal para mi formación académica les doy gracias infinitamente por su apoyo, ánimo y estímulo para nunca desmayar. A mis hermanos Jessica y Miguel por ser mi motor para nunca rendirme y salir siempre adelante, a mis amistades por cada mensaje, gracias a esa persona tan especial en mi vida por estar pendiente y ser un gran apoyo. Dejo constancia de un especial agradecimiento al MSc. Patricio Clavijo Cevallos, Tutor de mi proyecto por brindarme sus conocimientos, prepararme académicamente, por dedicarme parte de su valioso tiempo aún fuera del horario de trabajo, por sus exigencias y sus consejos para poder enfrentarme a mi vida profesional.

Madeley Cecibel Bautista Barreros

AGRADECIMIENTO

A mi padre Dios por darme salud, vida y fortaleza en el transcurso de mis estudios para así poder culminar la etapa académica de mi carrera.

A mis padres, hermanos y demás familiares que siempre estuvieron pendientes de mí, brindándome su apoyo y fortaleza incondicional y que me supieron apoyar en todo momento, para salir adelante en mis estudios, haciendo de mí un hombre de bien.

También agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme permitido formarme como profesional en tan excelente institución.

A todos los docentes de la Carrera de Ingeniería de Medio Ambiente que supieron compartir sus conocimientos y experiencias en el transcurso de mis estudios.

Al MSc. Patricio Clavijo Cevallos, Director de tesis por el asesoramiento, observaciones y la paciencia que nos ha brindado en el transcurso de la realización de este tema de investigación.

Irwin Alexander Briones Valdez

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haberme otorgado una familia maravillosa quienes han creído en mí siempre dándome ejemplo de superación, humildad enseñándome a valorar todo lo que tengo. A todos ellos dedico el presente trabajo, porque han fomentado en mí el deseo de superación y triunfo en la vida, lo que ha contribuido a la consecución de este logro, espero contar siempre con su valioso apoyo. De igual manera agradezco a mi hermana por ser una de las personas más importantes para mí, por acompañarme y guiarme durante estos años de carrera para no rendirme ni renunciar, gracias a todos sus consejos he logrado culminar una etapa importante llegando así a ser una Ingeniera Ambiental.

A mis hermanos que han sido un soporte fundamental en mis últimos años de carrera, y a cada miembro de mi familia que ha aportado con un granito de arena a mi desarrollo humano y profesional. A mis docentes gracias por su tiempo, por su apoyo así como por la sabiduría que me transmitieron en el desarrollo de mi formación profesional.

Doris María Merizalde Rogel

DEDICATORIA

La concepción de este proyecto está dedicada a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres por ser pilares fundamentales en mi vida. Sin ellos, jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora he alcanzado, su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ellos el gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí sino para mis hermanos y familia.

Madeley Cecibel Bautista Barreros

DEDICATORIA

Este proyecto de investigación se la dedico a mi Dios quien supo guiarme por el camino del bien, dándome fuerzas para salir adelante en los problemas que se me presentaban en mi vida.

A mis padres que son un ejemplo a seguir, por ser el pilar fundamental en el transcurso de mi vida y de mis estudios y que han estado en las buenas y en las malas sabiendo sacarme adelante.

A todas aquellas personas familiares y amigos(as) que de una u otra forma desearon el bienestar para mí, solo queda decir muchísimas gracias por todo.

Irwin Alexander Briones Valdez

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de manera especial a mi hermana por ser el principal cimiento para la construcción de mi vida profesional, sentó en mi las bases de responsabilidad y deseos de superación, acompañándome durante todos mis años de vida estudiantil, ha sido el pilar fundamental de mi vida, en el que me he podido apoyar para aprender y sobrellevar los problemas que se me han presentado, así como los triunfos logrados hasta el día de hoy , por guiarme durante este arduo camino para convertirme en una profesional.

Doris María Merizalde Rogel

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “ANÁLISIS SOCIO-AMBIENTAL DE LOS ECOSISTEMAS DE LA LAGUNA DE YAMBO, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI 2021”

RESUMEN

AUTORES:

Bautista Barreros Madeley Cecibel
Briones Valdez Irwin Alexander
Merizalde Rogel Doris María

La laguna de Yambo posee gran número de ecosistemas los mismos que se han visto afectados por diversos factores como: la expansión de la frontera agropecuaria, turismo, actividades antrópicas, caza y pesca, por tal motivo se realizó el proyecto de investigación sobre el análisis socio-ambiental de los ecosistemas de la laguna de Yambo, cabe mencionar que el estudio de investigación nace además por petición del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Salcedo aliado estratégico, con la finalidad de identificar, evaluar la pérdida y degradación de los ecosistemas dentro de la laguna y proponer alternativas de conservación, protección y cuidado de este encanto natural; para el desarrollo del proyecto de investigación se utilizó una investigación descriptiva, la cual ayudó a reconocer y a determinar el área de estudio, de la misma manera se aplicó la investigación cuali-cuantitativa ya que estuvo orientada a la descripción de las características físicas, hídricas, bióticas y socio ambientales del área de estudio, a través de las técnicas como son la observación y encuesta, se evidenció que los factores principales que inciden en los cambios suscitados en la laguna son el aumento de actividades turísticas, operación de botes a motor de más de 45 Hp, descargas de aguas servidas y de esorrentía vertidas directamente a la laguna. Entre los factores ambientales analizados y evaluados, el que más influye en la pérdida de la calidad ambiental de este ecosistema y su contaminación, es la falta de oxígeno para la sobrevivencia de la vida acuática y vegetal puesto que el Oxígeno Disuelto es de 76,85 % de saturación. Además se puede mencionar que el suelo de la laguna de Yambo es alcalino debido a que su pH es de 8.6 esto ha dado paso al aumento de la conductividad eléctrica, provocando la sequía del ecosistema. En el lugar de estudio se identificaron 58 especies vegetales de flora que se halla en buen estado de conservación, la fauna más representativa del lugar son las aves teniendo un total de 45 especies, que se encuentra en mal estado de conservación, situación presentada a causa de los diversos problemas ambientales y antropogénicos que se presentan en la laguna. En el levantamiento social se evidencia en la laguna de Yambo que no existe una red de alcantarillado, lo que provoca que los operadores turísticos disponen de un pozo séptico, no se observa centros de salud dentro del área de influencia directa, la mayoría de la población es de raza mestiza, para el ingreso a la laguna se utiliza un camino de segundo orden, el 5% de la población de influencia directa no sabe leer, en la laguna de Yambo se observa la existencia del clima Ecuatorial Mesotérmico semi-húmedo ubicado en la parte Sur de la parroquia y el clima Ecuatorial Mesotérmico seco, que abarca la mayor parte de territorio.

PALABRAS CLAVES: Actividades antrópicas, alteración, conservación y degradación

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
ACADEMIC FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND RESOURCES

TOPIC: "SOCIO-ENVIRONMENTAL ANALYSIS OF THE ECOSYSTEMS OF LAGUNA DE YAMBO, CANTÓN SALCEDO, PROVINCE OF COTOPAXI 2021"

ABSTRACT

Authors:

Bautista Barreros Madeley Cecibel

Briones Valdez Irwin Alexander

Merizalde Rogel Doris Maria

The Yambo lagoon has a large number of ecosystems, which have been affected by various factors such as: the expansion of the agricultural frontier, tourism, anthropic activities, hunting and fishing, for this reason the research project on socio-economic analysis was carried out. - environmental of the ecosystems of the Yambo lagoon, it is worth mentioning that the research study was also born at the request of the Autonomous Decentralized Municipal Government of the canton Salcedo, a strategic ally, in order to identify, evaluate the loss and degradation of ecosystems within the lagoon and propose alternatives for the conservation, protection and care of this natural charm; For the development of the research project, a descriptive research was used, which helped to recognize and determine the study area, in the same way the qualitative-quantitative research was applied since it was oriented to the description of the physical, hydric, biotic and socio-environmental of the study area, through techniques such as observation and survey, it was evidenced that the main factors that affect the changes in the lagoon are the increase in tourist activities, operation of motor boats of more 45 Hp, sewage and runoff discharges directly into the lagoon. Among the environmental factors analyzed and evaluated, the one that most influences the loss of the environmental quality of this ecosystem and its contamination is the lack of oxygen for the survival of aquatic and plant life since Dissolved Oxygen is 76.85 % saturation. In addition, it can be mentioned that the soil of the Yambo lagoon is alkaline because its pH is 8.6, this has led to an increase in electrical conductivity, causing the drought of the ecosystem. In the study place, 58 plant species of flora were identified that are in a good state of conservation, the most representative fauna of the place are birds, having a total of 45 species, which is in a bad state of conservation, a situation presented by of the various environmental and anthropogenic problems that occur in the lagoon. In the social uprising, it is evident in the Yambo lagoon that there is no sewerage network, which means that tour operators have a septic tank, no health centers are observed within the area of direct influence, the majority of the population It is of a mixed race, a second order path is used to enter the lagoon, 5% of the population of direct influence cannot read, in the Yambo lagoon the existence of the semi-humid Equatorial Mesothermic climate is observed located in the southern part of the parish and the dry Mesothermic Equatorial climate, which covers most of the territory.

Keywords: Anthropic activities, alteration, conservation and degradation

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATOS DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	xii
AGRADECIMIENTOS	xiv
DEDICATORIAS.....	xvii
RESUMEN.....	xx
ABSTRACT	xxi
INFORMACIÓN GENERAL.....	1
1. RESUMEN.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIOS DEL PROYECTO	3
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
5. OBJETIVOS.....	4
5.1 OBJETIVO GENERAL	4
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA	6
7.1 Definición de Sociedad.....	6
7.1.1 Conglomerado Social	7
7.1.2 Características de conglomerado social	7
7.1.3 Tipos de conglomerado social	8
7.1.4 Asentamiento Social.....	9
7.2 Estudios Socio ambientales	9
7.2.1 Líneas de investigación de estudios socio ambientales	10
7.2.2 Importancia de los estudio socio ambientales	10
7.3 Ambiente	10
7.4 Laguna.....	11
7.5 Ecosistema.....	11
7.5.1 Tipos de Ecosistemas	11
7.5.1.1 Ecosistemas Terrestres	12
7.5.1.2 Características de un ecosistema terrestre:.....	12
7.5.1.3 Ecosistemas acuatico	12
7.5.2 Características de un ecosistema acuático.....	13
7.5.3 Deterioro del Ecosistema.....	13

7.5.4	Salud de los Ecosistemas	14
7.5.5	Ecosistemas de la laguna de Yambo	14
7.5.5.1	Ecosistema de agua dulce	15
7.6	Flora y vegetación	15
7.6.1	Cobertura vegetal.....	16
7.7	Fauna	17
7.7.1	Importancia Flora y Fauna.....	17
7.7.2	Consecuencias de la pérdida de fauna y flora	18
7.8	Contaminación Ambiental	20
7.8.1	Tipos de Contaminación	20
7.8.1.2	Contaminación del Agua	20
7.8.1.3	Contaminación del aire	20
7.8.1.4	Contaminación del ruido	21
7.9	Análisis socio Ambiental.....	21
7.9.1	Diagnóstico Situacional	21
7.9.1.1	Tipos de diagnóstico.....	22
a.	Diagnóstico por sistemas	22
b.	Diagnóstico administrativo.....	22
c.	Diagnóstico estratégico.....	22
d.	Diagnóstico ideológico	22
7.10	La laguna de Yambo.....	22
7.11	Eutrofización En Ecosistemas Lacustres	23
7.11.1	Proceso de Eutrofización	23
7.11.2	Contaminación del Agua	23
7.11.2.1	Definición de contaminación del agua.	23
7.11.3	Fuentes contaminantes del agua	24
7.11.3.1	Fuentes Puntuales	24
7.11.3.2	Fuentes no puntuales	24
7.11.4	Principales Agentes Contaminantes del Agua.	24
7.11.4.1	Microorganismos patógenos.....	24
7.11.4.2	Desechos orgánicos.	24
7.11.4.3	Sustancias químicas inorgánicas.....	25
7.11.4.4	Nutrientes vegetales inorgánicos.	25
7.11.4.5	Compuestos orgánicos.....	25

7.11.4.6	Sedimentos y materiales suspendidos.....	25
7.11.5	Causas y efectos de la contaminación del agua.....	25
7.11.5.1	Causas de la contaminación del agua.....	25
7.11.5.2	Efectos de la contaminación del agua.....	26
7.11.5.3	Agotamiento del contenido de oxígeno.....	27
7.11.5.4	Daño de los efluentes a la salud pública.....	27
7.14	Índices de la Calidad del Agua.....	27
7.12.1	Índices fisicoquímicos de calidad del agua.....	27
7.12.2	Índices Biológicos De Calidad Del Agua.....	27
7.13.1	Índices de Calidad del agua en lagos.....	28
7.13	Contaminación del Suelo.....	28
7.13.1	Fuentes de contaminación del suelo.....	28
7.13.2	Contaminación Local.....	28
7.13.3	Contaminación Difusa.....	29
7.13.4	Agentes Contaminantes del Suelo.....	29
7.13.4.1	Plaguicidas.....	29
7.13.4.2	Basura.....	29
7.13.4.3	La actividad agrícola.....	29
7.13.4.4	La deforestación.....	30
7.13.4.5	Contaminación del suelo de origen natural.....	30
7.14	Causas efectos de la Contaminación del Suelo.....	30
7.15	Principales causas de la contaminación.....	30
7.16	Efectos negativos de la contaminación del suelo.....	31
8.	PREGUNTAS CIENTÍFICAS.....	31
9.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	31
9.1	Método Inductivo-Deductivo.....	32
9.2	Método de investigación Bibliográfica.....	32
9.3	Método Descriptivo.....	32
9.4	Método lineal de Canfield.....	33
9.5	El Índice de Simpson.....	35
9.6	Tipo de investigación.....	36
9.7	Técnicas.....	36
9.7.1	Observación.....	36
9.7.2	Encuesta.....	36

9.7.3	Análisis de datos	36
9.7.4	Análisis documental.....	36
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	36
10.1	Fase de logística.....	36
10.3	Medio Físico.....	47
10.3.2	Mapa de ubicación.....	48
10.3.3	Descripción del sitio de estudio	48
10.3.4	Límites.....	49
10.3.5	Clima.....	49
10.3.6	Temperatura promedio	50
10.3.7	Precipitación.....	50
10.3.8	Humedad atmosférica	50
10.3.10	Pendientes.....	53
10.3.11	Geología	53
10.3.14	Erosión	55
10.3.17	Hidrología.....	57
10.4	Medio Biótico.....	57
10.4.1	Caracterización de la Flora	57
10.4.2	Características de Fauna	62
11.	ESTRATEGIAS	
12.	IMPACTOS	
13.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	

ANEXOS

ANEXO 1.	CÁLCULO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN	132
ANEXO 2.	RESULTADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO SUELO PUNTO 1	134
ANEXO 3.	RESULTADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO SUELO PUNTO 2	137
ANEXO 4.	RESULTADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO SUELO PUNTO 3	140
ANEXO 5.	RESULTADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO AGUA PUNTO 1	143
ANEXO 6.	RESULTADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO AGUA PUNTO 2	149
ANEXO 7.	CURRICULUM VITAE TUTOR.....	156
ANEXO 8.	CURRICULUM VITAE.....	161
ANEXO 9.	AVAL DEL TRADUCTOR.....	165

INDICE DE CUADROS

Cálculo de la muestra:	58
Cuadro 1	59
Resultado Obtenido de Encuesta Primera Pregunta	59
Cuadro 2	60
Resultado Obtenido de Encuesta Segunda Pregunta	60
Cuadro 3	61
Resultado obtenido de encuesta tercera pregunta.....	61
Cuadro 4	62
Resultado Obtenido de Encuesta Cuarta Pregunta	62
Cuadro 5	63
Resultado Obtenido de Encuesta Quinta Pregunta	63
Cuadro 6	64
Resultado Obtenido de Encuesta Sexta Pregunta	65
Cuadro 7	65
Resultado Obtenido de Encuesta Séptima Pregunta.....	66
Cuadro 8	67
Resultado Obtenido de Encuesta Octava Pregunta.....	67
Cuadro 9	68
Resultado Obtenido de Encuesta Novena Pregunta	68
Cuadro 10	69
Resultado Obtenido de Encuesta Décima Pregunta	69

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación Geográfica de la Laguna de Yambo (Área de Investigación).....	71
Figura 2 Clima, Temperatura, Precipitación del Área de Estudio.....	73
Figura 3 Mapa Geomorfológico	75
Figura 4.....	77
Geología Local del Área de Estudio.....	77
Figura 4 Caracterización de la Flora y Evaluación del Estado de Conservación	81

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Beneficiarios Directos e Indirectos del Proyecto	25
Tabla2 Descripción de las Actividades Ejecutadas	27
Tabla 3 Rangos de Conservación de las Especies	57
Tabla 4 Valores Ponderados de la Frecuencia Relativa de una Especie	57
Tabla 5.....	58
Valores Ponderados de Densidad de una Especie	58
Tabla 6 Valores de Densidad Relativa de una Especie Vegetal	58
Tabla 7 Valores de Densidad Relativa de una Especie Vegetal	58
Tabla 8 Estaciones Meteorológicas	74
Tabla 9 Rango de Precipitación en la Laguna de Yambo.....	75
Tabla 10 Rango de Precipitación en la Laguna de Yambo.....	75
Tabla 11 Tipo de Relieve en la Laguna	77
Tabla 12 Características de las Pendientes	78
Tabla 13 Características Generales de los Órdenes de Suelos	80
Tabla 14 Zonas de Susceptibilidad a la Erosión del Suelo en Panzaleo.....	81
Tabla 15 Cobertura y Uso del Suelo Año 2016 -2018.	81
Tabla 16.....	88
Caracterización Aves Registradas en la Zona	88
Tabla 17 Índice de Diversidad Biológica de Aves	90
Tabla 18 Microfauna Observada y Registrada en el Área de Estudio.....	92
Tabla 19 Mamíferos Registros en la Zona de Estudio.....	92
Tabla 20 Evaluación del Estado de Conservación de la Fauna	93
Tabla 21 Resultados de los Análisis de Agua de la Laguna de Yambo del Primer Punto (Norte)	96
Tabla 22 Resultados de los Análisis del Agua de la Laguna de Yambo del Segundo Punto (Sur).....	97
Tabla 23.....	100
Análisis del Suelo Primer Punto.....	100
Tabla 24.....	101
Análisis del Suelo Segundo Punto.....	101
Tabla 25.....	102
Análisis del Suelo Primer Punto.....	102

Tabla 26	102
Análisis de los Parámetros que Exceden el Límite Máximo Permisible de la Calidad del Suelo	102
Tabla 27	103
Análisis de los Parámetros que no Aplican en la Normativa Ambiental del TULSMA, Anexo II, de la Calidad del Suelo	103
Tabla 28	104
Distribución por Género Proyección de la Población.	104
Tabla 29	104
Proyección por Grupos de Edad.	104
Tabla 30	105
Distribución de la Población Según Pobreza y Extrema Pobreza NBI.	105
Tabla 31	106
Instituciones Educativas de la Parroquia Panzaleo.....	106
Tabla 32	107
Tipos de Vivienda en la Parroquia Panzaleo	108
Tabla 33	108
Sistema de Abastecimiento de Agua	108
Tabla 34	109
Tipo de Servicio Higiénico.....	109
Tabla 35	110
Auto Identificación de la Población	110

INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Análisis Socio-ambiental de los Ecosistemas de la Laguna de Yambo, cantón Salcedo, provincia Cotopaxi, 2020.

Lugar de ejecución: sector laguna de Yambo, parroquia Panzaleo, cantón Salcedo, provincia Cotopaxi, zonal 3

Institución: Universidad Técnica de Cotopaxi

Unidad Académica: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Ingeniería Ambiental

Equipo de Trabajo:

MSc. Patricio Clavijo Cevallos (Tutor)

Srta. Madeley Bautista (Estudiante)

Srta .Doris Merizalde (Estudiante)

Sr .Alexander Briones (Estudiante)

Área de Conocimiento: Ciencias

Línea de investigación:

Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local

1. RESUMEN

La laguna de Yambo posee gran número de ecosistemas los mismos que se han visto afectados por diversos factores como: la expansión de la frontera agropecuaria, turismo, actividades antrópicas, caza y pesca, por tal motivo se realizó el proyecto de investigación sobre el análisis socio-ambiental de los ecosistemas de la laguna de Yambo, cabe mencionar que el estudio de investigación nace además por petición del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Salcedo aliado estratégico, con la finalidad de identificar, evaluar la pérdida y degradación de los ecosistemas dentro de la laguna y proponer alternativas de conservación, protección y cuidado de este encanto natural; para el desarrollo del proyecto de investigación se utilizó una investigación descriptiva, la cual ayudó a reconocer y a determinar el área de estudio, de la misma manera se aplicó la investigación cuali-cuantitativa ya que estuvo orientada a la descripción de las características físicas, hídricas, bióticas y socio ambientales del área de estudio, a través de las técnicas como son la observación y encuesta, se evidenció que los factores principales que inciden en los cambios suscitados en la laguna son el aumento de actividades turísticas, operación de botes a motor de más de 45 Hp, descargas de aguas servidas y de escorrentía vertidas directamente a la laguna. Entre los factores ambientales analizados y evaluados, el que más influye en la pérdida de la calidad ambiental de este ecosistema y su contaminación, es la falta de oxígeno para la sobrevivencia de la vida acuática y vegetal puesto que el Oxígeno Disuelto es de 76,85 % de saturación. Además se puede mencionar que el suelo de la laguna de Yambo es alcalino debido a que su pH es de 8.6 esto ha dado paso al aumento de la conductividad eléctrica, provocando la sequía del ecosistema. En el lugar de estudio se identificaron 58 especies vegetales de flora que se halla en buen estado de conservación, la fauna más representativa del lugar son las aves teniendo un total de 45 especies, que se encuentra en mal estado de conservación, situación presentada a causa de los diversos problemas ambientales y antropogénicos que se presentan en la laguna. En el levantamiento social se evidencia en la laguna de Yambo que no existe una red de alcantarillado, lo que provoca que los operadores turísticos disponen de un pozo séptico, no se observa centros de salud dentro del área de influencia directa, la mayoría de la población es de raza mestiza, para el ingreso a la laguna se utiliza un camino de segundo orden, el 5% de la población de influencia directa no sabe leer, en la laguna de Yambo se observa la existencia del clima Ecuatorial Mesotérmico semi-húmedo ubicado en la parte Sur de la parroquia y el clima Ecuatorial Mesotérmico seco, que abarca la mayor parte de territorio.

PALABRAS CLAVES: Actividades antrópicas, alteración, conservación y degradación

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.

La contaminación del medio ambiente en la actualidad es un tema de gran importancia, puesto que se ha presentado varios problemas ambientales a nivel mundial los cuales no se pensaba que pudieran suceder, se creía que, de acontecer, no tocaría vivirlo o sufrirlo a las generaciones actuales. Son muchas las consecuencias que se generan por la contaminación ambiental generando gran preocupación por sus efectos en la naturaleza y en la salud del ser humano; dentro de las causas de la contaminación ambiental, la alteración del agua, pérdida de los ecosistemas como las lagunas generan gran preocupación, razón por la cual la humanidad se ha dado cuenta que es el momento de buscar alternativas para mitigar los impactos causados hacia el ambiente. Los lagos y lagunas al ser un atractivo turístico de incalculable belleza y de importancia a nivel económico, ecológico y cultural, en la actualidad se encuentran en peligro debido al aumento de actividades antropogénicas y turísticas, causando alteración en los ecosistemas. Tal es el caso de la laguna de Yambo que está ubicada en la parroquia Panzaleo cantón Salcedo provincia de Cotopaxi, debido a los diferentes problemas ambientales que ocurre en este lugar a causa de actividades naturales, antropogénicos y turísticas ocasionan que este ecosistema se vaya deteriorando a largo plazo y presenta varios impactos de diferente naturaleza. Razón por la cual se propone este proyecto de investigación tiene como objetivo analizar el aspecto socio-ambiental de los ecosistemas existentes en la laguna de Yambo, mediante la caracterización de flora, fauna y fuentes contaminantes para el diseño de un sistema de base de información, de los hallazgos desprendidos se pretende detallar un acercamiento a la realidad del estado en el que se encuentra la laguna de Yambo y de esta forma contribuir a la concientización sobre la importancia de la preservación de este encanto natural. Para ello se presenta una base de datos general de los principales factores que ocasionan la contaminación de este ecosistema, usando como medios de estudio la caracterización de flora y fauna existente en el lugar e identificación de fuentes contaminantes, el proyecto de investigación tiene como finalidad también proporcionar información y datos reales a instituciones que deseen participar en proyectos ambientales o turísticos de conservación, protección y cuidado.

El presente trabajo de investigación tiene como finalidad además brindar atención a una petición por parte de la Dirección de Servicios Públicos y Gestión Ambiental del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Salcedo, en cual se informó que debido al incremento de actividades turísticas, operación de botes a motor que superan los 45 HP, descargas directas de aguas residuales y de escorrentía, avance de la frontera agrícola en la

laguna de Yambo, se ha evidenciado una degradación temprana de los ecosistemas existentes, motivo por el cual preocupados por los hallazgos observados se solicitó realizar un análisis socio ambiental del área, con la finalidad de contar con una base de información misma que servirá de base para la creación de la Ordenanza Municipal para la conservación, cuidado y protección de la laguna de Yambo. Se evidencia que el proyecto de investigación guarda relación con el vínculo y alianza existente entre la academia con los sectores estratégicos enfocados en el desarrollo y mejora local.

3. BENEFICIOS DEL PROYECTO

Los beneficiarios directos son los habitantes pertenecientes a la parroquia de Panzaleo en el sector Yambo, beneficiarios indirectos son los habitantes del cantón Salcedo.

Tabla 1

Beneficiarios Directos e Indirectos del Proyecto

Beneficiarios Directos	Beneficiarios Indirectos
Habitantes de la parroquia Panzaleo	Habitantes del cantón de Salcedo
3455	51.304

Nota: Censo Nacional 2010

Elaborado por: Madeley Bautista, Alexander Briones, Doris Merizalde.

4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Día a día el grado de contaminación ambiental a nivel mundial aumenta de manera libre. Uno de los semblantes que ha causado la alteración del medio natural se debe a los diferentes problemas ambientales que ocurre en este lugar a causa de actividades naturales y antropogénicos lo que ocasiona que este ecosistema se vaya deteriorando a largo plazo y presenta varios impactos de diferente naturaleza como: la pérdida del ecosistema flora y fauna, contaminación del agua por descargas directas y provenientes de escorrentía, residuos ocasionados por las actividades turísticas, proliferación de agentes patógenos para las personas y otras especies, la eutrofización de las agua, entre otros, estos efectos de contaminación se ven reflejados en la pérdida del patrimonio ecológico de la laguna. Los recursos hídricos en Ecuador están muy contaminados a causa de la actividad natural y antropogénica. Según la publicación del Ministerio del Ambiente y del Agua del Ecuador mediante Boletín N° 148 de fecha 17 de septiembre de 2020 informan que casi todos los ríos del país y varios lagos cercanos a las áreas urbanas tienen altos niveles de Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5),

nitrógeno y fósforo, lo que ha ocasionado que la contaminación esté eliminando muchos recursos de aguas potenciales y existentes. Además determinan que la mayoría de la polución proviene de la evacuación de desechos domésticos e industriales en zonas rurales y urbanas, de residuos químicos agrícolas originados por el uso y abuso de agroquímicos en la actividad agropecuaria. También muestra que en los lagos y lagunas se ha comprobado un importante grado de turbiedad y gran desarrollo de algas nocivas lo que provoca falta de oxigenación y la ruptura de las cadenas tróficas que producen la sobrepoblación de algunas especies y la escasez de otra, esto ha originado que estos ecosistemas se vayan deteriorando con el transcurso del tiempo. La laguna de Yambo es uno de los sitios turísticos existentes en la parroquia Panzaleo, cantón de Salcedo, provincia de Cotopaxi que es visitado por turistas nacionales y extranjeros, debido al aumento del flujo de turistas hacia este lugar en los dos últimos años, coexisten muchos problemas que en vez de contribuir a la protección, conservación y preservación, más bien se nota una depredación temprana del mismo.

La falta de vigilancia más rigurosa en las actividades que se realizan en sus orillas; actividades turísticas de bote a motor, práctica de actividades agrícolas entre otras actividades que se realizan en este lugar, con el transcurso del tiempo ha provocado que se altere y se pierda los hábitats tanto de flora como de fauna, además otro de los factores que intervienen en el deterioro de este sitio, es la contaminación del recurso hídrico por las descargas directas y de escorrentía de agua que en su mayor parte la materia orgánica, cuya descomposición produce la desoxigenación del agua impide el paso de la luz solar y a su vez el ciclo de vida de las especies que habitan en la laguna alterado y se modificando drásticamente el ecosistema, acabando con las algas y plantas situadas en el fondo de la laguna que se ven impedidas de realizar su proceso de fotosíntesis por falta de luz. Sin embargo las consecuencias ambientales y socioeconómicas aún se desconocen, pero se advierte un deterioro ambiental mayor a largo plazo, debido a la falta del buen control y manejo de este tipo de ecosistema.

5. OBJETIVOS

5.1 OBJETIVO GENERAL

- Analizar el aspecto socio-ambiental de los ecosistemas existentes en la Laguna de Yambo, mediante la caracterización de flora, fauna, agua, suelo y fuentes contaminantes para el diseño de un sistema de base de información, cantón Salcedo, provincia Cotopaxi, periodo 2021.

5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar los factores socio-ambientales (flora, fauna, agua, suelo y fuentes contaminantes) mediante observación directa.
- Evaluar la pérdida y degradación del ecosistema de la Laguna de Yambo en base al análisis e identificación de los factores socio-ambientales.
- Proponer alternativas de conservación de los ecosistemas de la Laguna de Yambo.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS

Tabla 2

Descripción de las Actividades Ejecutadas

Objetivos	Actividades	Resultado de la Actividad	Descripción de la Metodología por Actividad
Identificar los factores socio-ambientales (flora, fauna, agua, suelo y fuentes contaminantes) mediante observación directa.	Visita de campo	Conocer el área de estudio	Observación directa Observación indirecta
	Georreferenciación del lugar de estudio	Delimitación el sitio de estudio	Método Directo se utilizará para conocer los aspectos físicos de la laguna
	Determinación de la fauna	Número de especies de plantas	Método de muestreo al azar permitirá reconocer el tipo de especie en la zona de estudio
	Determinación de la flora	Número de especies de animales.	Método de observación directa y trampas dependiendo de la especie a muestrear.
	Determinación de las fuentes contaminantes	Inventario de las fuentes contaminantes	Georreferenciar GPS; Método de observación directa.
	Análisis socio ambiental de la población	Conocimiento de los factores sociales y ambientales que influyen en el Deterioro del ambiente.	Las encuestas serán un referente para conocer la relación entre persona y ambiente
Evaluar la pérdida y degradación del ecosistema de la Laguna	Organización de la información de la línea base		Se utilizará la investigación documental para plantear las alternativas

Objetivos	Actividades	Resultado de la Actividad	Descripción de la Metodología por Actividad
de Yambo en base al análisis e identificación de los factores socio-ambientales	Identificación y evaluación de los resultados obtenidos	Presentación del proyecto de investigación al GAD. Municipal del cantón Salcedo	Se pondrá en marcha la investigación aplicada por la utilización del conocimiento
Proponer alternativas de conservación de los ecosistemas de la Laguna de Yambo	Elaboración de alternativas de conservación	Proyectos. Programas de conservación, protección y cuidado de la laguna de Yambo	Con el análisis de la información se formulará alternativas de conservación Los resultados obtenidos ayudarán a que las alternativas planteadas establecidas tengan mayor veracidad en su cumplimiento.

Elaborado por: Madeley Bautista, Alexander Briones, Doris Merizalde.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

7.1 Definición de Sociedad

En 2006, Beltrán ha concluido que:

Una sociedad es un seudónimo combinado para relatar a cierto número de personas, razón por la cual trasladó a otro terreno la argumentación entre nominalismo y realismo, detallando así que un nominalista podría atestiguar que lo único histórico en una especie son los miembros que la componen, además estima que sus miembros independientemente carecen de existencia, por tal motivo las unidades de una sociedad serían lo único que existe.(p.1)

Por otra parte, Scafati (s,f) explica que:

Las sociedades poseen una amplia capacidad de crecimiento a nivel de individuos. Es decir que significa un aumento sostenido y geométrico de la población y todo lo que ello implica: el consumo racional e irracional de materias primas y de energía, una generación desmedida de residuos contaminantes en todas sus formas bastan como ejemplo.

Adicionalmente Scafati (s, f) detalla que:

En la sociedad arrancan, directa o indirectamente, los procesos de contaminación. El comportamiento social incide directamente sobre el ambiente y se manifiesta tanto en la forma en que se explotan los recursos como en la importancia relativa que se le atribuye a cada uno de ellos. La magnitud del impacto es función de su tamaño, de las tecnologías y de las pautas de consumo.

7.1.1 Conglomerado Social

Batiz (2018) ostenta que:

Las personas nos integramos a la sociedad de varias maneras integrándonos a grupos sociales, categorías y a conglomerados que son la coexistencia en un lugar específico de un gran número de individuos con limitado contacto social y control" (p.1) por lo tanto es una diversidad de individuos en cercanía física pero sin comunicación recíproca.

Adicionalmente ostenta que el conglomerado social se ejerce de manera difusa cuando en ejercicio del derecho fundamental se expresan libremente las opiniones. Cuando se habla de conglomerado social hablamos de desarrollo y progreso continuos del mismo a través de la sociedad, basta saber y hacer mención de la gran influencia en este, pues aporta recursos y servicios para el buen uso de la comunicación social.

7.1.2 Características de conglomerado social

(Rodríguez, et.al, 2000) a continuación detalla las principales características de un aglomerado:

- Insignificante modificación de la conducta de lo que entra a formar el conglomerado.
- Son territoriales (su importancia social está restringida dentro de determinado límite).
- Son temporales (las personas entran y salen de los conglomerados y se desplazan continuamente de uno a otros).
- Concepto clase social, extracto social, grupo social y categoría de diferenciación.
- Categoría ocupacionales (formales, informales, asalariado, cuenta propia) ubicado en la estructura económica global.
- Nivel de pobreza, consumo, ingreso, necesidades básicas.
- Condiciones del empleo, subempleo, desempleo y nivel de productividad.

- Determinación económica de la distribución de riesgo y oportunidades vinculada a la producción de salud y enfermedad.
- Condición de acabilda o exclusión a mercado de activo (equipos, herramienta, tierra, insumos, créditos)

7.1.3 Tipos de conglomerado social

Multitud: "Es un conglomerado pacifico de persona con escaso interacción mutua que ocupa un espacio físico" Batiz, V.B (2018)

Turba: Es un conglomerado social capaz de desmandarse, por carecer de control interior y exterior. Tiende a actuar como unidad social en forma breve pero intensa las persona que la componen suelen hallarse en un alto grado de excitación emotiva. Batiz, V.B. (2018)

Auditorio: Es un conglomerado de personas que se reúne libremente para asistir a un acto, es una reunión más permanente y la atención es más concentrada la cual reacciona frente a un estímulo común y a veces se le juzga por el grado y la calidad de su reacción. Batiz, V.B. (2018)

Manifestaciones pública: Son conglomerado de persona que se reúnen deliberadamente con objeto de promover una idea, un credo, un movimiento o una persona, participa efectivamente en cierta acción colectiva en presencia de otro. Batiz, V.B. (2018).

Conglomerados residenciales: "En la medida en que la persona vive una cerca de otra, pero manteniéndose relativamente extraña entre sí, sin verdadero contacto y acción mutua y sin organización, constituyen conglomerado social" Batiz, V.B. (2018).

Conglomerado funcionales: "Están constituidos por personas a las que se asignan más o menos arbitramento limite territoriales" Batiz, V.B. (2018).

Muchedumbre: Es un grupo de personas reunidas en estrecha proximidad física. La vida de muchedumbre es solo temporal, sus miembros están reunidos por un corto periodo de tiempo. La gente que se reúne en lo que es muchedumbre lo hacen porque tienen en común una preocupación sobre una idea, situación personal en particular tal preocupación actúa a manera de estimular a los miembros de la muchedumbre. Batiz, V.B. (2018)

7.1.4 Asentamiento Social

Las ciudades se han transformado en el centro dinámico de la vida nacional (Pozo et al., 2011, p2) donde la población se concentra, crece y se desarrolla, es así que se encuentra varios sucesos de desempleo lo que se ha convertido en serios problemas, que se deben enfrentar para lograr una vida digna y agradable para los habitantes.

7.2 Estudios Socio ambientales

Según la FLASCO, (2020) informa que:

El objetivo de los estudios socio ambientales es el encuentro epistemológico entre las Ciencias Sociales y Ambientales, enfocada a la comprensión de las complejas relaciones que se entretajan entre seres humanos y naturaleza mediada por factores políticos, sociales, económicos y culturales. Se encamina a situar la problemática ambiental contemporánea en su devenir histórico, al entendimiento de la formación del pensamiento ambiental, de distintos ambientalismos y la búsqueda de medios de vida que apunten a la sustentabilidad.

La Universidad Andina Simón Bolívar, (2020) señala que:

Los estudios socio ambientales influyen en la búsqueda de un desarrollo humano, socialmente incluyente y ambientalmente sustentable, que requiere, entre otros factores, de un conocimiento y análisis desagregado de las condiciones sociales y ambientales del país, no solamente a escala nacional, sino también a nivel local.

Informa además que los estudios socio ambientales recientes muestran que los indicadores ambientales, mayormente están relacionados con la pobreza, seguidamente pone en conocimiento que estos estudios confirman la necesidad de establecer sistemas integrados de información social y ambiental a escalas sub-nacionales.

7.2.1 Líneas de investigación de estudios socio ambientales

La FLASCO, (2020) indica que las líneas de investigación están ligadas a:

- Ecología urbana
- Ecología política
- Cambio climático y energía
- Desarrollo sustentable e interculturalidad
- Historia ambiental
- Género y ambiente

7.2.2 Importancia de los estudio socio ambientales

Para Blog Sfera, (2013),

Los estudio socio ambientales es el método más efectivo para evitar las agresiones al medio ambiente y conservar los recursos naturales en la realización de proyectos además que ayudará a proteger la salud humana, contribuir a la mejora de la calidad de vida, mantener la biodiversidad y conservar los ecosistemas.

7.3 Ambiente

Raffino, (2020) considera que:

El ambiente tiene distintas definiciones, en función del contexto en el cual sea utilizado. La palabra “ambiente” proviene del latín ambiens, que significa “que rodea”, en tal sentido nos dice que el ambiente es el entorno que rodea un cuerpo. Seguidamente se analiza que en Biología se usa la palabra ambiente para referirse al conjunto de circunstancias que rodean a un ser vivo.

Seguidamente informa que el ambiente se refiere a las condiciones o circunstancias de un lugar, o un grupo. Asimismo, se utiliza en relación a un sector social, por las actitudes que tienen éstos con respecto a alguien o a algo. Indicar que un ambiente es bueno o malo involucra saber si las comodidades y condiciones son adecuadas a cada persona que se encuentre en el lugar o no. (Raffino, 2020)

7.4 Laguna

Velástegui (2014) manifiesta:

La laguna es "una acopio de agua de una profundidad menor a la de un lago, por lo general sus aguas son dulces y dan lugar a una variada flora y fauna tanto en sus inmediaciones terrestres y acuáticas". Estas masas de agua dulce conforman lo que se llaman los ecosistemas lagunares. Dado que en estas regiones la permanencia del agua es variable, donde la diversidad de especies normalmente es baja.

Dentro de los lagos y las lagunas podemos identificar diferentes zonas:

- **La zona litoral.** Es donde la vegetación está encaminada a lo largo de la orilla.
- **La zona limnética.** La zona donde predomina el plato de aguas abiertas.
- **La zona profunda.** Donde la variedad de especies es mucho menor tanto vegetales como de peces o animales de diferentes clases y dominada por los heterótrofos. Ovacen (s, f)

También los lagos se pueden clasificar por la cantidad de nutrientes, teniendo los lagos eutróficos que tienen muchos más y los lagos oligotróficos que tienen pocos nutrientes.

7.5 Ecosistema

De acuerdo a lo suscrito por CONABIO (2020):

El ecosistema es el conjunto de especies de un área establecida que interactúan entre ellas con su ambiente abiótico, por razones de procesos como el parasitismo, la depredación, la simbiosis y la competencia, al descomponerse vuelven a ser parte del ciclo de nutrientes y de energía.

CONABIO (2020) informa que:

Las especies del ecosistema, incluyendo hongos, bacterias, animales y plantas viven a cuenta de unas y de otras especies. La relación entre su medio y especies, son el resultado del flujo de materia y energía del ecosistema

7.5.1 Tipos de Ecosistemas

Aparte de diferenciar cada uno de los grupos de organismos que viven en un ecosistema, también podemos elaborar una clasificación por tipos. Así encontramos que existen distintos tipos de ecosistemas atendiendo a su naturaleza.

7.5.1.1 Ecosistemas Terrestres

Según Ecotope (2016) determina que:

Los ecosistemas terrestres debido a sus características suministradas en la tierra desarrollan toda la actividad de los organismos faunísticos y vegetales. Además se informa que estos ecosistemas son algunos de los más afectados por la contaminación y por la incidencia de las actividades humanas, como la tala, la expansión urbana o la acumulación de desechos sólidos.

7.5.1.2 Características de un ecosistema terrestre:

Rafino (2016) establece que:

El agua resulta un factor de importancia capital para la vida en los ecosistemas terrestres, ya que sólo la reciben de parte de la lluvia, que en algunos ambientes puede ser muy escasa.

No obstante, la vida en la tierra cuenta con otras ventajas como la mayor presencia de luz y la limpieza del ambiente, así como enormes plataformas en las que crece la vida vegetal hasta las alturas y una gran diversidad climática y topográfica. Ecotope (2016)

Al mismo tiempo, en los ecosistemas terrestres el viento es el principal agente de erosión, así como de transporte de ciertas especies, y en ellos convive la vida vegetal con la animal, la micótica, la microbiológica y la anfibia. En las selvas, por ejemplo, la biodiversidad alcanza algunos de sus mayores límites conocidos. Rafino (2016)

7.5.1.3 Ecosistemas acuatico

El ecosistema acuático se despliega en un cuerpo de agua de diversa naturaleza y tamaño, de la cual se desprende los mares, arroyos, lagunas, ríos, lagos, pantanos y costas, juega un rol vital en los ciclos del agua.

Los ecosistemas acuáticos se dividen en grandes ecosistemas de agua dulce (arroyos, lagunas, lagos, y ríos), marítimos (perteneciente a costas y océanos) cabe mencionar que de acuerdo a las características químicas y físicas se tiene una fauna y flora distinta, que se ajusta a todas las condiciones. (Raffino, 2020)

7.5.2 Características de un ecosistema acuático

En 2016 Ecotope detalla:

Los ecosistemas acuáticos son numerosos y abundantes en vida, por lo que suelen presentar complejas cadenas tróficas, de animales adaptados a las condiciones puntuales del agua: su salinidad, sus corrientes, etc. En el caso de los ríos, mucho de ello dependerá de los elementos terrestres arrastrados o disueltos por la corriente, así como de la presencia o ausencia mineral o de materia orgánica en los suelos que recorre.

Por otra parte Raffino, (2020) indica:

Que con la excepción de los anfibios y reptiles acuáticos, muchos de los cuales se desenvuelven en el agua pero retornan a tierra a desovar (o viceversa), la mayoría de los animales de estos ecosistemas están adaptados a la permanente inmersión en el agua, por lo que dependen del equilibrio biótico de ésta.

Adicionalmente Ecotope (2016) detalla que:

En la mayoría de la flora compuesta por algas, corales y otras formas fotosintéticas abundan en las regiones más superficiales, donde hay más luz solar. En las ciénagas, en cambio, donde el agua es oscura y llena de restos orgánicos, la vida se adapta a la baja concentración del oxígeno. Ecotope (2016)

7.5.3 Deterioro del Ecosistema

De acuerdo a lo suscrito por Procuencia-San Juan (2004) indican que:

El deterioro y degradación sucede de diferentes formas en donde se manifiesta con la baja riqueza de los ecosistemas, se ven afectados los servicios, bienes y diversidad biológica; perturbando a las especies migratorias y autóctonas.

En 2004, Reques manifiesta que:

Debido a la explotación de los recursos, se ha identificado problemas sobre el bienestar social, económico de corto, mediano y largo plazo razón por la cual se desprenden efectos negativos y directos. Los ecosistemas, mientras no se degraden, simbolizan una fuente de patrimonio para la humanidad y de allí la importancia de conservación, protección y cuidado.

7.5.4 Salud de los Ecosistemas

Gaston (1996) describe que:

Todos los ecosistemas sufren alteraciones en espacios geográficos y temporales; y, su salud depende de la intensidad y frecuencia de las actividades deteriorantes. Los ecosistemas atraviesan procesos de alteración y recuperación de sus componentes y en este la biodiversidad es el indicador más importante para ir monitoreando y tomando decisiones. Para comprender la situación de la salud de los ecosistemas se describe el proceso que sufre cada uno de los principales macro ecosistemas del Ecuador.

7.5.5 Ecosistemas de la laguna de Yambo

De acuerdo a lo suscrito por Ovacen (s, f). manifiestan:

En la laguna de Yambo existe un ecosistema de agua dulce o también denominados ecosistemas dulceacuícolas, a diferencia de los ecosistemas marinos tiene bajas concentraciones de sales.

Evidentemente el ecosistema de agua dulce es de vital importancia para la supervivencia de la mayoría de seres vivos, tanto de fauna como de flora o vegetación y que tienen una implicación directa sobre los diferentes tipos de bioma existente en la Tierra. Estas regiones de aguadulce podemos encontrar una gran variedad de peces y

todo tipo de anfibios con una amplia gama y tipología de vegetación. Aproximadamente un 41% de la riqueza del mundo en especies de peces habitan en aguas dulces.

7.5.5.1 Ecosistema de agua dulce

Ante el movimiento que se produce en los ecosistemas de agua dulce Ovacen (s, f) realiza una clasificación de los tipos de ecosistema de agua dulce que se detalla a continuación:

El ecosistema de humedal: Son aquellas regiones que durante una parte del año están inundadas o saturadas de agua.

Ecosistema léntico: Son aquellas áreas de escaso caudal o de agua quieta, son los típicos estanques, embalses, lagos o pantanos.

Ecosistema lótico: Son aquellas áreas donde el agua si se produce un movimiento importante. Aquí entrarían los manantiales y arroyos o los ríos.

Ovacen (s, f) también clasifica según la profundidad de mayor a menor los tipos de ecosistema acuáticos en relación a las formas de vida:

Acuático bentónico: Se sitúan en el fondo de los ecosistemas acuáticos. En aquellos que no son muy profundos, los primordiales habitantes son algas. En los de mayor profundidad, la mayor parte son usuarios.

Acuáticos nectónicos: Se desplazan con total libertad puesto que merced a sus medios de locomoción pueden amoldarse a las corrientes de agua.

Acuáticos planctónicos: Seres vivos viven flotando en el agua terrestre o bien marina y son arrastrados por las corrientes, no se trasladan por movimientos propios.

Acuáticos neustónicos: Seres vivos viven sobre la superficie, flotando.

7.6 Flora y vegetación

Según (Hernández et al., 2000, p2) manifiesta que:

La vegetación son los aspectos cuantitativos del abastecimiento vegetal, debido a su distribución vertical y horizontal sobre la extensión, mientras que la flora es la acumulación de especies vigentes en un área dada.

7.6.1 Cobertura vegetal

Vegetación es el conjunto de plantas de varias especies que se encuentran ocupando una determinada zona o región geográfica; que son propias de un periodo geológico y que habitan un ecosistema determinado. Toda cobertura vegetal tiene su propia composición y estructura florística, que forma lo que se denomina un tipo o categoría de cobertura vegetal. En una cobertura vegetal existen varios hábitos de crecimiento o formas de vida y, justamente esta unión determina el grado de cobertura que la vegetación puede hacer sobre una superficie determinada de territorio (Sarmiento, 2006). Mientras que la flora hace referencia al elemento florístico en particular denominado especie y/o el número de especies diferentes que pueden encontrarse en un tipo de vegetación.

7.6.2 Importancia de la vegetación

Para Cuesta (2006) la importancia de la cobertura vegetal puede ser valorada desde tres diferentes ámbitos, así:

Productivo, proyectivo y ecológico. Desde el punto de vista productivo se refiere al conjunto de especies maderables, medicinales, ornamentales, fibras, frutos silvestres que son usadas por el hombre para satisfacer sus necesidades. En el aspecto proyectivo, la vegetación cumple las funciones de proteger fuentes hídricas, retención del suelo, evitar la erosión, en la captura de CO₂ etc. Y en el ámbito ecológico facilita el hábitat de las diferentes especies de flora y fauna; además cumple un papel fundamental en la cadena trófica siendo el elemento primario de la vida. Desde otra perspectiva la vegetación es el componente fundamental para la belleza escénica, servicio ambiental fundamental para el futuro económico de los países poseedores de una rica biodiversidad.

7.6.3 Composición florística

Según Maldonado (2009) la composición florística define como:

El conjunto de plantas de diferentes especies que conforman un tipo de formación vegetal natural o plantada. La diversidad en la composición florística es influenciada por factores como: clima con sus factores: temperatura, vientos, humedad ambiental y radiación, pues estos elementos son manifestaciones de la energía procedente del sol y, el sistema orográfico y el suelo con todas las características físicas, químicas y microbiológicas. Además de estos factores existen otros como el número de animales que actúan como agentes dispersantes de las semillas, la vegetación circundante y las características de las especies vegetales disponibles para invadir el área descubierta

7.7 Fauna

(Pérez et al., 2009) pone en conocimiento que:

La fauna es el conjunto de animales de un territorio geográfico, además determina que las especies propias de un tiempo geológico son parte de un ecosistema que forma parte de un grupo, cuyo desarrollo y supervivencia depende de factores abióticos y bióticos.

7.7.1 Importancia Flora y Fauna

Shilmar, (2020) ostenta que:

La fauna y la flora fungen un papel importante debido a que guardan relación con los alimentos que nos servimos y el aire que respiramos, cabe mencionar que la fauna y flora en un ecosistema son interdependientes.

Para (Abbas, 2018) determina que:

La presencia de plantas y árboles es ineludible en el planeta Tierra, puesto que tiene la capacidad para transformar el dióxido de carbono (CO₂) en oxígeno (O₂), razón por la cual los seres vivos respiramos. Cabe señalar que la flora y fauna cumplen una función importante en la fertilidad y escrutara del suelo, ayudando a evitar la erosión y nutriéndose de materia orgánica.

Adicionalmente indica que en lo que respecta a la importancia de la fauna, desde el microorganismo más pequeño, hasta el animal más grande, ya sea un elefante o una hormiga, realmente importante para la supervivencia humana y para la conservación del medio ambiente.

7.7.2 Consecuencias de la pérdida de fauna y flora

Según la UNAM-DGCS-250(2016) comunica que:

La pérdida de flora y fauna, no sólo se homogeniza el ambiente, sino que se perderán los servicios ambientales que nos proporciona la naturaleza. Seguidamente menciona que la pérdida de servicios ambientales en muchos países pobres, podría acelerar el ciclo perverso de pobreza, desigualdad y deterioro cuyas consecuencias serían incalculables.

7.7.3 Medición de la Diversidad de Especies

El número de especies es la medida más frecuentemente utilizada para demostrar la riqueza biológica de una zona, por varias razones (Gastón et, al 1996):

Primero, la riqueza de especies refleja distintos aspectos de la biodiversidad. Segundo, a pesar de que existen muchas aproximaciones para definir el concepto de especie, su significado es ampliamente entendido (Aguilera et, al, 1997). Tercero, al menos para ciertos grupos, las especies son fácilmente detectables y cuantificables. Y cuarto, aunque el conocimiento taxonómico no es completo (especialmente para grupos como los hongos, insectos y otros invertebrados en zonas tropicales) existen datos disponibles sobre número de especies.

7.7.4 Parámetros estructurales

Aguirre (1999) manifiesta que:

La densidad (D), está dada por el número de individuos de una especie o de todas las especies divididas por la superficie estudiada. Para el cálculo no es necesario contar todos los individuos de la zona, sino que se puede realizar muestras en áreas representativas.

Aguirre (1999) señala que:

La densidad relativa (DR), permite definir la abundancia de una determinada especie vegetal, ya se considera el número de individuos de una especie con relación al total de individuos de la población, indica además que la densidad relativa es la densidad de una especie expresada como la proporción del número total de individuos de todas las especies.

Moreano (2014) describe que:

La Frecuencia permite conocer las veces que se repite una especie en un determinado muestreo además la frecuencia demuestra:

- La presencia o ausencia de una especie en particular en cada unidad de muestreo
- Es la probabilidad promedio de encontrar por lo menos un individuo de una especie particular en cada unidad de muestreo

En ecología se expresa como la proporción de parcelas en las que está presente al menos un individuo de una especie en particular.

- Los factores que pueden sesgar las estimaciones de frecuencia.
- Tamaño de la parcelas, se incrementa al incrementar la superficie de ésta.
- Patrón espacial de las distribuciones: mientras más agregada, menor será la frecuencia.

Según Aguirre (1999) el índice de valor de importancia (IVI), indica que:

Tan importante es una especie dentro de la comunidad. Las especies que tienen el IVI más alto significa entre otras cosas que es dominante ecológicamente: que absorbe muchos nutrientes, que ocupa mayor espacio físico, que controla en un porcentaje alto la energía que llega a este sistema. Este índice sirve para comparar el peso ecológico de cada especie dentro del ecosistema.

Aguirre (1999) indica que:

La riqueza porcentual de especies que contiene cada familia o género de una muestra, indican que la diversidad relativa (DvR), está dada por la heterogeneidad de

especies en una determinada área o comunidad biótica. En decir es el número de especies diferentes que contiene una familia o género que se pueden encontrar en una determinada superficie.

Amores (2013) manifiesta que los índices de Diversidad permiten:

Medir la biodiversidad, que se manifiesta en la heterogeneidad que se encuentra dentro de un ecosistema (diversidad alfa α) y en la heterogeneidad a nivel geográfico (diversidad beta β) de las poblaciones, o de las comunidades ya sea para trabajar, conservar o para repoblar con una especie que está en vías de desaparecer y que es importante para el desarrollo de la comunidad. No es lo mismo medir la diversidad a escala local que la diversidad a escala regional o continental, por lo tanto el modelo utilizado consiste en desglosar la diversidad en tres componentes, diversidad alfa o local, diversidad beta o tasa a la que se acumulan nuevas especies en una región y diversidad gamma o globales de una región.

Contaminación Ambiental

Para Orellana (2005) considera que:

La contaminación ambiental es la que causa variaciones al medio ambiente perjudicando de manera leve o grave, arruinándolo por completo. Además se debe tener en cuenta el factor tiempo, ya que el daño puede ser temporal o continuo.

7.8.1 Tipos de Contaminación

7.8.1.2 Contaminación del Agua

García (2002) pone en conocimiento que:

La contaminación del agua es el incremento excesivo del agua en determinados nutrientes nitrógeno y fósforo causando el desarrollo de las algas. El problema surge cuando hay exceso de nutrientes más tarde, pudren, mueren y llenan el agua de malos olores, dándoles un aspecto nauseabundo y disminuyendo drásticamente su calidad.

7.8.1.3 Contaminación del aire

Para la Organización Mundial de la Salud (2021):

La contaminación del aire constituye un trascendental riesgo medioambiental para la salud, puesto que al reducir la carga de morbilidad deriva accidentes neuropatías crónicas, agudas; cánceres de pulmón y cerebro vasculares, y, entre ellas el asma”.

7.8.1.4 Contaminación del ruido

La contaminación sonora, figura un problema ambiental para la sociedad por la afectación a la salud que pueden ocasionar, los peligros por ruido en la actualidad están reconocidos como un gran problema a resolver por la salud ambiental, debido a que son las formas de energía potencialmente nocivas en el ambiente, que resultan peligrosidad gradual o inmediata. (Rodríguez, et.al, 2000)

7.9 Análisis socio Ambiental

"Los espacios rurales están inmersos en procesos de cambio y reestructuración global, que han provocado el deterioro de las redes sociales y económicas y la intensificación de la degradación ambiental "(Márquez et., al2003).

Tal es el caso de la imposición de megaproyectos con el esquema "de arriba hacia abajo", es decir, iniciativas empresariales aceptadas por autoridades que no consideran la opinión de la población (Warrack 1993).

Ejemplo de ello es la construcción de complejos turísticos y urbanos, de represas y la extracción de minerales, que han generado la fragmentación y deterioro de ecosistemas, el desplazamiento de flora y fauna, y también la relocalización de comunidades, el rezago social, desempleo e insatisfacción de las necesidades básicas de los pobladores. Sánchez, et.al (2000)

7.9.1 Diagnóstico Situacional

Según la Guía de contenidos y procesos para la formulación de SENPLADES (2011):

El diagnóstico es el soporte técnico para la formulación y toma de decisiones de las propuestas de los Planes de Desarrollo y de Ordenamiento Territorial. En tal sentido, se debe mostrar la situación que atraviesa un territorio y su población, medida no solo por sus deficiencias o carencias, sino especialmente por sus potencialidades, con

atención a las brechas sociales por razón de género, edad discapacidad, etnia u origen migratorio.

Debe reunir además dos características fundamentales la dinámica que generó la escenario actual y sus proyecciones en el mediano y largo plazo; así como la causalidad, es decir los factores positivos o negativos que originaron la situación actual

7.9.1.1 Tipos de diagnóstico

a. Diagnóstico por sistemas

Según la guía metodológica del SEMPLADES (2011):

El diagnóstico por sistemas consiste en identificar la situación estratégica que se da en cada uno de los sistemas (ambiental, económico, sociocultural, político-institucional, ecológico territorial, sistema de asentamientos humanos) y las causas específicas que las generaron.

Se presentan agrupados los sistemas según su mayor grado de relación con el desarrollo o el ordenamiento territorial, sin perjuicio de que entre ellos existen y deciden identificarse interrelaciones o interdependencia.

b. Diagnóstico administrativo

"Tiene como propósito conocer la investigación administrativa y el funcionamiento del área de objeto de estudio, tiene la finalidad de detectar las causas y los efectos de los problemas administrativos de la empresa" Torres (2014).

c. Diagnóstico estratégico

"Se alimenta de todas las reflexiones que se hacen en torno a las debilidades, fortalezas oportunidades y amenazas que surgen dentro y fuera de la unidad empresarial" Torres (2014).

d. Diagnóstico ideológico

"Se define como conjunto de ideas formuladas para comprender y delimitar la forma en que puede organizarse la sociedad "Torres (2014)

7.10 La laguna de Yambo

Según Santander, Lara y Muñoz I. (2007) sostienen que:

La laguna es de origen tectónico y aluvial, dotado de vertientes subterráneas, atravesada en una depresión natural forjando de sus altas laderas, un cuadro paisajístico que genera impresión de vértigo, por su costado occidental cruza la línea de ferrocarril y la panamericana, además es rica en nutrientes con un alto desarrollo vegetal (algas) y aguas turbias.

Según Gavilanez (2011) menciona que:

Los estudios realizados sobre la Laguna de Yambo demuestra que el aumento del caudal crece de forma muy lenta, se cree que la Laguna tiene conexión directa con la Laguna de Salayambo, esto ha sido demostrado por experimentaciones ciertas.

7.11 Eutrofización En Ecosistemas Lacustres

Definición de Eutrofización

Según Flores. & Guzmán (2006) Menciona que:

“La eutrofización es un proceso natural y/o antropogénico que consiste en el enriquecimiento de las aguas con nutrientes, a un ritmo tal que no puede ser compensado por la mineralización total, de manera que la descomposición del exceso de materia orgánica produce una disminución del oxígeno en las aguas profundas.”

7.11.1 Proceso de Eutrofización

Según Moreta (2008) menciona que:

Este proceso es provocado por la gran cantidad de nutrientes (nitratos y fosfatos principalmente), estimula el crecimiento de fitoplancton, lo que provoca la pérdida de transparencia del agua (que disminuye la fotosíntesis por la falta de luz) y aumenta así la descomposición de la materia orgánica. Todo a su vez, hace que disminuya la concentración de oxígeno (O₂).

7.11.2 Contaminación del Agua

7.11.2.1 Definición de contaminación del agua.

Según Wagnert (1996) menciona que:

“La contaminación del agua se debe a la presencia de varios contaminantes en ríos, lagos, arroyos y estuarios en cantidad y tiempo suficiente para perjudicar la salud de los seres humanos o el ambiente”

Según Stanley y Manahan (2008):

“La contaminación de los recursos hídricos puede ser consecuencia directa del desagüe de aguas negras o de descargas industriales o indirecta de la contaminación del aire o de desagües agrícolas o urbanos.”

7.11.3 Fuentes contaminantes del agua

A nivel mundial y nacional al hablar de las fuentes de contaminación del agua, frecuentemente se habla de fuentes puntuales y no puntuales de contaminación.

7.11.3.1 Fuentes Puntuales

Según Tyler (2008) Hoy en la actualidad se considera que “Las fuentes puntuales son descargas de tuberías, zanjas y drenes” que son fáciles de identificar y con ello se refieren a todas las aguas de desecho de origen municipal e industrial.

7.11.3.2 Fuentes no puntuales

Según Tyler (2008) menciona que “Son las áreas superficiales extensas o de deposición de la atmósfera desde las cuales se produce la descarga de contaminantes en aguas superficiales o subterráneas.” La infiltración, la escorrentía, y la precipitación de aguas contaminadas a los cursos de agua son causas de la contaminación no puntual, por ejemplo, la contaminación ocasionada por la agricultura.

7.11.4 Principales Agentes Contaminantes del Agua.

Hay un gran número de contaminantes del agua que se pueden clasificar en los siguientes ocho grupos:

7.11.4.1 Microorganismos patógenos

Menciona Hernández (1990) “Son los diferentes tipos de bacterias, virus, protozoos y otros organismos que transmiten enfermedades como el cólera, tífus, gastroenteritis diversas, hepatitis, etc.” p. (2)

7.11.4.2 Desechos orgánicos.

Son el conjunto de residuos orgánicos producidos por los seres humanos, ganado, etc. Incluyen heces y otros materiales que pueden ser descompuestos por bacterias aeróbicas, es decir en procesos con consumo de oxígeno. (Romero y Jairo, 2002).

7.11.4.3 Sustancias químicas inorgánicas.

Hernández (1990) Manifiesta que:

En este grupo están incluidos ácidos, sales y metales tóxicos como el mercurio y el plomo. Si están en cantidades altas pueden causar graves daños a los seres vivos, disminuir los rendimientos agrícolas y corroer los equipos que se usan para trabajar con el agua.

7.11.4.4 Nutrientes vegetales inorgánicos.

Romero y Jairo (2002) Menciona que:

Los nitratos y fosfatos son sustancias solubles en agua que las plantas necesitan para su desarrollo, pero si se encuentran en cantidad excesiva inducen el crecimiento desmesurado de algas y otros organismos provocando la eutrofización de las aguas.

7.11.4.5 Compuestos orgánicos.

Según Vian (1999) menciona que “Los compuestos orgánicos se incluyen moléculas orgánicas como petróleo, gasolina, plásticos, plaguicidas, disolventes, detergentes, etc. acaban en el agua y permanecen, en algunos casos, largos períodos de tiempo, porque, al ser productos fabricados por el hombre, tienen estructuras moleculares complejas difíciles de degradar por los microorganismos.”

7.11.4.6 Sedimentos y materiales suspendidos.

Muchas partículas arrancadas del suelo y arrastradas a las aguas, junto con otros materiales que hay en suspensión en las aguas, son, en términos de masa total, la mayor fuente de contaminación del agua. La turbidez que provocan en el agua dificulta la vida de algunos organismos, y los sedimentos que se van acumulando destruyen sitios de alimentación o desove de los peces, rellenan lagos o pantanos y obstruyen canales, rías y puertos. (Rondón, 2012)

7.11.5 Causas y efectos de la contaminación del agua

7.11.5.1 Causas de la contaminación del agua

Hernández, Macías y González (2003) mencionan que:

“Las causas de la contaminación del agua incluyen las que afectan a la salud humana. Como la presencia de nitratos (sales del ácido nítrico) en el agua se puede producir una enfermedad infantil que en ocasiones es mortal.”

El cadmio presente en el agua y procedente de los vertidos industriales, de tuberías galvanizadas deterioradas, o de los fertilizantes derivados del cieno o lodo puede ser absorbido por las cosechas; de ser ingerido en cantidad suficiente, el metal puede producir un trastorno diarreico agudo, así como lesiones en el hígado y los riñones. Hace tiempo que se conoce o se sospecha de la peligrosidad de sustancias inorgánicas, como el mercurio, el arsénico y el plomo.

Los lagos, charcas, lagunas y embalses, son especialmente vulnerables a la contaminación. En este caso, el problema es la eutrofización, que se produce cuando el agua se enriquece de modo artificial con nutrientes, lo que produce un crecimiento anormal de las plantas. Los fertilizantes químicos arrastrados por el agua desde los campos de cultivo contribuyen en gran medida a este proceso. El proceso de eutrofización puede ocasionar problemas estéticos, como mal sabor y olor del agua, y un cúmulo de algas o verdín que puede resultar estéticamente poco agradable, así como un crecimiento denso de las plantas con raíces, el agotamiento del oxígeno en las aguas más profundas y la acumulación de sedimentos en el fondo de los lagos, así como otros

cambios químicos, tales como la precipitación del carbonato de calcio en las aguas duras.

7.11.5.2 Efectos de la contaminación del agua

Entre los efectos que acarrearán los vertidos hacia las aguas podemos citar los siguientes como los más principales.

Romero y Jairo (2002) sostienen que si existen en las aguas sólidos en suspensión de gran tamaño que cuando llegan a los cauces naturales pueden dar lugar a la aparición de sedimentos de fango en el fondo de dichos cauces, alterando seriamente la vida acuática a este nivel, ya que dificultará la transmisión de gases y nutrientes hacia los organismos que viven en el fondo de un cuerpo hídrico.

7.11.5.3 Agotamiento del contenido de oxígeno.

Flores & Guzmán (2006) manifiestan que los organismos acuáticos precisan del oxígeno disuelto en el agua para poder vivir. Cuando se vierten en las masas de agua, residuos que se oxidan fácilmente, bien por vía química o por vía biológica, se producirá la oxidación con el consiguiente consumo de oxígeno en el medio. Si el consumo de oxígeno es excesivo, se alcanzarán niveles por debajo del necesario para que se desarrolle la vida acuática, dándose una muerte masiva de seres vivos.

7.11.5.4 Daño de los efluentes a la salud pública

Romero y Jairo (2002) mencionan que: “Los vertidos de efluentes residuales a cauces públicos, pueden fomentar la propagación de virus y bacterias patógenos para el hombre.”

7.14 Índices de la Calidad del Agua

Según la COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (2000) menciona que:

El Índice de Calidad del Agua (ICA) es la expresión global o integrada en la cual se combinan factores naturales de tipo morfológico, geográfico o climático de las características fisicoquímicas y biológicas del agua, sin ignorar la estética de la zona. El ICA fue propuesto por la National Science Foundation de los Estados Unidos (NFS por sus siglas en inglés) ha sido utilizado por diferentes entidades en la evaluación.

7.12.1 Índices fisicoquímicos de calidad del agua

Hibjan (1998) Manifiesta que mediante estos índices se obtiene un valor numérico adimensional que abarca las dimensiones de ciertos parámetros individuales, cuyo número y tipo varía según el índice. Se usan para evaluar la calidad de un agua y su evolución con el tiempo y tienen como inconveniente su poca robustez.

7.12.2 Índices Biológicos De Calidad Del Agua

Según la COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA (2000) menciona que

Mediante los índices biológicos se obtiene un valor numérico que expresa el efecto de la contaminación sobre una comunidad biológica y se basan en la capacidad de los organismos de reflejar las características o condiciones ambientales del medio en el que se encuentran. La presencia o ausencia de una especie o familia, así como su densidad o abundancia es lo que se va a usar como indicador de la calidad.

7.13.1 Índices de Calidad del agua en lagos

Según Cantera y Carvajal (2009) mencionan que:

La calidad del agua de los lagos se encuentra ligado a su origen existe un mayor y menor intensidad de mezcla, la estratificación la forma física del estanque, el tiempo de retención, el movimiento del agua, los aportes de contaminación y su riqueza nutricional o eutrofización.

Los lagos en sí proveen de agua para diferentes actividades como: pesca, transporte, riego, generación de electricidad y lugares recreacionales.

7.13 Contaminación del Suelo

Según Enkerlin y Cano (2007) sostienen que:

“La contaminación del suelo se define por la presencia de determinado nivel de partículas, sustancias o materiales contaminantes sólidos o líquidos que deterioran la superficie terrestre o la pérdida de una o más de sus funciones.”

El suelo es un medio receptivo por excelencia, puesto que interacciona con la litosfera, la hidrosfera y la atmósfera y recibe el impacto de los seres vivos que, de manera directa o indirecta, pueden romper el equilibrio químico establecido en su seno.

Es importante notar que el suelo posee una capacidad de autodepuración, en sus horizontes más contaminados, que le permite asimilar una cierta cantidad de contaminantes.

7.13.1 Fuentes de contaminación del suelo

A menudo se distingue entre la contaminación edáfica proveniente de fuentes claramente delimitadas (contaminación local o puntual) y la causada por fuentes difusas.

7.13.2 Contaminación Local

La contaminación local o puntual (lugares o emplazamientos contaminados) aparece en las zonas que rodean a la fuente contaminante, en las que existe una relación directa con el origen de la contaminación. Va unida generalmente a la minería, las instalaciones industriales, los vertederos y otras instalaciones, tanto en funcionamiento como tras su cierre. (Martínez, 2005)

7.13.3 Contaminación Difusa

La contaminación difusa está causada generalmente por el transporte de sustancias contaminantes, tanto solubles como particuladas, a lo largo de amplias zonas con frecuencia alejadas de la fuente de origen. Pueden ser metales pesados, sustancias acidificantes, sobrecarga de nutrientes (eutrofización), etc. Así, en determinadas zonas restringidas, la contaminación puede ser elevada (en las zonas urbanas y en los complejos industriales), originada tanto por fuentes difusas (transporte por carretera) como por otras localizadas (vertederos). En zonas agrícolas, el principal problema puede ser la contaminación difusa. (Martínez, 2005)

7.13.4 Agentes Contaminantes del Suelo

Según Dontamin (1995) Menciona que hay diferentes agentes contaminantes del suelo los cuales se mencionan a continuación,

7.13.4.1 Plaguicidas

Representan el primer agente contaminante del suelo, no solo por afectar directamente, sino que además extermina tanto a la plaga como a otras especies, generando un desequilibrio ambiental, y contaminando además la producción alimenticia.

7.13.4.2 Basura

La gran generación de desperdicios diarios representa uno de los agentes contaminantes del suelo más alarmantes, sobre todo cuando se elimina sin ningún tipo de criterio medio ambiental. La basura orgánica arrojada al aire libre sin tratamiento se fermenta, generando gases tóxicos y mal olor, además de sustancias que pueden filtrarse en suelos permeables, contaminando no solo ese sector, sino además las aguas superficiales y subterráneas, repercutiendo en las cadenas alimenticias.

7.13.4.3 La actividad agrícola

Esta actividad ha cambiado, ahora se usan químicos como pesticidas o fertilizantes. La tecnología alrededor de la agricultura ha creado infinidad de productos. Muchos de ellos no pueden ser descompuestos por la naturaleza, no son biodegradables. El resultado es que se filtran al suelo y se mezclan con el agua y esto reduce de forma paulatina la fertilidad del suelo.

7.13.4.4 La deforestación

La deforestación en su mayor parte está causada por el hombre, aunque en algunos casos hay incendios que se provocan de forma natural. La deforestación contribuye a la contaminación del suelo. Cuando la tierra se queda sin vegetación es más susceptible a la erosión y se convierte en tierra seca y estéril.

7.13.4.5 Contaminación del suelo de origen natural

La acumulación del suelo de manera natural se da por acumulación de compuestos naturales en el suelo debido a desequilibrios generados por las precipitaciones del agua y las deposiciones atmosféricas

7.14 Causas efectos de la Contaminación del Suelo

Según Isan (2014) Menciona que dada la facilidad de transmisión de contaminantes del suelo a otros medios como el agua o la atmósfera, serán estos factores los que generan efectos nocivos, aun siendo el suelo el responsable indirecto del daño.

7.15 Principales causas de la contaminación

Según Isan (2014): El suelo generalmente se contamina de diversas formas: cuando se rompen tanques de almacenamiento subterráneo, cuando se aplican pesticidas, por filtraciones del alcantarillado y pozos ciegos, o por acumulación directa de productos industriales o radioactivos. Los productos químicos más comunes incluyen derivados del petróleo, solventes, pesticidas y otros metales pesados. Este fenómeno está estrechamente relacionado con el grado de industrialización e intensidad del uso de productos químicos.

De forma general, la presencia de contaminantes en el suelo se refleja de forma directa sobre la vegetación induciendo su degradación, la reducción del número de especies presentes en ese suelo, y más frecuentemente la acumulación de contaminantes en las plantas, sin generar daños notables en estas.

7.16 Efectos negativos de la contaminación del suelo

La presencia de contaminantes en un suelo supone la existencia de potenciales efectos nocivos para el hombre, la fauna y la vegetación. Estos efectos tóxicos dependen de las características toxicológicas de cada contaminante y de la concentración del mismo.

Según Dontanin (1995) menciona que los efectos de la contaminación de suelo se considera los siguientes:

- La contaminación del suelo afecta a la flora y provoca una disminución en la variedad de especies, dificulta su supervivencia y, por ende, incide enormemente en el ecosistema vegetal de la zona contaminada.
- Lo mismo sucede con la fauna. En la naturaleza todo está íntimamente relacionado y de la misma manera que la contaminación del suelo afecta a las plantas, también repercute en los animales.
- La contaminación del suelo, al igual que la contaminación del agua, provoca un gran impacto en el paisaje.
- La contaminación del suelo también provoca una disminución en la calidad del suelo colindante, lo que lo convierte en suelo poco útil para las actividades agrícolas.

8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS

¿La intervención antrópica, el incremento de operadoras de turismo y actividades turísticas, en la Laguna de Yambo, han influido en la pérdida y degradación de los ecosistemas?

9. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación aplicó la modalidad descriptiva, analítica y de campo la misma recopiló información referente a la flora, fauna y fuentes contaminantes, así como también de los resultados obtenidos de los análisis de agua y suelo realizados en un laboratorio certificado por la SAE (Servicio de Acreditación Ecuatoriano), que contribuyó al estudio sobre la evaluación de la condición actual de la calidad del agua, la degradación de suelos, la influencia relevante de flora y fauna nociva sobre algunos componentes del ecosistema de la laguna de Yambo ubicada en el cantón Salcedo.

En esta investigación primero se delimitó el área de estudio y se determinó los principales problemas ambientales que causan la degradación del ecosistema a través del estudio del agua y de suelo, flora y fauna que existe en el lugar, así como también se identificó las fuentes contaminantes en relación a las descargas que se hace hacia este ecosistema.

9.1 Método Inductivo-Deductivo

Según Torres (2006) menciona que estos métodos van de lo particular a lo general y viceversa respectivamente.

Se aplicó durante toda la investigación debido a que se analizó mediante observación directa el área de estudio, por versión verbal de los moradores del lugar se comparó lo evidenciado con lo manifestado, seguidamente mediante recopilación de información se realizó la caracterización del lugar de estudio, conociendo así los aspectos principales y la estructuración de la situación actual del Ecosistema de la laguna de Yambo

9.2 Método de investigación Bibliográfica

Este método fue imprescindible debido a que permitió recopilar información y acontecimientos sobre la historia de la laguna de Yambo, que integra los relatos de toda una vida o de determinadas etapas o acontecimientos suscitados

9.3 Método Descriptivo

Según Serrano (2000) menciona que el método descriptivo se orienta hacia el presente y actúa en los niveles de investigación aplicada y activa, intenta una observación sistemática, estudiando la realidad educativa tal y como se desarrolla.

Se empleó este método para la observación de la fuente hídrica y fuentes contaminantes existentes, permitiéndonos a la vez evaluar las características físicas que poseen la laguna de Yambo. En el estudio se aplicó la metodología descriptiva debido a que se contempló el análisis de agua y suelo realizado por el GAD. Municipal del cantón Salcedo en donde se evidencia que se seleccionó dos sitios de muestreo de agua en base a la delimitación de la zona de estudio y con la ayuda de un GPS se establecieron las coordenadas del punto exacto a muestrear. Mientras que para suelo se establecieron tres puntos teniendo en cuenta los niveles alto, medio y bajo, complementándose con información documental y física. Además se realizó el análisis e interpretación de los resultados de laboratorio de las muestras identificadas en la zona de estudio del ecosistema de la laguna de Yambo.

9.4 Método lineal de Canfield

Utilizado para hacer el inventario de la composición de la flora y caracterización de la fauna es una medida válida para indicar el espacio ocupado por las diferentes especies de plantas y animales.

Tabla 3

Rangos de Conservación de las Especies

Rango de Sumatoria de los Valores de las Diferentes Variables	Calificación e Interpretación del Estado de Conservación
15,03 a 25,02	Mal estado de conservación
25,03 a 34,01	Regular estado de conservación
35,01 a 45	Buen estado de conservación

Nota. Guía de métodos para medir la biodiversidad

Elaborado por: Madeley Bautista, Alexander Briones, Doris Merizalde.

El análisis de la información recabada, se lo estimó y calculó a través de la aplicación de las siguientes fórmulas:

- **Fórmula para el cálculo de la Frecuencia Relativa (FR)**

Número de parcelas en la que está la especie

Frecuencia Relativa (FR)= x 100

Sumatoria de las frecuencia de todas las especies

Tabla 4*Valores Ponderados de la Frecuencia Relativa de una Especie*

Valores Calculado de Frecuencia Relativa	Valor Ponderado	Calificación
0-33 %	15,03 a 25,02	Mal estado de conservación
34-75 %	25,03 a 34,01	Regular estado de conservación
76-100 %	35,01 a 45	Buen estado de conservación

Nota. Guía de métodos para medir la biodiversidad**Elaborado por:** Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

- **Fórmula para el cálculo de la Densidad Absoluta (DA)**

Número total de individuos por especie

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Número total de individuos por especie}}{\text{Total del área muestreada}} \times 100$$

Tabla 5*Valores Ponderados de Densidad de una Especie*

Valores Calculado de Frecuencia Relativa	Valor Ponderado	Calificación
0-33 %	1,67	Vegetación rala (R)
34-75 %	3,33	Vegetación semidensa (SD)
76-100 %	5	Vegetación densa (D)

Nota. Guía de métodos para medir la biodiversidad**Elaborado por:** Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde**Fórmula para el cálculo de la Densidad Relativa (DR)**

Número total de individuos por especie

$$\text{DR} = \frac{\text{Número total de individuos por especie}}{\text{Número total de individuos}} \times 100$$

Tabla 6*Valores de Densidad Relativa de una Especie Vegetal*

Valores calculado de Frecuencia Relativa	Valor Ponderado	Calificación
0-33 %	1,67	Escasa (E)

34-75 %	3,33	Común (SD)
76-100 %	5	Abundante (D)

Nota. Guía de métodos para medir la biodiversidad

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Fórmula para el cálculo de la Índice de valor de importancia (IVI)

$$IVI=DR+FR$$

Tabla 7

Valores de Densidad Relativa de una Especie Vegetal

Valores Calculado de Frecuencia Relativa	Valor Ponderado	Calificación
0-33 %	1,67	Poco Importante(PI)
34-75 %	3,33	Importancia (I)
76-100 %	5	Muy importante (D)

Nota. Guía de métodos para medir la biodiversidad

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

El valor resultante del Índice de valor de importancia (IVI) permitió estimar el estado de conservación de una especie.

9.5 El Índice de Simpson

Para determinar la diversidad biológica de las especies muestreadas al azar entre todos los individuos de la comunidad se utilizó el Índice de Simpson en donde manifiesta que si la cantidad de especies llega o sobrepasa completamente a 1 se estaría hablando de una uniformidad en la comunidad, mientras que si el valor sea menor a 1 es decir que se acerque a 0 se estaría hablando que la comunidad de especies es más diversa, para determinar la diversidad biológica se utilizó la siguiente ecuación.

$$I.D.SIMPSON = 1 - (pi^2)$$

Dónde:

I.D.SIMPSON = Índice de Simpson

$$p_i = (n_i / n)^2$$

n_i = # de individuos de una especie.

n = # total de individuos.

Menhinick, E.F. (1964)

9.6 Tipo de investigación

El estudio se clasifica como una investigación cuali-cuantitativa, porque estuvo orientada a la descripción del área en investigación y a la caracterización de la flora, fauna y fuentes contaminantes.

Por las distintas visitas al lugar de estudio se define como investigación de campo, por la utilización del conocimiento es aplicada y por la rugosidad de los métodos implementados se la denomina como una investigación no experimental ya que se observan los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural.

9.7 Técnicas

9.7.1 Observación

Permitió examinar minuciosa y detalladamente los aspectos de los cuerpos hídricos, diversidad biológica de la laguna de Yambo durante un período definido, esto se realizó con la finalidad de captar, registrar y sistematizar las condiciones presentes del lugar en estudio.

9.7.2 Encuesta

Esta técnica facilitó información actualizada de las personas que por años conocen y saben la situación anterior y actual de la laguna de Yambo. Cabe mencionar que la socialización con las comunidades ayudó a determinar el análisis socio ambiental de la población.

9.7.3 Análisis de datos

La utilización de paquetes informáticos Microsoft Excel, Microsoft Word, fue conveniente para examinar datos con el propósito de obtener resultados en cuanto a la determinación de las fuentes contaminantes y sobre el análisis socio ambiental.

9.7.4 Análisis documental

Mediante esta técnica se recopiló información en documentos de fuentes primarias, secundarias y terciarias.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

10.1 Fase de logística

Para la realización del presente trabajo se contó con la colaboración de los funcionarios del GAD. Municipal del cantón Salcedo, guías de las operadoras turísticas adicionalmente se registró información de la comunidad perteneciente a la parroquia Panzaleo.

10.2 Caracterización sociocultural

10.2.1 Análisis social

Con el fin de obtener información de la comunidad se realizó encuestas que permitieron conocer la situación socio ambiental del sitio de estudio. Para determinar la muestra de la población se utilizó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z\sigma * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z\sigma * p * q}$$

Dónde:

N = Total de la población

Zσ = 1.96 (si la seguridad es del 95%)

P = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)

q = 1 - p (en este caso 1 - 0.05 = 0.95)

d = precisión (en su investigación use un 5%)

Dr. Herrera, H. (s/f).

Para el análisis de la población se procedió a levantar información de la parroquia Panzaleo, para determinar estadísticamente resultados y porcentajes necesarios para el proyecto de investigación. Se levantó 370 encuestas producto del cálculo de la muestra.

10.2.2 Cálculo de la muestra:

$$n = \frac{N * Z\sigma * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z\sigma * p * q}$$

$$n = \frac{3455 * 1.96 * 0.05 * 0.95}{0.025 * 3454 * 1.96 * 0.05 * 0.95}$$

$$n = \frac{630.45}{1.70}$$

$$n = 370.85$$

10.3.7 Interpretación de los resultados

1. ¿Conoce la laguna de Yambo?

Cuadro 1

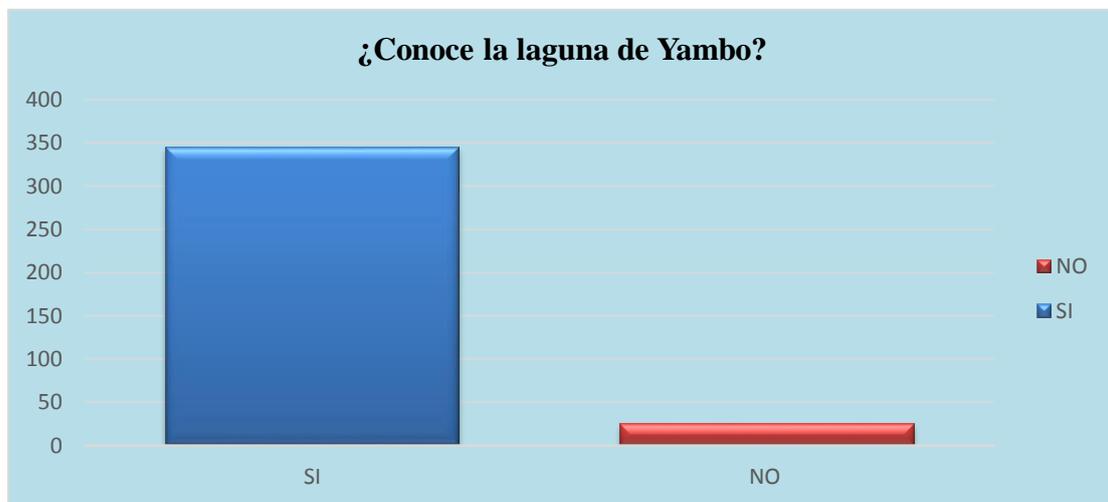
Resultado Obtenido de Encuesta Primera Pregunta

Opciones	Cantidad	Frecuencia
SI	345	93
NO	25	7
Total	370	100

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Gráfico 1

Frecuencia Obtenida Primera Pregunta



Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Interpretación:

El 93 % representa a trescientos cuarenta y cinco personas encuestadas quienes manifiestan que si conocen la laguna de Yambo, frente al 7 % que representa veinte y cinco personas detallan que no conocen laguna.

2. ¿Con que frecuencia ha visitado la Laguna de Yambo?

Cuadro 2

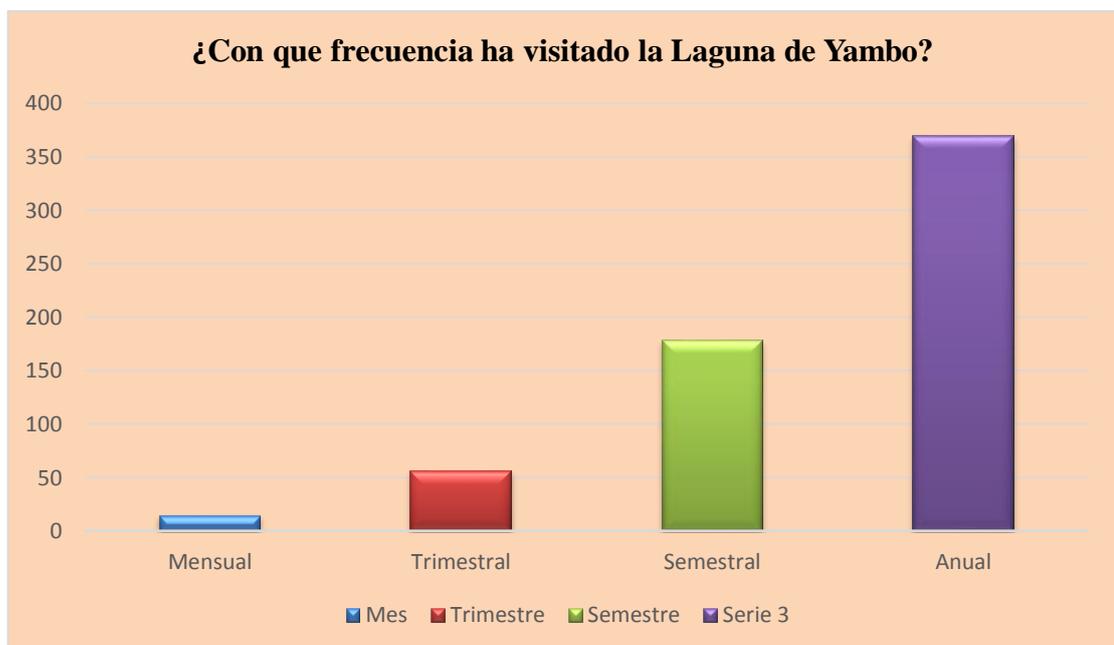
Resultado Obtenido de Encuesta Segunda Pregunta

Opciones	Cantidad	Frecuencia
Mensualmente	14	4
Trimestralmente	56	15
Semestralmente	178	48
Anualmente	122	33
Total	370	100

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Gráfico 2

Frecuencia Obtenida Segunda Pregunta



Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Interpretación:

El 48 % representa a ciento setenta y ocho personas que visitan semestralmente la laguna de Yambo, el 33 % representa a ciento veinte y dos personal que visitan el lugar de estudio anualmente, por lado el 15% pertenece a cincuenta y seis de las personas puntualizan que visitan el área Trimestralmente, adicionalmente e 4% corresponde a catorce personal que visitan mensualmente la laguna.

3. ¿Considera usted que existe fuentes contaminantes en la Laguna de Yambo?

Cuadro 3

Resultado obtenido de encuesta tercera pregunta

Opciones	Cantidad	Frecuencia
SI	220	59
NO	150	41
Total	370	100

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Gráfico 3

Frecuencia Obtenida Tercera Pregunta



Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Interpretación:

El 59 % representa a doscientos veinte y dos personas que determinan que si existe fuentes contaminantes de Yambo hacen referencia que principales fuentes de contaminación son los botes a motor y el aumento de turismo, frente a un 41% que pertenece a ciento quince personas que manifiestas que existe fuentes de contaminación en la laguna.

4. ¿De las siguientes opciones, indique la que cree que afecte más al deterioro de la Laguna de Yambo?

Cuadro 4

Resultado Obtenido de Encuesta Cuarta Pregunta

Opciones	Cantidad	Frecuencia
Afluencia de turistas	98	26
Operadoras turísticas	76	21
Descargas liquidas	67	18
Botes a motor	101	27
Otros	28	8
Total	370	100

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Gráfico 4

Frecuencia Obtenida Cuarta Pregunta



Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Interpretación:

El 26 % representa a noventa y ocho personas que manifiestan que el deterioro de la Laguna se debe a la afluencia de turistas, mientras que el 21% que representa a setenta y dos personas hacen referencia que es debido a las operadores turística, por otro lado el 18% representa a sesenta y siete personas que indican que las descargas líquidas afectan a la laguna, el 27% que

representa a ciento un personas dicen que los botes a motor ha deteriorado la Laguna, por último el 8% representa a veinte y ocho personas que describen otras actividades que se realizan en la laguna lo que ha contribuido al deterioro de la laguna de Yambo. Dentro de estas actividades se destaca la pesca y caza en todo el área de estudio

5. A su juicio, ¿Quién es el responsable de los problemas ambientales que actualmente se están desarrollando en la Laguna de Yambo?

Cuadro 5

Resultado Obtenido de Encuesta Quinta Pregunta

Opciones	Cantidad	Frecuencia
Sector público	70	19
Sector privado	75	20
La población	90	24
Todos por igual	135	37
Total	370	100

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Gráfico 5

Frecuencia Obtenida Quinta Pregunta



Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Interpretación:

El 19% representa a setenta personas quienes manifiestan que el sector público es el responsable de los problemas ambientales, frente a un 20% que representa a setenta y cinco

personas que detallan que es el sector privado, seguidamente el 24% que representa a noventa personas marcan que la población es el responsable de los problemas ambientales, finalmente el 37% le corresponde a ciento treinta y cinco personas concluyen que todos por igual son responsables de los problemas ambientales que actualmente se desarrollan en la laguna de Yambo.

6. ¿Ha influido las actividades turísticas en la pérdida de flora (plantas) fauna (animales) de la Laguna de Yambo?

Cuadro 6

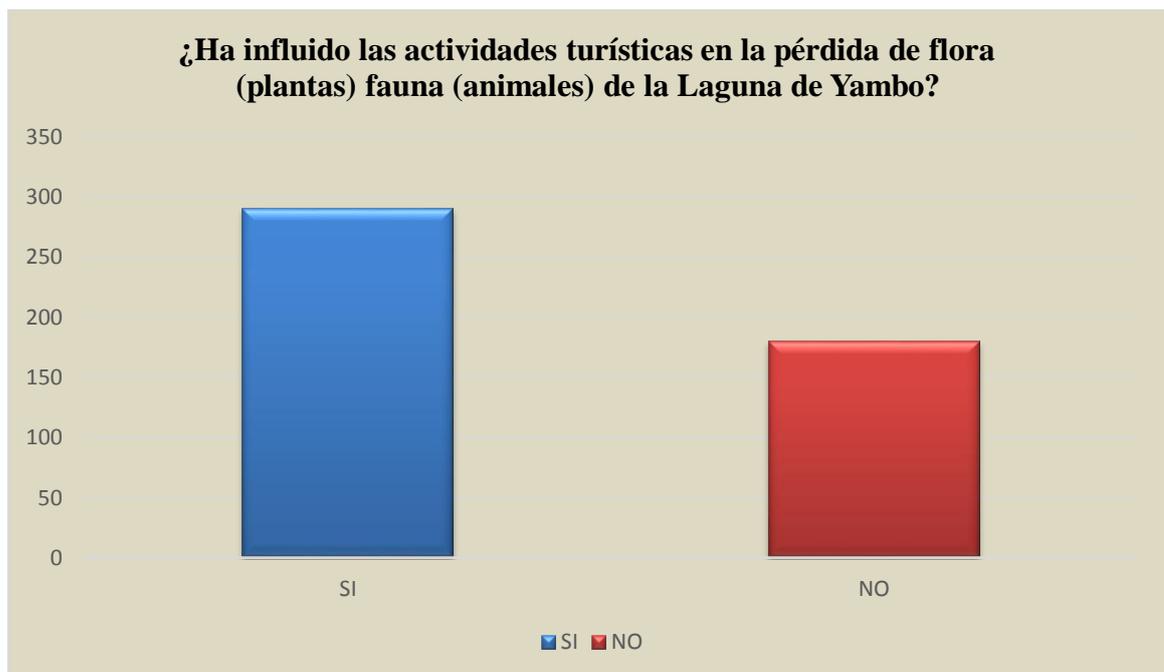
Resultado Obtenido de Encuesta Sexta Pregunta

Opciones	Cantidad	Frecuencia
SI	290	62
NO	180	38
Total	370	100

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Gráfico 6

Frecuencia Obtenida Sexta Pregunta



Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Interpretación:

El 62% corresponde a doscientas noventa personas que informan que las actividades turísticas han influido en la pérdida de flora y fauna, frente a un 38% que pertenece a ciento ochenta personas que detallan que no se debe a la actividad turística la pérdida de estos ecosistemas.

7. ¿Cree usted que la utilización de los botes a motor, ha causado la emigración de las aves existentes en la laguna de Yambo?

Cuadro 7

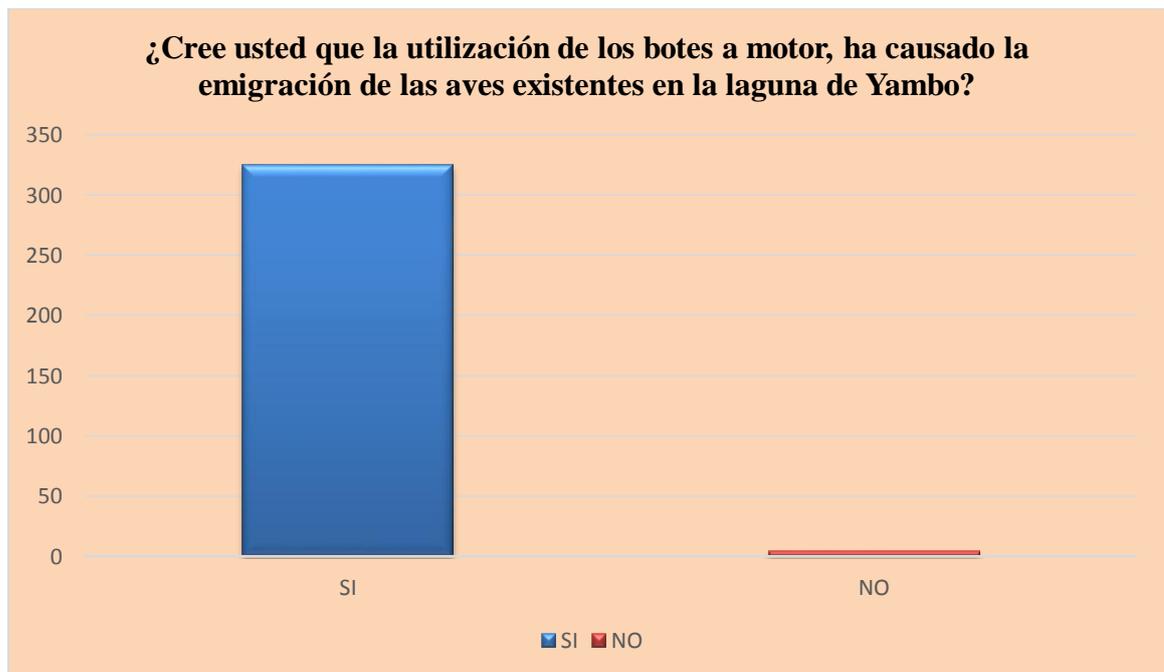
Resultado Obtenido de Encuesta Séptima Pregunta

Opciones	Cantidad	Frecuencia
SI	325	88
NO	45	12
Total	370	100

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Gráfico 7

Frecuencia Obtenida Séptima Pregunta



Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Interpretación:

EL 88% representa a trescientas veinte y cinco personas que suscriben que la utilización de los motes a motor si causan la migración de aves, con referencia a un 12% que representa a cuarenta y cinco persona que detallan que los botes a motor no ha causa la emigración de las aves en la laguna de Yambo.

8. ¿Está de acuerdo que se utilicen botes a motor, chiva acuática para el paseo dentro de la Laguna de Yambo?

Cuadro 8

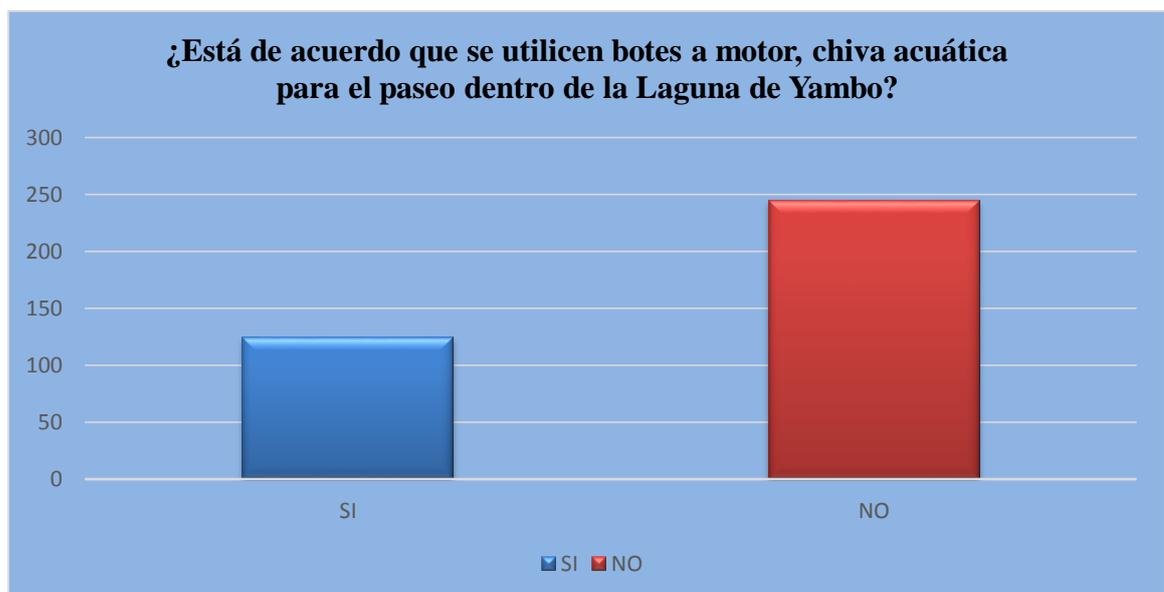
Resultado Obtenido de Encuesta Octava Pregunta

Opciones	Cantidad	Frecuencia
SI	125	13
NO	245	87
Total	370	100

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Grafico 11

Frecuencia Obtenida Octava Pregunta



Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Interpretación:

El 13% que corresponde a ciento veinte y cinco personas puntualizan que si se utilizan botes a motor, chiva acuática para el paseo dentro de la Laguna de Yambo, con referencia a un 87% que representa a doscientas cuarenta y cinco personas que no están de acuerdo con estas actividades.

9. ¿Considera usted que el principal contaminante de la Laguna de Yambo es la población?

Cuadro 9

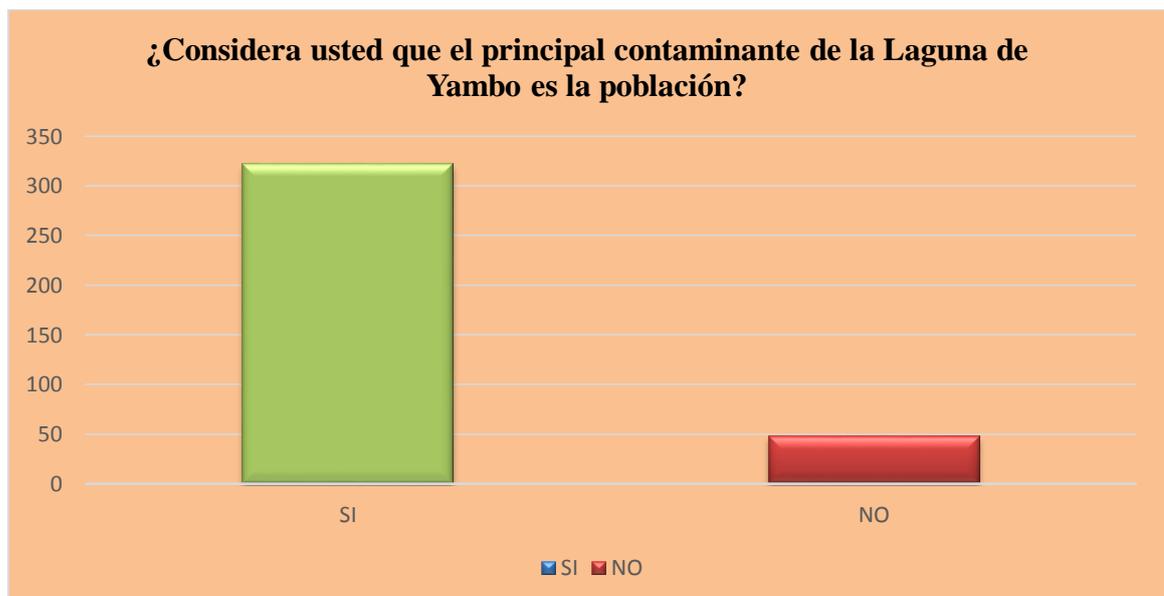
Resultado Obtenido de Encuesta Novena Pregunta

Opciones	Cantidad	Frecuencia
SI	322	87
NO	48	13
Total	370	100

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Gráfico 12

Frecuencia Obtenida Novena Pregunta



Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Interpretación:

El 87% que representa a trescientas veinte y dos personas particularizan que el principal contaminante es la población, frente al 13% que representa a cuarenta y ocho personas que manifiestan que no es la población el principal contaminante de la laguna de Yambo.

10. ¿Qué tan de acuerdo está en que se cree una ordenanza municipal para el control, uso y administración de la Laguna de Yambo?

Cuadro 10

Resultado Obtenido de Encuesta Décima Pregunta

Opciones	Cantidad	Frecuencia
Estoy de acuerdo	352	98
No estoy de acuerdo	8	25
Total	370	100

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Gráfico 13

Frecuencia obtenida décima pregunta



Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Interpretación:

El 98% de la personas ostentan que están de acuerdo con la creación de una ordenanza, con referencia a un 25% que representa a 8 personas que no están de acuerdo con la creación de una ordenanza para el control uso y administración de la laguna de Yambo.

10.3 Medio Físico**10.3.1 Localización**

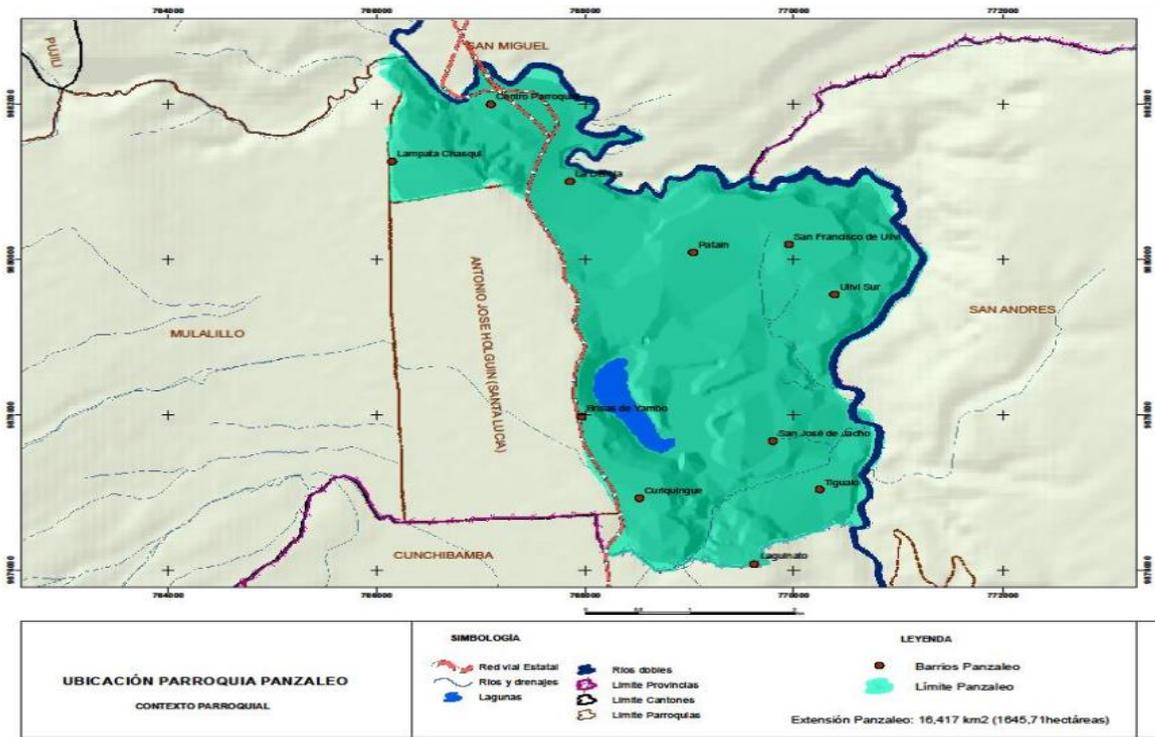
La laguna de Yambo está ubicada en la parroquia Panzaleo, cantón Salcedo, provincia de Cotopaxi en la sierra centro ecuatoriana. Sus límites se extienden entre Cotopaxi y Tungurahua, situada al sur de la cabecera cantonal de San Miguel de Salcedo; su territorio se extiende junto al cauce de los ríos Nagsiche y Cutuchi. Está situada a 7 kilómetros, desde la cabecera cantonal por la panamericana sur son 15 minutos; y hacia el interior es de media hora.

Coordenadas UTM X=767094 Y= 9882015

- **Latitud:** 878521,58 N
- **Longitud:** 768754,22 S
- **Altura:** 2610 m.s.n.m.

10.3.2 Mapa de ubicación Figura 1

Ubicación Geográfica de la Laguna de Yambo (Área de Investigación)



Nota. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

10.3.3 Descripción del sitio de estudio

La laguna de Yambo, es de origen aluvial se ha formado debido a la presencia de vertientes subterráneas. (PDyOT Panzaleo, 2019-2023)

Es de origen aluvial además se ha formado debido a la presencia de vertientes subterráneas en la parte central de donde nacen sus aguas son tranquilas de color verde por la cantidad de algas que habitan en el lugar. (PDyOT Panzaleo, 2019-2023)

En el (PDyOT Panzaleo, 2019-2023) se determina que la laguna de Yambo tiene una extensión 1100 metros de largo por 290 de ancho.

Se ejecutó una investigación descriptiva, que empezó por el reconocimiento y determinación del área de estudio con el apoyo de los funcionarios del GAD Municipal del cantón Salcedo y trabajadores de las operadoras turísticas de la laguna de Yambo.

Además se realizaron recorridos por los sectores, desde la parte baja 2590 msnm hasta la zona alta 2720 msnm observando las características que presentan los sectores, tanto en su vegetación, apertura de vías de acceso e intervención en la zona todas estas actividades tuvieron como objetivo conocer la zona de la laguna para priorizarlos en base a su capacidad de almacenamiento de agua y analizar el aspecto socio-ambiental de los ecosistemas existentes en la laguna de Yambo.

10.3.4 Límites

- **Norte:** parroquia San Miguel en los ríos Cutuchi y Nagsiche
- **Sur:** parroquia Cunchibamba, cantón Ambato, provincia Tungurahua
- **Este:** parroquia San Miguel de Salcedo, cantón Salcedo, provincia Cotopaxi; parroquia San Andrés, cantón Santiago de Pillaro, provincia Tungurahua
- **Oeste:** parroquia Mulalillo y Antonio José Holguín (PDyOT Panzaleo, 2019-2023)

10.3.5 Clima

Obtenidos de las estaciones meteorológicas más cercanas a la laguna de Yambo se puede evidenciar la siguiente tabla.

Tabla 8

Estaciones Meteorológicas

Código	Nombre	Latitud	Longitud	Altitud	Tipo
M004	Rumipamba-Salcedo	-010105	+783532	2628	AP
M369	Cusubamba	-010359	+78157	2990	PV

Nota: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI)

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

La laguna de Yambo presenta dos clases de clima que son: el clima Ecuatorial Mesodérmico semi-húmedo ubicado en la parte Sur de la parroquia y el clima Ecuatorial Mesotérmico seco, que abarca la mayor parte de territorio.

10.3.6 Temperatura promedio.-La temperatura de la Laguna de Yambo oscila entre los 12 y 15 °C.

Tabla 9*Rango de Precipitación en la Laguna de Yambo*

Rango de Temperatura Media Anual	Superficie Ha	Porcentaje (%)
12-13	1645,71	100

Nota: CLIRSEN, IEE-SIGTIERRAS 2015**Elaborado por:** Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

10.3.7 Precipitación.- La precipitación de la laguna de Yambo es de 539 mm al año.

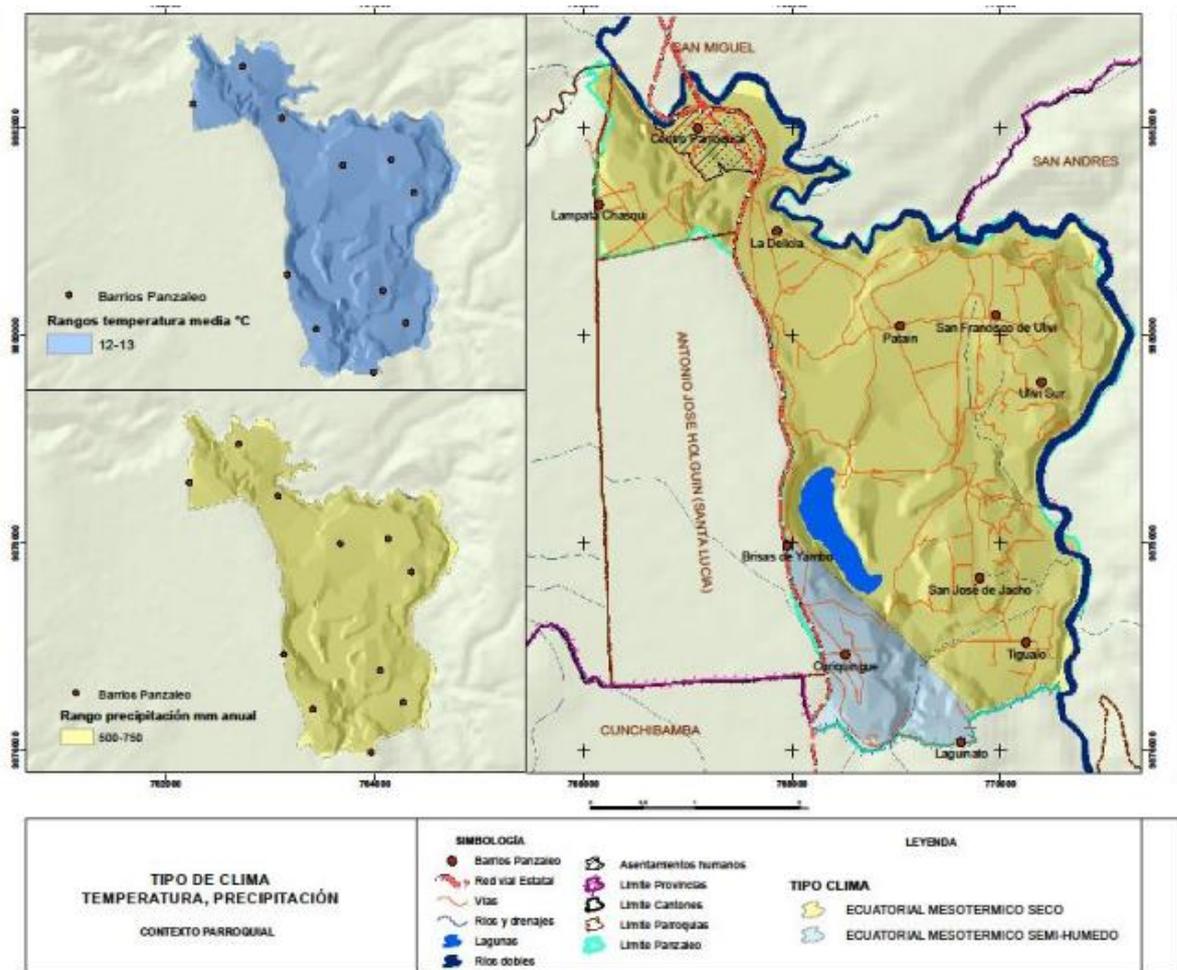
Tabla 10*Rango de Precipitación en la Laguna de Yambo*

Rango de Precipitación (Mm Anual)	Superficie Ha	Porcentaje %
500-750	1645,71	100

Nota: CLIRSEN, IEE-SIGTIERRAS 2015**Elaborado por:** Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

10.3.8 Humedad atmosférica.- El vapor procedente de la evaporación de los mares y océanos, de los ríos, los lagos, las plantas y otros seres vivos, en la laguna de Yambo tiene valores de 75% de humedad.

Figura 2*Clima, Temperatura, Precipitación del Área de Estudio*



ta: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDyOT)

10.3.9 Geomorfología

En la laguna de Yambo se identifica dos tipos de relieve, el relieve de medio aluvial de sierra que corresponde a 126, 72% del territorio parroquial, que se localiza en los márgenes del río Cutuchi y el relieve de fondo de cuencas interandinas que corresponde al 73,28% del territorio parroquial, en este tipo de relieve se localizan los asentamientos de la parroquia.

Tabla 11

Tipo de Relieve en la Laguna

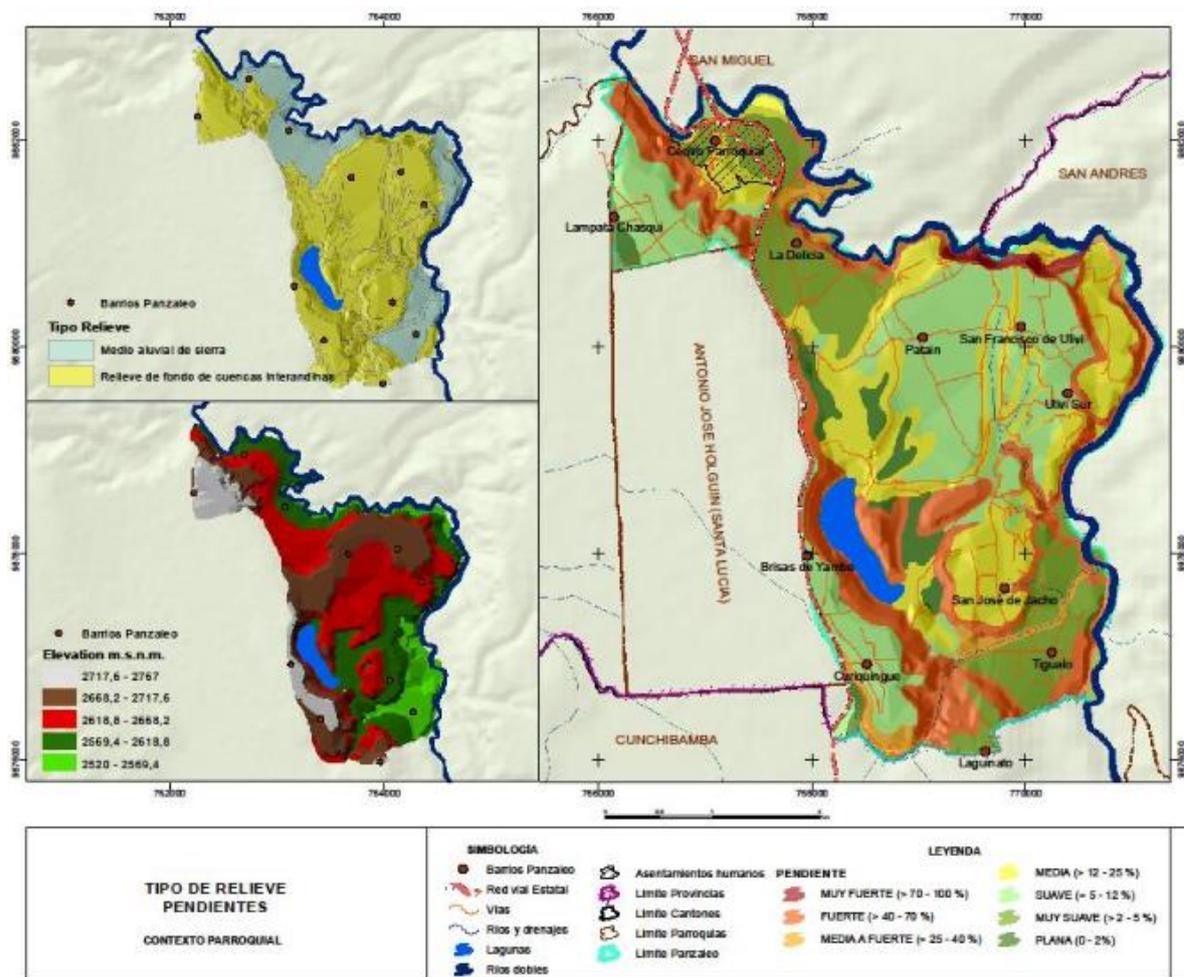
Tipo De Relieve	Superficie Ha	Porcentaje %
Medio aluvial de sierra	439,78	26,72
Relieves de fondo de cuencas interandinas con Rellenos volcano-sedimentos y piroclásticos)	1205,93	73,28

Nota. IEE-MAG, SIGTIERRAS, 2015

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Figura 3

Mapa Geomorfológico



Nota: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDyOT)

10.3.10 Pendientes

Las características topográficas de la laguna de Yambo están determinadas para suelos colinados, montañosos, escarpados y abruptos e inclinaciones geográficas naturales, las que permiten determinar no apto para la agricultura, áreas en precipicio, en donde es imposible realizar actividades agropecuarias.

Tabla 12

Características de las Pendientes

Rangos de Pendientes (%)	Tipo de Pendiente	Aptitud
0 – 5	Plano o casi plano	Aptos para las actividades agrícolas
5 – 12	Ligeramente ondulados, Ondulados	Aptos para las actividades agrícolas con limitaciones ligeras
12 – 25	Suelos irregulares, ondulación moderada	Aptos para las actividades agrícolas con ciertas restricciones
25 – 50	Suelos colinados	Suelos con limitaciones para la agricultura, presenta grandes dificultades para el riego, además son suelos susceptibles a la erosión hídrica y eólica, Presentándose riesgo a movimientos en masa.
50 – 70	Montañoso, escarpados	Suelos no aptos para la agricultura, son muy escarpados
70	Abruptas, montañoso	No apto para la agricultura, áreas en precipicio, en donde es imposible realizar actividades agropecuarias.

Nota: Instituto de Estudios Ecuatorianos – MAG, SIGTIERRAS 2015

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

10.3.11 Geología

La laguna de Yambo presenta en toda su delimitación territorial, una composición y estructura interna territorial “Volcánica Cotopaxi”, la misma que se ha dado por procesos de evolución a lo largo de la historia a partir del período “Cuaternario”, debido a los climas del pasado como de otros factores. La litología está compuesta de “piroclastos, lahares y flujos de lava”.

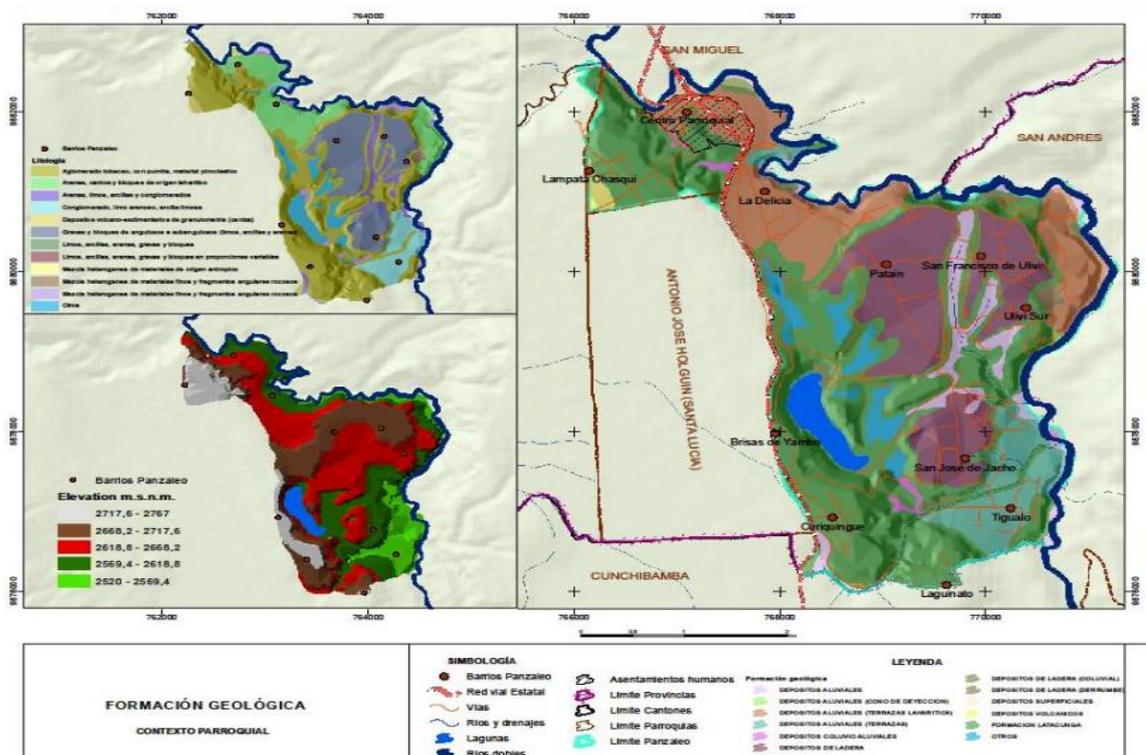
La geología del área de estudio se caracteriza por depósitos volcánico sedimentarios dispuestos en el graben interandino y sus márgenes en secuencias volcánicas de edad cretácica a paleocena, lavas y piroclastos del plioceno-pleistoceno, depósitos aluviales y coluviales de variada litología de edad cuaternaria depositados mediante paleo-terrazas.

10.3.12 Geología local

De acuerdo a lo establecido en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2019 se determina que la laguna de Yambo contiene unidades geológicas definidas en dos ambientes de posicionales; la primera corresponde a una capa de polvo volcánico de color blanquecino a marrón que cubre casi en su totalidad el yacimiento de la laguna, la segunda corresponde a depósitos aluviales, constituidos en un relieve elevado de conglomerado de variada granulometría. Durante el levantamiento geológico en la laguna de Yambo, se pudo constatar que existe ocurrencia de depósitos de polvo volcánico de la formación cangahua, además en los taludes del sector se aprecian baldamientos de material aluvial dentro del depósito sedimentario.

Figura 4

Geología Local del Área de Estudio



Nota: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDyOT)

10.3.13 Tipo de suelos

De acuerdo a la información Cartográfica del IEE, MAG – SIGTIERRAS 2015, la taxonomía de los suelos según la clasificación del Suelo – Soil Taxonomy (USDA), en la laguna de Yambo se identifica el orden de suelo entisol, inceptisol y cuerpo de agua

Tabla 13

Características Generales de los Órdenes de Suelos

Orden	Derivación y Significado	Descripción	Superficie (Has)	Porcentaje %
Entisol	A partir de "reciente"	Dominan los materiales inorgánicos; ausencia de horizontes bien definidos; Se localizan en llanuras de inundación y suelos rocosos	738,82	44,89
Inceptisol	Latin <i>inceptio</i> "inicio"	Textura más fina que la arena margosa; escasa translocación de arcillas; poco espesor; desarrollo moderado de los horizontes	495,68	30,12
Mollisol		Molisoles son los suelos de los ecosistemas de Pastizales	379,65	23,07
Cuerpos Agua	BASEWn	Agua	31,56	1,92
Total			1645,71	100,00

Nota: IEE, MAG-GEOPEDOLOGIA 2015-Sistema Estadounidense

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

10.3.14 Erosión

De acuerdo a la cartografía de IEE-MAG 2015 – STGR35, en la laguna de Yambo, se identifica zonas con susceptibilidad a la erosión, siendo clasificadas de la siguiente forma: zonas con susceptibilidad alta a la erosión en el 3,51 % de la laguna, zonas susceptibilidad moderada a la erosión localizándose en el 48,60% de la parroquia. Los datos se presentan en la siguiente tabla

Tabla 14*Zonas de Susceptibilidad a la Erosión del Suelo en Panzaleo*

Zonas con Susceptibilidad a la Erosión	Superficies Ha	Porcentaje %
Severa	776,48	47,18
Alta	57,80	3,51
Moderada	799,81	48,60
Urbano	11,61	0,71
Total	1645,71	100,00

Nota: Instituto de Estudios Ecuatorianos- MAGAP 2015**Elaborado por:** Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde**10.3.15 Uso actual del suelo**

De acuerdo a la información de cobertura vegetal del MAE, validada con el mapeo participativo 2020 en cuanto al uso actual del suelo, en la laguna de Yambo corresponde a vegetación arbustiva que representa el 13,90%.

Tabla 15*Cobertura y Uso del Suelo Año 2016 -2018.*

Uso y Cobertura	Cobertura 2018		Cobertura validado 2020		Diferencia (has)	Superficie has/año
	Superficie (has)	Porcentaje %	Superficie (has)	Porcentaje %		
Natural (cuerpos agua)	51,45	3,13	35,42	2,15	-16,03	-8,02
Plantación forestal			9,68	0,59	9,68	4,84
Vegetación herbácea					0	0,00
Vegetación arbustiva	228,76	13,9	403,43	24,83	174,67	87,34
Área sin cobertura vegetal	0	0	79,21	4,81	79,21	39,61
Tierra agropecuaria	1330,94	80,87	1067,10	64,52	-263,84	-131,92
Infraestructura	10,62	0,65	16,66	1,01	6,04	3,02
Área poblada	23,94	1,45	34,21	2,08	10,27	5,14
Total	1645,71	100	1645,71	100		

Nota: Ministerio del Ambiente y agua E 2018

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

10.3.16 Deslizamientos o movimientos en masa

La susceptibilidad moderada a movimientos en masa se localiza en la laguna Yambo con 162,25 hectáreas que representa el 9,86 % del territorio parroquial de Panzaleo. Datos analizados y sintetizados del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2019.

10.3.17 Hidrología

La laguna de Yambo está ubicada en la subcuenta del Río Patate que pertenece al sistema y a la cuenca del Río Pastaza que desembocan al océano Atlántico. Las Microcuencas son los afluentes a los ríos secundarios, entiéndase por quebradas, riachuelos que desembocan y alimentan a los ríos secundarios. La laguna de Yambo se encuentra ubicada en dos microcuencas: Microcuenca de drenajes menores y Microcuenca de la Quebrada Curiquingue, fundamentos obtenidos del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2019.

10.4 Medio Biótico

10.4.1 Caracterización de la Flora

La determinación de flora, se efectuó a partir de la observación directa y documentación bibliográfica para estipular la variedad de las especies presentes en la zona de estudio, se realizó una recolección de las especies vegetales más representativas con respaldo fotográfico de cada una de ellas. Se realizó una sectorización de acuerdo a la vegetación observada en la zona de estudio (área de influencia directa de la laguna de Yambo), para lo cual se estableció parcelas temporales de las siguientes características, para vegetación arbórea de 20m x 20m, para vegetación arbustiva de 5m x 5m y para la vegetación herbácea de 1m x 1m, donde se contabilizó las especies según sus características físicas, tomando nota en la respectiva hoja de campo.

Para la evaluación del estado de conservación de las plantas se utilizó una combinación de la matriz de Cuesta et.al (2006) y los parámetros ecológicos (Aguirre 1999). Se calificó a la especie en función de tres grandes criterios que influyen nueve variables que toman valores de 1,67; 3,33 o 5, que al ser sumados dan valores ponderados mínimos de 15,03 y mayor a 45, y que al dividir en tres rangos definen el estado de conservación

Figura 4

Caracterización de la Flora y Evaluación del Estado de Conservación

Descripción			Valores Ponderados de los parámetros Ecológicos					Estado de conservación (EC)
Familia	Nombre científico	Nombre común	Frecuencia Relativa %	Densidad Absoluta ind/ha	Densidad Relativa %	IVI/100	Total	
ASTERACEAE	<i>Ambrosia arborescens</i>	Marco	6,25	0,02	9,38	15,63	31,27	Regular
ASTERACEAE	<i>Artemisia absinthium</i>	Ajenjo	60,00	0,00	60,00	120,00	180,60	Bueno
ASTERACEAE	<i>Baccharis latifolia</i>	Chicka	8,89	0,01	13,33	22,22	44,45	Bueno
ASTERACEAE	<i>Bidens andicola Kunth</i>	Niachag	8,57	0,02	8,57	17,14	34,30	Regular
ASTERACEAE	<i>Ipomea murucoides Roem. & Schult</i>	Palo bobo	60,00	0,00	60,00	120,00	240,00	Bueno
APIÁCEAS	<i>Apium graveolens L</i>	Apio	600,00	0,00	100,00	700,00	760,00	Bueno
BORAGINÁCEAS	<i>Boragi officinalis L</i>	Borraja	300,00	0,00	50,00	350,00	410,00	Bueno
SOLANACEAE	<i>Brugmansia aurea Lagerh</i>	Floripondio	80,00	0,00	40,00	120,00	240,00	Bueno
SOLANACEAE	<i>Brugmasia sanguine</i>	Guanto/Wanto	133,33	0,00	66,67	200,00	399,99	Bueno
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Ciprés	16,67	0,00	8,33	25,00	50,00	Bueno
EUPHORBIACEAE	<i>Croton elegans Kunt</i>	Mosquera	66,67	0,00	16,67	83,33	166,66	Bueno
EQUISETACEAE	<i>Equisetum bogotense Kunt</i>	Caballo Chupa	4,58	0,04	0,76	5,34	85,96	Bueno
APIÁCEAS	<i>Anethum graveolens</i>	Eneldo	600,00	0,00	100,00	700,00	1.400,00	Bueno
MALVACEAE	<i>Lavatera arborea L</i>	Malva	200,00	0,00	66,67	266,67	533,32	Bueno
MALVACEAE	<i>Pelargonium odoratissimum</i>	Malva olorosa	150,00	0,00	50,00	200,00	400,00	Bueno
PIPERACEAE	<i>Lepechinia bullata</i>	Matico	150,00	0,00	25,00	175,00	350,00	Bueno
FABACEAE	<i>Trifolium repens</i>	Trébol	2,05	0,09	2,05	4,10	8,27	Malo
FABACEAE	<i>Visia sativa</i>	Vicia	2,82	0,07	2,82	5,63	11,32	Malo
FABACEAE	<i>Casia reticulata Willd</i>	Retama	66,67	0,00	100,00	166,67	333,33	Bueno
FABACEAE	<i>Daleo cerúlea</i>	Ashpachocho	37,50	0,01	37,50	75,00	150,00	Bueno
FABACEAE	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Guarango	57,14	0,00	85,71	142,86	285,64	Bueno
FABACEAE	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal	50,00	0,00	50,00	100,00	200,00	Bueno
LAMIÁCEAS	<i>Peperomia peltigera</i>	Pataconyuyo	2,05	0,09	1,71	3,76	379,86	Bueno
CRUCÍFERAS	<i>Nasturtium officinale</i>	Berro	3,13	0,06	0,52	3,65	7,87	Malo
NYCTAGINACEAE	<i>Otholobium mexicanum</i>	Trinitaria	75,00	0,00	12,50	87,50	175,00	Bueno
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoes L</i>	Amapola	40,00	0,00	10,00	50,00	100,00	Bueno
CANNACEAE	<i>Rudex obtusifolius L</i>	Pacta	5,83	0,03	1,94	7,77	15,56	Malo
CANNACEAE	<i>Canna edulis</i>	Atcera	54,55	0,00	18,18	72,73	148,45	Bueno

TILIÁCEAE	<i>Sambucus nigra L</i>	Tilo	66,67	0,00	33,33	100,00	200,00	Bueno
ANACARDIACEAE	<i>Schinus molle L</i>	Molle	66,67	0,00	33,33	100,00	200,00	Bueno
URTICACEAE	<i>Urtica dioica</i>	Ortiga	26,09	0,01	4,35	30,43	60,85	Bueno
POACEAE	<i>Agrotis sp</i>	Paja sigse	3,03	0,06	3,54	6,57	13,72	Malo
POACEAE	<i>Stipa ichu</i>	Paja	9,68	0,02	11,29	20,97	41,94	Bueno
POACEAE	<i>Zea maíz</i>	Maíz	4,71	0,03	8,24	12,94	25,90	Regular
POACEAE	<i>Bromus catarticus</i>	Milín blanco	75,00	0,00	87,50	162,50	325,00	Bueno
POACEAE	<i>Calamagrostis sp</i>	Pajilla	11,32	0,02	13,21	24,53	49,20	Bueno
POACEAE	<i>Cortaderianitida</i>	Sigse	7,50	0,03	8,75	16,25	32,70	Regular
POACEAE	<i>Phragmites australis</i>	Carrizo	3,57	0,04	6,25	9,82	19,65	Regular
MIMOSÁCEA	<i>Robinia pseudoacacia</i>	Acacia	300,00	0,00	50,00	350,00	700,00	Bueno
CACTACEAE	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Tuna	13,64	0,01	6,82	20,45	40,92	Bueno
CACTACEAE	<i>Carnegiea gigantea</i>	Saguaro	66,67	0,00	33,33	100,00	200,00	Bueno
CACTACEAE	<i>Cactaceae</i>	Cactís Acherincha	22,22	0,01	11,11	33,33	66,68	Bueno
QUENOPODIACEAE	<i>Chenopodium paniculatum</i>	Ashpa quinua	9,84	0,02	1,64	11,48	22,97	Regular
AGAVACEAE	<i>Agave americana sp</i>	Penco chaguarquero	27,27	0,01	4,55	31,82	63,64	Bueno
ROSACEAE	<i>Prunus serotina</i>	Capulí	66,67	0,00	33,33	100,00	200,00	Bueno
POLYGONACEAE	<i>Rumex crispus</i>	lLengua de vaca	15,00	0,01	2,50	17,50	35,01	Regular
HYPOLEPYDACEAE	<i>Biechunum auratum</i>	Helecho	9,84	0,02	1,64	11,48	22,97	Malo
COMPOSITACEAE	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león	11,54	0,02	1,92	13,46	26,94	Regular
AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus hybridos</i>	Bledo	9,38	0,02	1,56	10,94	21,90	Malo
ARALIACEAE	<i>Ecuadorensis</i>	Pumamaqui	66,67	0,00	16,67	83,33	166,67	Bueno
ARACEAE	<i>Zantedeschia</i>	Cartucho	54,55	0,00	9,09	63,64	127,28	Bueno
MYRTACEAE	<i>Eucalyotus</i>	Eucalipto	7,41	0,01	3,70	11,11	22,23	Malo
JUNCACEA	<i>Juncus acutus</i>	Paja rastretera	3,08	0,06	0,51	3,59	4,22	Malo
PINACEAE	<i>Pinus ayacahuite</i>	Pino	8,33	0,01	4,17	12,50	25,01	Malo
TYPHACEAE SENSU LATO JUSS	<i>Thypha latifolia</i>	Tотора	10,17	0,02	1,69	11,86	23,75	Malo
ASPARAGACEAE	<i>Agave americana L</i>	Cabuya	5,36	0,04	0,89	6,25	12,54	Malo
SPHAGNACEAE	<i>Shagnum</i>	Musgo	10,71	0,02	1,79	12,50	53,85	Bueno
ALARIACEAE	<i>Laminariales</i>	Algas	23,08	0,01	3,85	26,92	53,85	Bueno

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Gráfico 8

Análisis de Estado de Conservación de la Flora



Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Para el levantamiento de la flora se realizaron 4 transectos de 5m x 5m para levantar la vegetación arbustiva, 6 transectos de 1m x 1m para la vegetación herbácea y 2 transectos de 20m x 20m para vegetación arbórea. Una vez levantado los datos de todos los individuos mayores a 5 cm, se procedió a contabilizar las especies en su totalidad, identificando 58 especies vegetales en el área de estudio pertenecientes a las siguientes familias Asteraceae, Apiaceas, Boragináceas, Solanaceae, Cupressaceae, Euphorbiacea, Equisetaceae, Apiáceas, Malvaceae, Piperaceae, Fabaceae, Lamiáceas, Crucíferas, Nyctaginaceae, Papaveraceae, Cannaceae, Tiliáceae, Anacardiaceae, Urticaceae, Poaceae, Mimosácea, Cactaceae, Quenopodiaceae, Agavaceae, Rosaceae, Polygonaceae, Hypolepydaceae, Compositaceae, Amaranthaceae, Araliaceae, Araceae, Myrtaceae, Juncacea, Pinaceae, Typhaceae Sensu Lato Juss, Asparagaceae, Sphagnaceae, Alariaceae.

De acuerdo al cálculo de la Frecuencia Relativa (Fr) de las especies se evidencia que las especies *Ambrosia arboresces* (marco), *Baccharislatifoli* (chilca), *Cupressusma crocarpa* (cipres), *Equisetumbogotense Kunt* (caballochupa), *Casiareticulata Wilid* (retama), *Cortaderianitida* (Sigse), *Calamagrostis sp* (pajilla), *Rudexobtusifolius L* (pacta), *Ecuadorensis* (pumamaqui), entre otras especies se determina que son muy frecuente en la laguna de Yambo.

Dentro de las especies vegetales que se encuentran frecuentemente en la laguna de Yambo se detallan a continuación: *Juncusacutus* (paja rastrera), *Cactaceae* (CactúsAcherincha), *Agrotis sp*

(Paja sigse), *Nasturtiumofficinale* (Berro), *Trifoliumrepens* (Trébol), *Visiasativa* (vicia) especies que se encuentran en 3,33% de vegetación.

Seguidamente se determina de acuerdo al cálculo de la densidad absoluta que en el área de influencia directa la laguna de Yambo tiende a beneficiarse de una vegetación es rala, puesto que el valor calculado oscila entre 0-300 individuos/hectárea valor ponderado de 1,67.

Conforme los resultados obtenidos del cálculo de la densidad relativa se establece que existe un 13.79% de escasas especies vegetales dentro de estas tenemos *Equisetumbogotense Kunt* (Caballo Chupa), *Nasturtiumofficinale* (Berro), *Chenopodionpaniculatum* (Ashpa quinua), *Amaranthushybridus* (Bledo), *Biechununauratum* (Helecho), *Juncusacutus* (Paja rastrera), *Agave americana L* (Cabuya). Se determina que existe un 22.41% de vegetación común destacándose las siguientes especies *Trifoliumrepens* (Trébol), *Visia sativa* (Vicia), *Rudexobtusifolius L* (Pacta), *Stipaichu* (Paja), *Urtica dioica* (Ortiga), *Agrotis sp* (Paja sigse), *Agave americana sp* (Penco chaguarquero), *Rumexcrispusl* (Lengua de vaca), *Taraxacumofficinale* (Diente de león), *Eucalyotus*(Eucalipto), *Pinus ayacahuite* (Pino), *Thypa latifolia* (Totora), *Shagnum* (Musgo), *Laminariales* (Algas). Además se estableció que existe 63.80% de vegetación abundante destacando dentro de las especies vegetales las siguientes *Ambrosia arborescens* (Marco), *Artemisia absinthium* (Ajenjo), *Baccharis latifolia* (Chilca), *BidensandicolaKunth* (Niachag), *Ipomea murucoides Roem.&Schult* (Palo bobo), *Apiumgraveolens L* (Apio), *Boragiofficialis L* (Borraja), *Brugmansia aurea Lagerh* (Floripondio), *Brugmasiasanguine* (Guanto/Wanto), *Cupressusmacrocarpa* (Ciprés), *CrotonelegansKunt* (Mosquera), *Anethumgraveolens* (Eneldo), *Lavateraarboorea L* (Malva), *Pelargoniumodoratissimum* (Malva olorosa), *Lepechiniabullata* (Matico), *Casia reticulataWilid* (Retama), *Daleo cerúlea* (Ashpachocho), *Caesalpiniaspinosa* (Guarango), *Opuntia ficus-indica* (Nopal), *Peperomiapeltigera* (Pataconyuyo), *Otholobiummexicanum* (Trinitaria), *Papaverrhoes L* (Amapola), *Cannaedulis* (Atcera), *SambucusnigraL* (Tilo), *Schinus molle L* (Molle), *Stipaichu* (Paja), *Zea maíz* (Maíz), *Bromos catarticus*(Milín blanco), *Calamagrostis sp* (Pajilla), *Cortaderianitida* (Sigse), *Phragmitesaustralis* (Carrizo), *Robinia pseudoacacia* (Acacia), *Opuntia ficus-indica* (Tuna), *Carnegiea gigantea* (Saguaro), *Cactaceae* (CactúsAcherincha), *Prunisserotina* (Capulí), *Ecuadorensis* (Pumamaqui), *Zantedeschia* (Cartucho).

Acorde la calificación del estado de conservación (EC) de la flora en la laguna de Yambo se determinó que el 18,97% se encuentra en mal estado de conservación, el 15,58% la vegetación se localiza en estado regular de conservación y 65,51% de especies se halla en buen estado de conservación. Observar en el Anexo 1 Cálculo del índice.

10.4.2 Características de Fauna

La identificación de fauna existente en la zona de estudio, fue mediante la observación directa en los recorridos realizados, evidenciando con fotografías la existencia de las diversas especies, al mismo tiempo se puso en práctica el método indirecto y la observación indirecta que se basó fundamentalmente en la interpretación de los rastros que los animales dejan en su medio como: excrementos, madrigueras, partes de cuerpos (presa o evidencia de restos dejados por depredador), y olores. También se consideró las entrevistas con la población que frecuenta esta zona, para la identificación de especies en cada época del año, para determinar el grado de importancia de la diversidad biológica se utilizó el Índice de Simpson

Tabla 16

Caracterización Aves Registradas en la Zona

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Singularidad Taxonómica	Ponderación sobre 15
ANATIDAE	<i>Anas andium</i>	Pato cerceta andina	5 o más especies	8
	<i>Anas discors</i>	Pato cerceta aliazul		6
	<i>Anas georgica</i>	Pato Anade piquiamarillo		9
	<i>Aythya affinis</i>	Pato Porrón menor		10
	<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato rojiso andino		9
	<i>Anas Bahamensis galapagensis</i>	Pato cariblanco		9
				9
ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	Garceta grande	5 o más especies	8
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garceta Bueyera		12
	<i>Butorides striatus</i>	Garcilla estriada		12
	<i>Egretta caerulea</i>	Garceta pequeña azul		8
	<i>Egretta thula</i>	Garceta nívea		11
	<i>Nycticoraxnycticorax</i>	Garza nocturna		
LARIDAE		Gaviota reidora	2 a 4 especies	
	<i>Larus atricilla</i>			10
	<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina		9
PHALACROCORA CIDAE	<i>Phalacrocorax brasiliensis</i>	Cormorán Neotropical	Monotópico a la familia	7

PODICIPEDIDAE	<i>Podiceps occipitalis</i>	Zambullidor plateado	2 a 4 especies	14
	<i>Podilym buspodiceps</i>	Zambullidor piquipinto		7
RALLIDAE	<i>Fulicaardesiaca</i>	Focha andina	2 a 4 especies	7
	<i>Gallinulachloropus</i>	Gallareta común		10
SCOLOPACIDAE	<i>Actitis macularia</i>	Andarrios coleador	2 a 4 especies	6
	<i>Tringamelanoleuca</i>	Patiamarillo Mayor		7
	<i>Phalaropus tricolor</i>	Playero Falaropo Pico largo		8
	<i>Tringaflavipes</i>	Patiamarillo menor		8
ACCIPITRIDAE	<i>Buteopolyosoma</i>	Gavilán Variable	Monotópico a la familia	11
FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	2 a 4 especies	11
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino		12
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola Orejuda	2 a 4 especies	7
	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Común		8
STRIGIDAE	<i>Athenecunicularia</i>	Búho terrestre	2 a 4 especies	9
	<i>Asiostigius</i>	Búho Estigio		10
TROCHILIDAE	<i>Colibricorus cans</i>	Colibrí Orejivioleta Ventriazul	2 a 4 especies	10
	<i>Lesbia victoriae</i>	Colibrí Colacintillo Colinegro		10
	<i>Patagona gigas</i>	Colibrí Gigante		10
	<i>Chaetocercus mulsant</i>	Colibrí Estrellita Ventriblanca		11
	TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>		Mosquero Bermellón	Monotópico a la familia	11
TURDIDAE	<i>Turduschiguanco</i>	Mirlo Chiguanco	Monotópico a la familia	8
HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyano-leuca</i>	golondrina barranquera	Monotópico a la familia	7
THRAUPIDAE	<i>Conirostrum cinereum</i>	Picocono Cinéreo	2 a 4 especies	8
	<i>Thraupis bonariensis</i>	Tangara Azuliamarilla		10
CARDINALIDAE	<i>Pheucticus ureoventris</i>	Picogrueso Dorsinegro	Monotópico a la familia	10
FRINGILIDAE	<i>Carduelisma gellanica</i>	Jilguero Encapuchado	Monotópico a la familia	9
EMBERIZIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	Frigilo Pechinéreo		8

<i>Catamenianalis</i>	Pinzón Semillero Colifajeado	2 a 4 especies	8
<i>Sicalisluteola</i>	Pinzón Sabanero Común		8
<i>Zonotrichiacapensis</i>	Chingolo o Gorrión		8

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Dentro de la zona de estudio se pudo determinar por observación directa 45 individuos pertenecientes a 19 familias, del grupo de aves identificadas la más representativa de acuerdo a puntajes superiores a es *Podiceps occipitalis* (Zambullidor plateado) seguido de *Butorides striatu* (Garcilla estriada), *Falco peregrinus* (Halcón peregrino) y *Egretta caerulea* (Garceta pequeña azul) ya que existe en mayor número. De las 19 familias 10 poseen una taxón de 2 a 4 especies representando el 53% de la población de aves de la laguna, el porcentaje restante es dividido entre familias que poseen un taxón de 5 o más especies 2 familias = 10% y familias con taxón monotípico a la familia 7=37%.

Tabla 17
Índice de Diversidad Biológica de Aves

Diversidad Biológica de Simpson				
Familia	Nombre Científico	Total de la especie(ni)	Total de individuos (n)	Pi =(ni / n) ²
ANATIDAE	<i>Anas andium</i>	6	8	0.09375
	<i>Anas discors</i>		6	0.16666
	<i>Anas georgica</i>		9	0.07407
	<i>Aythya affinis</i>		10	0.06000
	<i>Oxyura ferruginea</i>		9	0.07407
	<i>Anas Bahamensis galapagensis</i>		9	0.07407
ARDEIDAE		6	9	0.07407
	<i>Ardea alba</i>		6	
	<i>Bubulcus ibis</i>		8	0.09375
	<i>Butorides striatus</i>		12	0.04166
	<i>Egretta caerulea</i>		12	0.04166
	<i>Egretta thula</i>		8	0.09375
LARIDAE	<i>Nycticoraxnycticorax</i>	2	11	0.04958
			10	0.02000
LARIDAE	<i>Larus atricilla</i>	2	9	0.02469
	<i>Larus serranus</i>		9	0.02469
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax brasiliensis</i>	1	7	0.20408
PODICIPEDIDAE		2	14	0.01020
	<i>Podiceps occipitalis</i>		7	0.04081
RALLIDAE	<i>Podilym buspodiceps</i>	2	7	0.04081

	<i>Fulicaardesiaca</i>			
	<i>Gallinulachloropus</i>		10	0.02000
SCOLOPACIDAE			6	0.04000
	<i>Actitis macularia</i>	4		
	<i>Tringamelanoleuca</i>		7	0.08163
	<i>Phalaropus tricolor</i>		8	0.06250
	<i>Tringaflavipes</i>		8	0.06250
ACCIPITRIDAE		1	11	0.00826
	<i>Buteopolyosoma</i>			
FALCONIDAE		1	11	0.00826
	<i>Falco sparverius</i>			
	<i>Falco peregrinus</i>	1	12	0.00694
COLUMBIDAE		2	7	0.04081
	<i>Zenaida auriculata</i>			
	<i>Columbina passerina</i>		8	0.03125
STRIGIDAE		2	9	0.02469
	<i>Athenecunicularia</i>			
	<i>Asiostigius</i>		10	0.02000
TROCHILIDAE		4	10	0.04000
	<i>Colibricorus cans</i>		10	0.04000
	<i>Lesbia victoriae</i>		10	0.04000
	<i>Patagona gigas</i>		10	0.04000
	<i>Chaetocercus mulsant</i>		11	0.03305
TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	1	11	0.00826
TURDIDAE	<i>Turduschiguanco</i>	1	8	0.01562
HIRUNDINIDAE	<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	1	7	0.02040
THRAUPIDAE	<i>Conirostrum cinereum</i>		8	0.03125
		2		
	<i>Thraupis bonariensis</i>		10	0.02000
CARDINALIDAE	<i>Pheucticusa ureoventris</i>	1	10	0.01000
FRINGILIDAE	<i>Carduelisma gellanica</i>	1	9	0.01234
EMBERIZIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>		8	0.06250
	<i>Catamenianalis</i>	4	8	0.06250
	<i>Sicalisluteola</i>		8	0.06250
	<i>Zonotrichiacapensis</i>		8	0.06250

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

En la Tabla 17 se presenta el Índice de Simpson de 0.16666 lo que indica que la comunidad tiende a ser diversa biológica de aves, debido a que el valor es menor a 1, cabe mencionar que la comunidad en estudio está influenciada por el hombre por lo tanto varias aves buscan lugares seguros para su sobrevivencia.

Tabla 18

Microfauna Observada y Registrada en el Área de Estudio

Familia	Nombre Científico	Nombre Común
AGRIOLIMACIDAE	<i>Deroceras sp</i>	Babosa
HELICIDAE	<i>Helix aspersa caracol</i>	Caracol
LEPIDÓPTEROS	<i>Erebía zapateri</i>	Mariposa café
	<i>Dione glycera</i>	Mariposas
MELOLONTHIDAE	<i>Phyllophaga.sp</i>	Escarabajo
MIRIDAE	<i>Agriotes lineatus</i>	Gusano alambre
PORCELLIONIDAE	<i>Porcellio scaber</i>	Cochinilla
PLETHODONTIDAE	<i>Oedipina uniformis</i>	Salamandra lombriz
SAECOPHAGIDA	<i>Sarcophaga sp</i>	Moscas
SCOLOPENDRIDAE	<i>Scotopendra cingulata</i>	Ciempiés

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
Elaborado por: Madeley, Bautista, Alexander, Briones, Doris, Merizalde

Para el levantamiento de la micro fauna se utilizó el método bibliográfico que ayudó a identificar, determinar y registrar la especie, seguidamente se utilizó la observación directa que por medio de los sentidos de identificar el tipo de identificación que la microfauna existente en el área de estudio ayuda a la disgregación de la materia orgánica.

Tabla 19

MANEJO DE LOS HUMEDALES EN EL PARQUE NACIONAL LOS "LLANGANATES".

Mamíferos Registros en la Zona de Estudio

Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Autores:
BOVINOS	<i>Boss taurus</i>	Ganado	
CRICETIDAE	<i>Akodon mollis</i>	Ratón	Bautista Barreros Jessica Mireya
LEPORIDAE	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo	Tigsciana Reyes Marco Vinicio
MEPHITIDAE	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo	Tutor:
TROPIDURIDAE	<i>Guentheri sp</i>	Lagartija	M.Sc. Clavija Cevallos Manuel Patricio
MUSTELIDAE	<i>Frenata sp</i>	Chucuri	

LATACUNGA – ECUADOR

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

En el recorrido no se pudo observar directamente a cada uno de los animales a excepción *Pernigra sp.* (Raposa). A través de huellas, excretas y por información obtenida de la comunidad, se registró la existencia de 7 familias con 7 especies respectivamente, que habitan en el laguna de Yambo Cabe indicar adicionalmente que dentro de la fauna silvestre se encontró ganado de pastorean permanentemente sin ningún tipo de control.

Tabla 20

Evaluación del Estado de Conservación de la Fauna

ESTADO DE CONSERVACIÓN FAUNA				
Familia	Nombre Científico	Nombre común	Estado de conservación	Evaluación 15,03 a25,02 (Malo) 25,03a 35,01 (Regular) 35,01 a 45 (Bueno)
ANATIDAE	<i>Anas andium</i>	Pato cerceta andina	9,81	Mal estado de conservación
	<i>Anasdiscors sp</i>	Pato cerceta aliazul	8,83	Mal estado de conservación
	<i>Anas geórgica</i>	Pato Anade piquiamarillo	10,30	Mal estado de conservación
	<i>Aythya affinis</i>	Pato Porrón menor	10,79	Mal estado de conservación
	<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato rojiso andino	10,30	Mal estado de conservación
	<i>Anas Bahamensis galapagensis</i>	Pato cariblanco	10,30	Mal estado de conservación
	ARDEIDAE	<i>Ardea alba</i>	Garceta grande	10,30	Mal estado de conservación
<i>Bubulcus ibis</i>		Garceta Bueyera	9,81	Mal estado de conservación
<i>Butorides striatus</i>		Garcilla estriada	11,77	Mal estado de conservación
<i>Egretta caerulea</i>		Garceta pequeña azul	11,77	Mal estado de conservación
<i>Egretta thula</i>		Garceta nívea	9,81	Mal estado de conservación
<i>Nycticorax nycticorax</i>		Garza noctura	11,28	Mal estado de conservación
LARIDAE	<i>Larus tricilla</i>	Gaviota reidora	10,79	Mal estado de conservación

	<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina	10,30	Mal estado de conservación
PHALACROCORACIDAE	<i>Phalacrocorax brasiliensis</i>	Cormorán Neotropical	9,32	Mal estado de conservación
PODICIPEDIDE	<i>Podiceps occipitalis</i>	Zambullidor plateado	12,75	Mal estado de conservación
	<i>Podilym buspodiceps</i>	Zambullidor piquipinto	9,32	Mal estado de conservación
RALLIDAE	<i>Fulica ardesiaca</i>	Focha andina	9,32	Mal estado de conservación
	<i>Gallinula chloropus</i>	Gallareta común	10,79	Mal estado de conservación
SCOLOPACIDE	<i>Actitis macularia</i>	Andarríos coleador	8,83	Mal estado de conservación
	<i>Tringa melanoleuca</i>	Patiamarillo Mayor	9,32	Mal estado de conservación
	<i>Phalaropus tricolor</i>	Playero Falaropo Pico largo	9,81	Mal estado de conservación
	<i>Tringa flavipes</i>	Patiamarillo menor	9,81	Mal estado de conservación
ACCIPITRIDAE	<i>Buteo polyosoma</i>	Gavilán Variable	11,28	Mal estado de conservación
FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	11,28	Mal estado de conservación
	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	11,77	Mal estado de conservación
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	Tórtola Orejuda	9,32	Mal estado de conservación
	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Común	9,81	Mal estado de conservación
STRIGIDAE	<i>Athene cunicularia</i>	Búho terrestre	10,30	Mal estado de conservación
	<i>Asio stigijs</i>	Búho Estigio	10,79	Mal estado de conservación
TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí Orejivioleta Ven triazul	10,79	Mal estado de conservación
	<i>Lesbia victoriae</i>	Colibrí Colacintillo Coli negro	10,79	Mal estado de conservación
	<i>Patagona gigas</i>	Colibrí Gigante	10,79	Mal estado de conservación
	<i>Chaeto cercusmulsant</i>	Colibrí Estrellita Ventri blanca	11,28	Mal estado de conservación
TYRANNIDAE	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Mosquero Bermellón	11,28	Mal estado de conservación

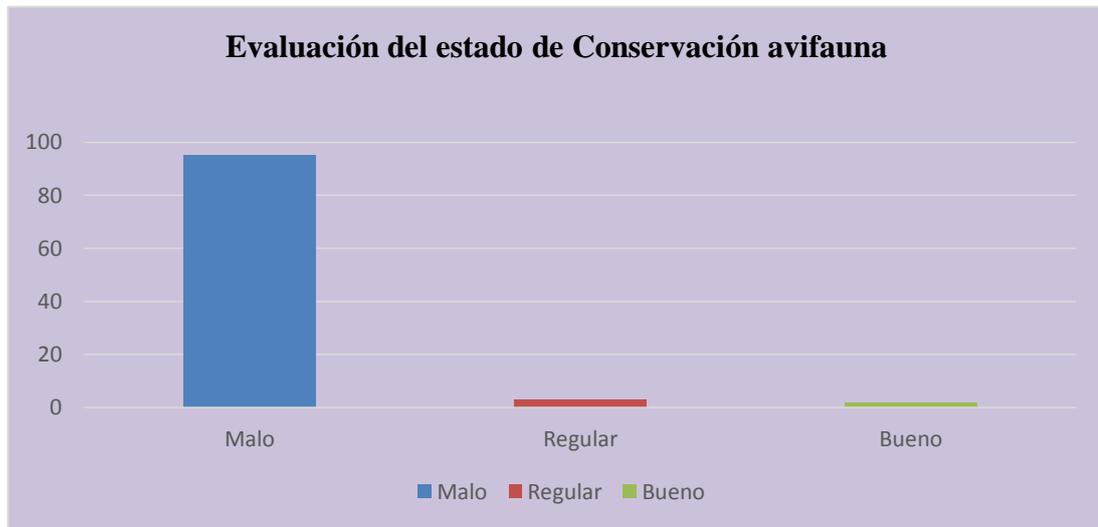
TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	Mirlo Chiguanco	9,81	Mal estado de conservación
HIRUNDINIDAE	<i>Notiocheli doncyanoleuca</i>	golondrina barranquera	9,32	Mal estado de conservación
THRAUPIDAE	<i>Conirostrum cinereum</i>	Picocono Cinéreo	9,81	Mal estado de conservación
	<i>Thraupis bonariensis</i>	Tangara Azuliamarilla	10,79	Mal estado de conservación
CARDINALIDAE	<i>Pheucticus aureoventris</i>	PicogruesoDors inegro	10,79	Mal estado de conservación
FRINGILIDAE	<i>Carduelis magellanica</i>	Jilguero Encapuchado	10,30	Mal estado de conservación
EMBERIZIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	FrigiloPechinér eo	9,81	Mal estado de conservación
	<i>Catamenia analis</i>	Pinzón Semillero Colifajeado	9,81	Mal estado de conservación
	<i>Sicalis luteola</i>	Pinzón Sabanero Común	9,81	Mal estado de conservación
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo o Gorrión	9,81	Mal estado de conservación

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Mediante la herramienta Microsoft Office Excel, se realizó el cálculo e interpretación de calificación de los rangos de los valores de las diferentes variables, la cual permitió determinar el estado de conservación de las especies; en donde se calculó la frecuencia relativa (FR) dividiendo el número de parcelas en la que está la especie por la sumatoria de las frecuencias de todas las especies el resultado obtenido se multiplicó por cien. Seguidamente se obtuvo la densidad absoluta (DA) dividiendo el número total de individuos por especie por el total del área muestreada y el resultado se multiplicó por cien, consecutivamente se determinó la densidad relativa (DR) dividiendo el total de individuos por especie por el número total de individuos el resultado se multiplicó por cien; posteriormente se calculó el Índice de valor de importancia (IVI) equivalente a la suma de la densidad relativa más la frecuencia relativa, de acuerdo a la sumatoria de los valores sistematizada las variables se comparó con los Rangos de conservación de las especie determinados por el método lineal de Canfield en donde se estableció que de 15,03 a 25,02 se encuentra en mal estado de conservación de 25,03 a 34,01 se halla en regular estado de conservación, de 35,01 a >45 se encuentra en buen estado.

Gráfico 9

Análisis de Estado de Conservación de la Fauna



Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Acorde la calificación del estado de conservación (EC) de la avifauna en la laguna de Yambo se determinó que el 100% de las aves que se encuentra en mal estado de conservación. Observar en el cálculo de los resultados suscritos.

10.5 MedioAmbiental Agua

Para determinar la calidad de agua de la laguna de Yambo se tomó los análisis de agua realizados por el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Salcedo, las muestras fueron tomadas en 2 puntos.

Tabla 21

Resultados de los Análisis de Agua de la Laguna de Yambo del Primer Punto (Norte)

Parámetros Analizados	Unidad	Resultados	Incertidumbre (K=2)	Límite Máximo Permisible	Criterio de Resultados
Parásitos Nemátodos Intestinales(*)	Ausencia/ Presencia	Ausencia	-	Ausencia	Cumple
Coliformes Totales	NMP/100ml	<1,8	± 0,0 Nmp/100ml	4000	Cumple
Oxígeno Disuelto	% De Saturación	(2) 71,85	-	>80	No Cumple
Potencial Hidrógeno	U pH	8,78	± 0,08 U Ph	6 - 9	Cumple

Tensoactivos	Mg/L	<0,10	$\pm 0,03$ Mg/L	0,5	Cumple
Aceites Y Grasas(*)	Ausencia/ Presencia	Ausencia	-	Ausencia	Cumple
Aceites Y Grasas Gravimétrico	Mg/L	<20,0	$\pm 4,4$ Mg/L	No Aplica	No Aplica
Materia Flotante	Ausencia/ Presencia	Ausencia	-	Ausencia	Cumple
Relación Nitrógeno - Fosforo Total(*)	-----	1,90	-	15:1	No Cumple
Coliformes Fecales	Nmp/100ml	<1,8	$\pm 0,0$ Nmp/100ml	No Aplica	No Aplica
Fenoles(*)	Mg/L	<0,0008	$\pm 0,00008$ Mg/L	No Aplica	No Aplica
Transparencia(*)	M	5,4	-	No Aplica	No Aplica
Aluminio	Mg/L	<0,02	$\pm 0,0018$ Mg/L	No Aplica	No Aplica
Arsénico	Mg/L	0,03	$\pm 0,0031$ Mg/L	No Aplica	No Aplica
Bario	Mg/L	<0,008	$\pm 0,00020$ Mg/L	No Aplica	No Aplica
Boro	Mg/L	3,59	$\pm 0,24$ Mg/L	No Aplica	No Aplica
Cadmio	Mg/L	0,002	$\pm 0,000082$ Mg/L	No Aplica	No Aplica

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Los resultados obtenidos fueron comparados con la normativa ambiental vigente Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma De Calidad Ambiental Y De Descarga De Efluentes Al Recurso Agua. **Tabla 7:** Criterios de Calidad de Aguas para Fines Recreativos.

Tabla 22*Resultados de los Análisis del Agua de la Laguna de Yambo del Segundo Punto (Sur).*

Parámetros Analizados	Unidad	Resultados	Incertidumbre (K=2)	Límite Máximo Permisible	Criterio de Resultados
Parásitos Nemátodos Intestinales(*)	Ausencia/ Presencia	Ausencia	-	Ausencia	Cumple
Coliformes Totales	Nmp/100ml	4,5	± 0,0 Nmp/100ml	4000	Cumple
Oxígeno Disuelto	% De Saturación	⁽²⁾ 70,99	-	>80	No Cumple
Potencial Hidrógeno	U Ph	8,80	± 0,08 U Ph	6 - 9	Cumple
Tensoactivos	Mg/L	<0,10	± 0,03 Mg/L	0,5	Cumple
Aceites Y Grasas(*)	Ausencia/ Presencia	Ausencia	-	Ausencia	Cumple
Aceites Y Grasas Gravimétrico	Mg/L	<20,0	± 4,4 Mg/L	No Aplica	No Aplica
Materia Flotante	Ausencia/ Presencia	Ausencia	-	Ausencia	Cumple
Relación Nitrógeno - Fosforo Total(*)	-----	3,12	-	15:1	No Cumple
Coliformes Fecales	Nmp/100ml	<1,8	± 0,0 Nmp/100ml	No Aplica	No Aplica
Fenoles(*)	Mg/L	<0,0008	± 0,00008 Mg/L	No Aplica	No Aplica
Transparencia(*)	M	5,85	-	No Aplica	No Aplica
Aluminio	Mg/L	<0,02	± 0,0018 Mg/L	No Aplica	No Aplica
Arsénico	Mg/L	<0,008	± 0,0008 Mg/L	No Aplica	No Aplica
Bario	Mg/L	<0,008	± 0,00020 Mg/L	No Aplica	No Aplica
Boro	Mg/L	3,80	± 0,24 Mg/L	No Aplica	No Aplica
Cadmio	Mg/L	<0,001	± 0,000041 Mg/L	No Aplica	No Aplica

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

En la tabla 22 se puede observar los resultados de los parámetros analizados en el Laboratorio CORPLABEC S.A. su comparación se realizó con la normativa ambiental vigente Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma De Calidad Ambiental Y De Descarga De Efluentes Al Recurso Agua. Tabla 7: Criterios de Calidad de Aguas para Fines Recreativos mediante Contacto Secundario.

De los resultados obtenidos del análisis de agua en el punto 1 (Norte) y punto 2 (SUR), se determina que algunos parámetros sobrepasan los límites máximos permisibles que se establecen en la normativa ambiental. Entre ellos están el Oxígeno Disuelto la norma establece que debe ser mayor a 80% de saturación para fines recreativos mediante contacto secundario, mientras que en el análisis se obtuvo 71,85% de saturación, evidenciando una diferencia de 8,15 % de saturación para cumplir con el parámetro establecido. Seguidamente se observa que la relación entre nitrógeno - fosforo total (*) es de 1,90 siendo el límite máximo permisible 15. 1, razón por la cual no cumplen con el parámetro.

10.5.1 Análisis General

En la Tabla 21 y Tabla 22 se puede observar que los parámetros que excenden los estándares de calidad que establece el Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 7: Criterios de Calidad de Aguas para Fines Recreativos mediante Contacto Secundario son los siguientes:

- Oxígeno Disuelto
- Relación entre nitrógeno - fosforo total (*)

Entre los 8 parámetros analizados y evaluados en cada uno de los puntos, se determina que 2 de los indicadores no cumplen con el límite máximo permisible establecido por la normativa ambiental, mientras que los parámetros que se encuentran dentro de los límites máximos permisibles que se establecen en la normativa ambiental para fines recreativos mediante contacto secundario son los siguientes:

- Parásitos
- Nemátodos intestinales(*)
- Coliformes totales
- Potencial hidrógeno
- Tensoactivos,
- Aceites y grasas(*)

- Materia flotante

Cabe desatacar que uno de los factores principales que influyen en el incumplimiento de la norma es la operación de los botes a motores que superan los 45 HP de velocidad, puesto que el espacio natural de la laguna no es capaz de soportar la velocidad de estas grandes masas. La Organización Marítima Internacional (OMI) manifiesta que si tan solo se ocupará botes a pedal u similares se reducirían las emisiones de gases contaminantes, que afectan a la oxigenación del agua.

10.5.2 Evaluación de la calidad del Agua del ecosistema laguna de Yambo.

La evaluación de la calidad de agua en la laguna de Yambo se realiza a partir de los resultados obtenidos por laboratorios CORPLABEC S.A. en el cual se observa que otro parámetro que no se encuentra dentro del límite máximo permisible es la relación entre nitrógeno - fosforo total (*) teniendo como resultado el 1,90 y siendo el límite máximo permisible 15. 1, razón por la cual no cumplen con el parámetro en los sistemas acuáticos seguidamente se informa que el fosforo constituye el nutriente limitante de la producción primaria, siendo determinante del estado trófico de los mismos, el aumento de este elemento en el medio acuático está relacionado a diversas actividades humanas, principalmente por el uso de fertilizantes y detergentes, lo que permitió saber que dentro de la laguna existe materia orgánica proveniente de vertidos domésticos, agrícolas, entre otros. La descomposición de esta materia orgánica dentro de la laguna está provocando la reducción de la concentración de oxígeno en el agua y aportación de nutrientes, principalmente del nitrógeno y fósforo, razón por la cual se ha originado el proceso de eutrofización dentro de la laguna. La proliferación excesiva de plantas acuáticas, microalgas y cianobacterias están constituyendo uno de los efectos más notorios de este fenómeno dentro de la laguna, una de las principales consecuencias es el desarrollo de floraciones de cianobacterias potencialmente tóxicas, las cuales afectan a la calidad del agua para utilización por el hombre y la conservación de la biodiversidad.

10.6 Medio Ambiental Suelo

Tabla 23

Análisis del Suelo Primer Punto

Parámetros Analizados	Unidad	Límite Máximo Permisible	Resultados	Criterio De Resultados
PH	.....	6a8	8,6	No Cumple
Conductividad	(Us/Cm)	200	124,6/19,8° C	Cumple
Materia Orgánica	Mg/Kg	No Aplica	6809	Cumple
*Fosforo Total	Mg/Kg	No Aplica	5	Cumple

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

En la tabla 23 se observa los resultados de los parámetros analizados del primer punto, con respecto a los resultados obtenidos de la muestra de la calidad de suelo, se establece que ciertos parámetros sobrepasan el límite máximo permisible que estipula en el, Anexo 2 del libro VI del TULSMA norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados, el análisis se desarrolla a partir del uso que se le da al suelo de la Laguna de Yambo. Los parámetros que exceden el límite máximo permisible son: el pH según la norma establece entre 6 a 8, el resultado del análisis es de 8.6, excediendo con 0.6 en el primer punto. Los parámetros que se encuentran dentro del rango del límite máximo permisibles de la normativa, según los resultados obtenidos del Laboratorio, es la conductividad con 124.6/19.8°C Us/cm, siendo el límite máximo permisible de 200Us/cm, tomando en cuenta estos valores no excede. La materia orgánica y el fósforo total son parámetros que no aplican dentro de la normativa, debido a que no tienen un límite máximo permisible que nos permita comparar el resultado obtenido del Laboratorio

Tabla 24

Análisis del Suelo Segundo Punto

Parámetros Analizados	Unidad	(1) Límite Máximo Permisible	Resultados	(3) Criterio de Resultados
PH	....		7,8	Cumple
Conductividad	(Us/Cm)		361/19.5°C	No Cumple
Materia Organica	Mg/Kg		5746	Cumple
*Fosforo Total	Mg/Kg		5	Cumple

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Los resultados obtenidos de la muestra de Laboratorio del tercer punto, determinados parámetros exceden el límite máximo permisibles estipulado en la normativa en el Anexo 2 del libro 6 del TULSMA norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.

El resultado de la conductividad obtenido del laboratorio es de 361/19.5 °C Us/cm, el límite máximo permisible para uso agrícola y comercial es de 200 Us/cm, excediendo la conductividad en un 161 Us/cm .también tomando en cuenta el límite máximo permisible para uso comercial e industrial que es de 400 Us/cm, el resultado obtenido del laboratorio de la conductividad es de 361/19.5 °C Us/cm de esta manera se determina que no existe ningún excedente. El parámetro que no exceda el límite máximo permisible es el pH que está entre 6 y 8, la muestra de suelo dio como resultado un pH de 7.8. La materia orgánica y el fósforo total son parámetros que no aplican dentro de la normativa, debido a que no tienen un límite máximo permisible que nos permita comparar el resultado obtenido del Laboratorio.

Tabla 2

Análisis del Suelo Primer Punto

Parámetros Analizados	Unidad	Límite Máximo Permisible	Resultados	Criterio de Resultados
PH	....	6a8	7,9	Cumple
Conductividad	(Us/Cm)	200	1825/20.7°C	No Cumple
Materia Organica	Mg/Kg	No Aplica	6417	Cumple
*Fosforo Total	Mg/Kg	No Aplica	3	Cumple

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Según los resultados obtenidos de los análisis de laboratorio con respecto a la muestra de suelo del segundo punto, en la tabla N.-15 se observa que ciertos parámetros sobrepasan el límite máximo permisible, establecido en el Anexo 2 del libro VI del TULSMA norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.

El parámetro que excede el límite máximo permisible, es la conductividad con un valor significativo excedente de 1625/207°C Us/cm, siendo el resultado de la muestra de 1825/20.7°C Us/cm y el límite máximo permisibles según la normativa es de 200Us/cm.

Según los resultados obtenidos del Laboratorio CORPLABEC S.A el pH se encuentra dentro del límite máximo permisible que es entre 6 y 8, la muestra de suelo dio como resultado un pH de 7.9. La materia orgánica y el fósforo total son parámetros que no aplican dentro de la normativa, debido a que no tienen un límite máximo permisible que nos permita comparar el resultado obtenido del Laboratorio. El Resultados de los análisis del suelo muestra que los tres puntos exceden el límite máximo permisible que establece el TULSMA, Anexo II.

Tabla 26

Análisis de los Parámetros que Exceden el Límite Máximo Permisible de la Calidad del Suelo

Parámetros	Parámetros que exceden el límite máximo permisible			
	Unidades	Punto 1	Punto 2	Punto 3
pH		06		
Conductividad	Us/cm		161	1625

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

En la tabla 27 se observa que entre los parámetros que sobrepasan los límites máximos permisibles son el pH con un valor de 0.6 en el primer punto ubicado en la parte alta (zona montañosa), mientras que la conductividad lo exceden en los puntos 2 y 3, tomando que en el primer punto si cumple con lo que establece la normativa.

Tabla 27

Análisis de los Parámetros que no Aplican en la Normativa Ambiental del TULSMA, Anexo II, de la Calidad del Suelo

Parámetros	Parámetros que exceden el límite máximo permisible			
	Unidades	Punto 1	Punto 2	Punto 3
Materia orgánica	mg/kg	6808	6417	5746
Fosforo total	mg/kg	5	3	5

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

El ecosistema de la laguna de yambo tiene un suelo alcalino, debido a que la presencia de materia orgánica es muy pobre, en el primer punto es de 6808 mg/kg (montaña con vegetación), en el segundo 6417 mg/kg (montaña abierta) y en el tercer punto apenas 5746 mg/kg (bosque), tiene muy poca vegetación la misma no aporta con la suficiente generación de materia orgánica

que es necesaria para el ecosistema. El fósforo total en la laguna de Yambo en el primer punto es de 5 mg/kg, en el segundo es 3 mg/kg y en el tercer punto es 5 mg/kg; la cantidad de fósforo que tiene el suelo aporta de gran manera a la alcalinidad del ecosistema.

10.6.1 Evaluación de la calidad de Suelo

La Laguna de Yambo presenta un tipo de suelo arenoso ligeramente gris, con partículas individuales del suelo no muestran tendencia a agruparse, como la arena pura; según los análisis realizados en el Laboratorio, determinaron que el pH del segundo y tercer punto se encuentra dentro del límite máximo permisible que es entre 6 a 8 y el suelo del primer punto es básico o alcalino, excediendo con 06 del límite máximo permisible estipulado en la normativa en el Anexo 2 del libro 6 del TULSMA norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.

El suelo de la Laguna de Yambo es básico o alcalino debido a que su pH es superior a 7, las causas pueden ser varias, una de ellas sería que el suelo tiene una gran concentración de fósforo, permitiendo que el suelo tenga una baja capacidad de infiltración, una estructura pobre y una lenta permeabilidad, que se resumirá en suelos encharcados. Este suelo tiene un déficit de precipitaciones y de minerales como es de Hierro, Zinc, Cobre y Manganeseo.

La conductividad excede en el segundo punto con 1625 Us/cm y tercer punto con 161 Us/cm de acuerdo a los límites máximos permisibles, la concentración de sales en el suelo del ecosistema Yambo ha dado paso a que el suelo se seque y la conductividad eléctrica vaya en aumento. La intervención humana también es una de las causas para que el suelo se vuelve alcalino y la conductividad siga incrementándose por la presencia de sales en gran cantidad, por medio de diferentes actividades que desarrollan como es la aplicación de fertilizantes.

10.7 Medio Socioeconómico y Cultural

10.7.1 Perfil demográfico

Tabla 28

Distribución por Género Proyección de la Población.

Parroquia	Hombres	Mujeres	Total
Panzaleo	1832	2150	3982

Nota: Censo INEC 2010 Ecuador, proyección poblacional 2020

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

En el cuadro siguiente se presenta la población por grupos de edad de acuerdo a la información del INEC proyección al2020:

Tabla 29

Proyección por Grupos de Edad.

Grupos de edad	Hombre	Mujer	Población 2020
Menor de 1 año	34	52	87
De 1 a 4 años	93	158	252
De 5 a 9 años	190	161	351
De 10 a 14 años	231	176	407
De 15 a 19 años	147	204	351
De 20 a 24 años	101	137	238
De 25 a 29 años	188	143	331
De 30 a 34 años	183	193	375
De 35 a 39 años	96	205	301
De 40 a 44 años	111	120	231
De 45 a 49 años	98	74	172
De 50 a 54 años	55	81	136
De 55 a 59 años	85	108	193
De 60 a 64 años	58	63	121
De 65 a 69 años	97	81	179
De 70 a 74 años	46	72	117
De 75 a 79 años	38	21	59
De 80 a 84 años	7	34	40
De 85 a 89 años	1	28	29
De 90 a 94 años	16	7	23
De 95 a 99 años	-9	-6	-15
De 100 años y más	0	2	2
Total	1868	2114	3982

Nota: Censo INEC 2010 Ecuador, proyección INEC 2020

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

10.7.2 Pobreza

Para el Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador SIISE, la pobreza es un fenómeno multidimensional definido como la insatisfacción o privación de las capacidades básicas, es decir, la imposibilidad de vivir una vida mínimamente decente.

Considerando que la pobreza en el sector rural a nivel nacional presenta una reducción del 2.8 % en el periodo 2010 – 2019, se estima que para el año 2020 la pobreza en el cantón Salcedo

(área de influencia indirecta del estudio) corresponde al 73,3% y en la parroquia Panzaleo(área de influencia indirecta del estudio) corresponde al 73,7%, la extrema pobreza en la parroquia se proyecta al 2020 con el 19,8%, con referencia a la laguna de Yambo se considera una pobreza del 2,8%.

Tabla 30

Distribución de la Población Según Pobreza y Extrema Pobreza NBI.

Población según NBI	% Pobreza 2010	% Reducción promedio de la pobreza y extrema pobreza 2010 -2019 nacional	% Pobreza proyección 2020
Personas pobres Cantón Salcedo	75.4	2.8	73,3
Personas en extrema pobreza cantón Salcedo	33.6	6.4	31,4
Personas pobres parroquia Panzaleo	75.8	2.8	73,7
Personas en extrema pobreza parroquia Panzaleo	21.2	6.4	19,8

Nota: SIISE 2011

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

10.7.3 Salud

En la Parroquia Panzaleo existen 1 subcentros de salud en Pataín, y un centro de Salud Tipo A en el centro parroquial, a donde asiste la mayoría de la población, sin embargo, por la cercanía al centro cantonal, algunas personas se trasladaron al catón Salcedo para ser atendidos en el hospital. En el área de influencia directa laguna de Yambo no se encuentra ningún tipo de centro de salud o de hospital, los habitantes prefieren asistir al centro de la Parroquia Panzaleo, en donde se encuentra el Centro de Salud tipo A de Panzaleo.

10.7.4 Educación

La educación en la parroquia Panzaleo, tiene complejidades que son propias del sistema educativo nacional, a continuación, se detallan las Unidades educativas de toda la parroquia de Panzaleo (área de influencia indirecta del estudio).

Tabla 31*Instituciones Educativas de la Parroquia Panzaleo*

Nombre de la Institución Educativa	Sostenimiento de la Institución	Nivel de Formación	Ubicación
José Mejía Lequerica	Fiscal	Unidad Educativa	Panzaleo Centro
Pedro Carbo	Fiscal	Unidad Educativa	Pataín
Unidad Educativa Néstor Mogollón	Fiscal	Unidad Educativa	Pataín

Nota: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

10.7.5 Alfabetismo

El índice de analfabetismo en Panzaleo (área de influencia indirecta del estudio) es mínimo, según el Censo 2010 de 3131 personas, 2973 que corresponde al 94.95% saben leer y escribir de acuerdo al censo 2010 y 158 personas no saben siendo el 5.05%.

10.7.6 Nivel de instrucción en la parroquia

Referente al nivel de instrucción de la población del género masculino, se tiene que el 45,49% de hombres ha concluido el nivel primario, el 17,27% la secundaria, el 16,37% educación básica y tan sólo el 0,07% tiene postgrado.

En el caso del género femenino se tiene que el 43,8% ha concluido la primaria, el 18,18% la secundaria, el 15,51% educación básica y tal sólo el 0,41% tienen postgrado.

El alto índice de personas tanto hombres como mujeres, que han terminado solamente la primaria, se debe principalmente a que en tempranas edades se incorporan a la actividad laboral agropecuaria, ya que consideran que para realizar esta actividad no es necesario tener demasiados conocimientos, ni preparación académica.

En el área de influencia directa del estudio de investigación laguna de Yambo no se evidencia centros educativos, puesto que la mayoría de los niños, adolescentes acuden a las parroquias de influencia indirecta del proyecto parroquia Panzaleo, cantón Salcedo

10.7.7 Vivienda

Al Noreste y al Sureste de la Laguna de Yambo se evidencia zonas en las cuales existen casas, siendo en una cantidad mínima, las viviendas, que se pueden observar es el producto del

asentamiento en una vía de primer orden, siendo más centros de venta de comida; en la otra zona se observó que existen invernaderos de cultivos de tomate de riñón, siendo un área productiva.

Tabla 32

Tipos de Vivienda en la Parroquia Panzaleo

Tipo de vivienda		
Categorías	Viviendas	Porcentaje %
Casa/villa	970	83,77
Departamento en casa o Edificio	14	1,20
Cuartos (s) en casas de Inquilinato	7	0,60
Mediagua	144	12,44
Rancho	1	0,09
Covacha	12	1,03
Choza	1	0,09
Otra vivienda particular	7	0,60
Centro de acogida y Protección	1	0,09
Otra vivienda colectiva	1	0,09
Total	1.158	100,00

Nota: Censo Nacional 2010

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

10.7.8 Agua de consumo humano

En la laguna de Yambo se evidencia que existe abastecimiento de agua mediante red pública, además se observó que algunos locales comerciales de las operadoras turísticas se abastecen por medio otro medio, optando traer en tachos este recurso hídrico.

Tabla 33

Sistema de Abastecimiento de Agua

Sistema de abastecimiento de agua		
Categoría	Nº de viviendas	Porcentaje
De red pública	853	65,36
De pozo	11	1,23
De río, vertiente, acequia o canal	267	29,93
De carrorepartidor	7	0,79
Otro (Agua lluvia/albarrada)	24	2,69
Total	892	100,00

Nota: Censo Nacional 2010

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

10.7.9 Sistema de eliminación de Excretas

En la laguna de Yambo se evidenció que la eliminación de excretas está conectadas a pozos sépticos, debido a la ubicación geográfica no cuentan con un sistema de alcantarillado.

Tabla 34

Tipo de Servicio Higiénico

Servicios higiénicos		
Categoría	Nº de viviendas	Porcentaje
Conectado a Red pública de alcantarillado	374	41,93
Conectado a Pozo séptico	275	30,83
Conectado a Pozo ciego	170	19,05
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	3	0,34
Letrina	17	1,91
No tiene	53	5,94
Total	892	100,00

Nota: Censo Nacional 2010

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

10.7.10 Red Eléctrica

La procedencia de la luz eléctrica en su mayoría viene de la red de empresa eléctrica de servicio público 849 usuarios reciben este servicio, conforme lo evidenciado durante el levantamiento de las encuestas.

10.7.11 Sistema Vial:

Vías Primer Orden. - Tienen la condición de ser interprovinciales e intercantonales, pues conectan a la parroquia Panzaleo con los cantones Ambato y Salcedo; así también a las Provincias de Cotopaxi y Tungurahua.

Vías Segundo Orden. - Estas vías son las que trasladan al sitio de estudio conectan con las otras parroquias y cantones que se encuentran a su alrededor. Su flujo vehicular desemboca en las vías de primer orden.

Vías Tercer Orden. - Permite que la conexión vial entre las comunidades y la laguna de Yambo

Cuarto Orden. - Son vías que permiten el tránsito vehicular a los predios de cada comunidad, generalmente se le denominan vías de tierra o veraneo vías de comunicación existentes, infraestructura comunitaria, de servicios básicos (agua, alcantarillado), escolar, de salud, saneamiento ambiental. La vía de acceso principal a la laguna de Yambo se realiza cruzando el peaje de Panzaleo.

10.7.12 Cultural

En la laguna de Yambo la mayoría de la población se auto identifica según su cultura y costumbres como mestizo con el 94,2 % del total de la población, seguido en un 3,0 % de la población que se considera indígena.

Tabla 35

Auto Identificación de la Población

Auto identificación según su cultura y costumbres /Grupo Étnico	Porcentaje %
Indígena	3,0
Afro ecuatoriano/a Afro descendiente	0,1
Negro/a	0,1
Mulato/a	0,2
Montubio/a	0,6
Mestizo/a	94,2
Blanco/a	1,7
Otro/a	0,1
Total	100,0

Nota: Censo INEC 2010

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

Al contar con el 5.05% de población con analfabetismo infiere a que desconozcan de la normas sobre la conservación, cuidado y protección de los ecosistemas de la laguna de Yambo lo que induce a la falta de concientización ambiental por parte de la población e induce a desobedecer las medidas que se puedan reglamentar para el uso, control, aprovechamiento y administración de la laguna.

En la laguna de Yambo se evidenció que el sistema de eliminación de excretas está conectadas a pozos sépticos, debido al flujo de turistas provoca que los pozos sépticos superen su capacidad de almacenamiento lo que provoca la propagación de vectores y malos olores. En algunos casos la falta de recursos económicos provoca que no dispongan de un pozo séptico lo que influye a que las descargas de aguas domésticas y servidas se vierten directamente a la laguna, sin previo tratamiento.

Debido a las prácticas ancestrales como baños de purificación y similares se evidencia la degradación del ecosistema suelo puesto que los desechos provenientes de dichos baños (ropa interior, colonias, etc.) son dispuestos directamente a la superficie. Al contar con un sistema vial de primer, segundo y tercer orden provoca la afluencia de turistas nacionales y extranjeros, la aglomeración de estos grupos social influye a que se realicen varias actividades dentro de la laguna como, navegar en botes a motor lo que da como resultado perturbación a las aves que anidan en los márgenes de la laguna. Debido a la afluencia de viajeros existe la generación y la inadecuada disposición de desechos sólidos, líquidos, entre otros

10.8 Fuentes Contaminantes

Entre las fuentes contaminantes que se identificaron se menciona las siguientes:

10.8.1 Contaminación Agrícola y Ganadera

La actividad agrícola y ganadera es el sustento de las comunidades que habitan en el entorno de la laguna, el desarrollo agropecuario es una de las principales fuentes económicas de los habitantes del sector, ya que se dedican a la crianza de ganado vacuno, cunicultura y granjas porcinas.

Debido a la crianza de estos animales se genera heces y abonos que al acumularse en el suelo ocasionan, malos olores que contaminan el aire y esto afecta a los turistas y a los mismos pobladores que habitan cerca de la laguna de Yambo.

En base a la investigación de campo que se realizó, se encontró cultivos de tomates, maíz, papas y alfalfa siendo estas las actividades agrícolas más relevantes del sector de Panzaleo.

Los desechos producidos en las actividades agrícolas especialmente en los invernaderos de tomate son desechados hacia las laderas de la laguna de Yambo, esto afecta a la calidad del suelo contribuyendo a la desertificación del mismo, también perjudica a las aguas subterráneas

que alimentan a este ecosistema acuático.

Además el uso de fertilizantes y abonos químicos en cada uno de los cultivos antes mencionados, contribuye a que se produzca la contaminación del agua y el suelo, la concentración de estos químicos altera la composición del suelo y hace que el mismo suelo vaya nutriente y se deteriore.

10.8.2 Contaminación por actividad turística

La laguna cuenta con un mirador en la parte superior de la panamericana Ambato- Latacunga, en la cual los transeúntes observan la majestuosidad de la laguna de Yambo. Este tipo de contaminación se da principalmente por la presencia de visitantes, que desarrollan diferentes actividades turísticas como son; paseo en botes a remo, pedal, motor ,deporte y preparación de alimentos, generando una cantidad considerable de desechos, los mismos que son botados a las orillas de la laguna, debido al fuerte incremento de los turistas en los últimos años se ha ocasionado que las especies migratorias principalmente las aves abandonen esta área, la operación con botes es la principal actividad turística que causa impacto grave dentro de la laguna debido a su alta velocidad de transporte que superar los 45 hp.

10.8.3 Contaminación Doméstica Urbana

Las comunidades que se encuentren acentuadas a los alrededores de la laguna botan los desechos domésticos en las laderas considerándola como un botadero, también es importante tomar en cuenta la generación de desechos por parte de operadoras turísticas que poseen restaurantes, tiendas entre otras. Los desechos líquidos (aguas con detergentes) y sólidos (papel, cartón, plásticos, etc.) que generan algunas operadoras de turismo son arrojados de forma directa hacia la laguna sin ningún previo tratamiento.

10.8.4 Contaminación por efluentes

En la investigación de campo se observó que la laguna Yambo tiene dos efluentes superficiales que lo alimentan y mediante investigación bibliográfica se determinó que tiene un afluyente subterráneo que lo abastece. Estas fuentes hídricas causan la contaminación del cuerpo de agua de este ecosistema, debido a que desembocan directamente hacia el mismo, sin ningún tratamiento previo. Además se observó la operación de aproximadamente 4 Operadores Turísticos con sus restaurantes, tiendas que están cerca de las orillas de la laguna y a no poseer

pozos sépticos con las medidas civiles correctas vierten el agua residual directamente hacia este cuerpo hídrico, sin darse cuenta que lo están contaminando.

10.9 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

10.9.1 Análisis Socio-ambiental de los Ecosistemas de la laguna de Yambo

En base al diagnóstico y caracterización de flora, fauna, fuentes contaminantes, análisis de suelo y agua, se determina que el ecosistema de la laguna de Yambo se encuentra alterado en cierto grado, en lo referente a la flora, aún existen especies abundantes y nativas propias del lugar como la paja, el sigse, los cactus, las bromelias, el molle, la retamilla, la mosquera, cabe recalcar que en el lado este de la laguna que está junto a la carretera se puede decir que no hay mucha vegetación debido a la pendiente y degradación del suelo, motivo por el cual se está perdiendo algunas especies como los cactus y bromelias. Cabe mencionar que la vegetación se encuentra con el 65,51% en buen estado de conservación, el 100% de las especies de aves se observa en mal estado de conservación debido a las diversas actividades turísticas en el interior de la laguna.

La fauna de este lugar es muy escasa, aunque abundan una gran variedad de aves en diferentes épocas de verano e invierno, se encontró que las especies que habitan y son originarias de este ecosistema son: el pato rojizo andino, focha andina, garceta nívea, andarríos coleador y anade piquia amarillo fueron identificadas en las visitas realizadas en el campo de estudio, además debido a la migración de aves y alteración de su hábitat, estas especies se están extinguiendo, además se observaron insectos como: mariposas, abejas, avispa cazadora de tarántulas y moscos, entre los reptiles, anfibios, y roedores, en el transcurso de los recorridos en campo se pudo observar a las lagartijas, sapos y ratones. En los alrededores de la laguna en comunidades cercanas a este lugar se observaron ovejas, perros y vacas.

Las fuentes contaminantes que ocasionan el deterioro del ecosistema son las actividades domésticas, agrícolas que se desarrollan en los alrededores del lugar, como es el cultivo de tomates, las plantaciones depositan los desechos orgánicos (plantas secas, hojas, tomates dañados, etc.) y residuos sólidos como plásticos rotos y fundas hacia las laderas de la laguna en la entrada principal, además también desechan los residuos de estructuras, además otra de las fuentes contaminantes es la actividad turística, las personas que visitan este lugar botan la basura en los caminos y laderas, esto puede ser porque en la laguna no hay recolectores o puntos ecológicos para su reciclaje y disposición final de los desechos, tampoco hay señalética que indique que deben reciclar, no botar la basura y cuidar el medio ambiente; se observa que las

descargas de agua residuales de los restaurantes de las operadoras turísticas son vertidas directamente a la laguna, además en los recorridos se observó que el agua de escorrentía de la parte superior de la laguna que colinda con la paramétrica norte-sur son descargadas directamente a la laguna puesto que no posee unos canales de desfogue hacia un alcantarillado, lo que ha ocasionado en cierto nivel la perturbación de la calidad del agua, todas las actividades y factores antes mencionados intervienen en la degradación y contaminación de este ecosistema.

Mediante las visitas constantes a laguna se observó que se ha modificado significativamente los márgenes y cauce de la laguna de Yambo, por rellenos con material árido y pétreo en las orillas para la formación de puertos de embarcación. Aduanalmente se evidencia que los operadores turísticos no cuentan con los permisos correspondientes como uso de suelo para la construcción de la infraestructura para servicios de restaurant, camarería, entre otros, lo que conlleva a tener problemas con la Municipalidad por la clausura de estas actividades.

Según la Ordenanza vigente del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del GAD. Municipal del cantón Salcedo se evidencia que el retiro del margen de la laguna para cuerpos de aguas dulce es de 15 m, norma que no es respetada por los operadores turísticos puesto que utilizan estos márgenes como estacionamientos vehicular.

Mediante visitas in-situ se ha comprobado que los turistas nacionales y extranjeros se han visto afectados por el cobro excesivo del estacionamiento vehicular y el paso por las áreas verdes de la laguna lo que ha generado malestar en los visitantes.

En base a los resultados de laboratorio de los análisis del agua realizados por la Municipalidad se puede mencionar que la calidad del agua se ve afectada para la vida biológica de especies acuáticas y vegetales puesto que no existe oxígeno dentro de la laguna.

Cabe mencionar que de los parámetros analizados 2 no cumplen con la normativa, motivo por el cual se determina que se requieren de procesos de remediación, restauración para su recuperación y conservación, resultados que fueron comparados con el Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 7: Criterios de Calidad de Aguas para Fines Recreativos mediante Contacto Secundario. En relación al suelo

se puede mencionar que en el sitio de estudio el tipo de suelo es Entisol y gran parte del área está cubierta por suelos de cangahuas, además por los resultados obtenidos de pH, conductividad, materia Orgánica y fósforo en los tres puntos muestreados se comprobó que el suelo está perdiendo su fertilidad, y se está convirtiendo en un suelo compacto, que podría quedar erosionado a largo plazo para el análisis de resultado se realizó con la Tabla N.-15 se observa que ciertos parámetros sobrepasan el límite máximo permisible, establecido en el Anexo 2 del libro VI del TULSMA norma de calidad ambiental del recurso suelo.

De los 5 indicadores evaluados los resultados indican que el paisaje de este ecosistema, ha perdido su calidad original y se va degradando lentamente, siendo las principales causas degradación del suelo, la contaminación del agua, la actividad turística, la migración de aves, pérdida de flora del lugar y falta de proyectos de conservación.

11. ALTERNATIVAS ESTRATÉGICAS DE CUIDADO, CONSERVACIÓN Y PROTECCIÓN

Generalidades

Los ecosistemas en la laguna de Yambo, están amenazado por las actividades antrópicas, ya que ningún grupo humano de la mancomunidad tiene experiencia en el uso, control, aprovechamiento y administración trayendo como consecuencia que muchas áreas de este ecosistema se están transformando y degradando por tal motivo se propone alternativas de conservación de este ecosistema que contribuirá a mejorar las condiciones de vida de la comunidad brindándoles oportunidades con proyectos alternativos.

Marco Legal

Que, el artículo 3, numeral 7 de la Constitución de la República del Ecuador, establece como deber primordial del Estado ecuatoriano la protección del patrimonio natural y cultural del país;

Que, el Artículo 14 de la Constitución de la República del Ecuador reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados;

Que, el numeral 8 del Artículo 57 de la Constitución reconoce y garantiza a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural;

Que, el numeral 10 del Artículo 264.- de la Constitución de la República del Ecuador establece; Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: Delimitar, regular, autorizar y controlar el uso de las playas de mar, riberas y lechos de ríos, lagos y lagunas, sin perjuicio de las limitaciones que establezca la ley;

Que, el numeral 8 del Artículo 375 de la Constitución de la República del Ecuador establece; Garantizará y protegerá el acceso público a las playas de mar y riberas de ríos, lagos y lagunas, y la existencia de vías perpendiculares de acceso;

Que, El Art. 395.- La Constitución de la República reconoce los siguientes principios ambientales: en el numeral 1. El Estado garantizará un modelo sustentable de desarrollo, ambientalmente equilibrado y respetuoso de la diversidad cultural, que conserve la biodiversidad y la capacidad de regeneración natural de los ecosistemas, y asegure la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras;

Que, el Artículo Art. 396.- La Constitución de la República establece El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas;

Que, el artículo 400 ibídem determina: "El Estado ejercerá la soberanía sobre la biodiversidad, cuya administración y gestión se realizará con responsabilidad intergeneracional. Se declara de interés público la conservación de la biodiversidad y todos sus componentes, en particular la biodiversidad agrícola y silvestre y el patrimonio genético del país";

Que, el artículo 404 de la Constitución de la República señala que el patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras las formaciones físicas biológicas y

geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica, de acuerdo con la ley;

Que, el Artículo 405 de la Constitución de la República señala que el sistema nacional de áreas protegidas garantiza la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas. El sistema se integrará por los subsistemas estatal, autónomo descentralizado, comunitario y privado y su rectoría y regulación será ejercida por el Estado;

Que, el Art. 612.- del Código Civil establece; “Los ríos y todas las aguas que corren por cauces naturales, así como los lagos naturales, son bienes nacionales de uso público...”

Que, el literal d del Artículo 4 del Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización establece: La recuperación y conservación de la naturaleza y el mantenimiento del medio ambiente sostenible y sustentable;

Que, en los numerales 1 y 5 del artículo 7 del Código Orgánico del Ambiente señala Deberes comunes del Estado y las personas. Son de interés público y por lo tanto deberes del Estado y de todas las personas, comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades y colectivos, los siguientes: 1. Respetar los derechos de la naturaleza y utilizar los recursos naturales, los bienes tangibles e intangibles asociados a ellos, de modo racional y sostenible; 5. Informar, comunicar o denunciar ante la autoridad competente cualquier actividad contaminante que produzca o pueda producir impactos o daños ambientales;

Que, el artículo 304 del Código Orgánico del Ambiente establece; “... Toda persona natural o jurídica, comuna, comunidad, pueblo o nacionalidad, de manera individual o colectiva, podrá solicitar a la Autoridad Ambiental Competente, el cumplimiento y tutela de los derechos de la naturaleza. Así mismo, podrán denunciar las violaciones a las disposiciones establecidas en la Constitución, este Código y la normativa ambiental”

Alternativas Sociales					
Alternativa	Resultado Esperado	Responsables	Costos	Indicadores	Medios de verificación
Impulsar con las juntas Parroquiales rurales de Panzaleo y Antonio José Holguín la elaboración e implementación de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial	Orientar y administrar el desarrollo físico del territorio y la utilización del suelo, de manera tal que los recursos con que se cuentan para el desarrollo de la comunidad, se empleen eficientemente y de manera sostenible en el tiempo.	Gobiernos Autónomos Parroquiales Rurales	50.000,00	Elaboración del PD y OT (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial) cada 4 años	Visitas In situ para evidenciar la implementación del ordenamiento territorial, para las áreas del suelo urbano y expansión rural
Diseño e instalación de rótulos con mensajes de reflexión sobre el peligro que constituye la destrucción de laguna Yambo, deben ser claros y llamativos de ser necesario se incluirán gráficos para su comprensión	Generar concientización ambiental sobre la conservación, protección y cuidado de la laguna	GAD'S. Parroquiales GAD. Municipal GAD.	1.000,000	Implementar aproximadamente 30 rótulos durante un año	Rótulos ubicados en distintas áreas de la laguna
El suelo desnudo que haya sido degradado debe ser recuperado	Reforestar los suelos desnudos será vital para los ecosistemas		3.500,00		Áreas reforestadas

con plantas propias de su zona para de esta manera mejorar la imagen paisajística	terrestres y para las personas, pues ayudará a la recuperación de cuencas hidrográficas; creará barreras contra el viento, protegiendo los cultivos; detiene la erosión de los suelos	GAD´S. Parroquiales GAD. Municipal Operadores Turísticos		Comprar cerca de 3000 plantas para reforestar	
Capacitación a la comunidad para crear el espíritu de comprensión cooperación e involucrarse directamente con las actividades a realizarse.	Capacitación a la comunidad para crear el espíritu de comprensión cooperación e involucrarse directamente con las actividades a realizarse.	GAD´S. Parroquiales GAD. Municipal	4.000,000	Impartir al menos 5 capacitaciones anuales	Registros de asistencia
Entregar material de difusión sobre cada actividad, procurando ser didácticos.	Actividad esencial, dirigida a la ciudadanía en general cuyo objetivo es mantener informada a la colectividad.	GAD´S. Parroquiales GAD. Municipal	3.000,00	Elaborar material de difusión cerca de 2.500 ejemplares	Dípticos, trípticos, manuales informativos, etc.
Desarrollar actividades de educación ambiental conjuntamente con las instituciones educativas para	Propiciar ambientes, experiencias de aprendizaje e interacciones humanas positivas	GAD´S. Parroquiales GAD. Municipal	2.000,00	1 actividad recreativa por unidad educativa	Registro Fotográfico Informe de actividades desarrolladas

niños, jóvenes y adultos de la comunidad	que fortalezcan el proceso educativo				
Alternativas Ambientales					
Alternativa	Resultado Esperado	Responsables	Costos	Indicadores	Medios de verificación
Impulsar entre los Operadores Turísticos de la laguna de Yambo la elaboración e implementación de un Plan de Manejo Ambiental que articulen las acciones de mitigación de impactos hacia el ambiente	Promover la conservación de los recursos naturales, protección de la biodiversidad y zonas ecológicas sensibles, preservación de sitios de importancia cultural, control de la degradación del suelo, agua y atmósfera, manejo adecuado de recursos hídricos; bajo límites máximos permisibles	Operadores Turísticos de la laguna de Yambo	5.000,00	Plan de Manejo Ambiental anual	Informe de Cumplimiento Anual
Fomentar planes y proyectos de conservación, turismo sustentable, de la laguna.	Integrar acciones de conservación y uso sostenible de la biodiversidad de los ecosistemas en los planes estratégicos de desarrollo provincial y cantonal.	GAD'S. Parroquiales GAD. Municipal GAD. Provincial	4.000,00	Identificar el beneficiario directo e indirecto del proyecto	Un plan o proyecto anual de conservación
Crear el marco legal y normativo a través	Orientar a la ciudadanía el				Resolución de aprobación

de ordenanzas Municipales correspondiente para conservación, protección y cuidado de la laguna de Yambo	cumplimiento de normas u órdenes que rigen o regulan las actividades que en la laguna de Yambo	Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del cantón Salcedo	1.400,00	Ordenanza Municipal	Verificación en el Registro Oficial
Formar senderos ecológicos respetando el margen del cuerpo hídrico.	Permitirá recorrer con mayor facilidad y seguridad un área determinada, respetando los elementos naturales, agua, aire, suelo	GAD. Municipal	5.000,00	Crear alrededor de 10 senderos ecológicos	Implantación de los senderos ecológicos

Elaborado por: Madeley, Bautista. Alexander, Briones. Doris, Merizalde

12. IMPACTOS

Impacto Social

- Actividades Turísticas sin contar con los permisos correspondientes de la Autoridad Competente,
- Falta de organización para ejecución de actividades entre Operadores Turísticos;
- Carencia de conocimiento sobre conservación, protección y cuidado de la laguna;
- Operación con botes a motor que superan los 45 HP;
- El incumplimiento total del programa de remediación y restauración aprobado por la Autoridad Ambiental Competente;
- Cobro de los espacios públicos alterados;
- Estacionamiento vehicular al borde del margen de la laguna.

Impacto Ambiental

- Degradación de los ecosistemas;
- Mala conservación de las especies flora y fauna;
- Modificación de la vida acuática y vegetal;
- Incumplimiento de los límites permisibles o criterios de calidad por parámetro y fuente muestreada;
- El incumplimiento total del programa de remediación y restauración aprobado por la Autoridad Ambiental Competente;
- Disposición y almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos;
- Vertidos líquidos directamente al cuerpo hídrico sin tratamiento;
- No disponer de un pozo séptico;
- Utilización del recurso hídrico para baños de purificación y similares;
- Alteración de las aves que anidan al margen del cuerpo hídrico.

Impacto Económico

- Carencia de incentivos de entidades Gubernamentales y ONG`s;
- Crisis económica por la pandemia COVID 19;
- Falta de presupuesto para la implementación de planes proyectos de conservación por la Municipalidad;
- Carencia de presupuesto para contar con un guarda parque
-

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo del presente proyecto de investigación se estimó las siguientes conclusiones:

- Una vez realizado el análisis de la situación actual de los factores socio-ambientales de los ecosistemas de la laguna de Yambo se determinó que con la congruente pérdida de su biodiversidad, depreciación del valor ambiental de este lugar como atractivo turístico, alteración de los recursos naturales y los servicios ambientales que prestan las actividades que han contribuido al deterioro son; disposición final de residuos en las laderas y caminos, operaciones con botes a motor que superan los 45HP, aumento de las actividades turísticas y agrícola, descargas directas de aguas servidas y de escorrentía.
- En el lugar de estudio se identificaron 58 especies vegetales de flora endémica e introducida, siendo las más representativas los cactus, el sigse y la paja, en base a la evaluación del estado de conservación se determinó que el 18.97% de las especies se encuentra en mal estado de conservación, el 15,58% de la vegetación se localiza en estado regular de conservación y 65,51% de especies se halla en buen estado de conservación.
- En el estudio se identificó que la fauna más representativa del lugar son las aves teniendo un total de 45 especies, especies que encuentran en las orillas y alrededores de la laguna, conforme la evaluación de conservación se evidencia que el 100% de las aves se encuentra en mal estado de conservación, situación presentada a causa de los diversos problemas ambientales y antropogénicos que se presentan en la laguna.
- La falta de preocupación por parte de las autoridades locales, municipales, gubernamentales, provinciales y ministerios, en realizar y ejecutar proyectos ambientales; para su cuidado, manejo, restauración y conservación, han provocado que este sistema lacustre pierda su calidad original y se degrade la largo plazo.

- Con la finalidad de conservar, cuidar y proteger los ecosistemas de la Laguna de Yambo que se han visto afectados por actividades antropogénicas se propuso alternativas de conservación de los ecosistemas, con el objeto que sean tomadas en consideración para la preservación de este recurso natural.
- Entre los factores ambientales analizados y evaluados, el que más influye en la pérdida de la calidad ambiental de este ecosistema y su contaminación, es la falta de oxígeno para la sobrevivencia de la vida acuática y vegetal. Además se evidencia que la relación entre nitrógeno y fósforo total ha constituido que dentro de la laguna, se produzca el desarrollo de floraciones de cianobacterias potencialmente tóxicas, las cuales afectan a la calidad del agua para utilización por el hombre y la conservación de la biodiversidad.
- Además se puede mencionar que el suelo de la Laguna de Yambo es alcalino debido a que su pH es superior a 7, las causas principales que aportaron a que el suelo sea alcalino, es la gran concentración de fósforo, la baja concentración de infiltración, escasa presencia de materia orgánica y precipitación, la concentración de sales en el suelo se da por las actividades antropogénicos, como es el regadío de agua y aplicación de fertilizantes en sus cultivos de manera desmedida, esto ha dado paso al aumento de la conductividad eléctrica, provocando la sequía del ecosistema.
- A través del estudio de la degradación del ecosistema de la Laguna de Yambo se puede mencionar que se obtuvo información sólida y confiable, para que la información de este documento sea utilizada por instituciones, empresas y autoridades, para que sirva de base en la formulación del Proyectos de Gestión Ambiental.

RECOMENDACIONES

- Es importante que para la conservación de este ecosistemas las autoridades del GAD provincial de Cotopaxi y la Municipalidad del Cantón Salcedo en conjunto, participen y trabajen en el desarrollo y ejecución de proyectos ambientales y turísticos, con la finalidad de restaurarlo, conservarlo y promoverlo, como un atractivo turístico que posee la Provincia de Cotopaxi, a nivel nacional.

- Hoy en día uno de los factores que incide en que un lugar se contamine a causa de las actividades antropogénica es las actividades turísticas y agrícolas, como ocurre en la laguna de Yambo, por ello se recomienda que las autoridades del Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MAAE), designen personas que realicen un control permanente sobre la descarga de aguas servidas que están siendo vertidas directamente a la laguna de Yambo.
- Es importante que se realicen más estudios de este tipo, para conocer la realidad que presenta este ecosistema, n cuanto se refiere a su calidad ambiental, además determinar qué elementos o actividades, son las que afectan o inciden en su deterioro, con el propósito de establecer medidas de remediación, corrección y protección.
- Al conocer los resultados de la investigación realizada, se recomienda que se ejecuten procesos de biorremediación para la restauración del cuerpo hídrico, con la finalidad que se restaure la vida acuática en el fondo de la laguna y además se pueda conservar especies de aves que habitan allí. También es importante que en este lugar se coloquen puntos ecológicos, señalética y se realicen pequeños senderos alrededor de la laguna, con el fin de que las personas al recorrerla, no boten la basura en el suelo, sino la reciclen y no dañen la vegetación de este ecosistema, que es muy visitado por turistas nacionales y extranjeros.

14 REFERENCIAS

- Abbas, N. (2018). Ecología verde, importancia flora y fauna. *¿Cuál es la importancia de la conservación de la flora y la fauna?* <https://www.ecologiaverde.com/cual-es-la-importancia-de-la-conservacion-de-la-flora-y-la-fauna-1546.html>
- Beltrán, M. (2006). ¿Qué es una sociedad? Una sociedad es un organismo. *Centro de Investigaciones Sociológicas, 14(3)[ArchivoPDF]*.
<https://www.redalyc.org/pdf/997/99717665010.pdf>
- Batiz, V.B. (2018). Conglomerados Sociales. *Opinión* Recuperado 23 de diciembre de 2020 de, <https://www.jornada.com.mx/2018/12/15/opinion/028a1cap>
- Bauer, H.L. (15 de marzo de 1943). “*The Statistical Analysis of Chaparral and Other Plant Communities by Means of Transect Samples*” [Discurso principal]. Conferencia sobre Ecología, Zaragoza-España.
- Blog Sfera., (2013). Proyecto Ambiental, S.L *Noticias Ambientales Sfera proyecto Ambiental*. <https://sferaproyectoambiental.org/2013/09/17/la-importancia-del-estudio-de-impacto-ambiental/#:~:text=La%20Evaluaci%C3%B3n%20de%20Impacto%20Ambienta,e%20la%20realizaci%C3%B3n%20de%20proyectos>.
- Cantera, J., Y Carvajal, Y. (2009). Caudal Ambiental. Universidad del Valle. Ediciones del Serval, 14-16 p.
- Comisión Nacional del Agua. (2000). Índices de calidad del agua. Recuperado de: http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/estadisticas_2000/compendio_2000/03dim_ambiental/03_02_Agua/data_agua/RecuadroIII.2.2.2.htm, 11 de septiembre del 2015. (Ayuda para proyectos Fin de Carrera en CC Ambientales)
- CONABIO(2020). *Biodiversidad Mexicana, conceptos básicos sobre un ecosistema*. Estudios de México, Editorial OECD, <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/quees>
- Dontamix, X. (1995). Química del Suelo: El impacto de los contaminantes. España, Mizaguno Ediciones, 255 p.

Enkerlin, A. Cano, G. (2007). *Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible: contaminación de suelos*. Recuperado de: <http://www.zonacatastrofica.com/consecuencias-de-la-contaminacion-del-suelo.html>, 11 de septiembre del 2015.

Ecotope. (2016). *Una guía de Ecosystem*, [Archivo PDF].

http://ecotope.org/people/ellis/papers/ellis_eoe_ecosystem_2008.pdf

FLASCO, (2020). *Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales Sede Ecuador, estudio socio ambiental*.

<https://www.flacso.edu.ec/portal/academico/detalle/especializacion/estudiosocioambientales-2020.3>

Flores, R. C. & Guzmán, V. (2006). *Ecología y Medio Ambiente*. Buenos Aires. Grupo editorial Thomson, 12-15 p

Gavilanes, B. (2011) *.La laguna de Yambo, 30, 3-4*. Recuperado de: <http://lindo-salcedo.blogspot.com/2011/11/la-laguna-de-yambo.html>

García, G. (2020). *Ciencias de la Tierra y del Medio Ambiente La contaminación del agua*, [Archivo PDF].

<https://ocw.unican.es/pluginfile.php/965/course/section/1090/Contaminacion%2520de%20agua.pdf>

Gómez, I. (2000). *Saneamiento Ambiental*. 1^{ra} edición. Editorial EUNED, Costa Rica. 225 páginas. ISBN: 996830697, 9789968310697

Hernández, J., Serra, M. y Yancas, L., (2000). *Manual de Métodos y Criterios para la Evaluación y Monitoreo de la Flora y la Vegetación*, [Archivo PDF].

<http://www.gep.uchile.cl/Publicaciones/Manual%20de%20M%C3%A9todos%20y%20Criterios%20para%20la%20Evaluaci%C3%B3n%20y%20Monitoreo%20de%20la%20Flora%20y%20la%20Vegetaci%C3%B3n.pdf>

Hernández, R., Macías, A. Y Gonzáles, J. (2003). *Saneamiento ambiental y protección de corrientes*. La Habana, editorial Félix Varela, 300 p.

Hibjan, G. (1998). *Uso de los recursos de agua y normas de calidad*. Caracas: Venezuela. Ediciones Mundi Prensa, 145 p

- Isan, A. (2014). Contaminación de suelos: Causas y efectos. Recuperado de: <http://www.ecologiaverde.com/contaminacion-del-suelo-causas-consecuencias-y-soluciones>, 14 de Septiembre del 2015
- Larrea,H.,Lema.,Farrow (2005).Área académica. *Área de Estudios Sociales y Globales*.<https://www.uasb.edu.ec/web/area-de-estudios-sociales-y-globales/programa?unidad-de-investigacion-socioambiental-del-ecuador>
- Márquez, D. (2006). Nuevos paradigmas en el desarrollo rural. *En Construyendo el futuro. Visiones para un desarrollo rural sustentable en las comunidades de Baja California*, compilado por Ana Luz Quintanilla Montoya, 17–35. Mexicali: UABC. <https://www.monografias.com/trabajos92/importancia-del-analisis-socioambiental/importancia-del-analisis-socioambiental.shtml>
- Menhinick, E.F. (1964).Comparison of some Species-Individuals Diversity Indices Applied to Samples of Field Insects. *Ecology*, [Archivo PDF]. <http://www.fcny.unlp.edu.ar/catedras/ecocomunidades/TPN3.pdf>
- Martínez, S. (2005). Contaminación del suelo: Tipos de contaminación del suelo. Recuperadode:<http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/11036/Tasm03de16.pdf?sequence=3>, 16 de Septiembre del 2015.
- Moreta, P. (2008). “La eutrofización de los lagos y sus consecuencias. Ibarra.” Director: Mariana Oleas. Universidad Técnica del Norte
- Ovacen (s,f).Ecosistemas de agua dulce.*Los ecosistemas de agua dulce* <https://ecosistemas.ovacen.com/acuaticos/agua-dulce/>
- Orellana,J.(2005).*Ingeniería, Sanitaria-UTN-FRRO. Contaminación*,[Archivo PDF]. https://www.frro.utn.edu.ar/repositorio/catedras/civil/ing_sanitaria/Ingenieria_Sanitaria_A4_Capitulo_02_Contaminacion.pdf
- Organización Mundial de la Salud (2021).*Contaminación del aire..Estudio de la OMS*, https://www.who.int/topics/air_pollution/es/
- Perez,J.,Gardey,A.,(2009).*Definición de fauna*, [Archivo PDF]. <https://definicion.de/fauna/>

Pozo, F., Gómez G.(2011). *Asentamientos poblacionales periféricos más seguros. Instrumental para el diseño y evaluación de la calidad ambiental, Nexo revista científica*, [Archivo PDF].

file:///C:/Users/tatiana/Downloads/659-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2173-1-10-20120322.pdf

PROCUENCA-San Juan.(2004). Problemas relacionados con la degradación del ecosistema.*Formulación del Plan Estratégico de Acción para la Gestión Integral de los Recursos Hídricos de la cuenca del Río San Juan y su Zona Costera*.<http://www.oas.org/sanjuan/spanish/documentos/adt/informacion/ecosistemas.html#:~:text=La%20degradaci%C3%B3n%20del%20ecosistema%20es,de%20las%20especies%20para%20subsistir.&text=Una%20de%20las%20causas%20principales,exploraci%C3%B3n%20inadecuada%20de%20los%20bosques>.

Raffino, M., (2020). ¿Qué es el ambiente?.En*Concepto de*.Recuperado de 15 de junio de 2017, de <https://concepto.de/ambiente-2/>

Rodríguez, A., Gallardo. G.,(s,f).*El pase de visita docente asistencial*[Podcast]. Cpicmha. http://www.cpicmha.sld.cu/hab/vol6_2_00/hab100200.htm

Romero, R. y Jairo, A. (2002). *Calidad del agua*. Editorial escuela colombiana de ingeniería, Colombia, Bogotá

Rondón, J. (2012).*La contaminación del Agua; agentes contaminantes*. Buenos Aires: Grupo Editorial CPO, 200 p

Santander, T., Lara, A. Y Muñoz, I. (2007). Ecuador: informe anual. Censo Neotropical de Aves Acuáticas 2006. En Lesterhuis A.J. y D.E. Blanco (eds.): *El Censo Neotropical*

Stanley, E. y Manahan R. (2008).*Introducción a la química ambiental: contaminación del agua* (3a ed.). México: Reverte

Shilmar., (2020). *Qué es flora y fauna e importancia de la flora y fauna* (Vol. 4).<https://planeta-tierra.info/ecosistema/que-es-flora-y-fauna-e-importancia-de-la-flora+fauna/#:~:text=La%20importancia%20de%20la%20flora%20y%20la%20fauna>

%20est%C3%A1%20relacionada,en%20un%20ecosistema%20son%20interdependientes/books

Sánchez., V, María A.,(2010). *Ruido social, individuos silentes: reflexiones en torno a la divulgación de la ciencia en México*,[Archivo PDF].

<http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/tesis/colfuturo/elcerrejonysusefectos.pdf>

Scafati,(s,f). Cuesta abajo. *Los nuevos pobres: efectos de la crisis en la sociedad argentina*.<https://www.mendoza.conicet.gov.ar/portal/enciclopedia/terminos/Sociedad.htm>

Tyler, M.G. (2000).*Ecología y Medio Ambiente: Introducción a la ciencia ambiental, el desarrollo sustentable y la conciencia de conservación del planeta Tierra (7ma Edición)*. México: Grupo Editorial Iberoamérica.

UNAM-DGCS-350 (22 de mayo de 2016). *De consecuencias incalculables, la pérdida de diversidad biológica en el mundo*.

https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2016_350.html

Universidad Andina Simón Bolívar,(2020).Estudios sociales y globales. *Unidad de Investigación Socioambiental del Ecuador*. [https://www.uasb.edu.ec/web/area de-estudios-sociales-y-globasocioambiental-del-ecuadores/programa?unidadde-investigación](https://www.uasb.edu.ec/web/area-de-estudios-sociales-y-globasocioambiental-del-ecuadores/programa?unidadde-investigación)

Viajando X (s, f).Laguna de Yambo.*Lo más destacado de la laguna de Yambo*.<https://ec.viajandox.com/salcedo/laguna-de-yambo-A852>

Vian, O. (1998). *Introducción a la química industrial*. México; Ed. Reverte S.A

Velastegui, R., (2014).*Concepto de Laguna*. Recuperado el 10 de febrero de 2019,<https://tipos de laguna,lagos,manglares.mx/?s=Laguna>

Wagner, T. (1996). *Contaminación del agua: causa y efecto*. Gernika.

Zarza,L., (2019).*Causas y origen de la contaminación de las aguas y principales contaminantes del agua*.[iagua](https://www.iagua.es/respuestas/que-es-contaminacion-agua).<https://www.iagua.es/respuestas/que-es-contaminacion-agua>

ANEXOS

CÁLCULO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN

Familia	Nombre científico	Nombre común	Número de individuos de la especie				Sumatoria de las especies	Parcelas	Frecuencia relativa Fr	Resultados	%	Superficie de la laguna	Densidad Absoluta ind/ha	Número de especies	Densidad relativa	Resultados	Valor de importancia (DR-FR)	Resultados
			6	12	24	42												
ASTERACEAE	<i>Ambrosia arborescens</i>	Marco	6	12	24	22	4	6.25	muy frecuente	100	319000	0.02062696		9.375	Abundante	15.625	muy importante ecológicamente	
ASTERACEAE	<i>Artemisia absinthium</i>	Ajajio	5	2	0	3	6	60	muy frecuente	100	319000	0.003134796		60	Abundante	120	muy importante ecológicamente	
ASTERACEAE	<i>Baccharis latifolia</i>	Chica	3	7	11	24	4	8.8888889	muy frecuente	100	319000	0.01408583	6	13.3333333	Abundante	22.2222222	muy importante ecológicamente	
ASTERACEAE	<i>Bidens arifolia Kunth</i>	Nichug	12	4	12	42	6	8.57142857	muy frecuente	100	319000	0.021943574		8.57142857	Abundante	17.14285714	muy importante ecológicamente	
ASTERACEAE	<i>Ipomoea murucoides Roem. & Schult.</i>	Palo bobo	3	4	2	1	6	60	muy frecuente	100	319000	0.003134796		60	Abundante	120	muy importante ecológicamente	
APIACEAE	<i>Aptium graveolens L.</i>	Apio	1	0	0	0	6	600	muy frecuente	100	319000	0.00031348	1	100	Abundante	700	muy importante ecológicamente	
BORAGINACEAE	<i>Boragi officinalis L.</i>	Boraja	1	0	0	1	6	300	muy frecuente	100	319000	0.000626959	1	50	Abundante	350	muy importante ecológicamente	
SOLANACEAE	<i>Brugmansia aurea Lagerh.</i>	Floponcio	3	1	0	1	4	80	muy frecuente	100	319000	0.00157398		40	Abundante	120	muy importante ecológicamente	
SOLANACEAE	<i>Brugmansia sanguine</i>	Guano/Waño	1	0	2	0	4	133.333333	muy frecuente	100	319000	0.000940439	2	66.6666667	Abundante	200	muy importante ecológicamente	
CUPRESSACEAE	<i>Cupressus intercarpa</i>	Ciprés	25	0	0	0	2	16.6666667	muy frecuente	100	319000	0.003761755	1	8.33333333	Abundante	25	muy importante ecológicamente	
EUPHORBACEAE	<i>Croton elegans Kunth</i>	Mosquen	5	1	0	0	4	66.6666667	muy frecuente	100	319000	0.001888878	1	16.6666667	Abundante	83.3333333	muy importante ecológicamente	
EQUISETACEAE	<i>Equisetum bogotense Kunth</i>	Caballo Chupa	12	87	24	8	6	4.5815267	muy frecuente	100	319000	0.041065881	1	0.76338779	Escasa	5.3495146	muy importante ecológicamente	
APIACEAE	<i>Awehtham graveolens</i>	Eneido	0	0	1	0	6	600	muy frecuente	100	319000	0.00031348	1	100	Abundante	700	muy importante ecológicamente	
MALVACEAE	<i>Lavatera arborea L.</i>	Malva	2	1	0	0	6	200	muy frecuente	100	319000	0.000940439		66.6666667	Abundante	266.6666667	muy importante ecológicamente	
MALVACEAE	<i>Petalostemum odoratissimum</i>	Malva obrerosa	3	0	0	1	6	150	muy frecuente	100	319000	0.001253918	2	50	Abundante	200	muy importante ecológicamente	
PIPERACEAE	<i>Lepechinia ballata</i>	Matico	1	2	1	0	6	150	muy frecuente	100	319000	0.001253918	1	25	Abundante	175	muy importante ecológicamente	
FABACEAE	<i>Trifolium repens</i>	Tébol	65	45	85	98	6	2.04778157	Frecuente	100	319000	0.091848953		2.04778157	Común	4.09556314	Importante	
FABACEAE	<i>Vicia sativa</i>	Vicia	46	11	56	100	6	2.81890141	frecuente	100	319000	0.06677116		2.81890148	Común	5.63800817	muy importante ecológicamente	
FABACEAE	<i>Casia reticulata Willd.</i>	Retama	1	2	3	0	4	66.6666667	muy frecuente	100	319000	0.001888878	6	100	Abundante	166.6666667	muy importante ecológicamente	
FABACEAE	<i>Daleo centella</i>	Ashpuchcho	3	8	1	4	6	37.5	muy frecuente	100	319000	0.005015674		37.5	Abundante	75	muy importante ecológicamente	
FABACEAE	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Guatango	5	0	0	2	4	57.1428571	muy frecuente	100	319000	0.002194357		85.71428571	Abundante	142.8571429	muy importante ecológicamente	
FABACEAE	<i>Opuntia ficus-indica</i>	Nopal	7	3	2	0	6	50	muy frecuente	100	319000	0.003761755		50	Abundante	100	muy importante ecológicamente	
LAMIACEAE	<i>Peperomia peltigera</i>	Pauconyoyo	68	57	89	78	6	2.05479452	frecuente	100	319000	0.09153605		0	Escasa	2.05479452	Importante	
LAMIACEAE	<i>Salvia sp.</i>	Salvia	2	0	0	0	6	300	muy frecuente	100	319000	0.000626959		0		300	muy importante ecológicamente	
CRUCIFERAE	<i>Nasturtium officinale</i>	Berro	35	98	35	24	6	3.125	frecuente	100	319000	0.060188888	1	0	Escasa	3.125	Importante	
NYCTAGINACEAE	<i>Oxibolobium mexicanum</i>	Trinitaria	5	2	0	1	6	75	muy frecuente	100	319000	0.00207887	1	12.5	Abundante	87.5	muy importante ecológicamente	
PAPAVERACEAE	<i>Papaver rhoeas L.</i>	Ampola	5	2	3	0	4	40	muy frecuente	100	319000	0.003134796	1	10	Abundante	50	muy importante ecológicamente	
CANNACEAE	<i>Rudex obtusifolius L.</i>	Pacu	72	11	8	12	6	5.82524272	muy frecuente	100	319000	0.032288401		1.941747573	Común	7.766990291	muy importante ecológicamente	
CANNACEAE	<i>Coma edulis</i>	Atena	5	4	2	0	6	54.5454545	muy frecuente	100	319000	0.003448276	2	18.18181818	Abundante	72.72727273	muy importante ecológicamente	

RESULTADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO SUELO PUNTO 1



ALS Ecuador
Rigoberto Heredia De6-157 y Huachi
Quito, Ecuador
T: +59 3 2341 4080

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO

TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE SUELO



CLIENTE: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO
ATENCIÓN: INGENIERO ARMANDO TERCERO
PROYECTO: TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE SUELO
DIRECCIÓN: SALCEDO / COTOPAXI



ALS Ecuador
Rigoberto Heredia 0c6-157 y Huachi
Quito, Ecuador
T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 40149/2020-1.0	RL-18
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	Revisión: 12 Página 1 de 2

NOMBRE DEL CLIENTE: GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTON SALCEDO
DIRIGIDO EN ATENCIÓN A: INGENIERO ARMANDO TERCERO
NOMBRE DEL PROYECTO: TOMA DE MUESTRA - ANÁLISIS DE SUELO
DIRECCIÓN DEL PROYECTO: SALCEDO / COTOPAXI
MUESTREO REALIZADO POR: CORPLABEC S.A. / QUÍMICO DIEGO PORRAS
CARACTERÍSTICA: ARENOSO LIGERAMENTE GRIS
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: ENERO 21 DEL 2020 / 15:19 / N° CADENA DE CUSTODIA: 0007832 / N° ESPECIFICACIÓN PLAN DE MUESTREO: NO APLICA
LUGAR DE ANÁLISIS: CORPLABEC S.A. / QUITO - RIGOBERTO HEREDIA 0C6-157 Y HUACHI

FECHA DE ANÁLISIS: ENERO 20 AL 19 DE FEBRERO DEL 2020
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 19 DE FEBRERO DEL 2020

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

MATRIZ	AGUA SUPERFICIAL					
	CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DE MUESTREO	REFERENCIA	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS 84	OBSERVACIONES
4248-2	CS	Suelo de la Laguna de Yambo (Montaña con vegetación)	20/01/2020	15:19	17M0768631 98779512 ± 6m	Ninguna Observación

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

Laboratorio de Ensayo ALS acreditado por el SAE con Acreditación N° SAE LEN 05-005.

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.

Los resultados Penélox no forman parte del alcance de acreditación de ALS y fueron suministrados por el Laboratorio ALS PERÚ / ACREDITACIÓN N° INACAL LE-029 (IAC - MPA).

SM - Standard Methods.

EPA - Environmental Protection Agency.

Los resultados solo se refieren a las muestras analizadas. ALS declina toda responsabilidad por el uso de los resultados aquí presentados.

"Si las condiciones de muestreo fueron controladas según los Procedimientos Correspondientes establecidos por ALS, éstas no inciden en los resultados que se describen en el presente informe".

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente, sin la autorización escrita de ALS.

Si la firma electrónica del Responsable Técnico, este informe no es válido.

Firmado digitalmente por MIGUEL ELIAS MALZA
 VERDE SOTO
 Fecha: 2020-02-19 16:17:05.00



SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO
 Acreditación N° SAE LEN 05-005
 LABORATORIO DE ENSAYOS



ALS Ecuador
 Rigoberto Heredia De6-157 y Ituachi
 Quito, Ecuador
 T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 40149/2020-1.0	PIU-49
	Revisión: 12
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	Página 2 de 3

RESULTADOS OBTENIDOS

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	(1) LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADOS	(2) CRITERIO DE RESULTADOS
PH	Standard Methods Ed. 23, 2017, 9520 B	MAM-67/EPA8045C MODIFICADO	---	8.6	8.6	NO CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	NMX-AA-006-SCFI-2010	ELECTROMÉTRICO	(µs/cm)	200	124.6/19.8°C	CUMPLE
MATERIA ORGÁNICA	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-O G	METODO DE WALKLEY	mg/kg	NO APLICA	6809	CUMPLE
FOSFORO TOTAL	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-H+ A y 4500-H+ B	DIGESTIÓN ÁCIDA Y COLORIMETRÍA MOLIBDATO VANADATO	mg/kg	NO APLICA	5	CUMPLE

La información (1), (2), que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

(1) Acuerdo Ministerial N° 007-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.

Firmado digitalmente por MIGUEL ELIAS MALIZA VERDESOTO
 Fecha: 2020-02-19 16:17:05.00



RESULTADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO SUELO PUNTO 2



ALS Ecuador
Rigoberto Heredia Oe6-157 y Ituachi
Quito, Ecuador
T: +59 3 2341 4080

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO

TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE SUELO



CLIENTE: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO
ATENCIÓN: INGENIERO ARMANDO TERCERO
PROYECTO: TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE SUELO
DIRECCIÓN: SALCEDO / COTOPAXI



ALS Ecuador
Rigoberto Heredia Oe6-157 y Huachi
Quito, Ecuador
T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 40149/2020-1.0	RU-49
	Revisión: 12
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	Página 1 de 2

NOMBRE DEL CLIENTE: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO
DIRIGIDO EN ATENCIÓN A: INGENIERO ARMANDO TERCERO
NOMBRE DEL PROYECTO: TOMA DE MUESTRA - ANÁLISIS DE SUELO
DIRECCIÓN DEL PROYECTO: SALCEDO / COTOPAXI
MUESTREO REALIZADO POR: CORPLABEC S.A. / QUÍMICO DIEGO PORRAS
CARACTERÍSTICA: ARENOSO LIGERAMENTE GRIS
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: ENERO 21 DEL 2020 / 15:45 / N° CADENA DE CUSTODIA: 0007032 / N° ESPECIFICACIÓN PLAN DE MUESTREO: NO APLICA
LUGAR DE ANÁLISIS: CORPLABEC S.A. / QUITO - RIGOBERTO HEREDIA OE6-157 Y HUACHI

FECHA DE ANÁLISIS: ENERO 20 AL 19 DE FEBRERO DEL 2020
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 19 DE FEBRERO DEL 2020

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

MATRIZ	AGUA SUPERFICIAL					
	CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DE MUESTREO	REFERENCIA	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS 84	OBSERVACIONES
4245-2	C5	Suelo de la Laguna de Yambo (Montana con vegetación)	20/01/2020	15:45	17M0700631 907795 12 ± 6m	Ninguna Observación

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

Laboratorio de Ensayo ALS acreditado por el SAE con Acreditación N° SAE LEN 05-005.

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.

Los resultados Fenoles no forman parte del alcance de acreditación de ALS y fueron suministrados por el Laboratorio ALS PERÚ / ACREDITACIÓN N° INACAL LE-029 (ILAC - MRA).

SM - Standard Methods.

EPA - Environmental Protection Agency.

Los resultados solo se refieren a las muestras analizadas. ALS declina toda responsabilidad por el uso de los resultados aquí presentados.

"Si las condiciones de muestreo fueron controladas según los Procedimientos Correspondientes establecidos por ALS; estas no inciden en los resultados que se describen en el presente informe".

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente, sin la autorización escrita de ALS.

Sin la firma electrónica del Responsable Técnico, este informe no es válido.

Firmado digitalmente por MIGUEL ELIAS MALIZA VERDESOTO
 Fecha: 2020-02-19 16:17:05:00





ALS Ecuador
Rigoberto Heredia Oe6-157 y Huachi
Quito, Ecuador
T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 40149/2020-1.0	RU-49
	Revisión: 12
	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

RESULTADOS OBTENIDOS

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	⁽¹⁾ LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADOS	⁽²⁾ CRITERIO DE RESULTADOS
PH	Standard Methods Ed. 23, 2017, 5520 B	MAM-67/EPA9045C MODIFICADO	---	6a8	7,8	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	NMX-AA-006-SCFI-2010	ELECTRÓMETRICO	(us/cm)	200	361/19,5°C	NO CUMPLE
MATERIA ORGANICA	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-O G	METODO DE WALKLEY	mg/kg	NO APLICA	5746	CUMPLE
*FOSFORO TOTAL	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-H+ A y 4500-H+ B	DIGESTIÓN ÁCIDA Y COLORIMETR O MOLIBDATO VANADATO	mg/kg	NO APLICA	5	CUMPLE

La información (1), (2), que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminado.

Firmado digitalmente por MIGUEL ELIAS MALIZA VERDESOTO
Fecha: 2020-02-19 16:17:05:00



RESULTADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO SUELO PUNTO 3



ALS Ecuador
Rigoberto Heredia Oe6-157 y Huac
Quito, Ecuador
T: +59 3 2341 408

GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO

TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE SUELO



CLIENTE: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO
ATENCIÓN: INGENIERO ARMANDO TERCERO
PROYECTO: TOMA DE MUESTRA Y ANALISIS DE SUELO
DIRECCIÓN: SALCEDO / COTOPAXI



ALS Ecuador
Rigoberto Heredia Oe6-157 y Huachi
Quito, Ecuador
T: +59 3 2341 4080

PROCOLO: 40149/2020-1.0	RU-49
	Revisión: 12
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	Página 1 de 2

NOMBRE DEL CLIENTE: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO
DIRIGIDO EN ATENCIÓN A: INGENIERO ARMANDO TERCERO
NOMBRE DEL PROYECTO: TOMA DE MUESTRA - ANÁLISIS DE SUELO
DIRECCIÓN DEL PROYECTO: SALCEDO / COTOPAXI
MUESTREO REALIZADO POR: CORPLABEC S.A. / QUÍMICO DIEGO PORRAS
CARACTERÍSTICA: ARENOSO LIGERAMENTE GRIS
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS: ENERO 21 DEL 2020 / 16:15 / N° CADENA DE CUSTODIA: 0007032 / N° ESPECIFICACIÓN PLAN DE MUESTREO: NO APLICA
LUGAR DE ANÁLISIS: CORPLABEC S.A. / QUITO - RIGOBERTO HEREDIA OE6-157 Y HUACHI

FECHA DE ANÁLISIS: ENERO 20 AL 19 DE FEBRERO DEL 2020
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME: 19 DE FEBRERO DEL 2020

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

MATRIZ	AGUA SUPERFICIAL					
	CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DE MUESTREO	REFERENCIA	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS 84	OBSERVACIONES
4245-2	C5	Suelo de la Laguna de Yambo (Montaña con vegetación)	20/01/2020	16:15	17M076631 98779512 ± 6m	Ninguna Observación

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

Laboratorio de Ensayo ALS acreditado por el SAE con Acreditación N° SAE LEN 05-005.
 Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.

Los resultados Fenoles no forman parte del alcance de acreditación de ALS y fueron suministrados por el Laboratorio ALS PERÚ / ACREDITACIÓN N° INACAL LE-029 (ILAC - MRA).

SM - Standard Methods.

EPA - Environmental Protection Agency.

Los resultados solo se refieren a las muestras analizadas. ALS declina toda responsabilidad por el uso de los resultados aquí presentados.

"Si las condiciones de muestreo fueron controladas según los Procedimientos Correspondientes establecidos por ALS, éstas no inciden en los resultados que se describen en el presente informe".

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente, sin la autorización escrita de ALS.

Si la firma electrónica del Responsable Técnico, este informe no es válido.

Firmado digitalmente por MIGUEL ELIAS MALIZA VERDESOTO
 Fecha: 2020-02-19 16:17:05.00

SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO
 Acreditación N° SAE LEN 05-005
 LABORATORIO DE ENSAYOS



ALS Ecuador
 Rigoberto Heredia Oe6-157 y Huachi
 Quito, Ecuador
 T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 40149/2020-1.0	RU-49
	Revisión: 12
SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	
	Página 2 de 3

RESULTADOS OBTENIDOS

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	⁽¹⁾ LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	RESULTADOS	⁽²⁾ CRITERIO DE RESULTADOS
PH	Standard Methods Ed. 23, 2017, 5520 B	MAM-67/EPAS045C MODIFICADO	---	6a5	7,9	CUMPLE
CONDUCTIVIDAD	NMX-AA-006-SCFI-2010	ELECTROMÉTRICO	(us/cm)	200	1625/20.7°C	NO CUMPLE
MATERIA ORGÁNICA	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-O G	METODO DE WALKLEY	mg/kg	NO APLICA	6417	CUMPLE
*FOSFORO TOTAL	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-H+ A y 4500-H+ B	DIGESTIÓN ÁCIDA Y COLORIMETR O MOLIBDATO VANADATO	mg/kg	NO APLICA	3	CUMPLE

La información (1), (2), que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 2, Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminado.

Firmado digitalmente por MIGUEL ELIAS MALIZA VERDESOTO
 Fecha: 2020-02-19 16:17:05:00



RESULTADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO AGUA PUNTO 1



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL
DEL CANTÓN SALCEDO**

TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA



CLIENTE: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO
ATENCIÓN: INGENIERO ARMANDO TERCERO
PROYECTO: TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA
DIRECCIÓN: SALCEDO / COTOPAXI



ALS Ecuador
Rigoberto Heredia Oe6-157 y Huachi
Quito, Ecuador
T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 40149/2020-1.0	RU-49
SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	Revisión: 12
	Página 1 de 5

NOMBRE DEL CLIENTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO
DIRIGIDO EN ATENCIÓN A:	INGENIERO ARMANDO TERCERO
NOMBRE DEL PROYECTO:	TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO:	SALCEDO / COTOPAXI
MUESTREO REALIZADO POR:	CORPLABEC S.A. / QUÍMICO DIEGO PORRAS
PROCEDIMIENTO MUESTREO:	POE-04.00 "MUESTREO DE AGUAS", SM 1000 A, B y C (*)
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:	ENERO 21 DEL 2020 / 13:44 / N° CADENA DE CUSTODIA: 0007031 / N° ESPECIFICACIÓN PLAN DE MUESTREO: NO APLICA
LUGAR DE ANÁLISIS:	CORPLABEC S.A. / QUITO - RIGOBERTO HEREDIA OE6-157 Y HUACHI
FECHA DE ANÁLISIS:	ENERO 20 AL 19 DE FEBRERO DEL 2020
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:	19 DE FEBRERO DEL 2020

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

MATRIZ	AGUA SUPERFICIAL					
	CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DE MUESTREO	REFERENCIA	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS 84	OBSERVACIONES
4247-2	A2	Punto Sur Laguna de Yambo	20/01/2020	13:15	17M0766631 9877662 ± 6m	Ninguna Observación

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

Laboratorio de Ensayo ALS acreditado por el SAE con Acreditación N° SAE LEN 05-005.

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.

Los resultados Fenoles no forman parte del alcance de acreditación de ALS y fueron suministrados por el Laboratorio ALS PERÚ / ACREDITACIÓN N° INACAL LE-029 (ILAC - MRA).

SM - Standard Methods.

EPA - Environmental Protection Agency.

Los resultados solo se refieren a las muestras analizadas. ALS declina toda responsabilidad por el uso de los resultados aquí presentados.

"Si las condiciones de muestreo fueron controladas según los Procedimientos Correspondientes establecidos por ALS; éstas no inciden en los resultados que se describen en el presente informe".

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente, sin la autorización escrita de ALS.

Sin la firma electrónica del Responsable Técnico, este informe no es válido.

Firmado digitalmente por MIGUEL ELIAS MALIZA VERDESOTO
Fecha: 2020-02-19 16:17:05:00

SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO
Acreditación N° SAE LEN 05-005
LABORATORIO DE ENSAYOS



ALS Ecuador
Rigoberto Heredia Oe6-157 y Ituachi
Quito, Ecuador
T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 40149/2020-1.0	RU-49
SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	Revisión: 12
	Página 2 de 5

RESULTADOS OBTENIDOS

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	4247-2	INCERTIDUMBRE (K=2)	⁽¹⁾ LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	⁽²⁾ CRITERIO DE RESULTADOS
				A2			
PARÁSITOS NEMÁTODOS INTESTINALES(*)	Norma Mexicana NMX-AA-113-SCFI-2012, Rev. 02, 2012	PA - 96.00	AUSENCIA/ PRESENCIA	AUSENCIA	-	AUSENCIA	CUMPLE
COLIFORMES TOTALES	Standard Methods Ed. 23, 2017, 9221 B, E y F	PA - 06.00	NMP/100ml	4,5	± 0,0 NMP/100ml	4000	CUMPLE
OXÍGENO DISUELTO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-O G	POS - 27.00	% de saturación	⁽²⁾ 70,99	-	>80	NO CUMPLE
POTENCIAL HIDRÓGENO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-H+ A y 4500-H+ B	POS - 25.00	U pH	6,80	± 0,06 U pH	6 - 9	CUMPLE
TENSOACTIVOS	Standard Methods Ed. 23, 2017, 5540 A y 5540 C	PA - 12.00	mg/l	<0,10	± 0,03 mg/l	0,5	CUMPLE
ACEITES Y GRASAS(*)	Standard Methods Ed. 23, 2017, 5520 B	PA - 43.00	AUSENCIA/ PRESENCIA	AUSENCIA	-	AUSENCIA	CUMPLE
ACEITES Y GRASAS GRAVIMÉTRICO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 5520 B	PA - 43.00	mg/l	<20,0	± 4,4 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
MATERIA FLOTANTE	NMX-AA-006-SCFI-2010	POE - 02.00	AUSENCIA/ PRESENCIA	AUSENCIA	-	AUSENCIA	CUMPLE
RELACIÓN NITRÓGENO - FOSFORO TOTAL(*)	CÁLCULO	PA - 72.00 PA - 49.00	-----	3,12	-	15:1	NO CUMPLE
COLIFORMES FECALES	Standard Methods Ed. 23, 2017, 9221 B, E y F	PA - 66.00	NMP/100ml	<1,5	± 0,0 NMP/100ml	NO APLICA	NO APLICA
FENOLES(*)	ISO 14402, 1st. Ed.1999.(Validado-Modificado), 2019	ALS PERÚ (PARÁMETRO ACREDITADO)	mg/l	<0,0005	± 0,00005 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
TRANSPARENCIA(*)	DISCO SECCHI	POS - 30.00	m	5,85	-	NO APLICA	NO APLICA
ALUMINIO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 0010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,02	± 0,0016 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
ARSÉNICO		PA - 117.00	mg/l	<0,005	± 0,0005 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
BARIO		PA - 117.00	mg/l	<0,005	± 0,00020 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
BORO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-B C	PA - 96.00	mg/l	3,60	± 0,24 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
CADMIO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 0010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,001	± 0,000041 mg/l	NO APLICA	NO APLICA

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

La información (1), (2), (3) que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 7: Criterios de Calidad de Aguas para Fines Recreativos mediante Contacto Secundario.

⁽²⁾ Oxígeno de Saturación calculado a partir del Oxígeno Disuelto (6,11 mg/l).

⁽³⁾ Criterio de resultados.



ALS Ecuador
Rigoberto Heredia Oca-157 y Huachi
Quito, Ecuador
T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 40149/2020-1.0	RU-49
SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	Revisión: 12
	Página 3 de 5

RESULTADOS OBTENIDOS

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	4247-2	INCERTIDUMBRE (K=2)	⁽¹⁾ LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	⁽²⁾ CRITERIO DE RESULTADOS
				A2			
CIANURO TOTAL	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-CN C y 4500-CN E	PA - 54.00	mg/l	<0,010	± 0,002 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
ZINC	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,01	± 0,00021 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
COLOR LIBRE	EPA 330.5, 1975 Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-CI G	POS - 24.00	mg/l	<0,50	± 0,06 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
COLORFORMO	EPA 8260 D, Rev. 04, 2016	PA - 115.00	ug/l	<10,00	± 1,0 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
COLORUROS	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-CI B	PA - 44.00	mg/l	127,2	± 3,5 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
COBRE	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,001	± 0,000022 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
COBALTO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,004	± 0,00012 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
COLOR REAL DILUCIÓN 1/20	Standard Methods Ed. 23, 2017, 2120 C	PA - 75.00	Pl-Co	0,00 ⁽⁴⁾	-	NO APLICA	NO APLICA
CROMO HEXAVALENTE	Standard Methods Ed. 23, 2017, 3500-Cr A y 3500-Cr B	PA - 11.00	mg/l	<0,050	± 0,01 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 5210 B	PA - 45.00	mg/l	5,31	± 0,79 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 5220 D	PA - 01.00	mg/l	15,3	± 2,3 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
ESTAÑO	EPA 3050 B, Rev. 02, 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3111 B	PA - 64.00	mg/l	<1,00	± 0,25 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
FLUORUROS	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-F A y 4500-F D	PA - 55.00	mg/l	0,57	± 0,04 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
FÓSFORO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-P B y 4500-P C	PA - 49.00	mg/l	<1,00	± 0,17 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
HIERRO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,10	± 0,0019 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO	TNRCC, Method 1005, Rev. 03, Junio 2001	PA - 10.00	mg/l	<0,15	± 0,04 mg/l	NO APLICA	NO APLICA

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

La información (1), (2) que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 7: Criterios de Calidad de Aguas para Fines Recreativos mediante Contacto Secundario.

⁽²⁾ Criterio de resultados.

⁽⁴⁾ Los valores reportados se encuentran fuera del rango de acreditación del SAE para Color de 5,51 a 153 Pl-Co.



ALS Ecuador
 Rigoberto Heredia Oca-157 y Huachi
 Quito, Ecuador
 T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 40149/2020-1.0	RU-49
	Revisión: 12
SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	
	Página 4 de 5

RESULTADOS OBTENIDOS

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	4247-2	INCERTIDUMBRE (K=2)	⁽¹⁾ LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	⁽²⁾ CRITERIO DE RESULTADOS
				A2			
MANGANESO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	0,06	± 0,00036 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
MERCURIO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 3112 B	PA - 57.00	ug/l	<2,00	± 0,36 ug/l	NO APLICA	NO APLICA
NIQUEL	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	0,01	± 0,00011 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
NITRÓGENO AMONICAL	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-NH ₃ F	PA - 30.00	mg/l	<0,25	± 0,04 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-N ₂ C	PA - 72.00	mg/l	<1,25	± 0,09 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
ORGANOCORADOS TOTALES	EPA 8270 D, Rev. 04, 2007 EPA 3510 C, Rev. 03, 1996	PA - 63.00	mg/l	<0,005	± 0,001 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
ORGANOFOSFORADOS TOTALES	EPA 8270 D, 2007 EPA 3510 C, 1996	PA - 64.00	mg/l	<0,005	± 0,001 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
PLATA	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,01	± 0,00061 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
PLOMO		PA - 117.00	mg/l	<0,001	± 0,00021 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
SELENIO		PA - 117.00	mg/l	<0,001	± 0,00021 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Standard Methods Ed. 23, 2017, 2540 A y 2540 D	PA - 16.00	mg/l	<10,0	± 1,7 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
SÓLIDOS TOTALES	Standard Methods Ed. 23, 2017, 2540 A y 2540 B	PA - 14.00	mg/l	1620,0	± 6,8 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
SULFATOS	EPA 375.4 SO ₄ ²⁻ , 1976	PA - 17.00	mg/l	150,5	± 1,96 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
SULFUROS	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-S ²⁻ A y 4500-S ²⁻ D	PA - 56.00	mg/l	<0,30	± 0,06 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
TEMPERATURA	Standard Methods Ed. 23, 2017, 2550 B	PA - 47.00	°C	18,6	± 0,2 °C	NO APLICA	NO APLICA
TETRACLORURO DE CARBONO	EPA 8260 D, Rev. 04, 2016	PA - 115.00	ug/l	<10,00	± 1,0 mg/l	NO APLICA	NO APLICA

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

La información (1), (2) que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 7: Criterios de Calidad de Aguas para Fines Recreativos mediante Contacto Secundario.

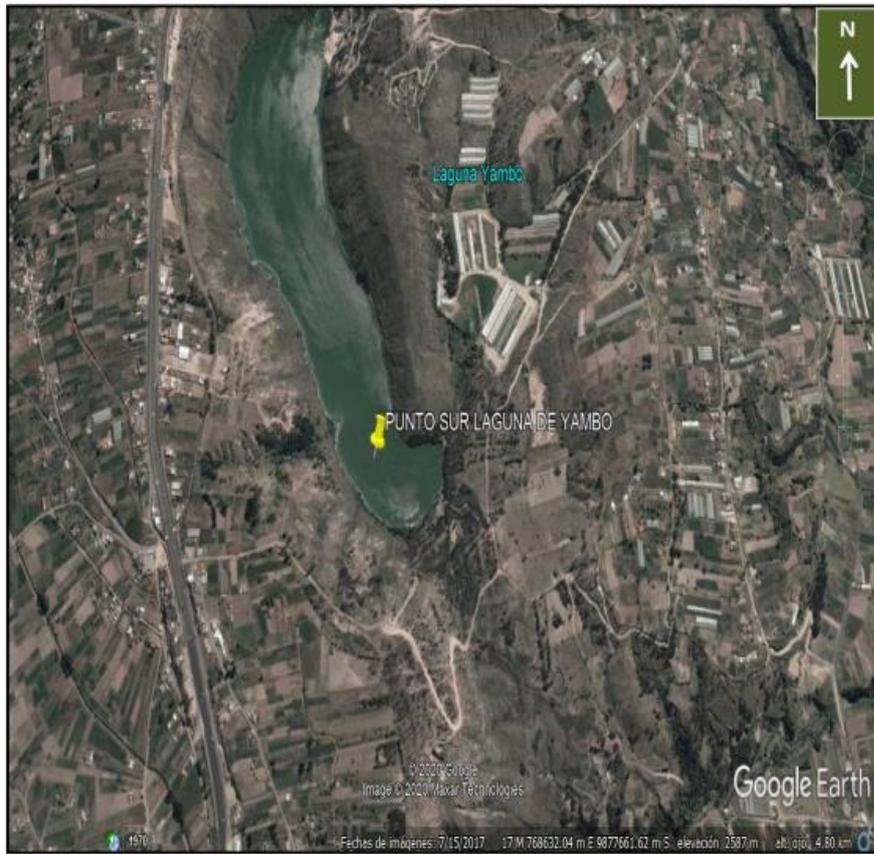
⁽²⁾ Criterio de resultados.



ALS Ecuador
Rigoberto Heredia Dec-157 y Iluachi
Quito, Ecuador
T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 40149/2020-1.0	RU-49
SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	Revisión: 12
	Página 5 de 5

CROQUIS DE UBICACIÓN



RESULTADO DE ANÁLISIS DE LABORATORIO AGUA PUNTO 2



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL
DEL CANTÓN SALCEDO**

TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA



CLIENTE: GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO
ATENCIÓN: INGENIERO ARMANDO TERCERO
PROYECTO: TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA
DIRECCIÓN: SALCEDO / COTOPAXI



ALS Ecuador
 Rigoberto Heredia Oe6-157 y Huachi
 Quito, Ecuador
 T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 40145/2020-1.0	RU-49
	Revisión: 12
SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	

NOMBRE DEL CLIENTE:	GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO MUNICIPAL DEL CANTÓN SALCEDO
DIRIGIDO EN ATENCIÓN A:	INGENIERO ARMANDO TERCERO
NOMBRE DEL PROYECTO:	TOMA DE MUESTRA Y ANÁLISIS DE AGUA
DIRECCIÓN DEL PROYECTO:	SALCEDO / COTOPAXI
MUESTREO REALIZADO POR:	CORPLABEC S.A. / QUÍMICO DIEGO PORRAS
PROCEDIMIENTO MUESTREO:	POE-04.00 "MUESTREO DE AGUAS", SM 1060 A, B y C (*)
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN DE MUESTRAS:	ENERO 21 DEL 2020 / 13:44 / N° CADENA DE CUSTODIA: 0007831 / N° ESPECIFICACIÓN PLAN DE MUESTREO: NO APLICA
LUGAR DE ANÁLISIS:	CORPLABEC S.A. / QUITO - RIGOBERTO HEREDIA OE6-157 Y HUACHI
FECHA DE ANÁLISIS:	ENERO 20 AL 19 DE FEBRERO DEL 2020
FECHA DE EMISIÓN DE INFORME:	19 DE FEBRERO DEL 2020

INFORMACIÓN DE LA MUESTRA

MATRIZ	AGUA SUPERFICIAL					
	CÓDIGO DE LABORATORIO	CÓDIGO DE MUESTREO	REFERENCIA	FECHA DE MUESTREO	HORA DE MUESTREO	COORDENADAS UTM WGS 84	OBSERVACIONES
4247-1	A1	Punto Norte Laguna de Yambo	20/01/2020	11:55	17M0765305 9575605 ± 6m	Ninguna Observación

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

Laboratorio de Ensayo ALS acreditado por el SAE con Acreditación N° SAE LEN 05-005.

Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del SAE.

Los resultados Fenoles no forman parte del alcance de acreditación de ALS y fueron suministrados por el Laboratorio ALS PERÚ / ACREDITACIÓN N° INACAL LE-029 (ILAC - MRA).

SM - Standard Methods.

EPA - Environmental Protection Agency.

Los resultados solo se refieren a las muestras analizadas. ALS declina toda responsabilidad por el uso de los resultados aquí presentados.

"Si las condiciones de muestreo fueron controladas según los Procedimientos Correspondientes establecidos por ALS; estas no inciden en los resultados que se describen en el presente informe".

Este informe no podrá ser reproducido parcialmente, sin la autorización escrita de ALS.

Sin la firma electrónica del Responsable Técnico, este informe no es válido.

Firmado digitalmente por MIGUEL ELIAS MALIZA VERDESOTO
 Fecha: 2020-02-19 16:16:05:00





ALS Ecuador
Rigoberto Heredia Oe6-157 y Ituachi
Quito, Ecuador
T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 40145/2020-1.0	RU-49
	Revisión: 12
	SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

RESULTADOS OBTENIDOS

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	4247-1	INCERTIDUMBRE (K=2)	⁽¹⁾ LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	⁽²⁾ CRITERIO DE RESULTADOS
				A1			
PARÁSITOS NEMÁTODOS INTESTINALES(*)	Norma Mexicana NMX-AA-113-SCFI-2012, Rev. 02, 2012	PA - 96.00	AUSENCIA/ PRESENCIA	AUSENCIA	-	AUSENCIA	CUMPLE
COLIFORMES TOTALES	Standard Methods Ed. 23, 2017, 9221 B, E y F	PA - 66.00	NMP/100ml	<1,8	± 0,0 NMP/100ml	4000	CUMPLE
OXÍGENO DISUELTO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-O G	POS - 27.00	% de saturación	⁽³⁾ 71,85	-	>80	NO CUMPLE
POTENCIAL HIDRÓGENO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-H+ A y 4500-H+ B	POS - 25.00	U pH	8,78	± 0,08 U pH	6 - 9	CUMPLE
TENSOACTIVOS	Standard Methods Ed. 23, 2017, 5540 A y 5540 C	PA - 12.00	mg/l	<0,10	± 0,03 mg/l	0,5	CUMPLE
ACEITES Y GRASAS(*)	Standard Methods Ed. 23, 2017, 5520 B	PA - 43.00	AUSENCIA/ PRESENCIA	AUSENCIA	-	AUSENCIA	CUMPLE
ACEITES Y GRASAS GRAVIMÉTRICO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 5520 B	PA - 43.00	mg/l	<20,0	± 4,4 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
MATERIA FLOTANTE	NMX-AA-006-SCFI-2010	POE - 02.00	AUSENCIA/ PRESENCIA	AUSENCIA	-	AUSENCIA	CUMPLE
RELACIÓN NITRÓGENO - FOSFORO TOTAL(*)	CÁLCULO	PA - 72.00 PA - 49.00	----	1,90	-	15:1	NO CUMPLE
COLIFORMES FECALES	Standard Methods Ed. 23, 2017, 9221 B, E y F	PA - 66.00	NMP/100ml	<1,8	± 0,0 NMP/100ml	NO APLICA	NO APLICA
FENOLES(*)	ISO 14402, 1st Ed.1999.(Validado-Modificado). 2019	ALS PERÚ (PARÁMETRO ACREDITADO)	mg/l	<0,0008	± 0,00008 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
TRANSPARENCIA(*)	DISCO SECCHI	POS - 30.00	m	5,4	-	NO APLICA	NO APLICA
ALUMINIO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 0010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,02	± 0,0018 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
ARSÉNICO		PA - 117.00	mg/l	0,03	± 0,0031 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
BARIO		PA - 117.00	mg/l	<0,008	± 0,00020 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
BORO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-B C	PA - 96.00	mg/l	3,59	± 0,24 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
CADMIO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 0010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	0,002	± 0,000082 mg/l	NO APLICA	NO APLICA

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

La información (1), (2), (3) que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 7: Criterios de Calidad de Aguas para Fines Recreativos mediante Contacto Secundario.

⁽²⁾ Oxígeno de Saturación calculado a partir del Oxígeno Disuelto (6,16 mg/l).

⁽³⁾ Criterio de resultados.



ALS Ecuador
Rigoberto Heredia 0c6-157 y Huachi
Quito, Ecuador
T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 40145/2020-1.0	RU-49
	Revisión: 12
SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	Página 3 de 5

RESULTADOS OBTENIDOS

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	4247-1	INCERTIDUMBRE (K=2)	⁽¹⁾ LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	⁽²⁾ CRITERIO DE RESULTADOS
				A1			
CIANURO TOTAL	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-CN C y 4500-CN E	PA - 54.00	mg/l	<0,010	± 0,002 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
ZINC	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,01	± 0,00021 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
COLOR LIBRE	EPA 330.5, 1976 Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-CI G	POS - 24.00	mg/l	<0,50	± 0,06 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
COLORIFORMO	EPA 8260 D, Rev. 04, 2018	PA - 115.00	ug/l	<10,00	± 1,0 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
CLORUROS	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-CI B	PA - 44.00	mg/l	131,0	± 3,5 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
COBRE	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,001	± 0,000022 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
COBALTO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,004	± 0,00012 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
COLOR REAL DILUCIÓN 1/20	Standard Methods Ed. 23, 2017, 2120 C	PA - 75.00	Pt-Co	0,00 ⁽⁴⁾	-	NO APLICA	NO APLICA
CROMO HEXAVALENTE	Standard Methods Ed. 23, 2017, 3500-Cr A y 3500-Cr B	PA - 11.00	mg/l	<0,050	± 0,01 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 5210 B	PA - 45.00	mg/l	<4,75	± 0,79 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
DEMANDA QUÍMICA DE OXÍGENO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 5220 D	PA - 01.00	mg/l	<10,0	± 2,3 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
ESTAÑO	EPA 3005 B, Rev. 02, 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3111 B	PA - 64.00	mg/l	<1,00	± 0,25 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
FLUORUROS	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-F ⁻ A y 4500-F ⁻ D	PA - 55.00	mg/l	0,54	± 0,03 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
FÓSFORO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-P B y 4500-P C	PA - 49.00	mg/l	<1,00	± 0,17 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
HIERRO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,10	± 0,0019 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
HIDROCARBUROS TOTALES DE PETRÓLEO	TNRCC, Method 1005, Rev. 03, Junio 2001	PA - 10.00	mg/l	<0,15	± 0,04 mg/l	NO APLICA	NO APLICA

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

La información (1), (2) que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 7: Criterios de Calidad de Aguas para Fines Recreativos mediante Contacto Secundario.

⁽²⁾ Criterio de resultados.

⁽⁴⁾ Los valores reportados se encuentran fuera del rango de acreditación del SAE para Color de 5,51 a 153 Pt-Co.



ALS Ecuador
Rigoberto Heredia Oe6-157 y Huachi
Quito, Ecuador
T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 40145/2020-1.0	RU-49
	Revisión: 12
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN	
Página 4 de 5	

RESULTADOS OBTENIDOS

PARÁMETROS ANALIZADOS	METODOLOGÍA DE REFERENCIA	MÉTODO INTERNO ALS	UNIDAD	4247-1	INCERTIDUMBRE (K=2)	⁽¹⁾ LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE	⁽²⁾ CRITERIO DE RESULTADOS
				A1			
MANGANESO	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,01	± 0,00006 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
MERCURIO	Standard Methods Ed. 23, 2017, 3112 B	PA - 57.00	ug/l	<2,00	± 0,36 ug/l	NO APLICA	NO APLICA
NÍQUEL	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	0,01	± 0,00011 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
NITRÓGENO AMONIACAL	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-NH ₃ F	PA - 30.00	mg/l	<0,25	± 0,04 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
NITRÓGENO TOTAL KJELDAHL	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-N _{org} C	PA - 72.00	mg/l	<1,25	± 0,09 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
ORGANOCOLORADOS TOTALES	EPA 8270 D, Rev. 04, 2007 EPA 3510 C, Rev. 03, 1996	PA - 83.00	mg/l	<0,005	± 0,001 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
ORGANOFOSFORADOS TOTALES	EPA 8270 D, 2007 EPA 3510 C, 1996	PA - 84.00	mg/l	<0,005	± 0,001 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
PLATA	EPA 3005 A, Rev. 01, 1992 EPA 6010 B, December 1996 Standard Methods Ed. 23, 2017, 3120 B	PA - 117.00	mg/l	<0,01	± 0,00061 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
PLOMO		PA - 117.00	mg/l	<0,001	± 0,000021 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
SELENIO		PA - 117.00	mg/l	<0,001	± 0,00021 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES	Standard Methods Ed. 23, 2017, 2540 A y 2540 D	PA - 16.00	mg/l	<10,0	± 1,7 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
SÓLIDOS TOTALES	Standard Methods Ed. 23, 2017, 2540 A y 2540 B	PA - 14.00	mg/l	1604,0	± 0,8 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
SULFATOS	EPA 375.4 SO ₄ ²⁻ , 1976	PA - 17.00	mg/l	159,8	± 1,96 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
SULFUROS	Standard Methods Ed. 23, 2017, 4500-S ²⁻ A y 4500-S ²⁻ D	PA - 56.00	mg/l	<0,30	± 0,06 mg/l	NO APLICA	NO APLICA
TEMPERATURA	Standard Methods Ed. 23, 2017, 2550 B	PA - 47.00	°C	18,8	± 0,2 °C	NO APLICA	NO APLICA
TETRACLORURO DE CARBONO	EPA 8260 D, Rev. 04, 2016	PA - 115.00	ug/l	<10,00	± 1,0 mg/l	NO APLICA	NO APLICA

REFERENCIAS Y OBSERVACIONES

La información (1), (2) que se indican a continuación, están FUERA del alcance de acreditación del SAE.

⁽¹⁾ Acuerdo Ministerial N° 097-A, TULSMA, Libro VI, Anexo 1, Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes al recurso agua. Tabla 7: Criterios de Calidad de Aguas para Fines Recreativos mediante Contacto Secundario.

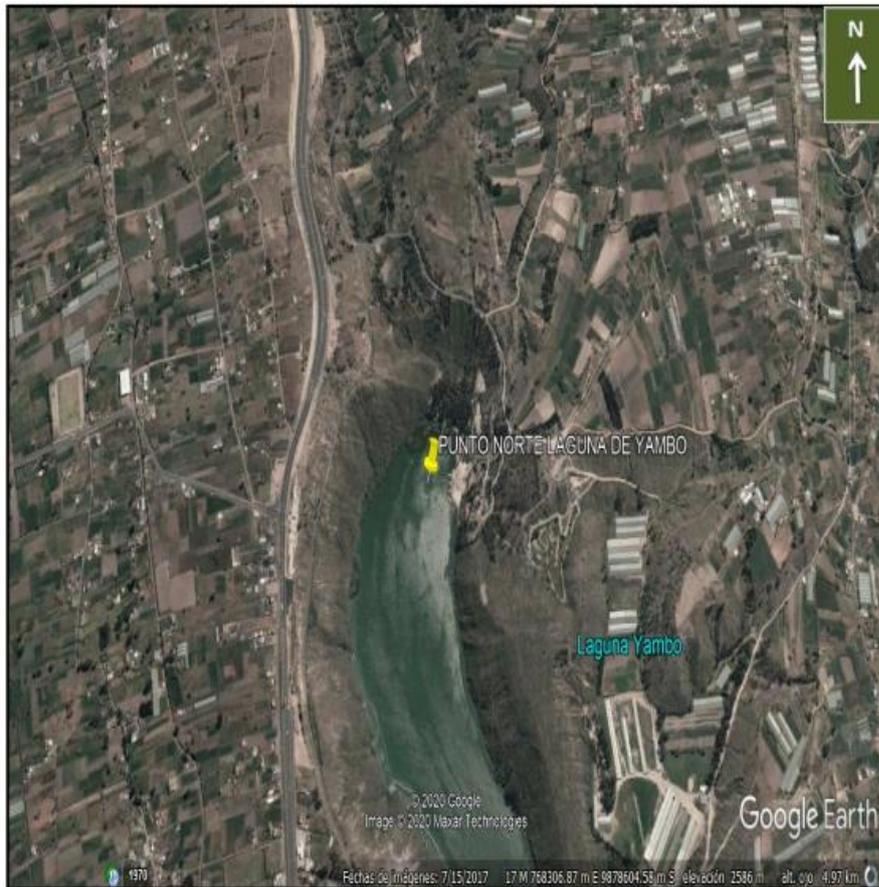
⁽²⁾ Criterio de resultados.



ALS Ecuador
Rigoberto Heredia Oe6-157 y Ituachi
Quito, Ecuador
T: +59 3 2341 4080

PROTOCOLO: 40145/2020-1.0	RU-49
SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	Revisión: 12
	Página 5 de 5

CROQUIS DE UBICACIÓN



CURRICULUM VITAE TUTOR

CURRICULUM VITAE 1

**1.- DATOS PERSONALES**

APELLIDOS: CLAVIJO CEVALLOS
 NOMBRES: MANUEL PATRICIO
 CEDULA DE CIUDADANÍA: 0501444582
 NUMEROS TELÉFONICOS: 032824577 – 0992050541
 E-MAIL: patricio_clavijo2005@yahoo.com
 manuel.clavijo@utc.edu.ec

2.- ESTUDIOS REALIZADOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	FECHA DE REGISTRO EN EL SENESCYT	CODIGO DE REGISTRO SENESCYT
TERCER	LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACION ESPECIALIDAD BIOLOGIA Y QUIMICA	3 DE AGOSTO DEL 1992	1010-02-142218
CUARTO	MASTER EN CIENCIAS DE LA EDUCACION MENSION PLANEAMIENTO DE INSTITUCIONES DE EDUCACION SUPERIOR	03 DE JUNIO DEL 2003	1020-03-399385

CUARTO	DIPLOMADO SUPERIOR EN NUEVAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y COMUNICACIÓN Y SU APLICACIÓN EN LA PRACTICA DOCENTE ECUATORIANA	19 DE OCTUBRE DEL 2007	1008-07-668233
CUARTO	MAGISTER EN GESTIÓN AMBIENTAL	28 de JUNIO DEL 2017	1036-2017-185915

3.- EXPERIENCIA LABORAL

- ❖ Asistente Científico del Área de Plantas Terrestres – Estación Científica Charles Darwin-Galápagos. 1991.
- ❖ Asistente de cátedra de Microbiología y Zoología. Universidad Técnica de Ambato. Febrero 1992 - 1993.
- ❖ Ayudante de Laboratorio de Microbiología y Biotecnología. Universidad Técnica de Ambato. Febrero 1992 - 1993.
- ❖ Técnico de Laboratorio Pedagógico. Instituto Tecnológico “Pelileo”. Enero 1995 – 1999.
- ❖ Docente del Colegio “HUAMBALO” – Prov. del Tungurahua. Abril 2001- 2012.
- ❖ Vicerrector del Colegio “HUAMBALO” – Prov. del Tungurahua. Agosto 2003 – 2009.
- ❖ Primer Vocal de Consejo Directivo del Colegio Nacional “HUAMBALO” 2003-2005, 2007-2009.
- ❖ Gerente del laboratorio de larvas de camarón “CEGAL”. Prov. De El Oro. 1999-2001.
- ❖ Docente de la Universidad Técnica de Cotopaxi – Carrera de Ingeniería Ambiental.
- ❖ Coordinador Nacional de Ciencias Experimentales del Proyecto de Nuevo Bachillerato Ecuatoriano – Ministerio de Educación. 2010.
- ❖ Director de la Carrera de Ingeniería Ambiental – UTC

4.- PONENCIAS

- Ponente en las XV Jornadas Nacionales de Biología Guayaquil, con el tema: Estudio de las plantas introducidas en las islas pobladas de Galápagos.
- Expositor en el I Congreso Internacional de Investigación Científica Universidad Técnica de Cotopaxi, tema: Estimación de la calidad del agua del río Cutuchi por macroinvertebrados, Latacunga, Cotopaxi, mediante análisis de bioindicadores.
- Expositor en el I Congreso Internacional de Investigación Científica Universidad Técnica de Cotopaxi, tema: Blended Learning en el Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Matemática de los estudiantes de Primero de Bachillerato de los colegios públicos del Cantón Latacunga, apoyando a la construcción colectiva de un aula virtual.
- Expositor en el III Seminario Científico Internacional de Cooperación Universitaria para el Desarrollo sostenible – Ecuador 2017, con el tema: Estimación de la calidad del agua del río Cutuchi, Latacunga, Cotopaxi, mediante análisis de bioindicadores.
- Expositor en el III Congreso Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo “Integrados por un desarrollo sostenible”, con el tema: Análisis de los contaminantes por fuentes móviles en el Cantón Latacunga.

- Expositor en el I Congreso Binacional Ecuador – Perú “AGROPECUARIA, MEDIO AMBIENTE Y TURISMO 2019” con el tema: Evaluación del gen 18S como marcador genético para la identificación molecular de diatomeas epilíticas.
- Expositor en el I Congreso Binacional Ecuador – Perú “AGROPECUARIA, MEDIO AMBIENTE Y TURISMO 2019” con el tema: Evaluación de la variabilidad en la calidad del agua mediante bioindicadores en el río Calope, La Maná.

5.- SEMINARIOS DICTADOS

- Expositor en el Seminario de Diseño de Tesis – Cotopaxi - 2005
- Expositor en Curso Teórico – Práctico de Educación para la Salud - Tungurahua - Huambalo febrero 2009.
- Expositor en el Tercer Foro Ambiental sobre la Influencia de Virus AH1N1 y su relación con el Medio Ambiente – U.T.C. – Latacunga junio 2009.
- Expositor en el Seminario de “Diseño de Tesis”. Colegio de Ingenieros Agrónomos de Cotopaxi.- UTC. Latacunga septiembre 2005.
- Facilitador en el Taller sobre el Nuevo Bachillerato Unificado Ecuatoriano, Universidad Nacional de Loja. Loja 2011.

6.- PROYECTOS REALIZADOS

- Estudio de Plantas Introducidas en el Sector Urbano de la Provincia de Galápagos. Galápagos junio – diciembre 1991.
- Relación de la Universidad con el Sector Productivo en la Provincia de Cotopaxi. Latacunga Julio 1999.
- Estudio Biótico del Relleno Sanitario en el Cantón Salcedo. Salcedo mayo 2008.
- Director y Asesor de Tesis de la U. A. CAREN. UTC, a nivel de Pregrado y Posgrado, con los temas:
 - Elaboración de Cerveza a partir de Maíz (*Zea mays*), Mote (*Zea mays* var.) y Quinoa (*Chenopodium quinoa*) por medio de Métodos Tradicionales del Ecuador.
 - Bioanálisis, aislamiento e identificación de Micorrizas Arbusculares (MA) en el sistema radicular en Rosas de exportación en Blooming Rose Farm, Salcedo Cotopaxi.
 - Diseño de un Proyecto Pedagógico Ambiental y su aplicación en la Escuela de Educación Básica Juan Abel Echeverría de la Parroquia San Buenaventura, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi.
 - Tratamiento de Aguas residuales procedentes del camal municipal de Francisco de Orellana, provincia de Orellana mediante la utilización de Humedales Artificiales.
 - Diseño de una planta de tratamiento de agua para consumo humano en el Centro de Experimentación y Producción Salache (CEYPSA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).
 - Utilización de tres tipos de bioles a tres concentraciones en el cultivo de *Pisum sativum* en Planchaloma, Toacaso, Latacunga.
 - Diseño de una Plan de Manejo de desechos de la Base Aérea FAE de la ciudad de Latacunga. 2012.
 - Elaboración de sopa instantánea de arroz de cebada con tres tipos de saborizantes como alternativa de alimentación. 2013.
 - Elaboración de biocombustibles a partir del Agave americana, con tres tipos de fermentos a dos temperaturas. 2013.
 - Desarrollo de un biofiltro a partir de la cáscara de plátano en la empresa Waterfood en la provincia de Orellana. 2014
 - Análisis de cultivo de patatas con lixiviados del relleno sanitario del cantón Salcedo. 2015
 - Aislamiento de bacterias remediadoras en aguas residuales, cantón Pujili. 2015.
 - Aislamiento de bacterias sulforremediadoras en tuberías petroleras. 2015
 - Estudio biológico del Parque Nacional Llanganates, sector Provincia de Cotopaxi, 2016

- Estudio biótico en el Río Ambi, 2016
- Determinación de la calidad del agua a partir de macro y microinvertebrados de la Laguna Anteojos del Parque Nacional Llanganates 2017.
- Manejo integrado del Relleno Sanitario de la Mancomunidad Pujilí – Saquisilí.
- Actividades de EXTENSION UNIVERSITARIA periodos 2009 – 2010.
- Identificación de diatomeas epilíticas como bioindicadores en el río Cutuchi, Cotopaxi, Ecuador.

7.- ARTICULOS

- UNIVERSIDAD Y SECTOR PRODUCTIVO - Revista ALMA MATER N° 3 – Universidad Técnica de Cotopaxi – Latacunga septiembre 1998.
- LA SINERGIA INSTITUCIONAL - Revista ALMA MATER N° 4 – Universidad Técnica de Cotopaxi – Latacunga junio 1999.
- DETERMINACIÓN DE LOS CONTAMINANTES MEDIANTE LA OPACIDAD, PRODUCTO DE LA COMBUSTIÓN POR FUENTES MÓVILES A DIÉSEL EN EL CANTÓN LA MANÁ, PROVINCIA DE COTOPAXI. Noviembre 2018
- DETERMINACIÓN DE LOS GASES CONTAMINANTES CO Y HC, EN FUENTES MÓVILES A GASOLINA EN EL CANTÓN LA MANA, PROVINCIA DE COTOPAXI. Noviembre 2018
- DETERMINACIÓN DE LOS GASES CONTAMINANTES O₂, CO₂, CO, NO_x Y SO₂ EN FUENTES FIJAS EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI Noviembre 2018.
- EVALUACIÓN DE CONSORCIOS FÚNGICOS NATIVOS PARA BIOLIXIVIAR LOS METALES PESADOS BARIO, VANADIO Y COBRE PRESENTES EN SEDIMENTOS DE LA LAGUNA DE COLTA DEL CANTÓN COLTA. Septiembre 2019
- Compilaciones Teóricas y Prácticas sobre: QUÍMICA GENERAL, QUÍMICA ORGÁNICA, BIOQUÍMICA, QUÍMICA ANALÍTICA, BIOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA, GENÉTICA, ÁREAS NATURALES DEL ECUADOR, BIOTECNOLOGÍA.

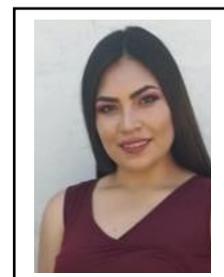
NOMBRES: Madeley Cecibel
APELLIDOS: Bautista Barreros
EDAD: 23 años
NACIONALIDAD: Ecuatoriana
ESTADO CIVIL: Soltera
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Salcedo 23 de Junio de 1997
TIEMPO Y LUGAR DE RESIDENCIA: 23 años de residencia en el Cantón Salcedo
CÉDULA: 050325430-2
TELÉFONO: 032-727-556
CELULAR: 0999711404
DIRECCIÓN: Barrio Anchilivi
E-MAIL PERSONAL: ceci_199706@hotmail.com
E-MAIL INSTITUCIONAL : madeley.bautista 4302@utc.edu.ec

CURRICULUM VITAE

EDUCACIÓN SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi.

EDUCACIÓN SECUNDARIA: Unidad Educativa Particular Hermano Miguel.

EDUCACIÓN PRIMARIA: Unidad Educativa Particular San Francisco.



2.-CERTIFICADOS OBTENIDOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

I Jornada De Difusión Ambiental

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

II Jornada De Difusión De La Investigación Ambiental

CONSEJO PROVINCIAL DE COTOPAXI

Los Recursos Hídricos en la Provincia De Cotopaxi

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Estado De Conservación Del Cóndor Andino y el Oso De Anteojos en Ecuador

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

Primer Simposio Ecosistema Forestal y Su Incidencia en el Cambio Climático

**TEATRIMA DE LA CASA PROVINCIA DE GOBIERNO PROVINCIAL DE AZUAY
EN LA CIUDAD DE CUENCA**

IV edición del congreso internacional del medio ambiente y desarrollo “Ingeniería ambiental, avances desafíos de la conservación y la sostenibilidad del Ecuador”

NOMBRES:	Doris María	
APELLIDOS:	Merizalde Roguel	
EDAD:	23 años	
NACIONALIDAD:	Ecuatoriana	
ESTADO CIVIL:	Soltera	
LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO:	Loja 10 de Octubre de 1996	
TIEMPO Y LUGAR DE RESIDENCIA:	19 años de residencia en el Cantón Latacunga	
CÉDULA:	055037311-2	
TELÉFONO:	02-386-359	
CELULAR:	0984264037	
DIRECCIÓN:	La Fae. Av. Miguel Iturralde y Fray Bedón	
E-MAIL:	dorismerizalde1996@gmail.com	
E-MAIL:	doris.merizalde3112@utc.edu.ec	

CURRICULUM VITAE

EDUCACIÓN SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi.

EDUCACIÓN SECUNDARIA: Técnico Referencial Luis Fernando Ruiz

EDUCACIÓN PRIMARIA: Unidad Educativa Sagrado Corazón de Jesús

2.-CERTIFICADOS OBTENIDOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

I Jornada De Difusión Ambiental

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

II Jornada De Difusión De La Investigación Ambiental

CONSEJO PROVINCIAL DE COTOPAXI

Los Recursos Hídricos en la Provincia De Cotopaxi

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Estado De Conversación Del Cóndor Andino y el Oso De Anteojos en Ecuador

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

Primer Simposio Ecosistema Forestal y Su Incidencia en el Cambio Climático

CURRICULUM VITAE

EDUCACIÓN SUPERIOR: Universidad Técnica de Cotopaxi.

NOMBRES: Irwin Alexander

APELLIDOS: Briones Valdez

EDAD: 25 años

NACIONALIDAD: Ecuatoriano

ESTADO CIVIL: Soltero

LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO: Santo Dgo. De Los Tsáchilas – 06/01/1996

TIEMPO Y LUGAR DE RESIDENCIA: 12 años Santo Domingo De Los Tsáchilas

CÉDULA: 1718351347

TELÉFONO: 276244

CELULAR: 0999563428

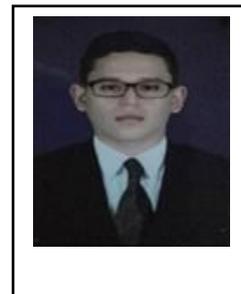
DIRECCIÓN: Rosales 3era etapa

E-MAIL PERSONAL: alex.96.b.v@hotmail.com

E-MAIL INSTITUCIONAL : irwin.briones1347@utc.edu.ec

EDUCACIÓN SECUNDARIA: Colegio Marista Pio XII

EDUCACIÓN PRIMARIA: Colegio Saavedra Fajardo (España-Murcia)



2.-CERTIFICADOS OBTENIDOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

I Jornada De Difusión Ambiental

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

II Jornada De Difusión De La Investigación Ambiental

CONSEJO PROVINCIAL DE COTOPAXI

Los Recursos Hídricos en la Provincia De Cotopaxi

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE

Estado De Conversación Del Cóndor Andino y el Oso De Anteojos en Ecuador

GOBIERNO PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

Primer Simposio Ecosistema Forestal y Su Incidencia en el Cambio Climático

**TEATRIMA DE LA CASA PROVINCIA DE GOBIERNO PROVINCIAL DE AZUAY
EN LA CIUDAD DE CUENCA**

IV edición del congreso internacional del medio ambiente y desarrollo “Ingeniería ambiental,
avances desafíos de la conservación y la sostenibilidad del Ecuador



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: La traducción del resumen del Proyecto de Investigación al Idioma Inglés presentado por: **BAUTISTA BARREROS MADELEY CECIBEL, BRIONES VALDEZ IRWIN ALEXANDER y MERIZALDE ROGEL DORIS MARÍA** de la Carrera de **INGENIERIA EN MEDIO AMBIENTE** de la **FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES** cuyo título versa **“ANÁLISIS SOCIO-AMBIENTAL DE LOS ECOSISTEMAS DE LA LAGUNA DE YAMBO, CANTÓN SALCEDO, PROVINCIA DE COTOPAXI 2021”**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.
Latacunga, 11 de marzo del 2021

Atentamente,

MCs. Emma Jackeline Herera Lasluisa
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 0502277031

1803027935 Firmado
digitalmente por
VICTOR HUGO ROMERO GARCIA
CENTRO DE IDIOMAS
Fecha: 2021.03.12
09:58:45 -05'00'