

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA
RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y AMBIENTALES

Trabajo de Fin de Carrera Titulado:

**“ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA
RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.”
2019**

Realizado por:

KELVIN JORDAN ORMAZA CORONEL

Director del proyecto:

Ing. Mónica Delgado MSc.

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERO AMBIENTAL

Quito, 30 de julio de 2019

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA
BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, **KELVIN JORDAN ORMAZA CORONEL**, con cédula de identidad # 1723285241, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Kelvin Ormaza
FIRMA

1723285241

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

“ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA”

Realizado por:

KELVIN JODAN ORMAZA CORONEL

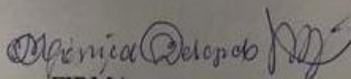
Como Requisito para la Obtención del Título de:

INGENIERO AMBIENTAL

Ha sido dirigido por la profesora

MÓNICA DELGADO

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor


FIRMA

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los Profesores Informantes:

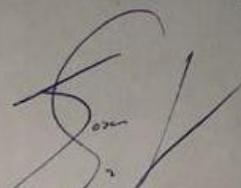
JOSÉ SALAZAR

WALBERTO GALLEGOS

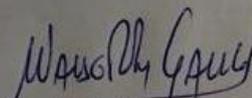
Después de revisar el trabajo presentado,

lo han calificado como apto para su defensa oral ante

el tribunal examinador



FIRMA



FIRMA

Quito, 26 de agosto de 2019

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

El presente Trabajo de Fin de Carrera ha sido realizado dentro del Programa de Investigación de la Universidad Internacional SEK denominado:

**BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES APLICADOS A LA GESTIÓN
AMBIENTAL Y LA BIOTECNOLOGÍA**

Perteneciente a la Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales.

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA
BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

DEDICATORIA

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA
BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

AGRADECIMIENTO

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

Para someter a:

To be submitted:

Actualización del plan de manejo ambiental de la Reserva Biológica de Limoncocha

Kelvin Ormaza Coronel¹, Mónica Delgado-Yanez^{1*}

¹ Universidad Internacional SEK, Facultad de Ciencias Naturales y Ambientales,
Quito, Ecuador.

*AUTOR DE CORRESPONDENCIA: MSc Mónica Delgado-Yanez,

Universidad Internacional SEK,

Facultad de Ciencias Ambientales y Naturales, Quito, Ecuador.

Teléfono:xxxxx; email: monica.delgado@uisek.edu.ec

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

Resumen

La Reserva Biológica de Limoncocha (RBL) al pertenecer al Sistema Nacional de Áreas Protegidas se encuentra controlado por el Ministerio del Ambiente del Ecuador y con el propósito de salvaguardar los recursos naturales que alberga usa como instrumento los planes de manejo, la actualización anterior corresponde al año 2011, el cual no posee los programas de control, motivo por el cual, el objetivo de la presente investigación fue la actualización del plan de manejo ambiental mediante una evaluación de impacto ambiental Ex post, para tal efecto se estableció una línea base ambiental que fue realizada mediante la verificación en campo de las actividades que se realizan alrededor del área protegida, y se realizó una revisión sistemática de información bibliográfica de la Reserva Biológica desde el año 2012 de investigaciones y trabajos de fin de carrera realizados en la Universidad Internacional SEK, para luego plantear matrices de interacción, aspectos e impactos, con metodologías Leopold, y Conesa - Fernández modificada, a fin de determinar los impactos moderados y críticos que son el lineamiento para establecer el plan de manejo ambiental actualizado, adicionalmente se tomó en cuenta los aspectos legales actuales. Se encuentra que el control de la reserva ha sido adecuado, inclusive disminuyendo la franja agrícola dentro del área protegida de 20% en el límite de la reserva a 1%, se requiere control en tala y caza ilegal de especies, control de turismo, y eutrofización de la laguna.

Palabras clave: Limoncocha, Desarrollo Sostenible, Control, Impacto ambiental, Gestión ambiental

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

Abstract

The Biological Reserve of Limoncocha (BRL) belonging to the national system of Protected Areas that is controlled by the Ministry of the environment of Ecuador and in order to safeguard natural resources which houses used as instrument plans of management, the previous update corresponds to the year 2011, which does not possess control programs, reason why, the objective of this research was the update of the environmental management plan through an Ex-post environmental impact assessment, to such an effect was established a line environmental base that was performed by verifying in the field of the activities that take place around the protected area, and was carried out a systematic review of bibliographic information from biological reserve since 2012 research and thesis work carried out in the Universidad internacional SEK, to then raise interaction matrices, aspects and impacts, with Leopold methodologies, and Conesa-Fernández, to determine moderate impacts and critics who are the guidelines for establishing the plan of environmental management updated, additionally took into account current legal aspects. It is that control of the reserve has been adapted, including decreasing the Strip agricultural within the protected area of 20% on the edge of the reserve at 1%, is required control in logging and illegal hunting of species, control tourism, and eutrophication of the Lake.

Keywords: Limoncocha, Sustainable Development, Control, Environmental Impact, Environmental Management

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

Introducción

La Reserva Biológica de Limoncocha (RBL) se encuentra catalogada como tal debido a que es un área destinada a la investigación biológica, ecológica y ambiental siendo esta la principal característica que hace de este lugar un Área Protegida controlada por el Ministerio del Ambiente, ente rector que usa los Planes de Manejo Ambiental como una herramienta para el correcto control de la Reserva Biológica ya que es un documento técnico en el cual ayuda a la conservación de las mismas (Espinoza, 2002) Un plan de manejo reúne la información indispensable de la reserva que ayude a las instituciones gubernamentales y particulares a conservar la integridad ecológica y biodiversidad de los ecosistemas (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015a).

Para la realización de una Plan de Manejo Ambiental se debe elaborar un estudio de impacto ambiental, que es un instrumento de prevención (Canter, 1998) que está destinado a identificar y corregir anticipadamente los impactos ambientales negativos, así como a maximizar el beneficio de los impactos positivos (Espinoza, 2002). El estudio fue realizado Ex-post, mediante el cual se podrá asegurar los recursos que son utilizados por las comunidades como es la fauna y flora para la alimentación y el recurso hídrico para su consumo, estos recursos pueden ser afectos por las actividades antrópicas que se realizan a los alrededores de la RBL.

Es necesario conocer la línea base (antecedentes del área de influencia), estratificar el uso que se le da al suelo, la abundancia de la flora y fauna de la reserva, así como es importante incluir la descripción de los medios físicos (agua, aire y suelo) mediante las características físico químicas y si existe un gradiente de contaminación de los mismos (Espinoza, 2002).

El plan de manejo existente en la reserva biológica, no está actualizado ni se ha revisado la normativa vigente, aunque cuenta con una investigación ambiental, que nos da el punto de partida de esta investigación, no expone programas de gestión ambiental ni control para manejo adecuado de los recursos naturales.

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

La Reserva Bilógica de Limoncocha (RBL) fue declarada área protegida el 23 de septiembre de 1985 (Chamorro, 2017). Los límites y la superficie de la Reserva Biológica fueron modificados por última vez el 29 de agosto de 1986 en el acuerdo Ministerial N° 359 y publicado en el Registro Oficial N°534 el 1 de Octubre de 1986, dejando la superficie actual de 4.613,25 ha (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2011).

La RBL se encuentra localizada en la parroquia de Limoncocha ubicada en la zona oriental de la región amazónica ecuatoriana, al sur de la provincia de Sucumbíos (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015a) la cual además de proteger su gran biodiversidad protege la laguna de Limoncocha ubicada dentro de la reserva en las coordenadas geográficas 0°30" y 0°20 Sur y 76°45" y 76°30" Oeste (Espinosa & Ordoñez, 2001).

En la Reserva Biológica de Limoncocha (RBL) existe incidencia de actividades antrópicas como la extracción petrolera, prácticas agropecuarias, prácticas turísticas ha, actividades en donde se remueve la capa superficial del suelo causando la compactación y pérdida de fertilidad del mismo, (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2011).

Objetivo General

Desarrollar el estudio de impacto ambiental Ex-post para la actualización de los planes de manejo y Sistema de Gestión de la Reserva Biológica de Limoncocha, mediante las metodologías de Leopold, Conesa-Fernández, y revisión de la legislación vigente.

Objetivos específicos

- Establecer la línea base de la zona utilizando información bibliográfica disponible, ya sea realizada por la Universidad SEK u otra información disponible en el MAE u otras identidades.
- Definir los procesos antropogénicos que se dan en la reserva a través de visitas y reconocimiento de la zona, para la evaluación de los aspectos e impactos ambientales críticos.

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

- Estructurar el Plan de Manejo de la RBL con base en la normativa legal y los aspectos e impactos ambientales críticos determinados.

Metodología

Para la realización de la Línea base se consultó trabajos de fin de carrera pertenecientes a la Universidad Internacional SEK los cuales hayan sido realizados posteriormente al último Plan de Manejo de la Reserva Biológica de Limoncocha el cual corresponde al año 2011, también se reunió información de documentos técnicos del Ministerio del Ambiente como de los GADS a los que pertenece la parroquia de Limoncocha donde se encuentra ubicada la Reserva Biológica (Ministerio del Ambiente, 2008)

Posteriormente a establecer la línea base se procedió a verificar las actividades antropogénicas que se realizan a los alrededores de la Reserva Biológica mediante una visita de campo, de esta forma se pudieron realizar las diferentes matrices donde se detallan las actividades permitiendo evaluar los aspectos e impactos críticos a los cuales se encuentra expuesta la Reserva Biológica (Coral & Oviedo, 2013)

Se realizó la matriz de Leopold y de Conesa-Fernández para comparar si los impactos críticos y moderados se generaban en las dos matrices y de esta forma poder comprobar si los impactos moderados y críticos se encuentran bien apreciados en las matrices debido a que la matriz de Conesa-Fernández tiene más criterios para determinar los impactos. (Coral & Oviedo, 2013).

Con los aspectos e impactos críticos identificados se realizaron los programas correspondientes al Plan de Manejo que según el Registro Oficial N° 507 el cual dota de aplicabilidad a lo dispuesto en el Código Orgánico del Ambiente (2019) los programas para el manejo de áreas protegidas serán los siguientes:

- a) Programa de Control y Vigilancia.
- b) Programa de Uso Público y Turismo.
- c) Programa de Manejo de Biodiversidad.

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

d) Programa de Comunicación, Educación y Participación Ambiental.

e) Programa de Administración y Planificación .



ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

Resultados y Discusión

El presente trabajo de titulación obtuvo como resultado la Actualización del Plan de Manejo Ambiental para la Reserva Biológica de Limoncocha el cual se describe detalladamente en el **Anexo 1**.

Los resultados obtenidos cumplen con los objetivos planteados en este proyecto de titulación ya que se han planteado programas con el objetivo de salvaguardar los recursos naturales que la RBL posee.

En el Plan de Manejo que corresponde al año 2011 se puede conocer las características de la RBL, las cuales según la bibliografía que corresponde a estudios que fueron realizados posteriormente al 2011 no ha variado significativamente ya que la Reserva ha tenido un debido manejo y se ha ido mejorando la situación del suelo de la reserva ya que en la actualidad no se puede observar campos de agricultura dentro del área de la reserva lo cual ayuda a la recuperación de la calidad del suelo y de la flora perteneciente al lugar.

En la información que fue recolectada para el estudio del año 2011 no se observa tala ilegal dentro de la Reserva, misma que ido incrementando en los años posteriores afectando de esta forma a la preservación de la flora y fauna que posee la RBL, es una actividad la cual está tratando de ser controlada por los guardaparques que pertenecen a la estación del Ministerio del Ambiente que se encuentra dentro de la Reserva.

Los aspectos e impactos que fueron identificados en este proyecto no varían en grandes proporciones de acuerdo al Plan de Manejo vigente ya que las actividades antropogénicas que se realizan a los alrededores de la RBL no han cambiado debido a que los pobladores de la parroquia de Limoncocha que se encuentra en el área de amortiguamientos de la Reserva se dedican principalmente a la agricultura, ganadería y a las actividades hidrocarburíferas y explotación de minas, por lo tanto los impactos ambientales del lugar son producidos por las mismas actividades.

En la Tabla 1 se compara si las actividades tomadas en cuenta en el Plan de Manejo del 2011 también fueron las actividades encontradas en la visita de campo realizada para desarrollar esta investigación y si las mismas han variado significativamente, las

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

actividades se encuentran en todos los programas del plan de manejo debido a que presentan diferentes impactos.

Tabla 1 Resultados de la comparación con el PMA del 2011 (Realizado por Kelvin Ormaza)

| ACTIVIDADES | PMA 2011 | PMA 2019 | PROGRAMAS |
|--|---|--|--|
| Caza Ilegal | Si se menciona | Actividad que aumento a través de los años. | Se aplica a los 5 programas establecidos por el COA. |
| Tala Ilegal | Actividad mencionada | Actividad que fue en aumento con el paso del tiempo. | Se aplica a los 5 programas establecidos por el COA. |
| Lavado de Ropa en Ríos | Si es mencionada | Practica que se sigue generando impacto. | Se aplica a los 5 programas establecidos por el COA. |
| Extracción Hidrocarburifera | Actividad registrada de gran impacto | Actividad que se sigue desarrollando a los alrededores de la RBL. | Se aplica a los 5 programas establecidos por el COA. |
| Acumulación y dispersión de pesticidas | Actividad mencionada con un bajo control. | La actividad sigue, pero tiene un control más óptimo. | Se aplica a los 5 programas establecidos por el COA. |
| Recorrido en Botes | Actividad que si fue tomada en cuenta. | El desarrollo ha ido en aumento con el incremento del turismo. | Se aplica a los 5 programas establecidos por el COA. |
| Senderismo | Actividad tomada en cuenta | La práctica de esta actividad ha aumentado de acuerdo al incremento del turismo. | Se aplica a los 5 programas establecidos por el COA. |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

Conclusiones

Según la matriz realizada para definir las interacciones de las actividades antrópicas con los factores ambientales, se identificaron 86 interacciones provenientes de dichas actividades de las cuales podemos concluir que la actividad hidrocarburifera es la que genera más interacciones con el medio con una total de 23 interacciones siendo el aire el principal factor debido a la quema de gases que se genera al momento de la extracción de crudo. Y la actividad que genera menos interacciones es la de la tala ilegal con 5 interacciones siendo esta una actividad con una magnitud baja, pero de gran importancia para la RBL.

Se puede concluir mediante la línea base obtenida de la bibliografía de la Universidad Internacional SEK que la contaminación de la RBL en la actualidad no tiene una variación significativa con respecto al PMA realizado en 2011 por el Ministerio del Ambiente, esto se debe a la que Reserva Biológica ha tenido un debido control por parte del ente regulador, de los guardaparques y el apoyo de las comunidades que se encuentran aledañas a la Reserva.

Con el uso de la matriz de aspectos e impactos se pudo identificar correctamente los impactos críticos y moderados que generan las actividades antrópicas dentro de la reserva como es el problema de la tala y cacería ilegal y fuera de la reserva como por ejemplo la extracción hidrocarburifera.

La realización del Plan de Manejo con sus respectivos programas establecidos en el Código Orgánico del Ambiente (2019) permitió establecer actividades recomendadas para continuar con el óptimo manejo que se ha estado dando a la RBL y para que continúe la estrecha relación que se mantiene entre las comunidades del lugar y los guardaparques para salvaguardar los recursos naturales que posee.

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

ANEXO 1

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

RESERVA BIOLÓGICA DE
LIMONCOCHA



Kelvin Ormaza
MSc. Mónica Delgado
MSc. José Salazar
MSc. Walberto Gallegos

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

Contenido

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | Introducción..... | 1 |
| 1.1 | Antecedentes | 1 |
| 1.2 | Objetivos | 3 |
| 1.2.1 | Objetivo General..... | 3 |
| 1.2.2 | Objetivos específicos | 3 |
| 2. | Marco Teórico | 3 |
| 2.1 | Definición de Estudio de Impacto Ambiental..... | 3 |
| 2.2 | Definición de Línea Base..... | 4 |
| 2.3 | Definición de Aspecto Ambiental..... | 4 |
| 2.4 | Definición de Impacto Ambiental Crítico | 4 |
| 2.5 | Definición de planes de manejo ambiental | 4 |
| 2.6 | Definición de Reserva Biológica | 4 |
| 2.7 | Marco Legal | 5 |
| 3. | Metodología..... | 16 |
| 3.1 | Estudio de Impacto Ambiental | 16 |
| 3.2 | Línea Base..... | 16 |
| 3.3 | Matriz de Interacciones..... | 16 |
| 3.4 | Matriz de Aspectos e Impactos | 16 |
| 3.5 | Matriz de Leopold..... | 17 |
| 3.6 | Matriz de Conesa-Fernández (Leopold Modificada)..... | 18 |
| 3.6.1 | Carácter:..... | 18 |
| 3.6.2 | Magnitud/ Intensidad:..... | 18 |
| 3.6.3 | Extensión | 18 |
| 3.6.4 | Momento..... | 19 |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| | | |
|--------|--|----|
| 3.6.5 | Persistencia..... | 19 |
| 3.6.6 | Periodicidad..... | 19 |
| 3.6.7 | Sinergia..... | 19 |
| 3.6.8 | Acumulación..... | 20 |
| 3.6.9 | Efecto..... | 20 |
| 3.6.10 | Reversibilidad..... | 20 |
| 3.6.11 | Recuperabilidad..... | 20 |
| 4. | Línea Base | 21 |
| 4.1 | Características de la Reserva Biológica de Limoncocha..... | 21 |
| 4.1 | Características del Entorno Físico (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología [INAMHI], 2017)..... | 22 |
| 4.1.1 | Climatología | 22 |
| 4.1.2 | Precipitación..... | 23 |
| 4.1.3 | Temperatura..... | 24 |
| 4.1.4 | Humedad Relativa | 24 |
| 4.1.5 | Vientos..... | 25 |
| 4.1.6 | Geomorfología y Geología..... | 26 |
| 4.1.7 | Hidrología y calidad del agua..... | 28 |
| 4.1.8 | Calidad del Aire y Ruido..... | 30 |
| 4.2 | Componente Biótico | 30 |
| 4.2.1 | Ecología..... | 30 |
| 4.2.2 | Biodiversidad (Bastidas et al., 2014)..... | 31 |
| 4.3 | Aspecto Social | 38 |
| 4.3.1 | Educación | 38 |
| 5. | Matriz de Interacciones | 1 |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| | | |
|------|---|----|
| 6. | Identificación de Impactos..... | 3 |
| 7. | Actividades, Aspectos e Impactos | 6 |
| 8. | Matriz de Lepold | 7 |
| 9. | Matriz de Conesa | 10 |
| 10. | Plan de Manejo Ambiental | 13 |
| 10.1 | Programa de Control y Vigilancia..... | 13 |
| 10.2 | Programa de Uso Público y Turismo | 14 |
| 10.3 | Manejo de Biodiversidad | 15 |
| 10.4 | Programa de Comunicación, Educación y Participación Ambiental | 16 |
| 10.5 | Programa de Administración y Planificación..... | 17 |
| 11. | Bibliografía..... | 18 |

TABLAS

| | | |
|------------|--|----|
| Tabla 2-1 | Marco Legal | 5 |
| Tabla 3-1 | Criterios para calcular la Magnitud..... | 17 |
| Tabla 3-2 | Criterios para estimar la Importancia..... | 17 |
| Tabla 3-3 | Calificación del Impacto Ambiental | 17 |
| Tabla 4-1 | Meteorología | 23 |
| Tabla 4-2 | Parámetros Físico-Químicos de la Laguna de Limoncocha (Acosta & Martínez, 2018)..... | 28 |
| Tabla 4-3 | Especies forestales de mayor importancia (Chamorro & Salazar, 2017)..... | 32 |
| Tabla 4-4 | Listado de Peces registrados en la RBL (Bastidas et al., 2014)..... | 33 |
| Tabla 4-5 | Abundancia de Mamíferos (Bastidas et al., 2014)..... | 36 |
| Tabla 4-6 | Diversidad de la Ornitofauna (Bastidas et al., 2014) | 37 |
| Tabla 10-1 | Programa de Control y Vigilancia (Realizado por Kelvin Ormaza) | 13 |
| Tabla 10-2 | Programa de Uso Público y de Turismo (Realizado por Kelvin Ormaza)..... | 14 |
| Tabla 10-3 | Programa de Manejo de Diversidad (Realizado por Kelvin Ormaza) | 15 |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

Tabla 10-4 Programa de Comunicación, Educación y Participación Ambiental (Realizado por Kelvin Ormaza) 16

Tabla 10-5 Programa de Administración y Planificación (Realizado por Kelvin Ormaza). 17

ILUSTRACIONES

Ilustración 1-1 Reserva Bilógica Limoncocha 2

Ilustración 1-2 Ubicación Parroquia de Limoncocha Realizado por Kelvin Ormaza 22

Ilustración 4-1 Precipitación media mensual de la estación M1203 (INAMHI, 2017)..... 23

Ilustración 4-2 Temperatura media mensual estación M1203 (INAMHI, 2017) 24

Ilustración 4-3 Humedad relativa de la estación M1203 (INAMHI, 2017) 25

Ilustración 4-4 Velocidad media anual de vientos en la estación M1203 (INAMHI, 2017) 26

Ilustración 4-5 Formaciones Geológicas Shushufindi..... 27

Ilustración 4-6 Concentración SST (Mera & Coral, 2019). 29

Ilustración 4-7 Cobertura RBL (Chamorro & Salazar, 2017) 31

Ilustración 4-8 Diversidad de órdenes de mamíferos dentro de la RBL (Bastidas et al., 2014)..... 36

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

1. Introducción

La Reserva Biológica de Limoncocha (RBL) al ser un sitio que posee una gran cantidad de recursos naturales, debe ser salvaguardada por el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), ya que es el ente rector que administra las áreas protegidas que posee el país, la vigilancia y control se realizan a través de Sistemas de Gestión Ambiental (SGA) aprobados por el ente regulador (MAE). En el presente trabajo se han diseñado planes que manejan integrantes del SGA, que ayuden a conservar esta área que se encuentra amenazada por las actividades antropogénicas que se realizan en los alrededores.

Al momento de crear un documento técnico como el SGA, compuesto por planes de manejo, se pueden controlar las actividades que se realizan dentro de la reserva debido a que este reúne información indispensable que va a ayudar a las instituciones gubernamentales y particulares a conservar la integridad ecológica y biodiversidad de los ecosistemas (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015a).

En la RBL existe incidencia de actividades antropogénicas como la extracción petrolera, prácticas agropecuarias, prácticas turísticas, actividades en donde se remueve la capa superficial del suelo causando la compactación y pérdida de fertilidad del mismo, dentro de la reserva también se observa, en un grado mínimo, contaminación de agua por parte de la comunidad ya que tienen la costumbre del lavado de ropa y otros artefactos en los cuerpos de agua (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2011).

1.1 Antecedentes

La Reserva Biológica de Limoncocha (RBL) fue declarada área protegida el 23 de Septiembre de 1985 (Chamorro, 2017). Los límites y la superficie de la Reserva Biológica fueron modificados por última vez el 29 de Agosto de 1986 en el acuerdo Ministerial N° 359 y publicado en el Registro Oficial N°534 el 1 de Octubre de 1986, dejando la superficie actual de 4.613,25 ha (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2011).

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.



Ilustración 1-1 Reserva Biológica Limoncocha

Realizado por Kelvin Ormaza

La Reserva Biológica de Limoncocha fue declarada como un sitio de protección para los humedales, conocido también como “Sitio Ramsar” el 10 de Julio de 1998, por lo tanto este reconocimiento conlleva el deber, por parte de los gobiernos, a tomar medidas para garantizar el mantenimiento de sus características ecológicas (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015b)

Con el fin de precautelar la riqueza ecológica de la RBL, el MAE aprobó un plan de manejo correspondiente al año 2011, la información presentada en él mismo fue obtenida mediante investigación de campo y estudios científicos/técnicos que se han realizado con anterioridad en la reserva, dentro de esta información se tiene la caracterización del componente físico, biótico y social.

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

El plan de manejo existente en la Reserva Biológica, no se encuentra actualizado, acorde a las problemáticas actuales y normativa vigente, aunque el plan vigente posee investigación que revela el estado en el que se encuentra la Reserva Biológica, no se muestran los programas donde se proponga un manejo adecuado de los recursos naturales, es decir, carece de un Sistema de Gestión propiamente dicho.

1.2 **Objetivos**

1.2.1 *Objetivo General*

Desarrollar el estudio de impacto ambiental Ex-post a través del análisis de los procesos antropogénicos para la actualización de los planes de manejo y Sistema de Gestión de la Reserva Biológica de Limoncocha.

1.2.2 *Objetivos específicos*

- Establecer la línea base de la zona utilizando información bibliográfica disponible, ya sea realizada por la Universidad SEK u otra información disponible en el MAE u otras identidades.
- Definir los procesos antropogénicos que se dan en la reserva a través de visitas y reconocimiento de la zona, para la evaluación de los aspectos e impactos ambientales críticos.
- Estructurar el Plan de Manejo de la RBL con base en la normativa legal y los aspectos e impactos ambientales críticos determinados.

2. **Marco Teórico**

2.1 **Definición de Estudio de Impacto Ambiental**

Un Estudio de Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento de prevención que está destinado a identificar y corregir anticipadamente los impactos ambientales negativos que son causados por actividades antropogénicas. Mediante la realización de una evaluación de impacto, se pueden, también, potenciar aquellos aspectos de carácter positivo, teniendo siempre en cuenta las medidas para la protección de las áreas ecológicas (Espinoza, 2002).

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

2.2 Definición de Línea Base

Para realizar un correcto estudio de impacto y por tanto los planes de manejo, es necesario conocer la línea base (antecedentes del área de influencia), una descripción y estratificación del uso que se le da al suelo, la abundancia de la flora y fauna de la reserva, así como es importante incluir la descripción de los medios físicos (agua, aire y suelo) mediante las características físico-químicas, estableciendo la existencia o no de un gradiente de contaminación de los mismos (Espinoza, 2002).

2.3 Definición de Aspecto Ambiental

Según la norma ISO 14001:2015, un aspecto ambiental es un elemento que deriva de la actividad empresarial ya sea para obtener un producto o brindar un servicio, el cual tiene contacto o puede interactuar con el medio ambiente. Se debe señalar que hay diferencia entre los aspectos ambientales normales y los significativos, pues estos últimos pueden causar un impacto importante en el medio. (International Organization For Standardization, 2015).

2.4 Definición de Impacto Ambiental Crítico

Un impacto ambiental Crítico se refiere a la magnitud que el mismo genera sobre una específica que es superior al umbral aceptable, Este tipo de impacto produce una pérdida permanente de la calidad de los factores ambientales, sin que haya posibilidad de recuperación a pesar de que se tomen medidas de mitigación (Coral & Obiedo, 2013).

2.5 Definición de planes de manejo ambiental

Los planes de manejo ambiental, que son una consecuencia del proceso de evaluación de impacto, para que puedan ser aplicados correctamente, se basan en el cumplimiento de un marco legal que respalde el cuidado del ambiente, contemplado en la Constitución de la República; acuerdos y convenios; legislación nacional, planes y políticas nacionales; reglamentos; Acuerdos ministeriales, y otros aplicav (Espinoza, 2002).

2.6 Definición de Reserva Biológica

Según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (2015),

“una reserva tiene como principal característica la conservación de un área de gran tamaño, es decir más de 10.000 ha, en las cuales se busca el cuidado de ecosistemas

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

completos y sus especies, ya que son lugares poco alterados y con mínima presencia humana. En este tipo de reservas, las actividades prioritarias son la investigación biológica, ecológica y ambiental dando lugar también a la educación ambiental. El nivel de restricción para el uso de sus recursos naturales es muy alto y de esta forma se garantiza el desarrollo de procesos ecológicos”.

2.7 Marco Legal

Tabla 2-1 Marco Legal

Realizado por Kelvin Ormaza

| N° | Cuerpo Legal | Artículos |
|----|--|---|
| 1 | Constitución de la República del Ecuador | “Art. 3.- Son deberes primordiales del Estado: 7. Proteger el patrimonio natural y cultural del país.” |
| 2 | | “Art. 14.- Se 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.” |
| 3 | | “Art. 57.- Se reconoce y garantizará a las comunas, comunidades, pueblos y nacionalidades indígenas, de conformidad con la Constitución y con los pactos, convenios, declaraciones y demás instrumentos internacionales de derechos humanos, los siguientes derechos colectivos: 8. Conservar y promover sus prácticas de manejo de la biodiversidad y de su entorno natural. El Estado establecerá y ejecutará programas, con la participación de la comunidad, para asegurar la conservación y utilización sustentable de la biodiversidad.” |
| 4 | | “Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas: |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| N° | Cuerpo Legal | Artículos |
|----|--------------|--|
| | | 27. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.” |
| 5 | | “Art. 71.- La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos. Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda. El Estado incentivará a las personas naturales y jurídicas, y a los colectivos, para que protejan la naturaleza, y promoverá el respeto a todos los elementos que forman un ecosistema.” |
| 6 | | “Art. 72.- La naturaleza tiene derecho a la restauración. Esta restauración será independiente de la obligación que tienen el Estado y las personas naturales o jurídicas de Indemnizar a los individuos y colectivos que dependan de los sistemas naturales afectados. En los casos de impacto ambiental grave o permanente, incluidos los ocasionados por la explotación de los recursos naturales no renovables, el Estado establecerá los mecanismos más eficaces para alcanzar la restauración, y adoptará las medidas adecuadas para eliminar o mitigar las consecuencias ambientales nocivas.” |
| 7 | | “Art. 73.- El Estado aplicará medidas de precaución y restricción para las actividades que puedan conducir a la extinción de especies, la destrucción de ecosistemas o la alteración permanente de los ciclos naturales. Se prohíbe la introducción de organismos y material orgánico e inorgánico |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| N° | Cuerpo Legal | Artículos |
|----|--------------|---|
| | | que puedan alterar de manera definitiva el patrimonio genético nacional.” |
| 8 | | “Art. 259.- Con la finalidad de precautelar la biodiversidad del ecosistema amazónico, el Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas de desarrollo sustentable que, adicionalmente, compensen las inequidades de su desarrollo y consoliden la soberanía.” |
| 9 | | “Art. 261.- El Estado central tendrá competencias exclusivas sobre: 7. Las áreas naturales protegidas y los recursos naturales.” |
| 10 | | “Art. 313.-... Se consideran sectores estratégicos la energía en todas sus formas, las telecomunicaciones, los recursos naturales no renovables, el transporte y la refinación de hidrocarburos, la biodiversidad y el patrimonio genético, el espectro radioeléctrico, el agua, y los demás que determine la ley.” |
| 11 | | “Art. 395.- La Constitución reconoce los siguientes principios ambientales: 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.” |
| 12 | | “Art. 396.- 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. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| N° | Cuerpo Legal | Artículos |
|----|--------------|---|
| | | <p>además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas. Cada uno de los actores de los procesos de producción, distribución, comercialización y uso de bienes o servicios asumirá la responsabilidad directa de prevenir cualquier impacto ambiental, de mitigar y reparar los daños que ha causado, y de mantener un sistema de control ambiental permanente.”</p> |
| 13 | | <p>“Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, El Estado se compromete a: 4. Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.”</p> |
| 14 | | <p>“Art. 400.- 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.”</p> |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| N° | Cuerpo Legal | Artículos |
|----|--------------|---|
| 15 | | <p>“Art. 405.- El sistema nacional de áreas protegidas garantizará 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. El Estado asignará los recursos económicos necesarios para la sostenibilidad financiera del sistema, y fomentará la participación de las comunidades, pueblos y nacionalidades que han habitado ancestralmente las áreas protegidas en su administración y gestión. Las personas naturales o jurídicas extranjeras no podrán adquirir a ningún título tierras o concesiones en las áreas de seguridad nacional ni en áreas protegidas, de acuerdo con la ley.”</p> |
| 16 | | <p>“Art. 406.- El Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados; entre otros, los páramos, humedales, bosques nublados, bosques tropicales secos y húmedos y manglares, ecosistemas marinos y marinos-costeros.”</p> |
| 17 | | <p>“Art. 407.- Se prohíbe la actividad extractiva de recursos no renovables en las áreas protegidas y en zonas declaradas como intangibles, incluida la explotación forestal. Excepcionalmente dichos recursos se podrán explotar a petición fundamentada de la Presidencia de la República y previa declaratoria de interés nacional por parte de la Asamblea Nacional, que, de estimarlo conveniente, podrá convocar a consulta popular.”</p> |
| 18 | | <p>“Art. 408.- Son de propiedad inalienable, imprescriptible e inembargable del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, yacimientos minerales y de hidrocarburos, sustancias cuya naturaleza sea</p> |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| N° | Cuerpo Legal | Artículos |
|----|--|--|
| | | distinta de la del suelo, incluso los que se encuentren en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial y las zonas marítimas; así como la biodiversidad y su patrimonio genético y el espectro radioeléctrico.” |
| | Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre | |
| 1 | | <p>“Art. 66.- El patrimonio de áreas naturales del Estado se halla constituido por el conjunto de áreas silvestres que se destacan por su valor protector, científico, escénico, educacional, turístico y recreacional, por su flora y fauna, o porque constituyen ecosistemas que contribuyen a mantener el equilibrio del medio ambiente.</p> <p>Corresponde al Ministerio del Ambiente, mediante Acuerdo, la determinación y delimitación de las áreas que forman este patrimonio, sin perjuicio de las áreas ya establecidas por leyes especiales, decretos o acuerdos ministeriales anteriores a esta Ley.”</p> |
| 2 | | <p>“Art. 67.- Las áreas naturales del patrimonio del Estado se clasifican para efectos de su administración, en las siguientes categorías: d) Reservas biológicas.”</p> |
| 3 | | <p>“Art. 68.- El patrimonio de áreas naturales del Estado deberá conservarse inalterado. A este efecto se formularán planes de ordenamiento de cada una de dichas áreas.</p> <p>Este patrimonio es inalienable e imprescriptible y no puede constituirse sobre él ningún derecho real.”</p> |
| 4 | | <p>“Art. 69.- La planificación, manejo, desarrollo, administración, protección y control del patrimonio de áreas naturales del Estado, estará a cargo del Ministerio del Ambiente.</p> |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| N° | Cuerpo Legal | Artículos |
|----|--------------|---|
| | | La utilización de sus productos y servicios se sujetará a los reglamentos y disposiciones administrativas pertinentes.” |
| 5 | | “Art. 70.- Las tierras y recursos naturales de propiedad privada comprendidos dentro de los límites del patrimonio de áreas naturales, serán expropiadas o revertirán al dominio del Estado, de acuerdo con las leyes de la materia.” |
| 6 | | “Art. 72.- En las unidades del patrimonio de áreas naturales del Estado, que el Ministerio del Ambiente determine, se controlará el ingreso del público y sus actividades, incluyendo la investigación científica. En los reglamentos se fijarán las tarifas de ingresos y servicios y los demás requisitos que fueren necesarios.” |
| 7 | | <p>“Art. 73.- La flora y fauna silvestres son de dominio del Estado y corresponde al Ministerio del Ambiente su conservación, protección y administración, para lo cual ejercerá las siguientes funciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Controlar la cacería, recolección, aprehensión, transporte y tráfico de animales y otros elementos de la fauna y flora silvestres. b) Prevenir y controlar la contaminación del suelo y de las aguas, así como la degradación del medio ambiente. c) Proteger y evitar la eliminación de las especies de flora y fauna silvestres amenazadas o en proceso de extinción. d) Establecer zoológicos, viveros, jardines de plantas silvestres y estaciones de investigación para la reproducción y fomento de la flora y fauna silvestres. e) Desarrollar actividades demostrativas de uso y aprovechamiento doméstico de la flora y fauna silvestres, mediante métodos que eviten menoscabar su integridad. f) Cumplir y hacer cumplir los convenios nacionales e |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| N° | Cuerpo Legal | Artículos |
|----|--------------------------|---|
| | | internacionales para la conservación de la flora y fauna silvestres y su medio ambiente; y, g) Las demás que le asignen la Ley y el reglamento.” |
| 8 | | “Art. 74.- El aprovechamiento de la flora y fauna silvestres no comprendidas en el patrimonio de áreas naturales del Estado, será regulado por el Ministerio del Ambiente, el que además determinará las especies cuya captura o utilización, recolección y aprovechamiento estén prohibidos.” |
| 9 | | “Art. 75.- Cualquiera que sea la finalidad, prohíbese ocupar las tierras del patrimonio de áreas naturales del Estado, alterar o dañar la demarcación de las unidades de manejo u ocasionar deterioro de los recursos naturales en ellas existentes. Se prohíbe igualmente, contaminar el medio ambiente terrestre, acuático o aéreo, o atentar contra la vida silvestre, terrestre, acuática o aérea, existente en las unidades de manejo.” |
| 10 | | “Art. 87.- Quien cace, pesque o capture especies animales sin autorización o utilizando medios proscritos como explosivos, sustancias venenosas y otras prohibidas por normas especiales, será sancionado administrativamente con una multa equivalente a entre quinientos y mil salarios mínimos vitales generales. Se exceptúa de esta norma el uso de sistemas tradicionales para la pesca de subsistencia por parte de pueblos indígenas, negros o afroecuatorianos. Si la caza, pesca o captura se efectúan en áreas protegidas, zonas de reserva o en períodos de veda, la sanción pecuniaria administrativa se agravará en un tercio.” |
| | Ley de Gestión Ambiental | “Codificación 19, Registro Oficial Suplemento No. 418, 10 de Septiembre de 2004.” |
| 1 | | “Art. 1.- La presente Ley establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| N° | Cuerpo Legal | Artículos |
|----|--------------|--|
| | | responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.” |
| 2 | | “Art. 6.- El aprovechamiento racional de los recursos naturales no renovables en función de los intereses nacionales dentro del patrimonio de áreas naturales protegidas del Estado y en ecosistemas frágiles, tendrán lugar por excepción previo un estudio de factibilidad económico y de evaluación de impactos ambientales.” |
| 3 | | “Art. 28.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a participar en la gestión ambiental, a través de los mecanismos que para el efecto establezca el Reglamento, entre los cuales se incluirán consultas, audiencias públicas, iniciativas, propuestas o cualquier forma de asociación entre el sector público y el privado. Se concede acción popular para denunciar a quienes violen esta garantía, sin perjuicio de la responsabilidad civil y penal por denuncias o acusaciones temerarias o maliciosas. El incumplimiento del proceso de consulta al que se refiere el artículo 88 de la Constitución Política de la República tornará inejecutable la actividad de que se trate y será causal de nulidad de los contratos respectivos.” |
| 4 | | “Art. 29.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado que conforme al Reglamento de esta Ley, pueda producir impactos ambientales. Para ello podrá formular peticiones y deducir acciones de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.” |
| 5 | | “Art. 39.- Las instituciones encargadas de la administración de los recursos naturales, control de la contaminación ambiental y |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| N° | Cuerpo Legal | Artículos |
|----|--------------|--|
| | | protección del medio ambiental, establecerán con participación social, programas de monitoreo del estado ambiental en las áreas de su competencia; esos datos serán remitidos al Ministerio del ramo para su sistematización; tal información será pública.” |
| 6 | | “Art. 40.- Toda persona natural o jurídica que, en el curso de sus actividades empresariales o industriales estableciere que las mismas pueden producir o están produciendo daños ambientales a los ecosistemas, está obligada a informar sobre ello al Ministerio del ramo o a las instituciones del régimen seccional autónomo. La información se presentará a la brevedad posible y las autoridades competentes deberán adoptar las medidas necesarias para solucionar los problemas detectados. En caso de incumplimiento de la presente disposición, el infractor será sancionado con una multa de veinte a doscientos salarios mínimos vitales generales.” |
| 7 | | “Art. 41.- Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concédese acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas de medio ambiente, sin perjuicio de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución Política de la República.” |
| 8 | | “Art. 42.- Toda persona natural, jurídica o grupo humano podrá ser oída en los procesos penales, civiles o administrativos, que se inicien por infracciones de carácter ambiental, aunque no hayan sido vulnerados sus propios derechos. El Presidente de la Corte Superior del lugar en que se produzca la afectación ambiental, será el competente para conocer las acciones que se propongan a consecuencia de la misma. Si la |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| N° | Cuerpo Legal | Artículos |
|----|---|---|
| | | afectación comprende varias jurisdicciones, la competencia corresponderá a cualquiera de los presidentes de las cortes superiores de esas jurisdicciones.” |
| | Ley de Hidrocarburos | “Registro Oficial No. 711, 15 de noviembre de 1978. La Ley de Hidrocarburos establece la obligatoriedad de ejecutar actividades de exploración, explotación o comercialización de hidrocarburos, sin afectar negativamente la organización económica y social de la población asentada en su área de influencia, ni a los recursos naturales renovables y no renovables locales; así como conducir las operaciones petroleras de acuerdo a las leyes y reglamentos de protección del medio ambiente y seguridad del país, elaborando estudios de impacto y planes de manejo ambiental. (Art. 20 de la Ley No. 44 publicada en el Registro Oficial No. 326 de noviembre 29 de 1993; y Art.31 literales s, t y u)” |
| | La Estrategia Nacional de Biodiversidad | “Plantea la necesidad de asegurar la existencia, integridad y funcionalidad de los componentes de la biodiversidad: ecosistemas, especies y genes, así como de recuperar ecosistemas ³ . La restauración de ecosistemas es una opción para recuperar las funciones, bienes y servicios de ecosistemas importantes para el país que por acciones antrópicas han sido degradados.” |
| | Otras | “De igual manera, el manejo de la Reserva Biológica Limoncocha, responde a los tratados y convenios internacionales firmados por el Estado ecuatoriano que tiene relación con los objetivos de conservación del área .” |
| 1 | | “ Convenio RAMSAR relativo a los humedales de importancia internacional. Febrero 2 de 1971.” |
| | | |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

3. Metodología

3.1 Estudio de Impacto Ambiental

Para la RBL, el estudio fue realizado Ex-post, de esta forma se podrán asegurar los recursos y elementos naturales que pueden ser afectados por las actividades mencionadas a través de la aplicación de medidas de seguimiento y control desarrolladas en el PMA.

3.2 Línea Base

La información obtenida para realizar la línea base fue tomada de los diferentes trabajos de fin de carrera de posgrado y pregrado de la Universidad Internacional SEK realizados posteriormente al último PMA de la Reserva, perteneciente al 2011, se obtuvo información de entidades gubernamentales como el Ministerio del Ambiente y del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología y se recolecto otros documentos relevantes para el desarrollo de este plan de manejo ambiental.

3.3 Matriz de Interacciones

Esta matriz permite realizar un primer acercamiento a los impactos ambientales producidos por las diferentes actividades ubicadas en la zona, en los diferentes factores ambientales, para establecer las diferentes interacciones que las mismas tendrían con el medio.

Esta matriz se ha realiza con base en la información obtenida, se señalan los posibles impactos que pueden ocasionar las actividades que se realizan, estableciendo las interacciones con los diferentes factores ambientales a los cuales se les dio un valor de uno (1) si la interacción era posible y (0) si no la interacción no era factible. Se obtuvieron un total de 86 interacciones con el medio.

3.4 Matriz de Aspectos e Impactos

Para desarrollar esta matriz se tomaron en cuenta las actividades antropogénicas que se dan tanto dentro como en los alrededores de la RBL, ya que el resultado de las mismas podría terminar afectando al entorno natural que posee la reserva.

La información que se utilizó para poder identificar los aspectos y los posibles impactos que estos producirían se basó en visitas a la RBL, para poder comprobar las actividades que se realizan. Adicionalmente se obtuvo información de los guardaparques que se encuentran en la estación que tiene el Ministerio del Ambiente dentro de la Reserva.

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

3.5 Matriz de Leopold

Para el desarrollo de esta matriz se utiliza la información obtenida de la matriz de aspectos e impactos permitiendo, de esta forma, estimar la importancia y la magnitud que pueden generar los impactos producidos por las actividades cercanas o dentro de la RBL.

La magnitud de un impacto hace referencia a la cantidad física del mismo, pudiendo ser este grande o pequeño. La importancia se refiere al lugar donde se genera el impacto, si un contaminante por ejemplo afecta un área sin fauna valiosa esta incidencia puede ser reducida ya que su importancia no es significativa (Coral & Oviedo, 2013)

Se calificó la importancia y magnitud proporcionándoles valores del 2 al 4, siendo el 4 el de una importancia y magnitud más alta, de esta manera pudimos conocer cuáles son los impactos Irrelevantes, Moderados o Severos que generarían dichas actividades.

Tabla 3-1 Criterios para calcular la Magnitud

Realizado por Kelvin Ormaza

| | |
|----------------|---|
| Baja Magnitud | 2 |
| Media Magnitud | 3 |
| Alta Magnitud | 4 |

Tabla 3-2 Criterios para estimar la Importancia

Realizado por Kelvin Ormaza

| | |
|-------------------|---|
| Baja Importancia | 2 |
| Media Importancia | 3 |
| Alta Importancia | 4 |

Tabla 3-3 Calificación del Impacto Ambiental

Realizado por Kelvin Ormaza

| | |
|-------|-------------|
| 2-5 | Irrelevante |
| 6-9 | Moderado |
| 10-13 | Severo |

| | |
|-------|---------|
| 14-16 | Crítico |
|-------|---------|

3.6 Matriz de Conesa-Fernández (Leopold Modificada)

Esta matriz consiste en identificar, prevenir, interpretar y medir las consecuencias ambientales de las actividades antropogénicas dentro de la RBL, la forma en la que se mide los impactos es proporcionado por el mismo método usando así los siguientes parámetros (Coral & Oviedo, 2013):

3.6.1 *Carácter:*

Se debe considerar si el impacto es negativo y positivo, como ya se mencionó para esta matriz solo se usaron los impactos negativos (Coria, 2008)

3.6.2 *Magnitud/ Intensidad:*

Representa la incidencia de la acción casual sobre el facto impactado en el área donde se produce el efecto, si el impacto fuera critico se debe adicionar cuatro (4) unidades, se califica de la siguiente forma (Coral & Oviedo, 2013):

- **Baja**----- 1
- **Media Baja**----- 2
- **Media Alta**----- 3
- **Alta**----- 4
- **Muy Alta**----- 8
- **Total**----- 12

3.6.3 *Extensión*

Se considera a que distancia se propaga la contaminación, se valora de la siguiente forma (Coria, 2008):

- **Impacto Puntual**----- 1
- **Impacto Parcial**----- 2
- **Impacto Extenso**----- 4
- **Impacto Total**----- 8

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

3.6.4 *Momento*

Se refiere al tiempo transcurrido entre la acción y la aparición del impacto, si el impacto fuera crítico se debe adicionar cuatro (4) unidades, se evalúa de la siguiente forma (Coria, 2008):

- **Inmediato**----- 4
- **Corto Plazo (menos de 1 año)** ----- 4
- **Mediano Plazo (1 a 5 años)**----- 2
- **Largo Plazo (más de 5 años)**----- 1

3.6.5 *Persistencia*

Se refiere al tiempo que el efecto del impacto se manifiesta hasta que el medio regrese a la situación ya sea de forma natural o a través de medidas de corrección, se evalúa de la siguiente forma (Coria, 2008):

- **Fugaz**----- 1
- **Temporal (entre 1 y 10 años)**----- 2
- **Permanente (más de 10 años)**----- 4

3.6.6 *Periodicidad*

Este atributo hace referencia al ritmo de aparición del impacto, se asignan los siguientes valores (Coral & Oviedo, 2013):

- **Efectos continuos**----- 4
- **Efectos periódicos**----- 2
- **Si son discontinuos**----- 1

3.6.7 *Sinergia*

Se refiere al efecto global de dos o más efectos, se evalúa de con los siguientes valores (Coral & Oviedo, 2013):

- **No es sinérgica sobre un factor**----- 1
- **Sinergismo moderado**----- 2
- **Altamente sinérgico**----- 4

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

3.6.8 *Acumulación*

Este atributo nos da una idea del aumento de la manifestación del impacto, si la acción que lo genera es continua o reiterada. Se lo interpreta de la siguiente manera (Coria, 2008):

- **Simple**----- 1
- **Acumulativo**----- 4

3.6.9 *Efecto*

Se debe interpretar si el impacto es directo o indirecto este último siendo una consecuencia del impacto directo, se midió de acuerdo a los siguientes valores (Coral & Oviedo, 2013):

- **Efecto secundario**----- 1
- **Efecto directo**----- 2

3.6.10 *Reversibilidad*

Este atributo es independiente de la persistencia, se refiere a la posibilidad de recuperar el medio o factor afectado por una acción que realiza el proyecto, los valores para cuantificar son los siguientes (Coral & Oviedo, 2013):

- **Corto Plazo (menos de 1 año)**----- 1
- **Mediano Plazo (1 a 5 años)**----- 2
- **Irreversible (más de 10 años)**----- 4

3.6.11 *Recuperabilidad*

Este atributo mide la posibilidad de recuperar total o parcialmente las condiciones ambientales iniciales, resultado de las medidas correctoras propuestas, se cuantifica con los siguientes valores(Coria, 2008):

- **Recuperación total e inmediata**----- 1
- **Recuperación total a mediano plazo**----- 2
- **Recuperación parcial**----- 4
- **Si es recuperable**-----8

Cuando ya se ha puesto un valor a las diferentes características que presenta el impacto, se debe usar una fórmula para que el mismo nos indique si es un impacto irrelevante,

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

moderado, severo o crítico, la fórmula que se usa para obtener la cuantificación es la siguiente:

$$I_i = \pm(3 \text{ Importancia} + 2 \text{ Extensión} + \text{Momento} + \text{Persistencia} + \text{Reversibilidad} + \text{Sinergismo} + \text{Acumulación} + \text{Efecto} + \text{Periodicidad} + \text{Recuperabilidad})$$

Ecuación 1 Importancia del Impacto

- **Irrelevantes (o compatibles)** cuando presentan valores menores a 25.
- **Moderados** cuando presentan valores entre 25 y 50.
- **Severos** cuando presentan valores entre 50 y 75.
- **Críticos** cuando su valor es mayor de 75

(Coral & Oviedo, 2013)

4. Línea Base

4.1 Características de la Reserva Biológica de Limoncocha

La RBL se encuentra categorizada como tal, ya que es un área de conservación de gran tamaño, con más de 10.000 ha, considerada un área ecológica que tiene como principal objetivo la conservación de ecosistemas completos y las especies que se encuentran dentro (Ministerio del Ambiente, 2015b)

La RBL se encuentra localizada en la parroquia de Limoncocha ubicada en la zona oriental de la región amazónica ecuatoriana, al sur de la provincia de Sucumbíos (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2015a) la cual además de proteger su gran biodiversidad protege la laguna de Limoncocha ubicada dentro de la reserva en las coordenadas geográficas 0°30' y 0°20' Sur y 76°45' y 76°30' Oeste (Espinosa & Ordoñez, 2001).

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

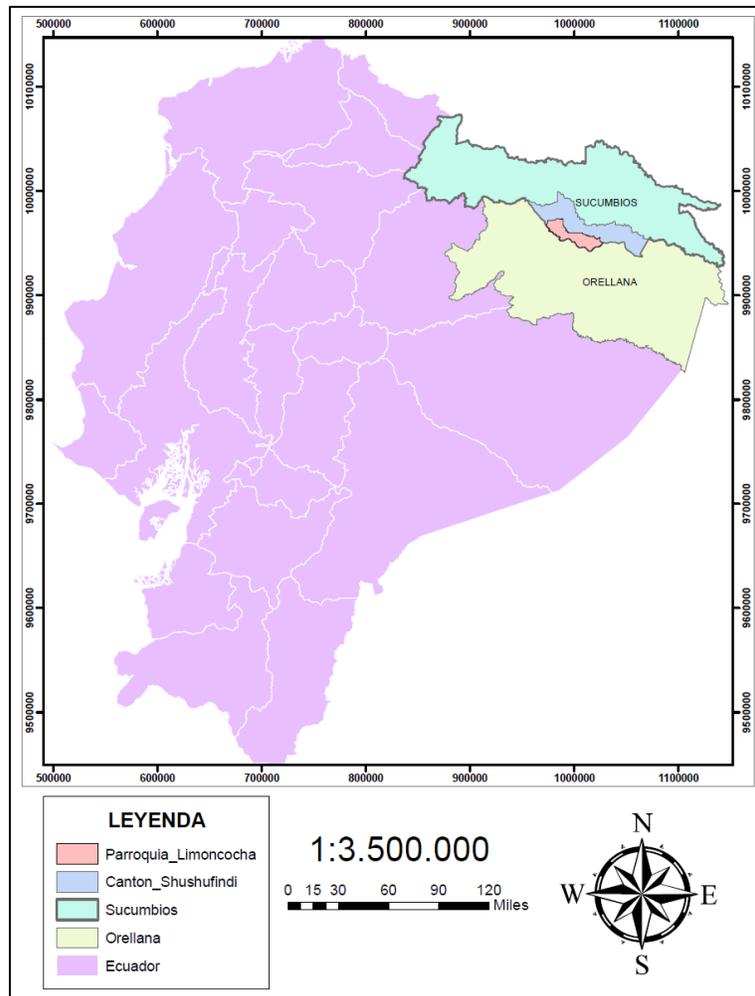


Ilustración 4-1 Ubicación Parroquia de Limoncocha Realizado por Kelvin Ormaza

4.1 Características del Entorno Físico (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología [INAMHI], 2017)

4.1.1 Climatología

Para el análisis climatológico del lugar donde se encuentra ubicada la RBL, se ha tomado como referencia la estación meteorológica Lumbaqui del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI) correspondiente a la codificación M1203. En la siguiente tabla se detalla la información obtenida de la estación.

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

Tabla 4-1 Meteorología

Realizado por Kelvin Ormaza

| | |
|-----------------------|-----------|
| Nombre de la Estación | Lumbaqui |
| Código | M1203 |
| Latitud | 0 2 26 S |
| Longitud | 77 20 2 W |
| Altitud | 580 msnm |
| Provincia | Sucumbíos |
| Zona Hidrológica | 240 |

4.1.2 Precipitación

De acuerdo con la información tomada de la estación Lumbaqui, la precipitación media anual de la Reserva Biológica es de 4637,8 mm, con un pico en el mes de Mayo indicando una mayor cantidad de lluvia con 535,1 mm y con un registro de precipitaciones mínimas de 147 mm en el mes de enero; como se aprecia en la siguiente ilustración.

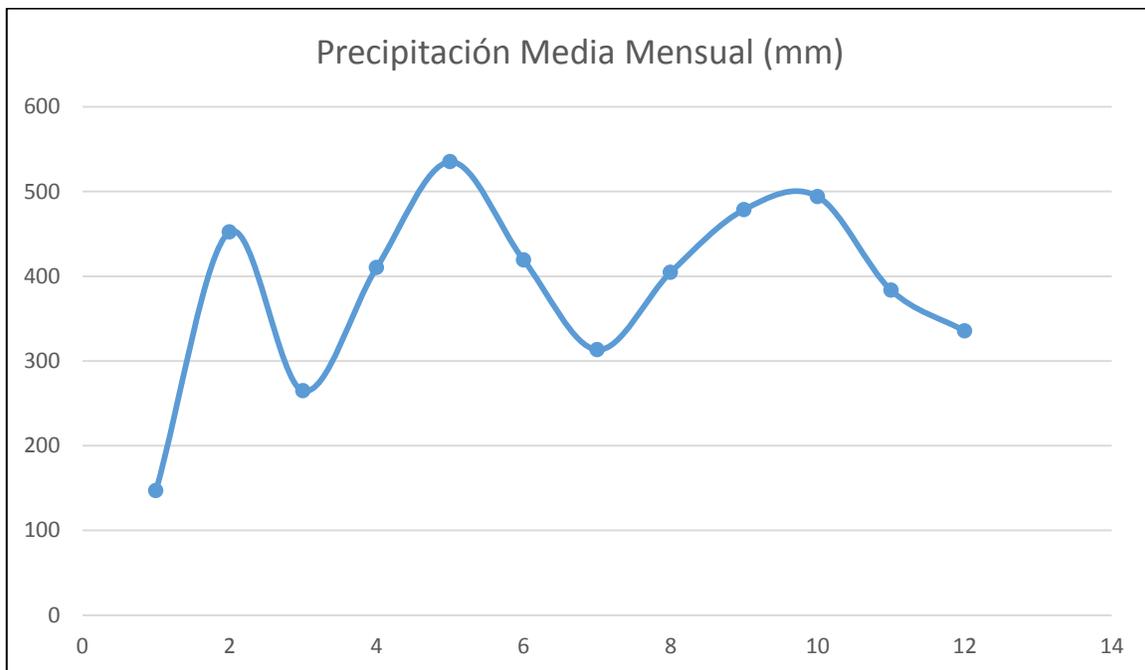


Ilustración 4-2 Precipitación media mensual de la estación M1203 (INAMHI, 2017)

Realizado por Kelvin Ormaza

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

4.1.3 *Temperatura*

El área donde se encuentra ubicada la Reserva Biológica, presenta una temperatura promedio anual de 23,8°C con una máxima mensual en el mes de Enero de 24,4°C y una mínima en el mes de Julio de 23°C. Como se puede observar en la ilustración, la temperatura en la reserva se caracteriza por tener temperaturas cálidas, las cuales son características al bosque húmedo tropical (Recalde & Coral, 2017).

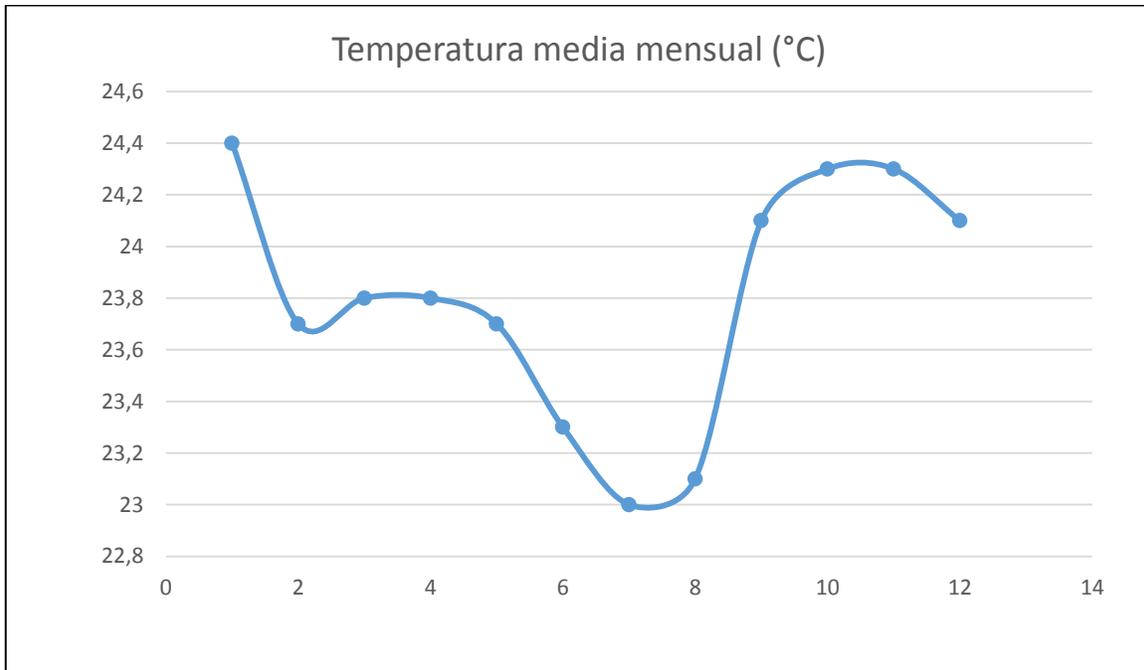


Ilustración 4-3 Temperatura media mensual estación M1203 (INAMHI, 2017)

Realizado por Kelvin Ormaza

4.1.4 *Humedad Relativa*

La humedad relativa promedio, según los registros de la estación referencial, es del 88%, con lo que se puede concluir que el aire dentro de la RBL se encuentra húmedo, presentándose picos de humedad máxima en el mes de Febrero con un 91% y de humedad mínima de 86% en los meses de Septiembre y Octubre, a continuación se puede observar las variaciones de la humedad relativa en la siguiente ilustración.

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

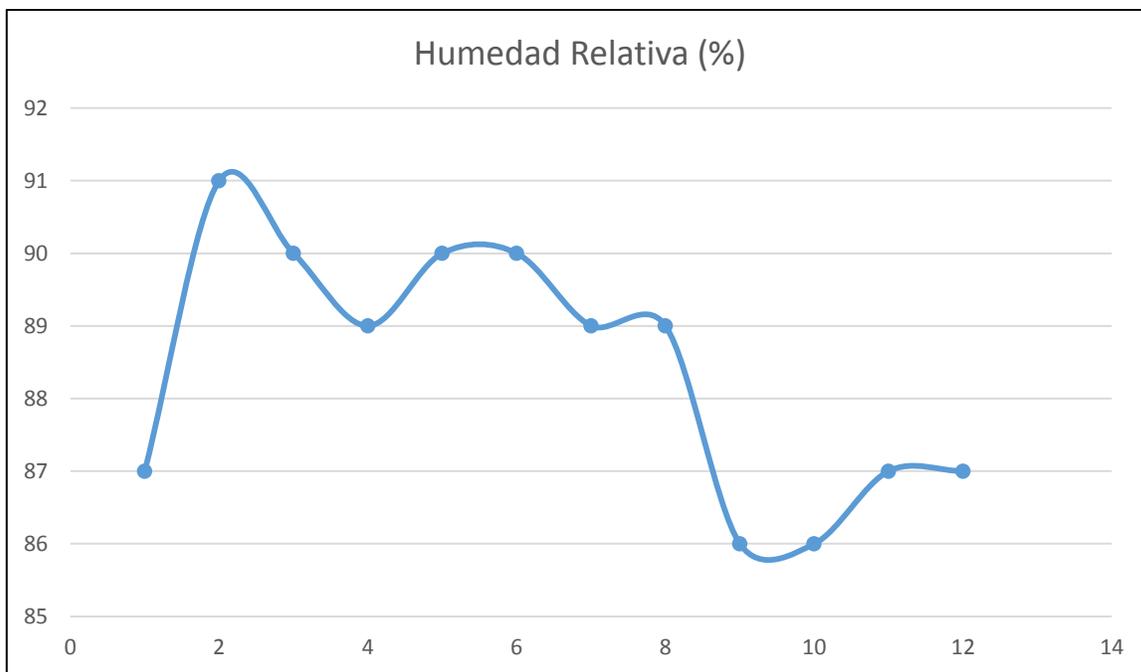


Ilustración 4-4 Humedad relativa de la estación M1203 (INAMHI, 2017)

Realizado por Kelvin Ormaza

4.1.5 **Vientos**

Según el Anuario Meteorológico del año 2017 publicado por el INAMHI y de acuerdo a la estación meteorológica M1203, los vientos en la RBL presentan un porcentaje promedio de calma del 3,25%, lo cual se puede confirmar observando las velocidades medias del viento en la Ilustración 4-4, donde se puede apreciar una velocidad máxima de 1,8 en los meses de Septiembre y Octubre y una velocidad mínima de 1,4 en los meses de Febrero y Mayo con una media anual de 2,0 km/h.

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

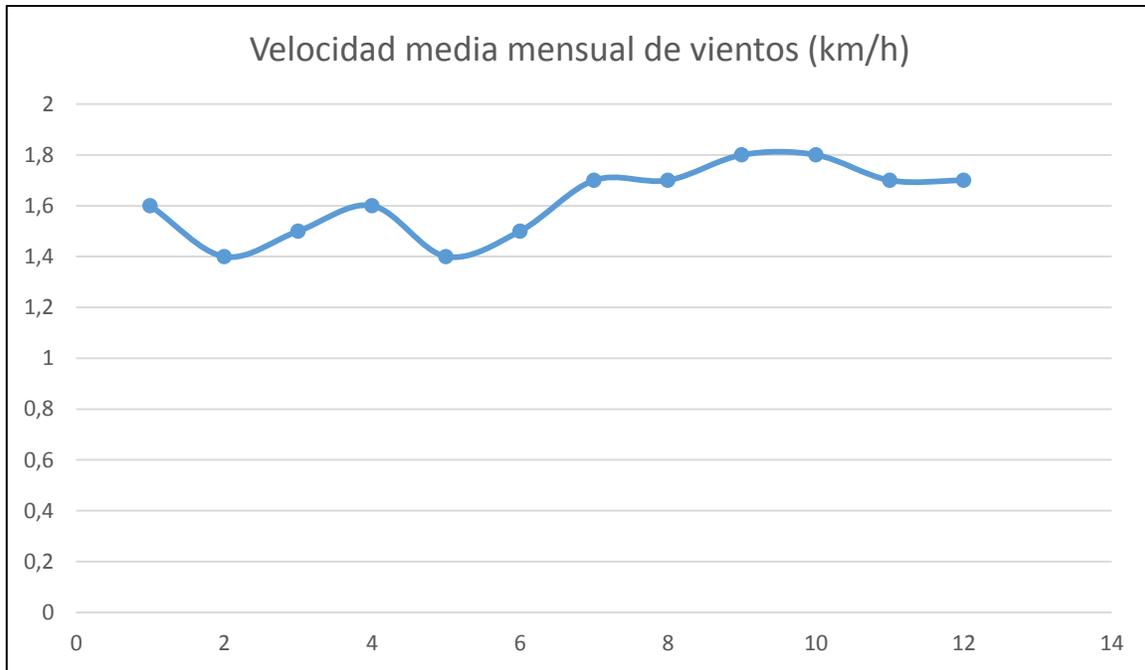


Ilustración 4-5 Velocidad media anual de vientos en la estación M1203 (INAMHI, 2017)

Realizado por Kelvin Ormaza

4.1.6 Geomorfología y Geología

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Shushufindi (GADPR & CONJUPAS, 2015), dentro de la geología que presenta la RBL se pueden encontrar dos formaciones geológicas, Chambira y Depósitos Aluviales (como se puede observar en la Ilustración 4-5). La formación de Chambira (Mioceno Superior-Plioceno) se encuentra ubicada al oeste del Oriente ecuatoriano, consiste, básicamente, en un abanico de pie de monte y sedimentos fluviales (Cabrera & Cunduri, 2012).

La Laguna de Limoncocha y la Laguna Negra se encuentran depositados dentro de las zonas conocidas como depósitos aluviales, esto se puede comprobar ya que el MAE (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2011) afirma que los acuíferos en la Reserva pertenecen a dichas formaciones geológicas debido a que las mismas concuerdan con la capacidad hidrogeológica, en la que las unidades litológicas son de alta permeabilidad, permeabilidad media a baja y permeabilidad baja.

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

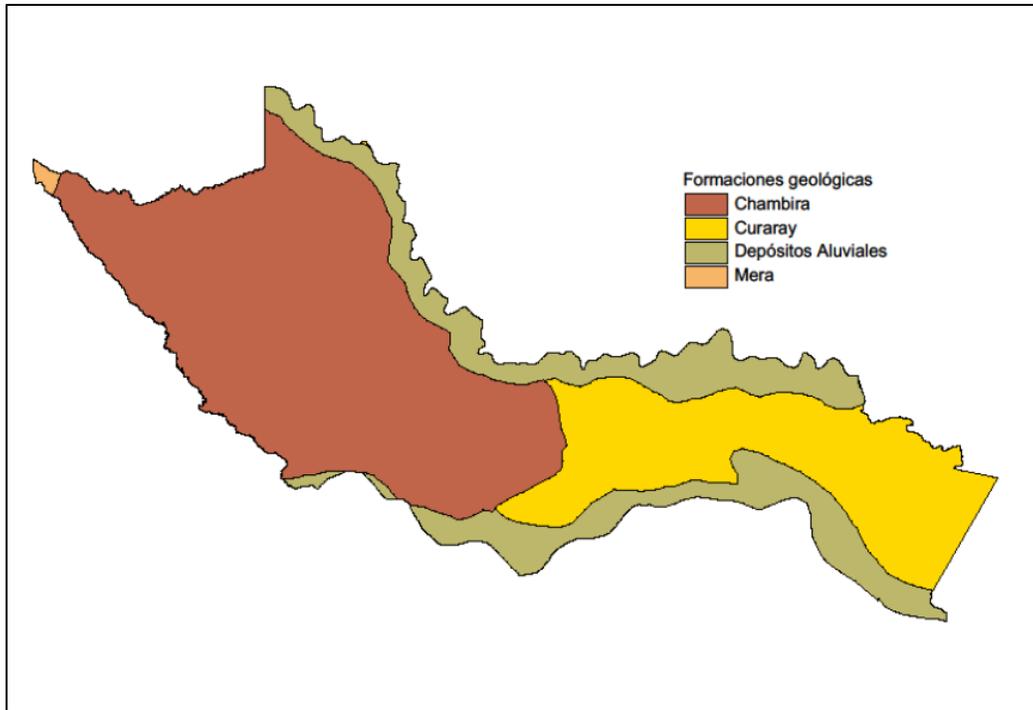


Ilustración 4-6 Formaciones Geológicas Shushufindi

Fuente Plan de Desarrollo de Ordenamiento Territorial de Shushufindi 2015-2035

Según el estudio realizado por (Recalde & Coral, 2017) se pudo identificar el tipo de suelo que se encuentra dentro de la RBL, basándose en la textura que posee se clasificó al suelo como Franco y este puede ser arenoso, arcilloso o limoso. El porcentaje de materia orgánica que posee va desde un mínimo de 0.40% a un máximo de 5,92%, esta variación depende de la intensidad de la actividad antropogénica.

Con respecto al pH del suelo, en la RBL generalmente varían de ácidos a ligeramente básicos (pH 4,9 – 7,3), lo que se considera propio de una zona perteneciente a regiones húmedas que poseen suelos minerales, los suelos de textura fina y de alto contenido de materia orgánica generalmente exhiben la mayor capacidad de intercambio de cationes, lo que indica una alta capacidad de adsorción (Carrillo & Coral, 2016).

De acuerdo a la concentración de metales pesados como el arsénico, bario y plomo cumplen con la normativa Legal Ecuatoriana para calidad de suelo establecida en el Acuerdo Ministerial 097, Anexo 2. Por otro lado ya que el manganeso no presenta un límite permisible dentro de la normativa, no se pudo definir el estado de los suelos con respecto al mismo (Estrella & Carillo, 2017).

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

4.1.7 *Hidrología y calidad del agua*

La hidrología que presenta la RBL se encuentra vinculada al Río Napo y a su Laguna principal, así como el Río Capucuy que pasa como un efluente a la Laguna Negra para desembocar en el Río Napo (González & Ordoñez, 2012)

Como se ha mencionado, el Río Napo es uno de los más representativos debido a que en épocas de lluvia este y otros ríos como el Capucuy, Amarumyaco y Jivino aumentan el volumen que posee la Laguna (Rodríguez & Ordoñez, 2012)

Dentro de la RBL se encuentra ubicada la Laguna de Limoncocha se encuentra a una altitud de 230 msnm., con un espejo de agua de 2,7 km² (Rodríguez,2012), tiene una superficie aproximada de 2,5 km² (Gonzalez, 2012), con una profundidad promedio de 1,8m y una máxima de 2,6 m, pero en épocas de alta pluviosidad la profundidad puede aumentar hasta llegar a los 6.5m (Espinosa & Ordoñez, 2001).

Según el estudio realizado por Acosta (2018) los parámetros físico-químicos de pH y oxígeno disuelto varían significativamente entre el periodo diurno y nocturno, debido a que estos parámetros se encuentran relacionados con la presencia y ausencia de luz por lo que se supone que tiene una relación con los procesos de fotosíntesis, la temperatura al no depender de estos procesos sino de la zona climática y de su ubicación geográfica tiende a mantener el calor y por último la conductividad eléctrica como tiene una relación directa con la geología del suelo y los periodos climáticos sus valores no varían ante la presencia o ausencia de luz.

Tabla 4-2 Parámetros Físico-Químicos de la Laguna de Limoncocha (Acosta & Martínez, 2018)

| Variable | Periodo | Unidad | Mínimo | Máximo | Media |
|------------------|----------|--------|--------|--------|--------|
| pH | Diurno | ----- | 6,66 | 10,23 | 8,73 |
| | Nocturno | | 6,38 | 10,04 | 8,39 |
| Oxigeno Disuelto | Diurno | mg/L | 0,06 | 20,18 | 8,15 |
| | Nocturno | | 0,01 | 17,12 | 6,20 |
| Conductividad | Diurno | µS/cm | 142,60 | 322 | 176,64 |
| | Nocturno | | 141,10 | 384 | 179,11 |
| Temperatura | Diurno | °C | 25,80 | 32,10 | 28,74 |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| Variable | Periodo | Unidad | Mínimo | Máximo | Media |
|----------|----------|--------|--------|--------|-------|
| | Nocturno | | 25,70 | 30,90 | 28,32 |

Gonzalez (2012) en su investigación “Determinación del Índice de Calidad de Agua en el Sistema Hídrico de la RBL” afirma que la calidad de agua de los ríos que se encuentran dentro de la Reserva Biológica y son efluentes a la laguna de Limoncocha como son el Río Jivino, Playayacu, Pichira y Blanco; se encuentran en la categoría de “buena para la preservación de flora y fauna acuática” debido a que estos ríos tienen caudales altos que les ayudan a disolver contaminantes en gran medida, por otro lado el Río Itaya que es uno de los más grandes de la zona se encuentra de igual manera en el umbral de “bueno” pero al tener mayores problemas de contaminación refleja una calidad “en peligro para la preservación de flora y fauna acuática”.

La concentración de sólidos suspendidos totales en la Laguna de Limoncocha se encuentran en una concentración de 17.98 mg/L valor que se localiza dentro de los límites presentados por la normativa ambiental, Acuerdo Ministerial 097- A establece en el Art. 5.1.2 “Criterios de calidad de aguas para la preservación de la vida acuática y silvestre en aguas dulces, y en aguas marinas y de estuarios”, que debe haber un incremento máximo del 10% de la condición natural. Por lo tanto se determinó que los SST se encuentran compuestos mayoritariamente por materia orgánica, la misma que es utilizada como alimento por la fauna acuática (Mera & Coral, 2019)

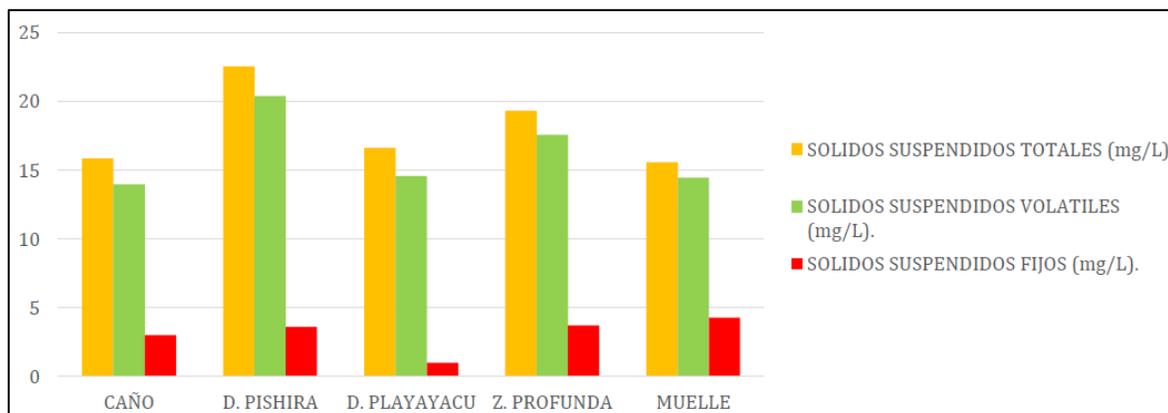


Ilustración 4-7 Concentración SST (Mera & Coral, 2019).

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

4.1.8 *Calidad del Aire y Ruido*

La atmósfera de la RBL puede verse afectada debido a emisiones de sustancias contaminantes provenientes de la actividad antrópica que pueden ser estáticas como la producción petrolera o móviles, las cuales están sujetas a vehículos con motor de combustión. En la RBL se encuentra el bloque 15 administrado por PetroAmazonas, lugar en donde se quema el gas proveniente de la extracción petrolera, siendo una fuente de material particulado sedimentable (MPS) hacia la atmósfera debido a que el material generado en la extracción de petróleo puede contener partículas de óxidos metálicos (Valdivieso & Coral, 2018).

El viento es un factor que contribuye a la distribución de MPS, arrastrando este material hacia la RBL, donde se evidenció que el metal con mayor presencia es el Cobre con un valor de 123,16 ppb. Por otro lado el Manganeso es el metal con menor concentración con un valor promedio de 3,79 ppb, también se pudo constatar la presencia de Cadmio, Cobalto, Níquel, Plomo y Zinc, lo cual indica un foco de aportación de estos metales dentro de la RBL (Valdivieso & Coral, 2018).

De acuerdo al Ministerio del Ambiente (2011), el Ruido que se produce en la Reserva Biológica es por los botes de motor y los deslizadores que se usan en la laguna como una forma de turismo, los cuales se limitan a horas de la mañana, también es producido por los generadores de energía de combustión interna, estas fuentes de contaminación al ser de decibeles bajos y en periodos no continuos no es significativa para la RBL.

4.2 **Componente Biótico**

4.2.1 *Ecología*

Según el Ministerio del Ambiente del Ecuador (2011) la Reserva Biológica en su totalidad se encuentra cubierta por bosque húmedo tropical en donde se encuentran ocho formaciones vegetales:

1. Bosque maduro
2. Bosque siempre verde de tierras bajas inundado por aguas blancas (vegetación de ríos pequeños)
3. Bosque siempre verde de tierras bajas inundado por aguas negras (vegetación de ríos pequeños)

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

4. Bosque secundario
5. Cultivos y pastizales
6. Herbazal lacustre
7. Pantano de moretal
8. Vegetación de islas

(Chamorro & Salazar, 2017) en su investigación afirman que los dos estratos arbóreos más significativos que se encuentran en la RBL son el Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas de la Amazonía con una longitud de 1424,74 has y Bosque Inundable de Palmas de la Llanura Aluvial de la Amazonía, conocida localmente como Moretales, posee una longitud de 751,34 has, como se puede apreciar en la Ilustración 4-7.

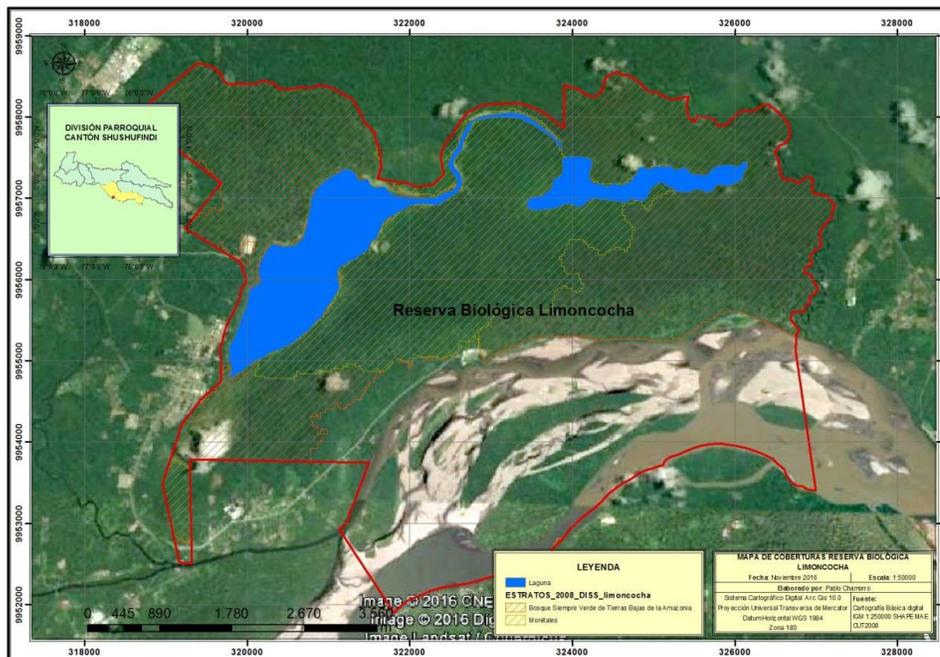


Ilustración 4-8 Cobertura RBL (Chamorro & Salazar, 2017)

4.2.2 Biodiversidad (Bastidas et al., 2014)

- **Flora**

Se determinó que la flora de la Reserva Biológica de Limoncocha posee siete formaciones vegetales y se registraron 345 especies de plantas vasculares las cuales pertenecen a 198 géneros y 69 familias, donde las diez familias más diversas fueron: Fabaceae (52), Lauraceae (21), Moraceae (19), Rubiaceae (19), Malvaceae (17), Meliaceae (15),

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

Urticaceae (14), Arecaceae (12), Annonaceae (11) y Salicaceae (11) las cuales por el cuidado que se da a la Reserva Biológica no presentan alteraciones significativas.

Los ecosistemas Herbazal inundado lacustreripario de la llanura del Amazonas, como se ha mencionado, es diverso y heterogéneo, en donde se encuentran especies de aguas negras y blancas motivo por el cual es considerada un área rica en especies.

La flora dentro de la RBL se encuentra en un buen estado, debido a la recuperación del bosque secundario, donde su riqueza florística no representa una alteración significativa a la riqueza dentro de la reserva, además dentro del bosque hay una gran cantidad de lianas y epífitas aumentando la riqueza en los diferentes estratos del bosque.

De acuerdo a información generada por Pablo Cerda y la información recopilada para la investigación “Estudios Socioambientales de la Reserva Biológica de Limoncocha” (Bastidas et al., 2014) se registran 277 especies de flora, las cuales son utilizadas como alimento para animales, construcción, construcción de cercas y como fines alimenticios, artesanales y medicinales.

Con respecto a las especies forestales que se encuentran dentro de la RBL y en base a la investigación realizada por Chamorro (2017), se registraron 253 individuos los cuales se encuentran representados en 33 Familias donde la más representativa es la Familia *FABACEA* presentando 7 especies, las especies de mayor importancia se encuentran en la Tabla 7. Además se registraron 56 especies arbóreas no maderables y arbustivas siendo las más representativas las descritas en la Tabla 8.

Tabla 4-3 Especies forestales de mayor importancia (Chamorro & Salazar, 2017)

| Nombre Científico | Nombre Común | % |
|---------------------------------|---------------------|----------|
| Calycophyllum spruceanum | Capirona | 13,16 |
| Attalea butyraceae | Palma | 7,34 |
| Terminalia oblonga | Yuyun | 5,51 |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

Tabla 4-4 Especies arbóreas no maderables y arbustivas con mayor cantidad de individuos (Chamorro & Salazar, 2017)

| Nombre Científico | Nombre Común | Individuos |
|------------------------------------|--------------|------------|
| Calycophyllum spruceanum | Capirona | 25 |
| Attalea butyraceae | Palma | 18 |
| Iriarte deltoidea | Pambil | 17 |
| Terminalia oblonga | Yuyun | 15 |
| Cecropia marginalis Cuatrec | Guarumo | 10 |

- *Fauna*
- **Ictiofauna**

De acuerdo al estudio socioambiental las especies de peces dentro de la RBL se registran 20 especies que pertenecen a 2 órdenes y 9 familias, los cuales representan 446 individuos (Tabla 4-4).

Tabla 4-4 Listado de Peces registrados en la RBL (Bastidas et al., 2014)

| Orden/Familia | Nombre Científico | Nombre Común/ Local nombre | # Ind |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------|
| CHARACIFORMES | <i>Potamorhina altamazonica</i> | Boquiche/Yahuarichi | 9 |
| Curimatidae | <i>Steindachnerina bimaculata</i> | Boquiche/Cunchi | 22 |
| Prochilodontidae | <i>Prochilodus nigricans</i> | Bocachico/Challua | 12 |
| Anostomidae | <i>Lepurinos friderici</i> | Ratón/Tanla | 1 |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| Orden/Familia | Nombre Científico | Nombre Común/ Local nombre | # Ind |
|----------------------|-----------------------------------|-------------------------------|-------|
| Erythrinidae | <i>Hoplias malabaricus</i> | Guanchiche/Pashin | 1 |
| Serrasalmidae | <i>Pygocentrus nattereri</i> | Piraña roja/Kutu paña | 12 |
| | <i>Serrasalmus rhombeus</i> | Piraña/Paña | 4 |
| Characidae | <i>Astyanax abramis</i> | Sardinita/Pullamaja | 21 |
| | <i>Astyanax bimaculatus</i> | Sardina/Chuya sardina | 1 |
| | <i>Ctenobrycon hauxwellianus</i> | Sardina/Karasapa | 314 |
| | <i>Moenkhausia dichroua</i> | Sardinita | 19 |
| | <i>Roeboides myersii</i> | Dientón/Kalamato | 15 |
| | <i>Tetragonopterus argenteus</i> | Sabaleta/Kara sapa | 2 |
| Triporthidae | <i>Triporthus angulatus</i> | Pechón/Tullusapu | 1 |
| | <i>Triporthus elongatus</i> | Pechón/Tullusapu | 1 |
| PERCIFORMES | | | |
| Sciaenidae | <i>Plagioscion squamosissimus</i> | Corvina | 1 |
| Cichlidae | <i>Aequidens tetramerus</i> | Vieja/Umbundi | 4 |
| | <i>Astronotus ocellatus</i> | Oscar/Akarahua | 2 |
| | <i>Crenicichla cincta</i> | Guabina/Chuti | 3 |
| | <i>Crenicichla johanna</i> | Guabina/Jatun chuti | 1 |
| Total | 20 | | 446 |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

El orden más diverso pertenece a el de los Characiformes que se encuentra representado por 7 familias, 15 especies y 435 individuos los que representa el 97.5% del total, esto es característico de cualquier sistema acuático de la Amazonía, ya que este orden representa al grupo más diverso en las aguas continentales de América del Sur.

Como parte de las 20 especies encontradas 12 contabilizaron menos de cinco individuos las cuales solo presentaron un ejemplar; la especie dominante es *Ctenobrycon hauxwellianus* que representan el 70.4% con un total de 314 especies, las demás especies fueron consideradas raras ya que presentan menos del 5% haciendo de estas más vulnerables a las alteraciones ya que son poblaciones de peces con pocos individuos.

- **Herpetofauna**

Dentro de la RBL se registraron 163 individuos, los cuales corresponden a 50 especies. Con respecto a los anfibios se registraron 118 que están divididos en 33 especies, 15 géneros y 9 familias, siendo la más abundante la que pertenece a las ranas arborícolas Hylidae ya que a la misma pertenecen 14 especies y representa el 28% de la riqueza. Las siguientes son las ranas terrestres *Pristimantis* con un 18% de la composición total y por ultimo están las ranas venenosas Aromobatidae, Dendrobatidae y los sapos Leptodactylidae aportan con un 4%. También se encontró especies de la familia Bufonidae, las ranas de cristal Centrolenidae, Microhylidae, las salamandras Plethodontidae las cuales representan el 2% del total de las familias encontradas en la reserva.

Por otro lado, los reptiles registraron 45 individuos de 17 especies que pertenecen a 15 géneros y 7 familias. La familia más representativa de reptiles es Colubridae la cual comprende el 12% de la riqueza conformada por 6 especies a esta le siguen los saurios Iguanidae y Sphaerodactylidae con un 6% y con un 4% la familia Gymnophthalmidae. Además, se encontraron dos especies las cuales cada una representa el 2% del total de especies de reptiles las cuales son *Amphisbaenia bassleri* y *Malanosuchus niger*.

- **Mastofauna**

Con respecto a los mamíferos que abundan en la RBL, se registró un total de 97 individuos que se encuentran agrupados en 30 especies, 8 órdenes y 13 familias. El orden Chiroptera es el más diverso debido a que se encuentra conformado por 2 familias, 14 especies y 73 individuos lo que representa 75.25% del total. Por otro lado, el orden Pilosa es el menos

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

diverso ya que presenta una especie que corresponde a una familia y posee un individuo lo que representa el 1.03% del total.

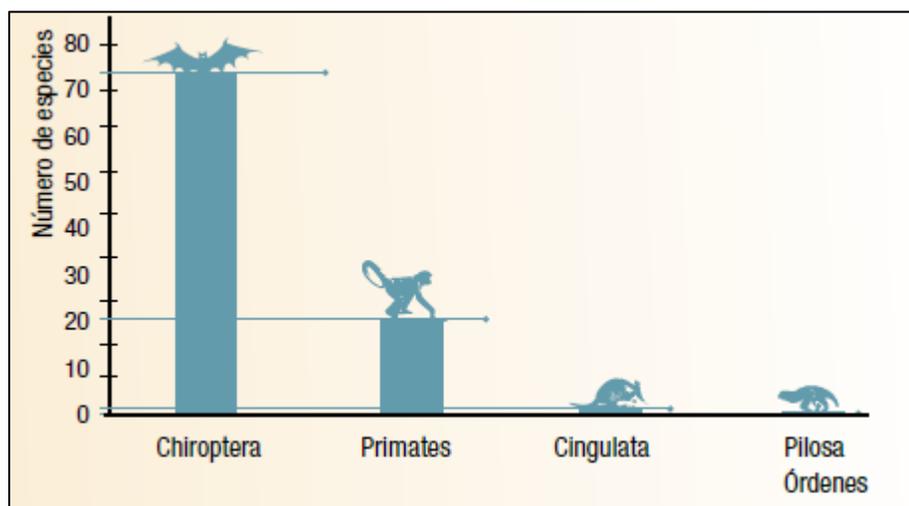


Ilustración 4-9 Diversidad de órdenes de mamíferos dentro de la RBL (Bastidas et al., 2014)

Tabla 4-5 Abundancia de Mamíferos (Bastidas et al., 2014)

| Género | Especie | Registros | Abundancia |
|---------------|----------------------|-----------|------------|
| Artibeus | <i>obscurus</i> | 12 | Abundante |
| Artibeus | <i>lituratus</i> | 9 | Común |
| Artibeus | <i>planirrostris</i> | 9 | Común |
| Carollia | <i>perspicillata</i> | 9 | Común |
| Carollia | <i>castanea</i> | 4 | Poco común |
| Carollia | <i>brevicauda</i> | 11 | Abundante |
| Micronicteris | <i>hirsuta</i> | 2 | Poco común |
| Rhinophyla | <i>pumilio</i> | 3 | Poco común |
| Rhinophyla | <i>fischeri</i> | 2 | Poco común |
| Uroderma | <i>bilobatum</i> | 3 | Poco común |
| Molossus | <i>molossus</i> | 2 | Poco común |
| Mesophylla | <i>macconelli</i> | 4 | Poco común |
| Mimon | <i>crenulatum</i> | 1 | Rara |
| Phyllostomus | <i>elongatus</i> | 2 | Poco común |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| Género | Especie | Registros | Abundancia |
|------------|---------------------|-----------|------------|
| Tamandua | <i>mexicana</i> | 1 | Rara |
| Aotus | <i>sp</i> | 4 | Poco común |
| Alouatta | <i>seniculus</i> | 8 | Común |
| Saimiri | <i>sciureus</i> | 2 | Poco común |
| Callicebus | <i>lucifer</i> | 3 | Poco común |
| Saguinus | <i>tripartitus</i> | 4 | Poco común |
| Dasypus | <i>novemcinctus</i> | 1 | Rara |
| Dasypus | <i>kappleri</i> | 1 | Rara |
| TOTAL | | 97 | |

- **Ornitofauna**

La riqueza que representa la RBL es del 5.8% de las 1586 aves registradas en el Ecuador, se registró un total de 343 individuos que pertenecen a 92 especies de aves las cuales corresponden a 39 familias y 16 órdenes. Los órdenes más representativos fueron los Passeriformes los cuales presentan 32 especies y Piciformes que presentan 11 especies. La familia más diversa es Ardeidae con 6 especies, seguida de Tinamidae, Accipitridae, Psittacidae y Tyrannidae que tienen 5 especies cada una.

Los sitios que presentan una alta abundancia de aves son: el Sendero del Caimán donde se registraron 49 especies pertenecientes a 42 géneros, 24 familias y 11 órdenes. También en los alrededores de la laguna se registró un total de 49 especies que pertenecen a 44 géneros, 27 familias y 14 órdenes, también se registran aves en el Moretal donde se ubicaron 6 especies de aves que corresponden a 6 géneros, 6 familias y 6 órdenes, es decir que solo se registró 1 individuo por familia.

Tabla 4-6 Diversidad de la Ornitofauna (Bastidas et al., 2014)

| Lugar | # Individuos | Interpretación | Porcentaje |
|---------------------------|--------------|-----------------|------------|
| Sendero del Caimán | 112 | Diversidad Alta | 32,65% |
| Laguna | 223 | Diversidad Alta | 65,01% |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| Lugar | # Individuos | Interpretación | Porcentaje |
|--------------|--------------|------------------------|---------------|
| Moretales | 8 | Diversidad Media | 2,33% |
| Total | 343 | Diversidad Alta | 99,99% |

4.3 Aspecto Social

Según el censo de población y vivienda realizado en el 2010 por el INEN, la parroquia rural de Limoncocha presenta una población de 6810 habitantes, en el que el 59,94% son hombres y el 40.06% mujeres, mostrando una tasa de crecimiento promedio anual de 2.44%, la proyección realizada para el 2015 ascendió a 7690 habitantes.

En cuanto al aspecto étnico la población de la parroquia de Limoncocha se autoidentifica como:

- Indígena 51,65%
- Afro Ecuatoriano 1,36%
- Negro 0,35%
- Mulato 0,66%
- Montubio 0,81%
- Mestizo 43,39%
- Blanco 1,51%
- Otro 0,26%

(CONJUPAS, 2015)

En la parroquia de Limoncocha la población económicamente activa consta de 3.399 habitantes en donde las principales ramas de actividad económica son:

- Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca 40,01%
- Construcción 18,71%
- Explotación de minas y canteras 12,09%
- Otras 29,19%

(Mora & Oviedo, 2016)

4.3.1 Educación

La educación en la parroquia de Limoncocha corresponde al Distrito Educativo 21D04 que pertenece al cantón Shushufindi, con una tasa neta de asistencia en educación

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

general básica de 90,63, si se la compara con la tasa de asistencia en educación general con respecto a la provincial y nacional, es inferior ya que el porcentaje de asistencia nacional es de 93,16 y parroquial 92,35 (CONJUPAS, 2015).

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| Actividades | SOCIAL | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|-------------|-----------------------|---------|---------------|-----------------|-----------|------------|----------|----------------------------|--------------|---------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| | Demografía | | Economía y Producción | | | Calidad de Vida | Educación | | | Organización Sociopolítica | | | Arqueología | | | |
| | Migración | Inmigración | Fuentes Trab | Turismo | Flujo Capital | | Primaria | Secundaria | Superior | Tenencia de | Organización | Conflicto Sod | Com. Autoct | Com. No con | Riqueza Cult | Restos Arque |
| Caza Ilegal | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Tala Ilegal | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Lavado de ropa en los ríos | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Extracción hidrocarburifera | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Acumulación y dispersión de pesticidas | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Recorrido en botes | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Senderismo | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Sumatoria | 0 | 0 | 7 | 2 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

| Actividades | Salud | | INTERACCIONES |
|--|---------|-------------|---------------|
| | Publica | Ocupacional | |
| Caza Ilegal | 0 | 0 | 5 |
| Tala Ilegal | 0 | 1 | 8 |
| Lavado de ropa en los ríos | 0 | 0 | 7 |
| Extracción hidrocarburifera | 0 | 1 | 23 |
| Acumulación y dispersión de pesticidas | 0 | 1 | 11 |
| Recorrido en botes | 0 | 1 | 16 |
| Senderismo | 0 | 0 | 16 |
| | | | 86 |
| Sumatoria | 0 | 4 | 86 |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

6. Identificación de Impactos

| Actividades \ Factores | FISICO | | | | BIOTICO | | ANTROPICO |
|---|--|--|--|---------|-----------------------|--------------------------------|---|
| | AIRE | AGUA | SUELO | PAISAJE | FLORA | FAUNA | RELACIONES COMUNITARIAS |
| Caza Ilegal | | | | | | Pérdida de diversidad | |
| Tala Ilegal | | | Erosión del suelo | | Pérdida de diversidad | | Enfrentamiento con los colonos de la zona |
| Lavado de ropa en los ríos que desembocan en la reserva | | Alteración de la calidad del agua en los cuerpos de agua | | | | | |
| Extracción hidrocarburifera | Contaminación con material particulado | Alteración de la calidad de los cuerpos de agua por tuberías rotas | Contaminación del suelo por tuberías rotas | | | | |
| | Alteración a los niveles de ruido | | | | | | |
| Acumulación y dispersión de pesticidas por actividad agrícola | | Contaminación de acuíferos y cuerpos de agua | Erosión del suelo | | | Afectación a la vida silvestre | |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| Actividades \ Factores | FISICO | | | | BIOTICO | | ANTROPICO |
|------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------|--|----------------|-------------------------|
| | AIRE | AGUA | SUELO | PAISAJE | FLORA | FAUNA | RELACIONES COMUNITARIAS |
| Recorrido en botes | Incremento de niveles de ruido | Riesgo de derrames de combustibles | | | | | |
| | Introducción de olores | | | | | | |
| Senderismo | | | Contaminación por residuos sólidos | Alteración del paisaje | | Efecto barrera | |
| | | | Compactación del suelo | | Disminución de especies en categoría de conservación | | |
| | | | Erosión del suelo | | Aumento del riesgo de incendios | | |
| | | | Pérdida de los | | | | |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

| Actividades \ Factores | FISICO | | | | BIOTICO | | ANTROPICO |
|------------------------|--------|------|------------|---------|---------|-------|-------------------------|
| | AIRE | AGUA | SUELO | PAISAJE | FLORA | FAUNA | RELACIONES COMUNITARIAS |
| | | | nutrientes | | | | |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

7. Actividades, Aspectos e Impactos

| ACTIVIDAD | ASPECTOS | IMPACTOS |
|--------------------------------|--|---|
| ANTROPOGÉNICA | Caza Ilegal | Pérdida de la Diversidad de la Fauna |
| | Tala Ilegal | Erosión del Suelo |
| | | Enfrentamiento con los colonos |
| | | Pérdida de la Diversidad de Flora |
| | Lavado de Ropa en los ríos que desembocan en la Laguna | Alteración de la calidad del agua de la Laguna |
| | Extracción hidrocarburífera | Contaminación del Aire con material particulado |
| | | Alteraciones a los niveles de Ruido |
| | | Alteración de calidad de suelo y agua por rompimiento de tuberías |
| | | Generación de desechos sólidos |
| | AGRICULTURA | Acumulación y dispersión de pesticidas |
| Erosión del Suelo | | |
| Afectación a la vida silvestre | | |
| TURISMO | Recorrido en botes | Incremento de niveles de ruido |
| | | Introducción de olores |
| | | Derrames de combustibles |
| | Senderismo | Contaminación del Suelo por residuos sólidos |
| | | Compactación de suelos |
| | | Erosión del Suelo |
| | | Aumento del riesgo de incendio |
| | | Disminución de especies en categoría de conservación |
| | | Cambios en el paisaje |
| | | Efecto barrera hacia la fauna |
| | | Alteración de los nutrientes del suelo |

| Actividades | Factores | FISICO | | | | | | | | BIOTICO | | | | ANTROPICO | | | | |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|--|-------------|-------------|-------------|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---|------------------------------|-------------|-------------|--|
| | | AIRE | | AGUA | | SUELO | | PAISAJE | | FLORA | | FAUNA | | RELACIONES COMUNITARIAS | | | | |
| | | ◡ | MAGNITUD | ◡ | IMPORTANCIA | ◡ | MAGNITUD | ◡ | IMPORTANCIA | ◡ | MAGNITUD | ◡ | IMPORTANCIA | ◡ | MAGNITUD | ◡ | IMPORTANCIA | |
| ACUMULACIÓN Y DISPERSIÓN DE PESTICIDAS POR ACTIVIDAD AGRÍCOLA | | | | | CONTAMINACIÓN DE ACUIFEROS Y CUERPOS DE AGUA | | | | EROSIÓN DEL SUELO | | | | | | AFECCIÓN A LA VIDA SILVESTRE | | | |
| | | | | | 2 | 4 | | | 1 | 4 | | | | | 2 | 4 | | |
| | 0 | 0,00 | 0 | 8,00 | 0 | 4,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 8,00 | 0 | 0,00 | | | | |
| | | Irrelevante | | Moderado | | Irrelevante | | Irrelevante | | Irrelevante | | Moderado | | Irrelevante | | | | |
| RECORRIDO EN BOTES | | | | | INCREMENTO DE NIVELES DE RUIDO | | | | RIESGO DE DERRAME DE COMBUSTIBLES | | | | | | | | | |
| | | | | | 2 | 4 | | | 3 | 4 | | | | | | | | |
| | 0 | 8,00 | 0 | 12,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | | |
| | | Moderado | | Severo | | Irrelevante | | Irrelevante | | Irrelevante | | Irrelevante | | Irrelevante | | Irrelevante | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | 4 | 4 | | | | | | | | | | | | |
| | 16,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | | | |
| | Crítico | | Irrelevante | | Irrelevante | | Irrelevante | | Irrelevante | | Irrelevante | | Irrelevante | | Irrelevante | | | |
| SENDERISMO | | | | | | | | | CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SOLIDOS | | | | | | ALTERACIÓN DEL PAISAJE | | | |
| | | | | | | | | | 3 | 4 | | | | | 4 | 4 | | |
| | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 12,00 | 0 | 16,00 | 0 | 0,00 | 0 | 16,00 | 0 | 0,00 | | | | |
| | | Irrelevante | | Irrelevante | | Severo | | Crítico | | Irrelevante | | Crítico | | Irrelevante | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | COMPACTACIÓN DEL SUELO | | | | | DISMINUCION DE ESPECIES QUE PUEDEN ENCONTRARSE EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN | | | | |
| | | | | | | | | | 4 | 4 | | | | 2 | 4 | | | |
| | 0,00 | | 0,00 | | 16,00 | | 0,00 | 0 | 8,00 | | 16,00 | | 0,00 | | | | | |
| | Irrelevante | | Irrelevante | | Crítico | | Irrelevante | | Moderado | | Crítico | | Irrelevante | | | | | |

| Actividades | Factores | FISICO | | | | | | | | BIOTICO | | | | ANTROPICO | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|----------|-----------------------|-------------|-------------|-------------|---------------------------------|----------|-------------|---------------------------------|-------------|-------------|
| | | AIRE | | AGUA | | SUELO | | PAISAJE | | FLORA | | FAUNA | | RELACIONES COMUNITARIAS | | |
| | | U | MAGNITUD | IMPORTANCIA | U | MAGNITUD | IMPORTANCIA | U | MAGNITUD | IMPORTANCIA | U | MAGNITUD | IMPORTANCIA | U | MAGNITUD | IMPORTANCIA |
| SENDERISMO | | | | | | | EROSIÓN DEL SUELO | | | | AUMENTO DEL RIESGO DE INCENDIOS | | | AUMENTO DEL RIESGO DE INCENDIOS | | |
| | | | | | | 4 | 4 | | | | 2 | 4 | | 2 | 4 | |
| | | 0,00 | | | 0,00 | | 16,00 | | 0,00 | | 8,00 | | 8,00 | | 0,00 | |
| | | Irrelevante | | Irrelevante | | Crítico | | Irrelevante | | Moderado | | Moderado | | Irrelevante | | |
| | | | | | | | PERDIDA DE NUTRIENTES | | | | | | | | | |
| | | | | | | 3 | 4 | | | | | | | | | |
| | | 0 | | 0 | 0,00 | | 12,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | |
| | Irrelevante | | Irrelevante | | Severo | | Irrelevante | | Irrelevante | | Irrelevante | | Irrelevante | | Irrelevante | |

10. Plan de Manejo Ambiental

10.1 Programa de Control y Vigilancia

Tabla 10-1 Programa de Control y Vigilancia (Realizado por Kelvin Ormaza)

| PROGRAMA DE CONTROL Y VIGILANCIA | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|---|------------------|----------------------|
| Obejtivo del Plan: Fortalecer el control y vigilancia de la Reserva Biológica | | | | | | | |
| Lugar de Aplicación: Dentro de la Reserva Biologica de Limoncocha y su Área de Amortiguamiento. | | | | | | | |
| Responsable: Técnico Ambiental y Guardaparques. | | | | | | | |
| ID | Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Media Propuesta | Indicador | Medio de Verificación | Frecuencia/Plazo | Programa |
| 1 | CAZA ILEGAL | PERDIDA DE DIVERSIDAD | REALIZAR PATRULLAJES | #DE ESPECIES IDENTIFICADAS ANTES DEL PATRULLAJE / #DE ESPECIES IDENTIFICADAS DESPUÉS DEL PATRULLAJE | FOTOGRAFIAS Y REGISTROS DE TALA | DIARIOS | CONTROL Y VIGILANCIA |
| 2 | TALA ILEGAL | PERDIDA DE DIVERSIDAD | REALIZAR PATRULLAJES | #DE ESPECIES IDENTIFICADAS ANTES DEL PATRULLAJE / #DE ESPECIES IDENTIFICADAS DESPUÉS DEL PATRULLAJE | FOTOGRAFIAS Y REGISTROS DE TALA | DIARIOS | CONTROL Y VIGILANCIA |
| | | ENFRENTAMIENTO CON LOS COLONOS DE LA ZONA | ESTABLECER PUNTOS DE CONTROL CON LOS COLONOS | #DE ENFRENTAMIENTOS ANTES DEL CONTROL / #DE ENFRENTAMIENTOS DESPUÉS DEL CONTROL | REGISTRO DE AVISTAMIENTO DE TALA ILEGAL | MENSUAL | CONTROL Y VIGILANCIA |
| 3 | LAVADO DE ROPA EN LOS RÍOS QUE DESEMBOCAN EN LA RESERVA | ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA | MARCAR LOS PUNTOS MAS USADOS PARA ESTA ACTIVIDAD Y CONTROLARLOS | #DE REGISTRO ANTES DEL CONTROL / # DE REGISTROS DESPUÉS DEL CONTROL | FOTOGRAFIAS Y REGISTROS DE FRECUENCIA | TRIMESTRAL | CONTROL Y VIGILANCIA |
| 4 | EXTRACCIÓN HIDROCARBURIFERA | ALTERACIÓN A LOS NIVELES DE RUIDO | VIGILAR Y CONTROLAR LOS HORARIOS DE ACTIVIDAD | ACTIVIDAD PROPUESTA / ACTIVIDAD REALIZADA | REGISTROS DE INCUMPLIMIENTO DE HORARIOS | PLAZO 1 AÑO | CONTROL Y VIGILANCIA |
| 5 | ACUMULACIÓN Y DISPERSIÓN DE PESTICIDAS POR ACTIVIDAD AGRÍCOLA | CONTAMINACIÓN DE ACUIFEROS Y CUERPOS DE AGUA | CONTROLAR EL USO DE PESTICIDAS EN LOS CAMPOS AGRICOLAR ALEDAÑOS A LA RESERVA | #DE REGISTRO ANTES DEL CONTROL / # DE REGISTROS DESPUÉS DEL CONTROL | FOTOGRAFIAS Y REGISTRO DE VISITAS A LAS GRANJAS | TRIMESTRAL | CONTROL Y VIGILANCIA |
| 6 | RECORRIDO EN BOTES | RIESGO DE DERRAME DE COMBUSTIBLES | CONTROLAR LA EMBARCACIONES USADAS | #DE REGISTRO ANTES DEL CONTROL / # DE REGISTROS DESPUÉS DEL CONTROL | FOTOGRAFIAS Y REGISTRO DE REVISIÓN | SEMESTRAL | CONTROL Y VIGILANCIA |
| | | INCREMENTO DE NIVELES DE RUIDO | ESTABLECER Y CONTROLAR LOS HORARIOS DE USO | ACTIVIDAD PROPUESTA / ACTIVIDAD REALIZADA | FOTOGRAFIAS Y REGISTRO DE USO DE BOTES | PLAZO 6 MESES | CONTROL Y VIGILANCIA |
| | | INTRODUCCIÓN DE OLORES | CONTROLAR LAS EMISIONES PRODUCIDOS POR LOS MOTORES DE LAS EMBARCACIONES | CANTIDAD ESPECIFICA TEORICA DE CO2 / COMBUSTIBLE UTILIZADO | REGISTROS DE MEDICION DE EMISIONES | ANUAL | CONTROL Y VIGILANCIA |
| 7 | SENDERISMO | CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SOLIDOS | DESAROLLAR Y COLOCAR BASUREROS CON MATERIAL RECICLADO | CANTIDAD DE BASURA ANTES / CANTIDAD DE BASURA DESPUÉS | FOTOGRAFIAS DE BASUREROS COLOCADOS | PLAZO 2 AÑOS | CONTROL Y VIGILANCIA |
| | | ALTERACIÓN DEL PAISAJE | CONTROLAR Y VIGILAR LA APERTURA DE NUEVOS SENDEROS | CANTIDAD DE SENDEROS ANTES / CANTIDAD DE SENDEROS DESPUÉS | FOTOGRAFIAS Y REGISTROS DE CONTROL | ANUAL | CONTROL Y VIGILANCIA |
| | | EFFECTO BARRERA | ESTABLECES UN HORARIO PARA LAS CAMINATAS | #DE VISITAS ANTES / #DE VISITAS | REGISTROS DE INGRESO A LA RESERVA | DIARIO | CONTROL Y VIGILANCIA |

10.2 Programa de Uso Público y Turismo

Tabla 10-2 Programa de Uso Público y de Turismo (Realizado por Kelvin Ormaza)

| PROGRAMA DE USO PÚBLICO Y DE TURISMO | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|--|------------------|-----------------------|
| Obejtivo del Plan: Promover y regular el turismo sostenible de acuerdo a la zonificación del área y las políticas institucionales vigentes. | | | | | | | |
| Lugar de Aplicación: Dentro de la Reserva Biologica de Limoncocha y su Área de Amortiguamiento. | | | | | | | |
| Responsable: Técnico Ambiental y Guardaparques. | | | | | | | |
| ID | Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Media Propuesta | Indicador | Medio de Verificación | Frecuencia/Plazo | Programa |
| 1 | LAVADO DE ROPA EN LOS RÍOS QUE DESEMBOCAN EN LA RESERVA | ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA | MEJORAR EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS POBLACIONES ALEDAÑAS | CALIDAD DEL ALCANTARILLADO ANTES / CALIDAD DEL ALCANTARILLADO DESPUÉS | FOTOGRAFIAS DE MEJORAMIENTO | PLAZO 2 AÑOS | USO PÚBLICO Y TURISMO |
| 2 | EXTRACCIÓN HIDROCARBURIFERA | CONTAMINACIÓN CON MATERIAL PARTICULADO | REALIZAR MONITOREOS DE AIRE | CANTIDAD EMITADA / LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE EN LA NORMATIVA | REGISTRO Y FOTOGRAFIA DE MONITOREOS | CADA 2 AÑOS | USO PÚBLICO Y TURISMO |
| | | ALTERACIÓN A LOS NIVELES DE RUIDO | REALIZAR ESTUDIOS DE RUIDO | CANTIDAD EMITADA / LÍMITE MÁXIMO PERMISIBLE EN LA NORMATIVA | REGISTRO Y FOTOGRAFIA DE MONITOREOS | CADA 2 AÑOS | USO PÚBLICO Y TURISMO |
| 3 | ACUMULACIÓN Y DISPERSIÓN DE PESTICIDAS POR ACTIVIDAD AGRÍCOLA | CONTAMINACIÓN DE ACUIFEOS Y CUERPOS DE AGUA | CONTROLAR EL USO DE PESTICIDAS PROHIBIDO POR EL ENTE REGULADOR | #DE DECOMISO ANTES / #DE DECOMISO DESPUÉS | FOTOGRAFIAS DE DECOMISO DE PESTICIDAS PROHIBIDOS | TRIMESTRAL | USO PÚBLICO Y TURISMO |
| 4 | RECORRIDO EN BOTES | RIESGO DE DERRAME DE COMBUSTIBLES | REGISTRO DEL USO DE BOTES DENTRO DE LA RESERVA | #DE INCIDENTES ANTES / #DE INCIDENTES DESPUÉS | REGISTRO DE INGRESO | DIARIO | USO PÚBLICO Y TURISMO |
| | | INCREMENTO DE NIVELES DE RUIDO | REGISTRAR LOS RECORRIDOS PARA CONTROLAR EL HORARIO ESTABLECIDO PARA LA ACTIVIDAD | CANTIDAD DE INGRESO ANTES / CANTIDAD DE INGRESO DESPUÉS | REGISTRO DE INGRESO | DIARIO | USO PÚBLICO Y TURISMO |
| | | INTRODUCCIÓN DE OLORES | REGISTRAR LOS RECORRIDOS PARA CONTROLAR EL HORARIO ESTABLECIDO PARA LA ACTIVIDAD | CANTIDAD DE INGRESO ANTES / CANTIDAD DE INGRESO DESPUÉS | REGISTRO DE INGRESO | DIARIO | USO PÚBLICO Y TURISMO |
| 5 | SENDERISMO | CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SOLIDOS | VERIFICAR EL USO ADECUADO DE BASUREROS | CANTIDAD DE BASURA ANTES / CANTIDAD DE BASURA DESPUÉS | FOTOGRAFIAS DE LOS SENDEROS | TRIMESTRAL | USO PÚBLICO Y TURISMO |
| | | ALTERACIÓN DEL PAISAJE | REALIZAR UN MAPA DE LOS SENDEROS PERMITIDOS | ACTIVIDAD PROPUESTA / ACTIVIDAD REALIZADA | MAPAS ESTABLECIDOS DE SENDEROS | PLAZO 6 MESES | USO PÚBLICO Y TURISMO |

10.3 Manejo de Biodiversidad

Tabla 10-3 Programa de Manejo de Diversidad (Realizado por Kelvin Ormaza)

| PROGRAMA DE MANEJO DE BIODIVERSIDAD | | | | | | | |
|--|---|---|--|---|--|------------------|-------------------------|
| Obejtivo del Plan: Promover el uso sostenible de los recursos naturales dentro y fuera de la Reserva. | | | | | | | |
| Lugar de Aplicación: Dentro de la Reserva Biologica de Limoncocha y su Área de Amortiguamiento. | | | | | | | |
| Responsable: Técnico Ambiental y Guardaparques. | | | | | | | |
| ID | Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Media Propuesta | Indicador | Medio de Verificación | Frecuencia/Plazo | Programa |
| 1 | CAZA ILEGAL | PERDIDA DE DIVERSIDAD | CONTEO Y MARCAJE DE ESPECIES DENTRO DE LA RESERVA | #DE ESPECIES ANTES / #DE ESPECIES DESPUÉS | REGISTRO DE AVISTAMIENTO DE ESPECIES | ANUAL | MANEJO DE BIODIVERSIDAD |
| 2 | TALA ILEGAL | EROSIÓN DEL SUELO | PROGRAMA DE MONITOREO CON DRONES | ÁREA DEFORESTADA ANTES / ÁREA DEFORESTADA DESPUÉS | FOTOGRAFIAS AREAS DE LA RESERVA | SEMANAL | MANEJO DE BIODIVERSIDAD |
| | | PERDIDA DE DIVERSIDAD | REALIZAR UN CONTROL DE ESPECIES TALADAS | #DE ESPECIES ANTES / #DE ESPECIES DESPUÉS | RESGISTRO DE LA UIBICACION DE ESPECIES DE FLORA | TRIMESTRAL | MANEJO DE BIODIVERSIDAD |
| | | ENFRENTAMIENTO CON LOS COLONOS DE LA ZONA | DESARROLLAR PROGRAMAS CON LAS COMUNIDADES PARA EL CONTROL DE TALA | CANTIDAD DE ENFRENTAMIENTOS ANTES / CANTIDAD DE ENFRENTAMIENTOS DESPUÉS | REGISTRO DE ASISTENCIA | PLAZO 1 AÑO | MANEJO DE BIODIVERSIDAD |
| 3 | EXTRACCIÓN HIDROCARBURIFERA | CONTAMINACIÓN CON MATERIAL PARTICULADO | REALIZAR CONTROL POR MONITOREOS EN LA FLORA DE LA RBL O CON EL USO DE BIOINDICADORES | ACTIVIDAD PROPUESTA / ACTIVIDAD REALIZADA | FOGRAFIAS DE ESPECIES QUE SIRVAN COMO BIOINDICADOR | PLAZO 1 AÑO | MANEJO DE BIODIVERSIDAD |
| 4 | ACUMULACIÓN Y DISPERSIÓN DE PESTICIDAS POR ACTIVIDAD AGRÍCOLA | AFECCIÓN A VIDA SILVESTRE | PROMOVER MEDIANTE CHARLAS EL USO DE PESTICIDAS DE ORIGEN NATURAL | USO DE PESTICIDA ANTES DE LA ACTIVIDAD / USO DE PESTICIDA DESPUÉS DE LA ACTIVIDAD | RESGISTRO DE ASISTENCIA | SEMESTRAL | MANEJO DE BIODIVERSIDAD |
| 5 | SENDERISMO | ALTERACIÓN DEL PAISAJE | CONTROLAR LA CREACIÓN DE NUEVOS SENDEROS | #DE SENDEROS ANTES / #DE SENDEROS DESPUÉS | FOTOGRAFIAS DE LOS SENDEROS | ANUAL | MANEJO DE BIODIVERSIDAD |
| | | EFFECTO BARRERA | REGISTRAR LAS VISITAS TURISTICAS A LOS SENDEROS | CANTIDAD DE VISITAS ANTES / CANTIDAD DE VISITAS DESPUÉS | RESGISTRO DE INGRESO | SEMANAL | MANEJO DE BIODIVERSIDAD |
| | | DISMINUCION DE ESPECIES QUE PUEDEN ENCONTRARSE EN CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN | CONTROLAR LA SALIDA DE GRUPOS DE TURISTAS | CANTIDAD DE VISITAS ANTES / CANTIDAD DE VISITAS DESPUÉS | REGISTROS DE INGRESO | DIARIO | MANEJO DE BIODIVERSIDAD |
| | | EROSIÓN DEL SUELO | CONTROLAR LA CARGA DE VISITAS QUE SE HACEN A LA RBL | CANTIDAD DE VISITAS ANTES / CANTIDAD DE VISITAS DESPUÉS | REGISTROS DE INGRESO | DIARIO | MANEJO DE BIODIVERSIDAD |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

10.4 Programa de Comunicación, Educación y Participación Ambiental

Tabla 10-4 Programa de Comunicación, Educación y Participación Ambiental (Realizado por Kelvin Ormaza)

| PROGRAMA DE COMUNICACIÓN, EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN AMBIENTAL | | | | | | | |
|---|---|---|---|--|------------------------|------------------|---|
| Obejtivo del Plan: Fortalecer procesos de participación, comunicación y educación ambiental mediante las políticas de educación ambiental que maneja el MAE. | | | | | | | |
| Lugar de Aplicación: Dentro de la Reserva Biologica de Limoncocha y su Área de Amortiguamiento. | | | | | | | |
| Responsable: Técnico Ambiental y Guardaparques. | | | | | | | |
| ID | Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Media Propuesta | Indicador | Medio de Verificación | Frecuencia/Plazo | Programa |
| 1 | TALA ILEGAL Y CAZA ILEGAL | ENFRENTAMIENTO CON LOS COLONOS DE LA ZONA | REALIZAR TALLERES PARA QUE LA COMUNIDAD AYUDE AL CONTROL | CANTIDAD DE ENFRENTAMIENTOS ANTES / CANTIDAD DE ENFRENTAMIENTOS DESPUÉS | REGISTRO DE ASISTENCIA | SEMESTRAL | COMUNICACIÓN, EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN AMBIENTAL |
| 2 | LAVADO DE ROPA EN LOS RÍOS QUE DESEMBOCAN EN LA RESERVA | ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA | REALIZAR TALLERES DE CONCIENTIZACIÓN Y EDUACIÓN | CALIDAD DE AGUA ANTES DE LA ACTIVIDAD / CALIDAD DE AGUA DESPUÉS DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO DE ASISTENCIA | TRIMESTRAL | COMUNICACIÓN, EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN AMBIENTAL |
| 3 | ACUMULACIÓN Y DISPERSIÓN DE PESTICIDAS POR ACTIVIDAD AGRÍCOLA | CONTAMINACIÓN DE ACUIFEOS Y CUERPOS DE AGUA | DICTAR SEMINARIOS PARA REALIZAR SU PROPIO PESTIDA ORGÁNICO | CANTIDAD DE PESTICIDAS USADOS ANTES DE LA ACTIVIDAD / CANTIDAD DE PESTICIDAS DESPUÉS DE LA ACTIVIDAD | REGISTRO DE ASISTENCIA | SEMESTRAL | COMUNICACIÓN, EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN AMBIENTAL |
| 4 | RECORRIDO EN BOTES | RIESGO DE DERRAME DE COMBUSTIBLES | DICTAR SEMINARIOS QUE MUESTREN EL DAÑO QUE CAUSAN AL AMBIENTE | CANTIDAD DE DERRAMES ANTES / CANTIDAD DE DERRAMES DESPUÉS | REGISTRO DE ASISTENCIA | SEMESTRAL | COMUNICACIÓN, EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN AMBIENTAL |
| | | INTRODUCCIÓN DE OLORES | DICTAR SEMINARIOS QUE MUESTREN EL DAÑO QUE CAUSAN AL AMBIENTE | CANTIDAD ESPECIFICA TEORICA DE CO2 / COMBUSTIBLE UTILIZADO | REGISTRO DE ASISTENCIA | SEMESTRAL | COMUNICACIÓN, EDUCACIÓN Y PARTICIPACIÓN AMBIENTAL |

10.5 Programa de Administración y Planificación

Tabla 10-5 Programa de Administración y Planificación (Realizado por Kelvin Ormaza)

| PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|------------------|--------------------------------|
| Obejtivo del Plan: Proteger la diversidad biológica y cultural de la Reserva Biológica Limoncocha. | | | | | | | |
| Lugar de Aplicación: Dentro de la Reserva Biologica de Limoncocha y su Área de Amortiguamiento. | | | | | | | |
| Responsable: Técnico Ambiental y Guardaparques. | | | | | | | |
| ID | Aspecto Ambiental | Impacto Identificado | Media Propuesta | Indicador | Medio de Verificación | Frecuencia/Plazo | Programa |
| 1 | LAVADO DE ROPA EN LOS RÍOS QUE DESEMBOCAN EN LA RESERVA | ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA | MEJORAR EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE LAS PAROQUIAS ALEDAÑAS | CALIDAD DEL ALCANTARILLADO ANTES / CALIDAD DEL ALCANTARILLADO DESPUÉS | FOTOGRAFÍAS DE LA MEJORA | PLAZO 2 AÑOS | ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN |
| 2 | EXTRACCIÓN HIDROCARBURÍFERA | ALTERACIÓN A LOS NIVELES DE RUIDO | ESTABLECER UN HORARIO DEL FUNCIONAMIENTO DE MAQUINARIA QUE GENE RUIDO | ACTIVIDAD PROPUESTA / ACTIVIDAD REALIZADA | REGISTRO DEL INCUMPLIMIENTO DEL HORARIO | PLAZO 6 MESES | ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN |
| 3 | ACUMULACIÓN Y DISPERSIÓN DE PESTICIDAS POR ACTIVIDAD AGRÍCOLA | CONTAMINACIÓN DE ACUIFEOS Y CUERPOS DE AGUA | REALIZAR CONTROL Y DECOMISAR LOS PESTICIDAS PROHIBIDOS | #PESTICIDAS DECOMISADOS ANTES / #PESTICIDAS DECOMISADOS DESPUÉS | FOTOGRAFÍAS Y REGISTRO DE LOS CONTROLES | SEMESTRAL | ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN |
| | RECORRIDO EN BOTES | RIESGO DE DERRAME DE COMBUSTIBLES | ESTABLECER UN CONTROL DE EMBARCACIONES QUE REALIZAN TURISMO | ACTIVIDAD PROPUESTA / ACTIVIDAD REALIZADA | FOTOGRAFÍAS Y REGISTROS DE LOS BOTES | PLAZO 1 AÑO | ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN |
| 4 | SENDERISMO | CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS SÓLIDOS | MANTENER Y MEJORAR LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS | ACTIVIDAD PROPUESTA / ACTIVIDAD REALIZADA | FOTOGRAFÍAS DE BASUREROS INSTALADOS | PLAZO 6 MESES | ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN |
| | | ALTERACIÓN DEL PAISAJE | CONTROLAR LOS SENDEROS ESTABLECIDOS | #DE SENDEROS ESTABLECIDOS ANTES / #DE SENDEROS ESTABLECIDOS DESPUÉS | FOTOGRAFÍAS EN EL LUGAR Y ÁREAS DE SENDEROS | SEMESTRAL | ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN |
| | | EFFECTO BARRERA | ESTABLECER Y REGISTRAR EL HORARIO PARA CAMINATAS EN LA RESERVA | CANTIDAD DE VISITAS ANTES / CANTIDAD DE VISITAS DESPUÉS | REGISTROS DE VISITAS A LA RBL | PLAZO 6 MESES | ADMINISTRACIÓN Y PLANIFICACIÓN |

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

11. Bibliografía

- Acosta, A., & Martínez, M. (2018). *Variación De Los Procesos Físico-Químicos Diurnos Y Nocturnos En La Laguna De Limoncocha En El Periodo 2017-2018.*
- Bastidas, O., Freire, E., Puertas, C., Bejarano, P., Pozo, G., & Tinoco, N. (2014). *Reserva Biológica De Limoncocha Línea Base Para El Plan De Manejo Sostenible Del Área Protegida.*
- Cabrera, A., & Cunduri, J. (2012). *Caracterización Del Conglomerado De La Formación Tiyuyacu De La Cuenca Oriental Del Ecuador En Los Bloques 7 Y 18 Para La Adecuada Selección De Brocas En La Sección De 12 1/4".* 193.
- Carrillo, D., & Coral, K. (2016). *Evaluación De La Concentración De Arsénico Y Manganeso En Aguas, Suelos Y Sedimentos De La Reserva Biológica Limoncocha Para Establecer La Línea Base, 2015-2016.*
- Chamorro, P., & Salazar, J. (2017). *Cuantificación De La Biomasa Forestal Y El Contenido De Carbono En Los Bosques De La Reserva Biológica Limoncocha.*
- CONJUPAS. (2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.* 132.
- Coral, K., & Oviedo, E. (2013). *Metodología de Evaluación de Impacto Ambiental.*
- Coria, I. D. (2008). *Estudio de impacto ambiental: Metodologías.*
- Espinosa, J. C., & Ordoñez, C. (2001). *Evaluación de los Estados Tróficos de la Laguna de Limoncocha.*
- Espinoza, G. (2002). *Gestión y Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental.*
- Estrella, M. J., & Carillo, K. (2017). *Evaluación De La Concentración De Arsénico, Bario, Manganeso Y Plomo En Aguas, Suelos Y Sedimentos De La Reserva Biológica Limoncocha, Para Establecer La Línea Base 2015 – 2017, Con Fines De Conservación Y Preservación.*
- GADPR, L., & CONJUPAS. (2015). *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.*
- González, L., & Ordoñez, C. (2012). *Determinación Del Índice De Calidad De Agua En El Sistema Hídrico De La Reserva Biológica Limoncocha.* 71.
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología [INAMHI]. (2017). *Anuario Meteorológico N° 53-2013.*
- International Organization For Standardization. (2015). *Iso 14001:2015. Norma Internacional - Suiza, 3°.*
- Mera, J., & Coral, K. (2019). *Detección De Metales Pesados En Sólidos Suspendidos Totales, Fijos Y Volátiles De La Laguna De Limoncocha: Un Estudio Para La Conservación Y Salud Ambiental.*

ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA RESERVA BIOLÓGICA DE LIMONCOCHA.

Ministerio del Ambiente. (2008). *Plan De Manejo Reserva Ecológica Ilinizas (REI)*.

Ministerio del Ambiente. (2015a). *Plan De Manejo De La Reserva Ecológica Arenillas*. Recuperado el 24 de junio de 2019 de <http://maetransparente.ambiente.gob.ec/documentacion/Biodiversidad/PLAN DE MANEJO REAr 2015.pdf>

Ministerio del Ambiente. (2015b). Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. Recuperado el 1 de mayo de 2019, de <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/info-snap>

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2011). *Plan de manejo de la Reserva Biológica Limoncocha*. Recuperado el 1 de mayo de 2019 de <http://suia.ambiente.gob.ec/documents/783967/890928/Plan+de+manejo+de+la+Reserva+Limoncocha.pdf/bf9eb887-e71f-4d35-bb0a-019fc8ac9432>

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2015a). *Guía de Parques del Sistema Nacional De Áreas Protegidas*. Recuperado el 2 de mayo de 2019 de http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/sites/default/files/GUIA_PARQUES_44-2014.pdf

Ministerio del Ambiente del Ecuador. (2015b). Sitios RAMSAR | Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador. Recuperado el 7 de agosto de 2019, de <http://areasprotegidas.ambiente.gob.ec/es/content/sitios-ramsar>

Mora, C., & Oviedo, E. (2016). *Diagnóstico Del Manejo Integral De Residuos Urbanos De La Cabecera Parroquial De Limoncocha, Mediante Muestreos Realizados En La Población (2015 - 2016)*.

Recalde, A., & Coral, K. (2017). *Caracterización De Las Propiedades Físicoquímicas: Densidad Aparente, Densidad Real, Porosidad, Textura, Color, Ph, Conductividad Eléctrica Y Materia Orgánica De Los Suelos De La Reserva Biológica Limoncocha*.

Rodríguez, L., & Ordoñez, C. (2012). *Caracterización Físico-Química Y Microbiológica De Muestras De Agua Del Sistema Hídrico De La Reserva Biológica De Limoncocha*.

Valdivieso, E., & Coral, K. (2018). *Determinación De La Concentración De Metales Pesados Mediante La Caracterización De Material Particulado Sedimentable En La Reserva Biológica Limoncocha, Noviembre De 2016 A Junio 2017*.