UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA AMBIENTAL.

PROPUESTA DE DISEÑO PARA LA REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS EN LA MICRO CUENCA DEL RÍO PASURCO, COMUNIDAD MURIALDO, PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA.

AUTORES

LUIS ALEJANDRO FIALLOS ULLOA

VALERIA CECIBEL SANTILLÁN ROSERO

TUTOR

MSc. EDISON ROBERTO SUNTASIG NEGRETE

COTUTOR

MSc. PABLO HERNÁN AGUIRRE FLORES

PASTAZA - ECUADOR

2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Quien suscribe Fiallos Ulloa Luis Alejandro portador de la cédula de identidad N° 210047346-7 y Santillán Rosero Valeria Cecibel portadora de la cédula de identidad N° 210068530-0 hacemos constar que somos los autores del proyecto de investigación con el título "PROPUESTA DE DISEÑO PARA LA REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS EN LA MICRO CUENCA DEL RÍO PASURCO, COMUNIDAD MURIALDO, PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA" el cual constituye una elaboración personal realizada únicamente con dirección del tutor MSc. Edison Roberto Suntasig Negrete y del Cotutor MSc. Pablo Hernán Aguirre Flores en tal sentido, se manifiesta la originalidad de la conceptualización del trabajo, interpretación de datos y la elaboración de conclusiones, dejando establecido que aquellos aportes intelectuales de otros autores se han referenciado debidamente en el texto de dicho trabajo, a la vez cedemos los derechos a la Universidad Estatal Amazónica para que pueda realizar publicaciones sobre las mismas, así como su almacenamiento tanto en medio físico y electrónico.

En la ciudad de Puyo, a los – días del mes de --- del 2020.

_____ _____

Fiallos Ulloa Luis Alejandro Santillán Rosero Valeria Cecibel

_____

MSc. Suntasig Negrete Edison Roberto

TUTOR

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y

DESARROLLO

Por medio del presente, yo Edison Roberto Suntasig Negrete portador de la cedula de identidad N ---–------ certifico que los egresados Fiallos Ulloa Luis Alejandro y Santillán Rosero Valeria Cecibel realizaron el Proyecto de investigación y Desarrollo "PROPUESTA DE DISEÑO PARA LA REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS EN LA MICRO CUENCA DEL RÍO PASURCO, COMUNIDAD MURIALDO, PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA" previo a la obtención del título de Ingeniero Ambiental bajo mi supervisión.

_____

MSc. Suntasig Negrete Edison Roberto

TUTOR DEL PROYECTO

CERTIFICADO DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Por medio del presente, yo Pablo Hernán Aguirre Flores portador de la cedula de identidad N certifico que los egresados Fiallos Ulloa Luis Alejandro y Santillán Rosero Valeria Cecibel realizaron el Proyecto de investigación y Desarrollo "PROPUESTA DE DISEÑO PARA LA REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS EN LA MICRO CUENCA DEL RÍO PASURCO, COMUNIDAD MURIALDO, PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA" previo a la obtención del título de Ingeniero Ambiental bajo mi supervisión.

_____

MSc. Aguirre Flores Pablo Hernán

COOTUTOR DEL PROYECTO

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.

CERTIFICADO DE APROBACIÓN POR EL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

El proyecto de investigación y desarrollo, titulado: "PROPUESTA DE DISEÑO PARA LA REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS EN LA MICRO CUENCA DEL RÍO PASURCO, COMUNIDAD MURIALDO, PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA"

Fue aprobado por los siguientes miembros del tribunal.

_____

MSc. Guerrero Rubio Jessy Paulina

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

_____

MSc. Marlon Núñez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

_____

MSc. Wilmer Balarezo

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a mi Dios amado porque es la luz que guía mi camino para cumplir mis metas propuestas siendo siempre un hombre de bien, humilde, responsable, honesto y transparente en las decisiones de mi vida, por derramar sus bendiciones en mis pasos y por siempre escuchar mis plegarias.

A mi esposa Ana Patricia Lozada Escobar por apoyarme en este proceso que hoy estoy cerrando satisfactoriamente, te agradezco por demostrarme tu apoyo y tu amor incondicional en mis planes para que tengamos una familia llena de amor, valores y felicidad que perdurará para el resto de nuestras vidas, Te Amo.

A mi madre Icela Magdalena Ulloa Arellano por demostrarme su apoyo incondicional en todas las etapas de mi vida, gracias mamita amada porque sin ti no sería nada, sé que tus palabras son para ser un hombre de valores y un buen hijo de Dios.

A mi padre José Rodrigo Fiallos Escobar por aconsejarme siempre que he requerido sus palabras, para ser mejor hijo, esposo, nieto, hermano y un buen amigo con las personas que rodean mi vida, gracias por regalarme la vida.

A mis papitos Guillermo y Lilita porque son mi ejemplo a seguir, siempre me han demostrado que haciendo las cosas bien se puede conseguir hasta lo imposible, sé que siempre querrán que sea el mejor.

A mis hermanos por apoyarme siempre y aconsejarme para mi bien, gracias por compartir momentos únicos que no lo cambiaría por nada, les quiero mucho.

A mi tutor MSc. Edison Roberto Suntasig Negrete por guiarme en este camino, gracias por compartirnos sus conocimientos magistrales para formarnos como profesionales de calidad.

A MSc. Daniel Cárdenas, Presidente del GADPr Fátima por permitirme desarrollar esta investigación en la parroquia Fátima y apoyarme con los recursos necesarios.

A mi compañera de Tesis y amiga Valeria Santillán por compartir juntos esta bonita experiencia de titulación que ahora la estamos culminando satisfactoriamente, éxitos en tu vida profesional.

Alejo.

En estas líneas quiero expresar mi eterna gratitud a Dios, quien con su bendición infinita guía siempre mi vida.

A mis padres por todo su amor y apoyo, pero sobre todo gracias por la paciencia que me han tenido, a mi familia, amigas y a todas las personas que hicieron posible esta investigación y que de alguna manera estuvieron conmigo en los momentos difíciles, alegres, y tristes.Sebas gracias por mis arbolitos.

De igual forma, agradezco a mi Tutor de Proyecto MSc Edison Suntasig, que gracias a sus consejos, conocimiento y correcciones hoy puedo culminar este trabajo de investigación.

De manera especial a mi Cotutor de Proyecto, el MSc Pablo Aguirre por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino por el apoyo brindado para desarrollarme personal y profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

Al MSc. Daniel Cárdenas, Presidente del GADPr Fátima por confiar en mí, abrirme las puertas y permitirme realizar todo el proceso investigativo dentro del GADPr Fátima.

Valeria.

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico principalmente a mi Dios porque me ha dado las fuerzas necesarias para cumplir eficientemente este proceso tan importante en mi vida.

A mi madre Icela Magdalena Ulloa Arellano porque tu esfuerzo y sacrificio inimaginable, hacen posible que hoy se cumpla el sueño que tanto anhelabas para mi mamita amada.

A mi Esposa Ana Patricia Lozada Escobar porque juntos pasamos esta experiencia Universitaria, donde me apoyaste y me aconsejaste siempre para ser un excelente profesional, por fin lo logramos juntos, es hora de la recompensa, mi felicidad eterna eres tu preciosa, te amo.

A mis papitos Guillermo y Lilita porque desde niño me enseñaron buenos valores y me apoyaron de todas las formas posibles para que sea algún día un profesional eficiente, lo logre papitos queridos.

A toda mi familia, ya que ellos son el pilar fundamental de mis éxitos, siempre me hay apoyado de una u otra manera en esta etapa de formación profesional y hoy puedo recompensarlos siendo un excelente profesional.

Alejo

Esta etapa tan importante de mi vida se la dedico a Dios porque gracias a él, he podido concluir con mi vida universitaria.

A mi padre, Claudio Marino Santillán Moya y a mi madre Mariana de Lourdes Rosero Zurita quienes depositaron su total confianza en mi y en mis capacidades. Su amor, apoyo y sacrificio me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mi el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre, por eso este logro es más de ustedes que mio.

A mis hermanas Tania y Gabriela, a mis sobrinos Yariel e Ismael. A toda mi familia en general porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mi una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Por último y no menos importante, a mis profesores quienes fueron mi guía en esta travesía del conocimiento y crecimiento diario en lo profesional y en lo humano, para así alcanzar tan anhelada meta. ***¡GRACIAS TOTALES!***

Valeria.

RESUMEN EJECUTIVO Y PALABRAS CLAVE

La investigación tuvo como objetivo principal elaborar una Propuesta de diseño para la reforestación con especies nativas, donde el fin fue conservar la calidad ambiental de la microcuenca del río Pasurco, ubicado en la comunidad Murialdo, Parroquia Fátima, cantón y provincia de Pastaza. El área de investigación corresponde a "Bosque siempre verde pie montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes" el mismo que va desde los 400-1200 msnm. Según clasificación del MAE, 2013.

Para la elaboración de la propuesta de diseño de reforestación, se realizó la caracterización de la zona de estudio, esta se la llevo a cabo por medio de recorridos de campo por toda el área seleccionada, además de tomar encuestas a la comunidad, donde los resultados mostraron las causas de porque existe deforestación en las riveras del río Pasurco, siendo estas la expansión agrícola y la ganadería. Para la delimitación de la zona de intervención igualmente se realizaron recorridos de campo por la microcuenca del río Pasurco, se consideró 25 metros en cada margen del río, por una longitud de 2.3 km, hasta las nacientes del río Pasurco. Para seleccionar las especies que se utilizaron en la propuesta de reforestación, se tomó como referencia a las especies nativas del inventario forestal del GADPr de Fátima, además, se consideró a la flora nativa citada en el documento de Sistemas de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental del MAE en el año 2012.

Palabras clave: Deforestación, Bosque, Flora nativa, Riveras, Conservación, Calidad.

ABSTRAC

The investigation main objective of the research was to prepare a Design Proposal for reforestation with native species, where the objective was preserved the environmental quality of the Pasurco river micro basin, located in the Murialdo community, Fatima parish, Canton and Pastaza province. The research area corresponds to always green feet mountain forest of the North of the Eastern Cordillera de los Andes which ranges from 400-1200 meters above sea level. According to the classification of the MAE, 2013.

For the elaboration of the reforestation design proposal, the characterization of the study area was carried out, this was carried out by means of field engraving throughout the selected area, in addition to taking community surveys, where the results symptoms of the causes of why there is deforestation on the banks of the Pasurco River, these being agricultural expansion and livestock. For the delimitation of the intervention zone, the field recordings are also recorded by the micro basin of the Pasurco River, it is considered 25 meters in each margin of the river, for a length of 2.3 km, until the springs of the Pasurco River. To select the species that will be used in the reforestation proposal, it is possible to select as reference the native species of the forest inventory of the GADP of Fatima, in addition, the native flora cited in the Ecosystem Classification Systems document of Continental Ecuador is considered of the MAE in 2012.

KEY WORDS

Deforestation, Forest, Native flora, Riverbanks, Conservation, Quality.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I 1

1. INTRODUCCIÓN. 1

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. 3

1.2 JUSTIFICACIÓN 4

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA. 5

1.4 HIPÓTESIS. 5

1.5 OBJETIVOS 5

CAPÍTULO II 6

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN. 6

2.1. DEFORESTACIÓN A NIVEL MUNDIAL 6

2.2. DEFORESTACIÓN EN LATINOAMÉRICA 6

2.3. DEFORESTACIÓN EN ECUADOR 6

2.4. DEFORESTACIÓN EN LA AMAZONÍA 7

2.5. DEFORESTACIÓN EN PASTAZA 7

2.6. REFORESTACIÓN 7

2.7. IMPORTANCIA DE LA REFORESTACIÓN. 8

2.8. RESTAURACIÓN ECOLÓGICA 8

2.9. IMPORTANCIA DE HACER RESTAURACIÓN ECOLÓGICA 9

2.10. LOS RETOS DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA ACTUALIDAD 9

2.11. CUENCAS HÍDRICAS 9

2.12. IMPORTANCIA DE MANTENER CUENCAS HÍDRICAS 10

2.13. CUENCA HIDROGRÁFICA 10

2.14. PARÁMETROS ASOCIADOS A LA FORMA DE LA CUENCA 11

2.15. IMPACTOS SOBRE CICLO HIDROLÓGICO DE LA CUENCA 13

2.16. CARACTERÍSTICAS DE LOS RÍOS 13

2.17. BOSQUES 13

2.18. IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES 13

2.19. BOSQUE DE PROTECCIÓN 14

2.20. BOSQUES NATIVOS 14

2.21. BOSQUE AMAZÓNICOS 14

2.22. AMENAZAS DE LOS BOSQUES 14

2.23. LOS BOSQUES Y EL RÉGIMEN DE LLUVIAS 15

2.24. BOSQUES PRIMARIOS 15

2.25. BOSQUES SECUNDARIOS 15

2.26. BOSQUES INTERVENIDOS 16

2.27. ESPECIES NATIVAS 16

1.28. LA IMPORTANCIA DE UTILIZAR ESPECIES NATIVAS EN LA REFORESTACIÓN CON FINES DE RESTAURACIÓN 16
2.29. EDUCACIÓN AMBIENTAL 16
2.30. EL MEDIO AMBIENTE 16
2.31. ECOSISTEMA 17
2.32. ECOSISTEMA DEGRADADO 17
2.33. ESTRATO VEGETAL 17
2.34. ESTRATIFICACIÓN 17
2.35. PRINCIPALES ESTRATOS EN LA VEGETACIÓN 18
2.36. ESTRATIFICACIÓN TEMPORAL. 18
2.37. ESTRATIFICACIÓN ESPACIAL. 18
2.38. ESTRATIFICACIÓN VERTICAL. 18
2.39. ESTRATIFICACIÓN HORIZONTAL. 19
2.40. SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL 20
2.41. IMPACTOS AMBIENTALES 20
2.42. ECOTURISMO 20
2.43. ESTUDIO DE LÍNEA BASE 20
2.44. IMPACTO AMBIENTAL AL MEDIO NATURAL 20
2.45. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA 21
2.46. SUELOS 21
2.47. TIPOS DE SUELOS 22
2.48. IMPORTANCIA DE LAS CAPAS ESTRUCTURADAS DEL SUELO 24
2.49. CAPAS DEL SUELO 24
2.50. EROSIÓN 24
2.51. TIPOS DE EROSIÓN 25
2.52. CONSECUENCIAS DE LA EROSIÓN 25
2.53. EROSIÓN DE SUELO 25
3. MARCO LEGAL 26
CAPÍTULO III 28
4. MATERIALES Y MÉTODOS 28
4.1. LOCALIZACIÓN 28
4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN. 29
4.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN. 29
4.4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN. (Metodología en campo) 30
4.5. RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES. 33
CAPÍTULO IV 34
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 34
5.1. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA 34

MEDIO BIOFÍSICO 34
5.2. MEDIO BIÓTICO 37
5.3. ENCUESTAS REALIZADAS PARA DETERMINAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO A TRAVÉS DEL TIEMPO. 38
5.4. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN Y SELECCIÓN DE LAS ESPECIES DEL INVENTARIO FLORÍSTICO. 51
5.4.1. DELIMITAR LA ZONA DE INTERVENCIÓN 51
5.5. PROPUESTA DE DISEÑO PARA LA REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS EN LA MICRO CUENCA DEL RÍO PASURCO Y SU ÁREA DE INFLUENCIA, COMUNIDAD MURIALDO, PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA. 54
5.5.1. ANTECEDENTES 54
5.5.2. OBJETIVOS: 55
5.5.3. PROPUESTA 56
6.5.4. INDICADORES DE RESULTADOS DE LA PROPUESTA (COMPONENTES) 59
5.5.5. MATRIZ DE PROPÓSITO 60
5.5.6. CUADRO DE COSTOS PARA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO PASURCO Y SU ÁREA DE INFLUENCIA, COMUNIDAD MURIALDO. 61
CAPÍTULO V 64
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 64
6.1. CONCLUSIONES 64
6.2. RECOMENDACIONES 65
Bibliografía 66

INDICE DE IMÁGENES

IMAGEN 1: PARTES DE UNA CUENCA 10
IMAGEN 2: CUENCA-SUBCUENCA-MICROCUENCA 11
IMAGEN 3: ESTRUCTURA VERTICAL 19
IMÁGEN 4: ESTRUCTURA HORIZONTAL 19
IMAGEN 5: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL SITIO DE INVESTIGACIÓN (RIVERAS DEL RÍO PASURCO) 28
IMAGEN 6: CLIMOGRAMA DE LA COMUNIDAD MURIALDO 35
IMAGEN 7: MAPA DE TENDENCIAS DEL SUELO EN LA COMUNIDAD MURIALDO 36
IMAGEN 8: DELIMITACIÓN DEL RÍO PASURCO COMUNIDAD MURIALDO. 51
IMAGEN 9: ÁREA 1- ESPECIES RECOMENDADAS 52
IMAGEN 10: ÁREA 2 - ESPECIES RECOMENDADAS 52
IMAGEN 11: ÁREA 3 - ESPECIES RECOMENDADAS 53
IMAGEN 12: DELIMITACIÓN DEL RÍO PASURCO COMUNIDAD MURIALDO DIVIDIDO EN SUS TRES ÁREAS PROPUESTAS. 53

ÍNDICE DE TABLAS.

TABLA 1: VALORES DE LAS CUENCAS 12
TABLA 2: CLASIFICACIÓN DE LOS ESTRATOS 18
TABLA 3: RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES 33
TABLA 4: TEMPERATURA Y PRECIPITACIÓN EN LA COMUNIDAD MURIALDO.....34
TABLA 5: INDICADORES DE RESULTADOS 59
TABLA 6: MATRIZ DE PROPÓSITO.....60
TABLA 7: CUADRO DE COSTOS.....61

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

Los bosques y los árboles brindan contribuciones decisivas tanto a las personas como al planeta al fortalecer los medios de vida, suministrar aire y agua limpia, conservar la biodiversidad y responder al cambio climático. Son considerados una fuente de alimentos, medicinas y combustible para más de mil millones de personas. Además ayudan a proteger los suelos y el agua, albergan más de tres cuartas partes de la biodiversidad terrestre mundial, proporcionan numerosos productos y servicios que contribuyen al desarrollo socioeconómico y son particularmente importantes para cientos de millones de moradores de las zonas rurales, entre los que se cuentan muchas de las personas más pobres del mundo (FAO, 2018).

La deforestación de los bosques repercute en la calidad como en la cantidad de agua disponible para los distintos usos, sin dejar de mencionar que en los eventos extremos de precipitaciones torrenciales se producen graves daños en las partes bajas de las cuencas y microcuencas. Esto último ha sido recurrente cada invierno en el país. En promedio se puede decir que el arrastre de sedimentos es del orden de 40 ton/ha/año. Entre las principales causas para la deforestación están: obtención de madera, cambio de uso del suelo de cubierta arbórea a cultivos anuales o a una ganadería extensiva sin las técnicas apropiadas (MAE, 2017).

El avance de la frontera agrícola implica un proceso de asentamiento de la población y apropiación de las nuevas tierras por parte de los productores, quienes organizan en ellas sus explotaciones agropecuarias y ganaderas. En este proceso de avance, las condiciones naturales de la zona cambian porque se reemplazan algunos elementos naturales (como la vegetación natural) por otros nuevos (como los cultivos y pastizales). En América Latina se han desarrollado extensamente sobre las áreas tropicales y subtropicales, avanzando sobre las reservas de bosque (Reyes, 2017).

Los impactos en las cuencas hidrográficas que han perdido cobertura vegetal y han sufrido degradación de suelos se reflejan en la disminución del recurso hídrico en calidad y cantidad. Paralelamente, se incrementa la emisión de carbono a la atmósfera, se pierde la biodiversidad, se altera el paisaje y se aumenta la vulnerabilidad frente al cambio climático. Esto afecta directamente en la calidad de vida de las personas de todo el país, y deja en un estado vulnerable a las poblaciones de menores recursos económicos, sobre todo en las zonas rurales del país (MAE, 2017).

Con la deforestación no solo desaparecen los árboles sino también animales además de otras cosas igual de valiosas como la que quizá en algunas zonas no volverá a existir nunca, con la desaparición de la cubierta vegetal también se pierde la sujeción del suelo y por ello se erosiona y acaba por perder su forma original (Jacome & Jacome, 2009).

Para tratar de recuperar las áreas deforestadas en la microcuenca del río Pasurco, se optó por elaborar una propuesta de diseño de reforestación siguiendo la metodología de la (Comisión Nacional Forestal, 2010). El sistema Marco Real, ya que este se recomienda utilizarlo en terrenos planos con pendientes menores a 20%, rango está dentro de las pendientes que presenta el área de estudio la (Comisión Nacional Forestal, 2010, pág. 31).

Por tal motivo el presente estudio tiene como finalidad proponer un diseño de reforestación que contribuya a la restauración y conservación de la microcuenca del río Pasurco en la comunidad Murialdo en la Parroquia Fátima, y de esta manera promover la recuperación adecuada de los recursos naturales en armonía con el entorno y a su vez promover conciencia ambiental dentro y fuera de la comunidad.

1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Actualmente la desertificación abarca más del 40 % de la superficie terrestre en el mundo, si bien la degradación de la tierra ha ocurrido a lo largo de la historia, el ritmo se ha acelerado alcanzando entre 30 y 35 veces la tasa histórica según las Naciones Unidas. Así también (National Geographic, 2019). Comenta que el riesgo de la desertificación se ha esparcido y abarca más de 100 países, afectando más a algunas de las poblaciones más pobres y vulnerables, ya que la agricultura de subsistencia es común en muchas de las regiones afectadas. Más del 75 % de la superficie terrestre ya está degradada, según el Atlas Mundial de Desertificación de la Comisión Europea y más del 90 % podría degradarse para el 2050.

El Ecuador presenta una tasa de deforestación alta "97.917 ha/año según (Mogrovejo, Bosques y cambio climático en Ecuador: el regente forestal, 2017, pág. 25)". dando como resultado la pérdida significativa de biodiversidad, reservas de agua y servicios ambientales. Entre 1990 y 2014 se perdieron cerca de 2,2 millones de hectáreas de bosque natural en el país. La cobertura de bosque nativo disminuyó de forma masiva de 14'587.771 de hectáreas en 1990 a 12'753.387 de hectáreas en 2014 (MAE, 2016, pág. 43). Los informes presentados por el Ministerio del Ambiente del Ecuador, la Dirección Nacional Forestal y algunos autores indican que el proceso de deforestación actual en el país es un fenómeno asociado a varios factores directos e indirectos pero que todos contribuyen al mismo fin, el degaste y pérdida de la cobertura vegetal; entre los que se pueden resaltar son: una política de ocupación de las tierras denominadas "baldías", el desarrollo de proyectos agro-industriales y la implementación de políticas de concesión de áreas naturales y de bosques para la explotación de madera y de otros recursos naturales no renovables (petróleo y minería) así como también para la expansión de la frontera agrícola sin control (Moreira & Ruales, 2015, pág. 15).

La Región Amazónica abarca la mayor parte de tierras degradadas, y las Provincias de Pastaza, Morona Santiago, Zamora Chinchipe y Sucumbíos responden por el 46,1% de ese total (MAE, 2014, pág. 10). A lo largo de la microcuenca del río Pasurco ya han existido iniciativas para mejorar sus condiciones actuales, sin embargo se ha observado que han empezado a surgir actividades agro productivas de permanente ampliación de la frontera agrícola, debido a esto la superficie de pastizales y áreas de cultivo paulatinamente van degradando el suelo tornándolo improductivo a corto y mediano plazo, de igual manera día a día van amenazando la conservación de las especies forestales nativa y por tal motivo afectarán de manera indirecta a las especies animales que se desarrollan en esos lugares, todo esto como consecuencia de la intervención humana, en pro de su beneficio.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El cambio de uso de los suelos hace que cada vez aumente la formación y establecimiento de desiertos en el mundo, esto se evidencia por el avance y presencia de suelos áridos y secos, con la formación de dunas de todos los tamaños. Esto se debe a la degradación constante de los ecosistemas naturales por las actividades humanas; sean agrícolas, ganaderas, pecuarias o minería, así como también por las variaciones climáticas (Moreira & Ruales, 2015, pág. 17). Debido a los efectos negativos que esta degradación provoca en el bienestar humano y al ambiente, la desertificación constituye uno de los tres mayores desafíos a solventar para alcanzar el desarrollo (Moreira & Ruales, 2015, pág. 16). La cubierta vegetal en todos sus estratos, protege al suelo contra la erosión producida por viento y agua, así como por el pastoreo de ganado, además, los bosques conservan e incrementan las cuencas hidrográficas y facilitan la infiltración del agua hacia las capas profundas del suelo, además la destrucción de recursos forestales en todos sus estratos en las nacientes del río Pasurco, aumentan el contenido de sólidos arrastrados aguas abajo, provocando una mayor acumulación de sólidos y a su vez la contaminación del agua del dique Murialdo (Moreira & Ruales, 2015, pág. 17).

La deforestación que sufre la microcuenca del río Pasurco, debido al avance de la frontera agrícola, erosión, entre otras actividades registradas en la Comunidad Murialdo, unido a una escasa sensibilización y capacitación, hacen que se genere un mayor impacto ambiental.

Por tal motivo al convertirse en un ecosistema altamente vulnerable, ya que la zona ha sufrido una grave alteración de sus recursos naturales y capital natural, es de vital importancia que sea conservado mediante la reforestación con especies nativas que a la vez permitan la conservación de especies de flora y fauna, así como también disminuir la degradación de los suelos y poder conservar los nichos ecológicos existentes en el lugar. Teniendo en cuenta el conocimiento del valor de uso que se le puede dar a las especies nativas, la reforestación a la vez permitirá un desarrollo sostenible dentro de la comunidad Murialdo siendo esta la mayor beneficiaria.

1.3 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Si se elabora el diseño de la propuesta de reforestación con especies nativas en la microcuenca del rio Pasurco de la comunidad Murialdo, se podrá mejorar el estado de conservación de la microcuenca y de las especies de flora nativa del lugar.

1.4 HIPÓTESIS

¿La propuesta de diseño de reforestación con especies nativas incide de manera positiva en la conservación de la microcuenca del río Pasurco, de la Comunidad Murialdo?

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

- Proponer un diseño de reforestación en la microcuenca del río Pasurco,Comunidad Murialdo, Parroquia Fátima, Cantón y Provincia de Pastaza.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar la zona de intervención en la microcuenca del río Pasurco y su área de influencia.
- Delimitar la zona de intervención y seleccionar las especies del inventario florístico.
- Elaborar la propuesta de diseño de reforestación en la microcuenca del río Pasurco.

CAPÍTULO II

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.DEFORESTACIÓN A NIVEL MUNDIAL

La deforestación mundial es causada principalmente por la conversión de la tierra forestal en zonas de agricultura y ganadería, amenaza no solo a los medios de vida de los silvicultores, las comunidades forestales y los pueblos indígenas, sino también a la variedad de la vida en nuestro planeta. Los cambios de uso de la tierra dan lugar a la pérdida de hábitats, degradación de la tierra, erosión del suelo, disminución del agua limpia y liberación de carbono a la atmósfera (FAO, 2018, pág. 12). El porcentaje de tierras forestales con respecto a la superficie terrestre mundial disminuyó del 31,6% en 1990 al 30,6% en 2015, (FAO, 2018, pág. 13). El mundo perdió en 2017 tantos árboles tropicales como podrían caber en un país como Bangladés o en una superficie que doble el tamaño de Andalucía. En total han desaparecido 15,8 millones de hectáreas o, lo que es lo mismo: es como si se hubieran perdido 40 campos de fútbol cada minuto durante los 12 meses. Estos datos convierten al 2017 en el segundo año con los peores datos registrados en la pérdida de superficie forestal desde 2001 (Hierro, 2018).

2.2.DEFORESTACIÓN EN LATINOAMÉRICA

La deforestación, definida como una disminución de la cubierta de bosque es resultado, en Latinoamérica, de la expansión de la frontera agrícola, la tala ilegal, los incendios forestales y agropecuarios, los proyectos de infraestructuras y la extracción de minerales (Armenteras, 2016, pág. 10). La dependencia de leña en Latinoamérica es la tercera más alta con un 15 % de deforestación (FAO, 2018, pág. 38).

2.3.DEFORESTACIÓN EN ECUADOR

Ecuador presenta una de las tasas en el área de deforestación más altas de América Latina, según las estadísticas es de 60.000 a 68 200.000 hectáreas de bosques nativos al año, fruto de la tala exagerada ilegal y la expansión de cultivos, señalan los expertos ver la situación de la deforestación en Ecuador es penoso ya que el país tiene ese lindo patrimonio forestal (Jara, 2015, pág. 67). Las causas reales de la deforestación en el Ecuador son el consumo de leña, el avance de la frontera agrícola como también las invasiones ilegales, los cultivos de subsistencia, la tala ilegal, incendios forestales, plagas y enfermedades (Jara, 2015, pág. 110). En Ecuador, por cada kilómetro de carretera construido se deforestan 120 hectáreas en los costados de la vía. Más del 80% de las emisiones de carbono de Ecuador provienen

de la pérdida de bosques por deforestación, incendios forestales, agricultura y ganadería (Valarezo, 2016).

2.4.DEFORESTACIÓN EN LA AMAZONÍA

El 80% de los bosques se encuentran en la región amazónica; por ejemplo, Tena y Puyo (Jara, 2015, pág. 67). Estudios más detallados indican que la deforestación se produce en fincas con hogares que tienen mayor capital humano (Mena, 2018). Se considera que hasta un 9,7% de la región habría sido deforestada hasta el año 2000, y que entre ese dicho porcentaje subió a 13,3%, incrementando el 37% en 13 años (RAISG, 2015). El análisis establece que la deforestación acumulada al 2013 corresponde al 13,3% de la cobertura boscosa original de la Amazonía, y estima que la mayor pérdida de cobertura boscosa original (9,7%) ocurrió principalmente entre 1970 y 2000, mientras que entre 2000 y 2013 se produjo el restante 3,6% (Ríos & Oliveira, 2015).

2.5.DEFORESTACIÓN EN PASTAZA

La tasa anual de cambio de cobertura de bosque en Pastaza es de 0.09% a nivel provincial, siendo un valor alto, tomando en cuenta la importancia forestal en la provincia, además se estima una deforestación anual promedio de 2.432 ha/año en los periodos de 1990-2000; Para los periodos 2000-2008 la tasa anual de cambio de cobertura de bosque en Pastaza es de -0.18 %, alcanzando una deforestación anual promedio de 4.773 ha/año (MAE, 2015).

2.6.REFORESTACIÓN

Se denomina reforestación al hecho de repoblar un territorio con árboles. Generalmente, dicho territorio estaba en su pasado reciente (anteriores cincuenta años aproximadamente) poblado de árboles y bosques que fueron deforestados por distintas razones, como construcción de distintas infraestructuras, crecimiento de zonas urbanas, el aprovechamiento de la madera con fines industriales o de consumo, aumento de los límites agrícolas y ganaderos o bien, se destruyeron por diversos factores como los incendios, bien seas provocados, accidentales o por fenómenos naturales (Sánchez, 2018). La reforestación aporta una serie de beneficios y servicios ambientales. Al restablecer o incrementar la cobertura arbórea, se aumenta la fertilidad del suelo, y se mejora su retención de humedad, estructura, y contenido de alimentos. La plantación de árboles estabiliza los suelos, reduciendo la erosión hidráulica y eólica de las laderas, los campos agrícolas cercanos, y los suelos no consolidados, como las dunas de arena (Medina & Alexander, pág. 8).

2.7.IMPORTANCIA DE LA REFORESTACIÓN

Los árboles (y las plantas) realizan la fotosíntesis. En este proceso, utilizan parte del dióxido de carbono que nosotros emitimos al respirar o en nuestras actividades diarias y lo transforman en oxígeno, entre otros productos. Por lo tanto, la reforestación es importante para la producción de oxígeno en nuestro planeta y así abastecer a los seres vivos que en él habitan. Además, los árboles de las grandes extensiones boscosas tienen la capacidad de atrapar y eliminar partículas contaminantes como polvo, polen, humo y cenizas que pueden resultar perjudiciales para nuestros pulmones. Por otro lado los árboles con su efecto de utilizar y convertir el dióxido de carbono en oxígeno, ayudan a disminuir el efecto invernadero en nuestro planeta. Este efecto se crea porque los gases como el CO2 y otros hacen que el calor de la Tierra se retenga en la atmósfera y no sea liberado, contribuyendo al aumento del calentamiento global (Sánchez, 2018).

La reforestación es importante para asegurar la conservación del agua y disminuir la erosión del suelo. Gracias a la reforestación, conseguimos frenar las corrientes de aguas torrenciales en el suelo y reducir la erosión y sedimentación de los ríos. Cuando hablamos de los bosques, estos sirven de hábitat de gran diversidad de especies en la Tierra, entre ellos los organismos descomponedores, aves o distintas especies micológicas. Con la reforestación, recuperaríamos esta biodiversidad perdida en esa zona y que es realmente necesaria. Además, reducen el llamado efecto isla térmica o isla de calor, que se da en las ciudades como consecuencia de la retención de calor por materiales como el hormigón y otros. De esta manera, las reforestaciones pueden modificar el clima local y bajar un poco las temperaturas (Sánchez, 2018).

2.8. RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Es el esfuerzo práctico por recuperar de forma asistida las dinámicas naturales tendientes a restablecer algunas trayectorias posibles de los ecosistemas históricos o nativos de una región. Se entiende que las dinámicas naturales deben estar dirigidas a la recuperación, no de la totalidad sino de los componentes básicos de la estructura, función y composición de especies, de acuerdo a las condiciones actuales en que se encuentra el ecosistema que se va a restaurar (Vargas, 2015).

2.9. IMPORTANCIA DE HACER RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

La restauración ecológica es un área muy activa de la ecología y de gran importancia para el manejo de ecosistemas. A pesar de ser una disciplina relativamente joven, los fundamentos conceptuales clásicos de la restauración parecen actualmente poco prácticos considerando los grandes retos generados por modificación y destrucción de ecosistemas a causa de actividades antrópicas (deforestación, cambio de uso de suelo, contaminación) y el cambio climático global. En el concepto clásico de restauración se pretende recuperar el ecosistema degradado a las mismas condiciones de un referente histórico (Gómez & Lindig, 2017).

2.10. LOS RETOS DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN LA ACTUALIDAD

Se relaciona con el establecimiento de las metas, objetivos y alcances de los proyectos de restauración. Si, por ejemplo, el interés es solo recuperar cobertura vegetal (revegetalización) con el propósito de rehabilitar o de reemplazar el ecosistema perturbado, en este punto es muy importante establecer previamente hasta dónde se espera llegar con los procesos de restauración, lo cual beneficiará la implementación y ejecución de los proyectos (Gómez & Lindig, 2017).

2.11. CUENCAS HÍDRICAS

Numerosos estudios sobre cuencas hidrográficas indican que el rendimiento hidrológico aumenta cuando se extrae leña y madera de los bosques (FAO, 2007). En los últimos años, la gestión de cuencas ha ido cogiendo impulso hasta convertirse en uno de los métodos más completos para la conservación del agua, la tierra, la biodiversidad y el mantenimiento de los medios de vida (FAO, 2017). Una cuenca hidrográfica se caracteriza tanto por los flujos de agua que la atraviesan y desembocan en el mismo río o pantano, como por la interdependencia de las personas que viven en ella. En los últimos años, la gestión de cuencas ha ido cogiendo impulso hasta convertirse en uno de los métodos más completos para la conservación del agua, la tierra y la biodiversidad, y el mantenimiento de los medios de vida (FAO, 2017).

2.12. IMPORTANCIA DE MANTENER CUENCAS HÍDRICAS

Las cuencas son más que sólo áreas de drenaje en y alrededor de nuestras comunidades. Son necesarios para apoyar el hábitat de plantas y animales, y que proporcionan agua potable para las personas y la vida silvestre. También ofrecen la oportunidad para la recreación y el disfrute de la naturaleza. La protección de los recursos naturales en nuestra cuenca hidrográfica es esencial para mantener la salud y el bienestar de todos los seres vivos, tanto ahora como en el futuro (Pollution Prevention Program, 2019).

2.13. CUENCA HIDROGRÁFICA

En una cuenca se pueden distinguir la parte alta, la parte media y la parte baja. La parte alta o parteaguas se conforma de laderas y montañas caracterizadas generalmente por su topografía abrupta, en la parte media se identifica el sistema de corrientes de agua, así como las tierras onduladas y valles que conforman las áreas de transición donde se realizan diversas actividades productivas que propician el cambio de uso de suelo. Las partes bajas se distinguen por su topografía plana, que es aprovechada para la agricultura y para los asentamientos humanos (Vanegas, 2016).

La (Imagen 1), representa las principales partes del río Pasurco tomando como referencia las diferencias altitudinales que existen en la zona de intervención y poder llevar a cabo la reforestación con especies que se adaptan a los diferentes tipos de alturas y relieves.

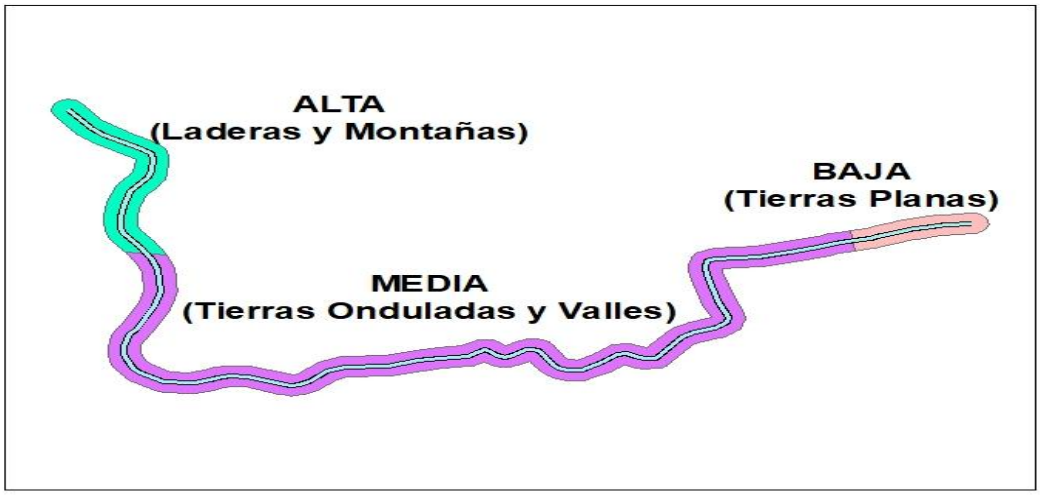


Imagen 1: Partes de una cuenca

Fuente: GADPRF-Autores.

Una subcuenca se conforma por el área de escurrimiento que alimenta a un afluente secundario; mientras que la microcuenca es el área de influencia de un afluente terciario (Vanegas, 2016). La (Imagen 2), representa como una cuenca se puede separar de su cauce normal para formar subcuencas, las cuales se separan nuevamente para formar microcuencas, siendo el (río Pasurco) una microcuenca de la cuenca (Río Puyo).



Imagen 2: Cuenca-Subcuenca-Microcuenca

Fuente: (Vanegas, 2016).

2.14. PARÁMETROS ASOCIADOS A LA FORMA DE LA CUENCA

La forma de la cuenca condiciona de manera importante la velocidad del escurrimiento superficial y las características del hidrograma de descarga de una determinada corriente, y es particularmente importante, junto con las características del relieve, en los eventos de crecidas máximas. En general, las cuencas de igual área, pero de diferente forma, generan hidrogramas diferentes (Brieva, 2018, pág. 21).

Área (A). Está definida como la proyección horizontal de toda la superficie de drenaje de un sistema de escorrentía dirigido a un mismo cauce natural. Corresponde a la superficie delimitada por la divisoria de aguas de la zona de estudio este parámetro se expresa habitualmente en km2 o hectáreas (Brieva, 2018, pág. 21).

Perímetro (P). Es la longitud sobre un plano horizontal, que recorre la divisoria de aguas. Este parámetro se mide en unidades de longitud y se expresa normalmente en kilómetros.

Longitud de la cuenca (L), Se define como la distancia horizontal desde la desembocadura de la cuenca (estación de aforo) hasta otro punto aguas arriba donde la tendencia general del río principal corte la línea de contorno de la cuenca. Se expresa normalmente en kilómetros.

Coeficiente de compacidad (kc). Compara la forma de la cuenca con la de una circunferencia, cuyo círculo inscrito tiene la misma área de la cuenca en estudio. Se define como la razón entre el perímetro de la cuenca y el perímetro de esa circunferencia. Este coeficiente adimensional, independiente del área estudiada tiene por definición un valor de uno para cuencas imaginarias de forma exactamente circular. Nunca los valores del coeficiente de compacidad serán inferiores a uno. El grado de aproximación de este índice a la unidad indicará la tendencia a concentrar fuertes volúmenes de aguas de escurrimiento, siendo más acentuado cuanto más cercano a uno sea, es decir mayor concentración de agua. Para cuencas alargadas alcanza valores próximos a 3 (Brieva, 2018, pág. 21).Ver ecuación (1):

$$kc = 0.28\, P/A_2^1$$

Factor de Forma de Horton (Kf). Es la relación entre el área y el cuadrado de la longitud de la cuenca (adimensional). Ver ecuación (2):

$$K_{f=A/L^2}$$

Una cuenca con un factor de forma bajo, esta menos sujeta a crecientes que una de la misma área y mayor factor de forma. Un valor de Kf superior a la unidad proporciona el grado de achatamiento de la cuenca o de un río principal corto y por consecuencia con tendencia a concentrar el escurrimiento de una lluvia intensa formando fácilmente grandes crecidas.

Tabla 1: Valores de las cuencas

Valores Aproximados	Forma de la Cuenca
< 0.22	Muy alargada
0.22 –0.30	Alargada
0.30 –0.37	Ligeramente Alargada
0.37 –0.45	Ni alargada, ni achatada
0.45 –0.60	Ligeramente achatada
0.60 –0.80	Achatada
0.80 –1.20	Muy achatada
> 1.20	Rodeando el desagüe

Fuente: GADPF-Autores.

2.15. IMPACTOS SOBRE CICLO HIDROLÓGICO DE LA CUENCA

Los movimientos de forestación y reforestación en las zonas más áridas, esencialmente, logran terminar la humedad de la tierra, disminuir la elevación del agua freática y afectar la marea básica hacia los ríos (Yagual, 2016, pág. 33).

2.16. CARACTERÍSTICAS DE LOS RÍOS

Todos los cuerpos de agua sufren de contaminación, esto incluye el agua que se encuentra en los ríos; a ello se vincula también graves problemas de salud para los humanos y los animales (López Y. , 2015). El paisaje de la cuenca de un río influye directamente en las características que éste posee y se compone por aspectos relevantes como: relieve, clima, temperatura ambiente, geología y vegetación (Peñafiel, 2014).

2.17. BOSQUES

Si no se manejan cuidadosamente, los disturbios causados por el aprovechamiento de madera y la extracción de productos maderables y no maderables pueden degradar la estructura y composición de los bosques, causar erosión de suelos y eliminar ciertas especies de fauna (Freddy, 2016). La escasez de agua implica pérdida de productividad del bosque (menos producción de madera, alimentos, oxigeno, etc.) (Mogrovejo, Bosques y cambio climático en Ecuador: el regente forestal como actor clave en la mitigación del cambio climático, 2017). Además de proteger la biodiversidad y proporcionar medios de vida humanos, los bosques también desempeñan un papel fundamental en el almacenamiento del dióxido de carbono, el principal gas de efecto invernadero. Los datos más recientes indican que las emisiones de la deforestación tropical representan alrededor del 11% de las emisiones anuales. Y de manera paralela, los bosques que aún permanecen intactos absorben hasta el 45% de todas ellas. Así, detener la deforestación y restaurar los bosques podría eliminar 7.000 millones de toneladas métricas de carbono cada año, que es el equivalente a neutralizar los efectos de 1.500 millones de automóviles, más que todos los que existen hoy en el mundo (Hierro, 2018).

2.18. IMPORTANCIA DE LOS BOSQUES

Los bosques proporcionan medios de subsistencia a más de mil millones de personas que viven en condiciones de pobreza extrema en todo el mundo y aportan empleo remunerado a más de cien millones. Además, son el hogar de más del 80 por ciento de la biodiversidad terrestre del planeta y ayudan a proteger cuencas hidrográficas fundamentales para suministrar agua limpia a gran parte de la humanidad (Valarezo, 2016).

2.19. BOSQUE DE PROTECCIÓN

Áreas que se establecen con el objeto de garantizar la protección de las cuencas altas o colectoras, las riveras de los ríos y de otros cursos de agua y en general, para proteger contra la erosión a las tierras frágiles que así lo requieran. En ellos se permite el uso de recursos y de desarrollo de aquellas actividades que no pongan en riesgo la cobertura vegetal del área (Milán, 2017).

2.20. BOSQUES NATIVOS

Los bosques nativos son extremadamente importantes debido a los servicios ambientales que generan, como el almacenamiento de carbono, refugio de biodiversidad, reservas de agua dulce, la belleza escénica y sus valores económicos, culturales y espirituales. (Rodriguez, 2015, pág. 14). Las actividades forestales dentro de ellos involucran cambios en la composición florística y estructura del bosque (Maldonado, 2016, pág. 4). El bosque nativo en la provincia de Pastaza es de 2′793.561 Ha. Según (MAE, 2015, pág. 16).

2.21. BOSQUE AMAZÓNICOS

Los bosques amazónicos, presentes en países de la región Andes Tropicales como Ecuador, proveen bienes y servicios ambientales esenciales para el planeta: influyen en la regulación regional y global del clima, almacenan dos terceras partes de la materia viva (biomasa) del planeta y cada año liberan a la atmósfera 8 billones de toneladas de vapor de agua. A más de ser considerada el "pulmón" del planeta, la Amazonía cumple la función principal de estabilizar la atmosfera a nivel global al capturar gigantescas cantidades de carbono; que de ser liberadas a la atmósfera producto de la deforestación e incendios forestales producirían efectos catastróficos a nivel global (Valarezo, 2016).

2.22. AMENAZAS DE LOS BOSQUES

Pese a su importancia y a la estrecha relación entre los bosques y la calidad de vida de los seres humanos, cada vez son mayores sus amenazas y menores las oportunidades que tenemos para conservarlos a tiempo. La deforestación, el avance de la frontera agrícola, la ampliación de carreteras en áreas sensibles y de alto valor ecológico, los incendios forestales y la conversión de extensas áreas de bosque en plantaciones comerciales como la palma aceitera; entre otras causas, amenazan seriamente la conservación de los bosques a un ritmo alarmante (Valarezo, 2016).

2.23. LOS BOSQUES Y EL RÉGIMEN DE LLUVIAS

La evapotranspiración de grandes volúmenes de agua a través de las hojas es una de las importantes funciones de los árboles. Cuando el agua se evapora con el calor del sol empieza este proceso, reúne con la atmósfera como vapor de agua. Se convierte en pequeñas gotas cuando el vapor del agua se condensa, y se forman nubes, esto es lo que produce la lluvia sobre la tierra, esto es lo que permite que los árboles crezcan, así mismo otro tipo de organismos vivos. Al momento que caen las hojas de la arboleda y estas se pudren en suelo, los nutrientes son utilizados por las bacterias del terreno de una manera rápida, cerrando de esta forma un ciclo. Pero si los árboles son eliminados dejará de llover, porque están estrechamente relacionados los 44 dos elementos. La tierra empezaría a morir, si cesara la lluvia, transformándose en un desierto el área de bosques (Yagual, 2016, pág. 43).

2.24. BOSQUES PRIMARIOS

Bosque regenerado de manera natural, compuesto de especies indígenas y en el cual no existen indicios evidentes de actividades humanas y donde los procesos ecológicos no han sido alterados de manera significativa. Algunas características clave de los bosques primarios son: Muestran dinámicas forestales naturales, tales como una composición natural de especies arbóreas, la presencia de madera muerta, una estructura natural por edades y procesos naturales de regeneración; El área es suficientemente grande para preservar sus características naturales; No presentan intervenciones significativas del hombre, o bien la última intervención significativa del hombre tuvo lugar mucho tiempo atrás habiendo permitido el restablecimiento de la composición natural de las especies arbóreas y de los procesos naturales (FRA, 2015).

2.25. BOSQUES SECUNDARIOS

Los bosques secundarios son bosques que se regeneran en gran parte a través de procesos naturales después de una perturbación significativa [o incluso total]² humana y / o natural de la vegetación forestal original en un solo punto en el tiempo o en período más extenso de tiempo y que muestran una diferencia importante en la estructura de los bosques y / o composición de las especies del dosel con respecto a los bosques primarios cercanos en sitios similares, también reconocen una tipología de bosques secundarios: a) bosques secundarios postcatastróficos; b) bosques secundarios posteriores a la extracción; c) bosques secundarios después de la agricultura de tumba y quema; d) bosques secundarios posteriores al abandono; y e) bosques secundarios rehabilitados (CATIE, 2016). Además, es el disturbio o perturbación del ecosistema, causado u originado naturalmente por fenómenos atmosféricos, geológicos, fauna silvestre, entre otros, o bien por el hombre. En este caso se habla de disturbios de origen

antrópico. Estos son, de lejos, más comunes y ocupan hoy en día una mayor superficie que las perturbaciones naturales. Además tienen sus implicaciones importantes sobre el uso de la tierra, el desarrollo rural y la conservación de los recursos naturales, en general (Infobosques, 2016).

2.26. BOSQUES INTERVENIDOS

Las perturbaciones son importantes y están siempre presentes en los ecosistemas de bosque tropical. Las interacciones complejas entre el rango de perturbación y los distintos procesos de regeneración afectan a las estructuras y funciones del bosque tropical (ELTI, 2013).

2.27. ESPECIES NATIVAS

Existen especies nativas de alto valor económico actual y de uso extractivo. Estas especies, bajo otra perspectiva, pueden integrarse a sistemas agropecuarios ampliando su base económica y ecológica y mejorando la sostenibilidad de los ambientes que proveen estos servicios ecos sistémicos. Estos recursos, son además importantes para la salud de los pobladores y sus animales (Basantes, 2015).

1.28. LA IMPORTANCIA DE UTILIZAR ESPECIES NATIVAS EN LA REFORESTACIÓN CON FINES DE RESTAURACIÓN

La sucesión ecológica puede entenderse como un proceso evolutivo natural, resultado de la modificación del ambiente físico por causas internas o externas al ecosistema. Este ecosistema por su propia dinámica sustituye a los organismos que lo integran. El proceso culmina con el establecimiento de un ecosistema biológicamente estable (Vanegas, 2016).

2.29. EDUCACIÓN AMBIENTAL

Permite la toma de conciencia ambiental, además, que promueve en la comunidad el desarrollo de nuevas actitudes que contribuyan al uso racional de los recursos naturales y a la solución de los problemas ambientales que enfrenta la comunidad (Velásquez, 2017).

2.30. EL MEDIO AMBIENTE

El medio ambiente es todo lo que se encuentra alrededor de los seres vivos y está formado por el suelo, el agua, el aire, los objetos físicos que son producidos por el hombre. Es indispensable la conservación del medio ambiente para que la vida sea sostenible en la actualidad y en el futuro (Yagual, 2016, pág. 25).

2.31. ECOSISTEMA

Conjunto formado por los seres vivos (biocenosis o comunidad), el ámbito territorial en el que viven (biotopo) y las relaciones que se establecen entre ellos, tanto bióticas (influencias que los organismos reciben de otros de su misma especie o de especies diferentes) como abióticas (factores fisicoquímicos, como la luminosidad, la temperatura, la humedad, etc.). BIOSISTEMA, SISTEMA ECOLÓGICO, SISTEMA NATURAL (ONG Perú Ecológico , 2012). Un Ecosistema básicamente es un área de cualquier tamaño, con una estrecha relación de sus componentes físicos (abióticos) y biológicos (bióticos) y organizado de tal manera que si cambia un componente, o subsistema, cambian los otros componentes y en consecuencia el funcionamiento de todo el ecosistema (Vargas, 2015).

2.32. ECOSISTEMA DEGRADADO

Un ecosistema cuya diversidad y productividad se han reducido de tal modo que resulta poco probable que pueda recuperarse si no se adoptan medidas de rehabilitación o restauración (ONG Perú Ecológico , 2012).

2.33. ESTRATO VEGETAL

Capa formada por las plantas de una altura determinada, así tenemos el estrato de las hierbas y/o arbustivas de los árboles medianos y de los grandes (ONG Perú Ecológico , 2012).

2.34. ESTRATIFICACIÓN

Da una idea de cómo se estructura internamente la comunidad vegetal. Se puede expresar mediante diagramas o esquemas si la altura de cada estrato ha sido anotada. En comunidades muy complejas, como los bosques siempreverde tropicales, puede haber varios estratos caracterizados por una gran forma vital, aunque con subclases diferentes (varios estratos arbóreos caracterizados por micro, meso, macro y megafanerófitos). Es conveniente en estos casos anotar también la altura media de cada subestrato. La representación gráfica de estos estratos se puede llevar a cabo con un diagrama sencillo. También a través de un esquema o diagrama de perfil (Alcaraz, 2013).

2.35. PRINCIPALES ESTRATOS EN LA VEGETACIÓN

Tabla 2: Clasificación de los estratos

TIPO	COMPONENTES
Arbóreo	Fanerófitos
Arbustivo	Nanofanerófitos
Herbáceo	Hemicriptófitos, geófitos y terófitos
Liquénico-Muscinal	Líquenes y musgos terrícolas

Fuente: (Alcaraz, 2013).

2.36. ESTRATIFICACIÓN TEMPORAL

Se refiere a la estructura u organización que presenta una comunidad a lo largo del día, y de las distintas estaciones del año. Puede decirse que esta organización está en función de las actividades y procesos bióticos que realicen los organismos a lo largo del día, la noche y las estaciones (Martinez, 2017, pág. 1).

2.37. ESTRATIFICACIÓN ESPACIAL

Puede ser espacial (vertical u horizontal), y también puede ser temporal. Se refiere al arreglo estructural que presentan las comunidades (Martinez, 2017, pág. 1).

2.38. ESTRATIFICACIÓN VERTICAL

De una comunidad vegetal, está determinada por el tamaño y tipo de vida de los organismos e indica el número de capas que debe presentar una comunidad, para que esta pueda aprovechar al máximo la energía luminosa que penetra a través de ella (Martinez, 2017, pág. 2).

En la (Imagen 3), podemos observar la composición de la estructura vertical de los estratos, siendo el estrato subterráneo el más profundo de nuestra estructura y donde se asentaran las raíces des estrato arbustivo, posteriormente nos encontramos con el estrato suelo, siendo este la base del asentamiento del estrato herbáceo que son especies con mayor asentamiento por su crecimiento limitado y arbustivo que son árboles que están entre los 2 a 5 metros de altura, por ultimo tenemos el estrato arbóreo donde se da el crecimiento de grandes especies maderables que sobrepasan los 6 metros de altura.

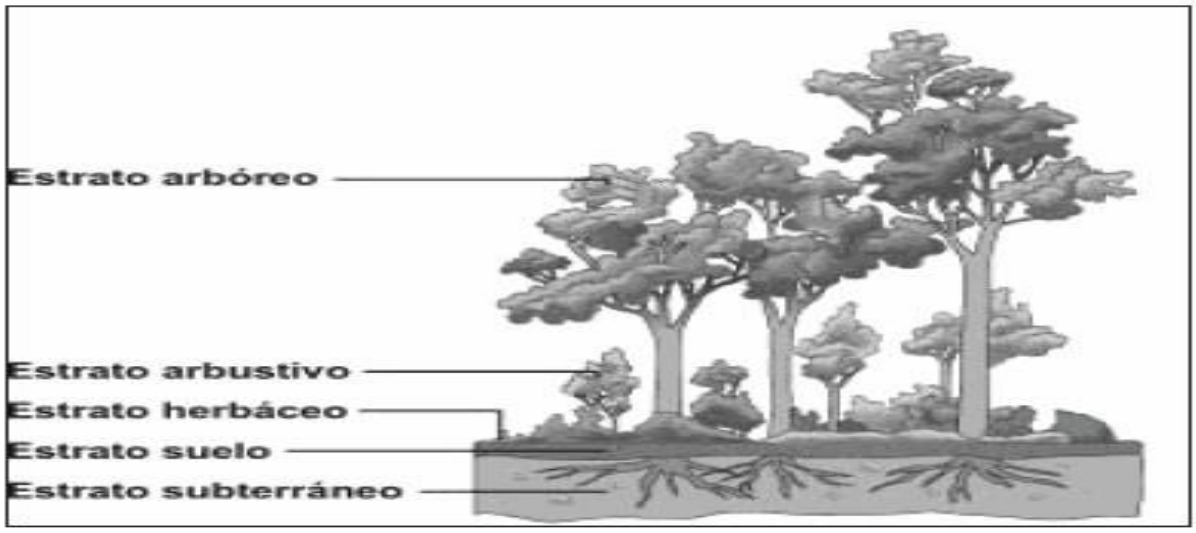


Imagen 2: Estructura vertical

Fuente: (Martinez, 2017).

2.39. ESTRATIFICACIÓN HORIZONTAL

Se presenta en las comunidades como productos de las interacciones laterales de los organismos por las condiciones de luz, agua, nutrientes etcétera. El arreglo en sentido lateral que presentan los organismos en una comunidad se define como estratificación horizontal (Martinez, 2017, pág. 3).

En la (Imagen 4) se identifica la estratificación horizontal, donde encontramos las plantas sumergidas y plantas flotantes en metaliminion e hipoliminion ya que su vida se establece en el agua, en las riveras podemos encontrar gran presencia de pasto y herbáceas mezcladas para posteriormente observar la presencia de matorrales y arbustos en epilimion, así como también la presencia de bosque joven y bosque maduro.

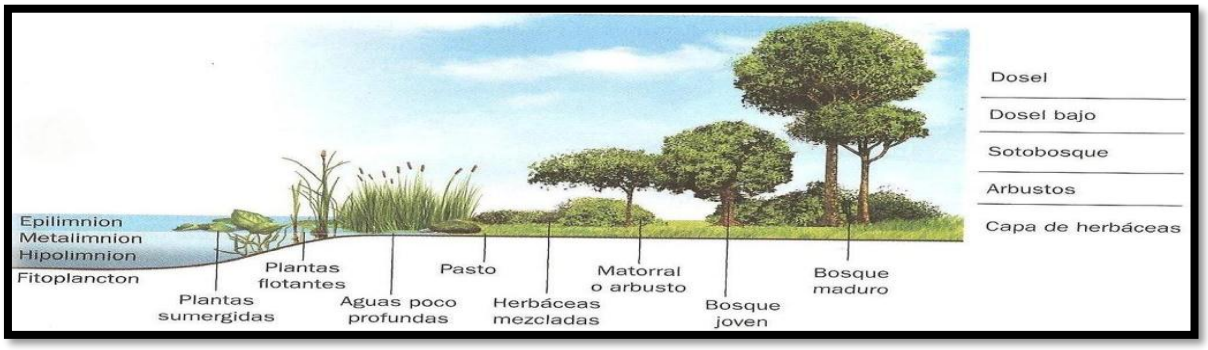


Imagen 3: Estructura horizontal

Fuente: (Martinez, 2017).

2.40. SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

Se refiere a la capacidad de poder mantener los aspectos biológicos en su productividad y diversidad a lo largo del tiempo, y de esta manera ocupándose de la preservación de los recursos naturales, a fomentar una responsabilidad consciente sobre lo ecológico y al mismo tiempo, a crecer en el desarrollo humano cuidando el ambiente donde vive (Cubas, 2016).

2.41. IMPACTOS AMBIENTALES

Las reforestaciones y los elementos que examinan la siembra de árboles para cuidar la naturaleza o para la producción, generan impactos positivos y también negativos. La mayoría de los productos forestales de la reforestación incluyen: pulpa de celulosa, madera, fibras, fruta, postes, y combustibles, las arboledas urbanas y los árboles que los agricultores siembran alrededor de sus terrenos o viviendas. Las acciones encaminadas hacia el amparo incluyen a los árboles sembrados a fin de garantizar las pendientes y fijar las dunas de arena, los sistemas de agro forestación, las fajas protectoras, los árboles de sombra y las cercas vivas (Yagual, 2016).

2.42. ECOTURISMO

Modalidad turística ambientalmente responsable, que consiste en viajar o visitar áreas naturales sin disturbarlas con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales (paisaje), flora y fauna silvestre de dichas áreas, así como cualquier manifestación cultural (del presente y del pasado) que pueda encontrarse (ONG Perú Ecológico , 2012).

2.43. ESTUDIO DE LÍNEA BASE

Consiste en un diagnostico situacional que se realiza para determinar las condiciones ambientales de un área geográfica antes de ejecutarse el proyecto, incluye los aspectos bióticos, abióticos y socioculturales del ecosistema (ONG Perú Ecológico , 2012).

2.44. IMPACTO AMBIENTAL AL MEDIO NATURAL

El impacto ambiental es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. Su concepto puede desarrollar a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. En la parte técnica, es la variación de la línea de base ambiental. Existe una ciencia que trata de minimizarlo y que se encarga de medir este impacto y se la llama ecología. Las labores de las personas sobre la naturaleza siempre incitarán a efectos contiguos sobre éste. La intranquilidad

por los impactos en el medio ambiente comprende diferentes prototipos de acciones, los desechos de la energía radioactiva, como la contaminación de los mares con petróleo, la emisión de gases nocivos, la pérdida de superficie de hábitats naturales, la contaminación acústica, entre otros (Yagual, 2016, pág. 34).

2.45. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

Este sistema informático graba, almacena y analiza la información sobre los elementos que componen la superficie de la Tierra y es capaz de generar imágenes de un área en dos o tres dimensiones, representando elementos naturales, como colinas o ríos, junto a elementos artificiales como carreteras y tendidos eléctricos como elementos geométricos (puntos, líneas y polígonos). Muchas bases de datos del SIG consisten en conjuntos de datos que se agrupan en capas. Cada capa representa un determinado tipo de dato geográfico (una capa puede incluir información sobre las calles de un espacio, y otra puede contener información sobre los suelos de esa área, mientras que una tercera puede contener los datos sobre la altura del terreno). El SIG puede combinar esas capas en una sola imagen, mostrando cómo las calles, los suelos y la altitud están relacionados entre sí. Un SIG está diseñado para aceptar datos de una gran variedad de fuentes, ya sean mapas, fotografías desde satélites, textos impresos o estadísticas. Al utilizar un SIG los científicos pueden investigar los cambios en el medio ambiente, los ingenieros pueden diseñar sistemas de carreteras; las compañías eléctricas pueden colocar sus complejas redes de tendidos eléctricos, los gobiernos pueden controlar los usos del suelo o los departamentos de policía y de bomberos pueden planificar rutas de emergencia. Fue el gobierno canadiense que construyó el primer SIG (el Sistema de Información Geográfica de Canadá) en la década de 1960 para analizar los datos recogidos por el inventario territorial de Canadá. Sin embargo, los sistemas SIG no se utilizaron de forma generalizada hasta finales de la década de 1970, cuando los avances tecnológicos y los más bajos costos hicieron que los ordenadores o las computadoras fueran más accesibles para todos (Milán, 2017).

2.46. SUELOS

El suelo es la capa superficial de la tierra y constituye el medio en el cual crecen las plantas. Es capaz de aportar los nutrientes fundamentales para el crecimiento de los vegetales y almacenar agua de lluvias cediéndola a las plantas a medida que la necesitan (INIA, 2015).

2.47. TIPOS DE SUELOS

2.47.1. SUELOS ARENOSOS

Entre los tipos de suelos, el arenoso contiene partículas más grandes que el resto de los suelos. Es áspero y seco al tacto porque las partículas que lo componen están muy separadas entre ellas y no mantienen bien el agua, el agua se drena rápidamente. Las plantas en suelos arenosos no tienen la oportunidad de aprovechar bien los nutrientes de forma eficiente por la velocidad con la que el agua se drena, entre los árboles que se pueden cultivar en suelos arenosos está el aguacate, las palmeras, los pinos, eucaliptus o los cipreses (Bellver, 2019)

2.47.2. SUELOS CALIZOS

Llamamos caliza a una roca natural y de pequeño tamaño blanca. En su composición encontramos el carbonato de calcio, de magnesio y además otros minerales como puedan ser la arcilla, el cuarzo o la hematita. Se trata de un suelo especialmente seco y muy árido, además, al contener carbonato de calcio hace que se seque muy rápido y que no pueda adquirir de forma correcta los nutrientes de la tierra a través de las plantas. Es por esto que el cultivo en los suelos calizos no es nada recomendado porque no tiene ni agua ni nutrientes y es muy difícil que la planta sobreviva. Aunque siempre existen tecnologías y fertilizantes que pueden ayudar a cultivar estos suelos, con dificultad (Bellver, 2019).

2.47.3. SUELOS LIMOSOS

Estos tipos de suelos se componen de partículas más pequeñas y suaves al tacto que los arenosos. Los suelos limosos retienen el agua por más tiempo, así como los nutrientes. Su color es marrón oscuro, los limos se componen de una mezcla de arena fina y arcilla que forma una especie de barro junto al lodo y restos vegetales. Este tipo de suelos se suele dar en el lecho de los ríos. Son suelos muy fértiles dado su grado de humedad y nutrientes. Más fácil de cultivar que suelos arenosos o los de arcilla (Bellver, 2019).

2.47.4. SUELOS HUMÍFEROS O DE TIERRA NEGRA

Llamamos suelos humíferos a aquellos suelos que ya cuentan con material orgánico descompuesto. En este tipo de suelos podemos ver organismos o microorganismos que pueden ser muy beneficiosos para sembrar. De esta manera, los suelos humíferos son los más elegidos para desarrollar actividades del terreno agrícola (Bellver, 2019).

2.47.5. SUELOS ARCILLOSOS

Este tipo de suelos está formado por granos finos de color amarillento, arcilla en un 45%, retienen mucho el agua y forman charcos. Si se mezcla con humos es bueno para cultivar. Este tipo de suelos tienen gran poder de retener agua y nutrientes pero una baja porosidad así que es difícil trabajarlos. Su textura y viscosidad hace que las raíces no tengan una adecuada aireación y por lo tanto se pueden pudrir (Bellver, 2019).

2.47.6. SUELOS PEDREGOSOS

A este tipo de suelos se les llama así porque tienen pequeñas formaciones de piedra en su composición. Esto se produce porque la superficie terrestre se desdobla por causas naturales o por causas provocadas. El gran problema de este tipo de suelos es que son semi-impermeables por lo que no permiten la entrada de agua. De esta manera, es muy complicado el cultivo en este tipo de suelos, aunque existe un tipo de plantas de origen xerófilo que sí pueden crecer en este tipo de suelos (Bellver, 2019).

2.47.7. SUELOS DE TURBA

Un excelente suelo para el cultivo, se usa en la agricultura como sustrato para el cultivo. El suelo de turba es de color oscuro marrón o negro. Son de textura suave y tienen un alto contenido en agua y nutrientes. Los suelos de turba suelen estar saturados de agua, pero una vez drenados son excelentes para el cultivo (Bellver, 2019).

2.47.8. SUELOS SALINOS

Son característicos de regiones secas, su alto contenido en sales influye en las plantas, no son suelos buenos para la agricultura ya que causan dificultades en su crecimiento. En este tipo de suelos los cultivos crecen poco ya que se acumulan las sales solubles en la zona de las raíces. Se suelen reconocer a la vista por el cultivo de plantas débiles y raquíticas y por la presencia de costras blancas de sal en la superficie (Bellver, 2019).

2.48. IMPORTANCIA DE LAS CAPAS ESTRUCTURADAS DEL SUELO

Una vez definidos los tipos de suelos que nos podemos encontrar en la naturaleza, vamos a hablar sobre la importancia de las capas estructuradas del suelo para mejorar la siembra y el cultivo en la agricultura (Bellver, 2019).

2.49. CAPAS DEL SUELO

La capa superior del suelo se compone de: arena, arcilla, mantillo (humus), agua y aire. Este sustrato es aprovechado por las raíces. Esta capa es la más importante de todas, sobre todo para la conservación de los cultivos, puesto que a ella se aferra el sustento de las plantaciones, es decir, sus raíces (Bellver, 2019).

En la capa intermedia del suelo podemos encontrar: piedras, arenas, arcillas y agua. En este nivel pueden aparecer las aguas subterráneas si se dispone de un suelo drenante en la superficie, y un suelo limoso en la zona inferior (Bellver, 2019).

Y, por último, nos encontramos con la capa inferior del suelo, que es donde se ubican las rocas, que es la base de la formación del suelo. Debido a la disgregación de sus partículas van surgiendo las capas superiores (Bellver, 2019).

2.50. EROSIÓN

La erosión es el proceso del inicio del transporte o el inicio de un movimiento. Impulso de la erosión pueden ser fuerzas del agua, del hielo, del viento o la pura gravedad. Lo más importante es la erosión por agua - especialmente en los ambientes aluviales, fluviales y litorales. La energía del inició del movimiento es siempre mayor que la energía del transporte. Es decir las fuerzas para erosionar una roca son mayores que mantener las mismas partículas en movimiento (véase diagrama de Hjulstrom). A parte de las fuerzas de erosión tradicionales existen otros fenómenos de menor importancia: erosión por fuerzas tectónicas, por impacto de meteoritos o por acciones antropogénicos. La erosión produce una morfología, un relieve. (W.Griem, 2018).

2.51. TIPOS DE EROSIÓN

2.51.1. EROSIÓN HÍDRICA

Aquella producida por el agua a través del golpeo sobre la superficie del terreno, generando desprendimiento y arrastrando partículas de suelo. Esta erosión dependerá de la fuerza del agua y de las características del terreno (dureza de la roca, pendiente, etc) (TWENERGY, 2019).

1.51.2. EROSIÓN EÓLICA

Aquella producida por el viento que degrada, desprende y arrastra diferentes partículas de suelo. La erosión dependerá nuevamente de la intensidad del agente erosivo y de las cualidades del terreno. En ocasiones ambos tipos se combinan (TWENERGY, 2019).

2.52. CONSECUENCIAS DE LA EROSIÓN

La erosión es parte del ciclo geológico del suelo. Durante años, este proceso ha ido cambiando el relieve de la Tierra y generando la ecología del paisaje que actualmente conocemos. Sin embargo, las actividades antropogénicas han acentuado su erosión. Este proceso de degradación tiene especial importancia, ya que en realidad la superficie de suelo fértil útil para el ser humano es limitado y escaso por lo que cualquier acción que haga disminuir su cantidad podría tener consecuencias graves (TWENERGY, 2019).

El incremento de la erosión es un problema que el ser humano debe intentar solventar, ya que este medio es la base de la vida. Sin él, las plantas y los animales terrestres no podrían vivir (TWENERGY, 2019).

2.53. EROSIÓN DE SUELO

La erosión es el desprendimiento y arrastre (lavado) del suelo de un lugar a otro causado por la lluvia, el viento, o por, malas prácticas que realiza el hombre en su chacra. Por éstas pérdidas disminuye poco o poco la profundidad del suelo y hace que pierda su fertilidad. Esta pérdida del suelo es para siempre. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2014).

3. MARCO LEGAL

CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR

TÍTULO II DERECHOS

CAPÍTULO SEGUNDO DERECHOS DEL BUEN VIVIR

SECCIÓN SEGUNDA AMBIENTE SANO

Artículo 14. 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.

CAPÍTULO SÉPTIMO DERECHOS DE LA NATURALEZA

Artículo 72. Reconoce el derecho de la naturaleza a la restauración, y establece que la misma 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, por lo que el Estado establecerá mecanismos eficaces para alcanzar la restauración; Que, el numeral 1 del artículo 395 de la Constitución de la República, reconoce como principio ambiental que 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.

SECCIÓN TERCERA PATRIMONIO NATURAL Y ECOSISTEMAS

Artículo 404. Determina que el patrimonio natural del Ecuador único e invaluable comprende, entre otras, las formaciones físicas, biológicas y geológicas cuyo valor desde el punto de vista ambiental, científico, cultural o paisajístico exige su protección, conservación, recuperación y promoción. Su gestión se sujetará a los principios y garantías consagrados en la Constitución y se llevará a cabo de acuerdo al ordenamiento territorial y una zonificación ecológica de acuerdo con la ley.

Artículo 406. Determina que el Estado regulará la conservación, manejo y uso sustentable, recuperación, y limitaciones de dominio de los ecosistemas frágiles y amenazados.

SECCIÓN QUINTA SUELO

Que, el inciso 2 del artículo 409 de la Constitución de la República del Ecuador, establece que, en áreas afectadas por procesos de degradación y desertificación, el Estado desarrollará y estimulará proyectos de forestación, reforestación y revegetación que eviten el monocultivo y utilicen, de manera preferente, especies nativas y adaptadas a la zona.

Artículo 410. Establece que el Estado brindará a los agricultores y a las comunidades rurales apoyo para la conservación y restauración de los suelos, así como para el desarrollo de prácticas agrícolas que los protejan y promuevan la soberanía alimentaria.

SECCIÓN SEXTA AGUA

Artículo 411. Garantiza la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos, cuencas hidrográficas y caudales ecológicos asociados al ciclo hidrológico, procurando la sustentabilidad de los ecosistemas.

CAPÍTULO III

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1.LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó en la Provincia y cantón Pastaza, parroquia Fátima, Comunidad Murialdo en la microcuenca del río Pasurco el mismo que abarca 2.3 km de longitud y 11.78 ha totales identificadas en la (Imagen 5). La comunidad Murialdo se encuentra a una altitud de 940 msnm, la mayor parte del territorio presenta pendientes que varían entre los 12 y 18 % y una temperatura aproximada de 24°C. La humedad relativa es evidentemente elevada, superior al 85 % y de acuerdo al Instituto Nacional Meteorología e Hidrografía, en todo el territorio parroquial predomina los rangos de precipitación entre 4000 a 5000 mm anual (PDOT Fátima, 2018). Siguiendo la clasificación del (MAE, 2013), el área de investigación corresponde a "Bosque siempre verde pie montano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes" el mismo que va desde los 400-1200 msnm.

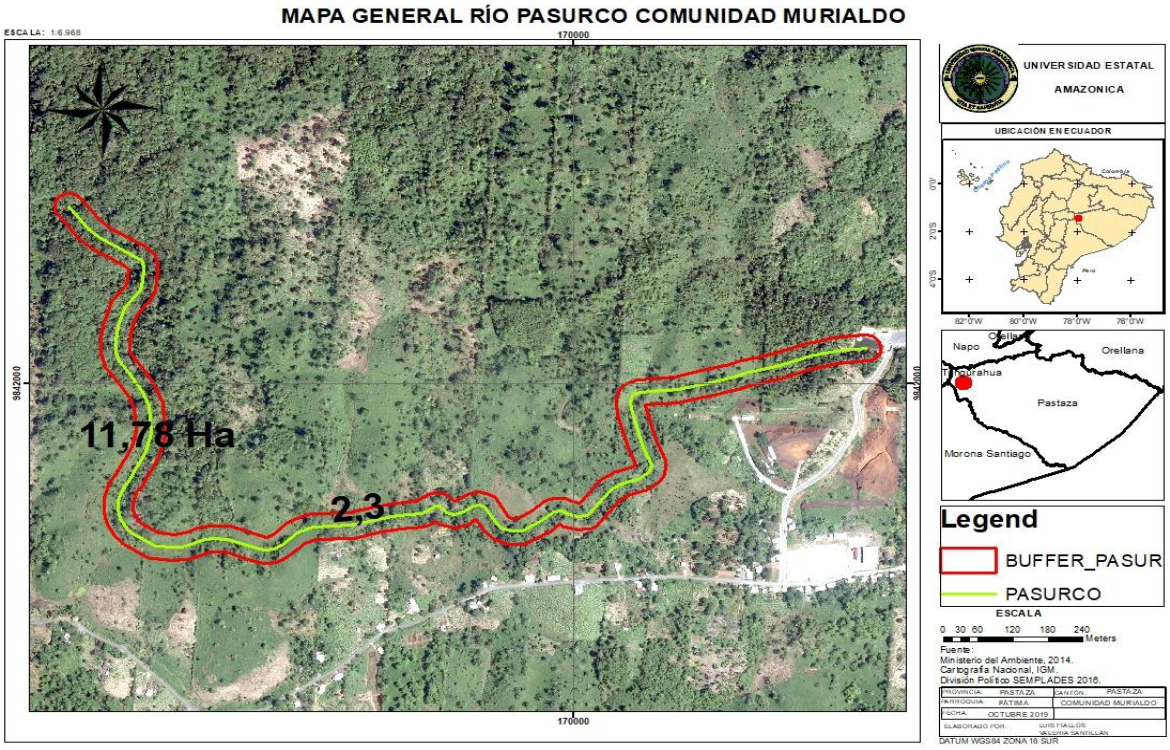


Imagen 4: Ubicación geográfica del sitio de investigación (riveras del río Pasurco)

Fuente: Los Autores.

4.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.

4.2.1. **DOCUMENTAL:** Se revisó varia documentación Bibliográfica de distintas fuentes sobre metodologías para realizar un diseño de reforestación con especies nativas, además de información sobre la comunidad Murialdo, que se encuentra en las oficinas del Gobierno Autónomo Descentralizado de Fátima.

4.2.2. **EXPLORATORIA:** Se realizó una investigación in situ. Es decir, en el lugar de estudio en la microcuenca del río Pasurco donde además se procedió a explorar los 2.3 km del recorrido del río Pasurco.

4.2.3. **DESCRIPTIVA:** Debido a que en esta investigación se procedió a describir netamente la microcuenca del río Pasurco y el estado en el que se encuentra la misma.

4.3.MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Los métodos que se utilizaron en la investigación son:

a) Para reconocer y caracterizar la zona de estudio, se utilizó el método de **observación** mediante recorridos realizados**,** obteniendo datos importantes para determinar las condiciones actuales por los diversos impactos generados en los últimos años por propios y extraños en el sector como también de causas naturales.

b) Además, se determinó un total de 12 propietarios de fincas que se encuentran dentro del área de estudio, siendo necesario diseñar **encuestas** eficaces a esta población, con el fin de obtener información que nos revele el estado actual y antepasado de conservación la zona, demostrando el cambio que sufrió el área a través del tiempo. Se tomó en cuenta, que en el sector no todas las personas involucradas pueden leer y escribir, por tal motivo se diseñaron **entrevistas** para de esta manera obtener información del total de la población aledaña.

c) Por último, se realizó la revisión de archivos bibliográficos del GADPF y PDOT, fundamentales para la caracterización.

4.4.DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN (Metodología en campo)

ACTIVIDAD / MÉTODO	PROCEDIMIENTO	INDICADOR	RESULTADO
DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	. - Caracterización la zona de intervención.	. - Recorridos de Campo en el área de intervención. . - Levantamiento de información del estado de conservación de la microcuenca a través del tiempo. . - Acceso a los archivos del GADPr Fátima.	. – Zonificación (Descripción completa de la zona-Medio físico, Temperatura, precipitación, pendientes, erosión, taxonomía de suelos, erosión, medio biótico) . - Encuestas . – PDOT Fátima . - Proyectos forestales ejecutados en la zona
	. - Delimitación de la zona de intervención.	. - Recorridos de Campo en el área de intervención para tomar puntos de referencia con GPS GARMIN Map (62sc). . - Utilización de la herramienta informática ArcGis.	. - Puntos Georreferenciados. . - Imágenes satelitales . - Mapa General del área de estudio . -Mapas de las 3 áreas establecidas.
- Elaboración de la propuesta de diseño de reforestación	. - Realizar la reforestación con especies nativas (15 especies).	. – Diseño de reforestación.	. - Modelo de reforestación.
	. - Establecer la sensibilización.	. – Reunión con los actores involucrados.	. – Fotografías

4.4.1. Caracterización de la zona de intervención en la microcuenca del río Pasurco y su área de influencia

La caracterización de la zona de intervención fue realizada por un equipo multidisciplinario conformado por los técnicos del GADPr de Fátima, más los estudiantes pasantes de la UEA de la carrera de Ingeniería Ambiental. Para cumplir este objetivo se realizaron recorridos por el área de intervención e cual tuvo una duración de una semana, esta cantidad de tiempo sirvió para realizar la zonificación del área de estudio.

Para el levantamiento de información base se aplicó encuestas dirigidas a la población de la comunidad Murialdo, dando énfasis a la flora, fauna y condiciones del estado de conservación de la microcuenca del rio Pasurco. Para complementar esta información existente se tuvo acceso a los archivos del GADPr como el PDOT y proyecto ejecutados en la Parroquia de Fátima donde se obtuvo información general de la zona de estudio.

4.4.2. Delimitación de la zona de intervención y seleccionar las especies del inventario florístico

Para la delimitación de la zona de intervención se realizaron recorridos de campo por la microcuenca del rio Pasurco donde se verificó la existencia de zonas de pastizales, cultivos, así como pequeños remanentes de bosques secundarios, se consideró el manejo tomando como punto central el cauce del rio 25 metros en cada margen por una longitud de 2.3 km, hasta las nacientes del río Pasurco. Para esto se georreferenció la microcuenca y se tomaron puntos de referencia con un GPS GARMIN Map (62sc), una vez tomados los puntos, se trabajó con el software ArGis 10.1, Google Maps, Arc Map para definir el área de trabajo obteniéndose 11.78 ha las cuales fueron zonificadas de acuerdo al tipo de vegetación existente y por condiciones topográficas. Para esto se utilizó imágenes satelitales actuales, así como también fotografías históricas disponibles en el GADPr Fátima.

Para la selección de las especies que se utilizaran en el diseño de la propuesta de reforestación, se tomará como referencia a las especies existentes en la zona, especies nativas utilizadas en proyectos similares por el GADPr Fátima y especies inventariadas por el GADPr de Fátima como parte de los resultados del proyecto de investigación del Ingeniero David Granizo en el año 2018. Dónde se utilizó la metodología de transeptos obteniendo los siguientes resultados ver **(Anexo 1)**. Además, se consideró a la flora nativa citada en el documento de Sistemas de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental del MAE en el año 2012.

4.4.3. ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA DE DISEÑO DE REFORESTACIÓN EN LA MICROCUENCA DEL RÍO PASURCO

Para la elaboración de la propuesta de diseño de la reforestación se usó la metodología propuesta en la Guía Básica de Buenas Prácticas para Plantaciones Forestales de Pequeños y Medianos Propietarios elaborada en Chile en el año 2013 por la Corporación Nacional Forestal bajo la dirección de Eduardo Vial Ruiz Tagle Director Ejecutivo. Uno de los proyectos que alcanzó éxito aplicando esta metodología es el proyecto "Fomento de plantaciones forestales con fines comerciales en Colombia" Producto del programa "Colombia: Reforestación Comercial Potencial del Banco Mundial / PROFOR (P148233)".

Para efectuar el diseño de plantación, es necesario definir el número de plantas a establecer por hectárea, el espaciamiento y ordenamiento que tendrá el sitio a reforestar; lo anterior dependerá del potencial productivo del sitio y del objetivo de la plantación a generar. El número de plantas por hectáreas o densidades de plantación más comúnmente utilizadas van entre 400 pl./ha. a 1.600 pl./ha, para sistemas forestales, en promedio la mayoría de las plantaciones no sobrepasan las 1.250 pl./ha.

En la guía de buenas prácticas está identificado cuatro modelos básicos de plantaciones forestales: Agroforestal-Silvopastoriles, en huertos, plantaciones endoenergéticas y sistema Marco real.

Una vez revisada la guía y siguiendo la sugerencia de la Comisión Nacional Forestal, se eligió el sistema Marco Real ya que este se lo utiliza en terrenos planos con pendientes menores a 20%. Teniendo en cuenta las características geomorfológicas y topográficas que presenta la microcuenca del río Pasurco tomado como área de estudio, estas varían entre los 12 y 18 % ajustándose al rango establecido para implementar dicho sistema. Se utilizará esta metodología, donde se tomará en cuenta 25 metros por cada margen del rio, para formar cuadros de 5x5 metros, con una distancia entre hileras será de 5 metros, se utilizarán especies nativas que serán seleccionadas para la reforestación. A continuación, se presenta la ecuación (3)

Cálculo de cantidad de plantas necesarias para la Propuesta de diseño

$$\frac{ha}{Dpx\ Dh}=\frac{11780}{5x5}=\frac{11\,780\ m^2}{25}=4712\ \text{plantas/hectárea}$$

Dónde: **ha=** Hectárea; **Dp=** Distancia entre plantas; **Dh=** Distancia entre hilera.

4.5.RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

Tabla 3: Recursos humanos y materiales.

Nombres y Apellidos	**Profesión**	**Cargo**
Alejandro Fiallos	Estudiante	Autor del Proyecto de Grado.
Valeria Santillán	Estudiante	Autor del Proyecto de Grado.
Edison Suntasig	MSc	Tutor del Proyecto de Grado.
Pablo Aguirre	MSc	Cotutor del Proyecto de Grado y Técnico Forestal del GADPr Fátima.
Daniel Cárdenas	MSc	Presidente del GADPr Fátima.
Trabajo de Campo		Libreta Esferos Cámara fotográfica Botas Poncho De Agua Gorras Bloqueador Agua Botiquín Machete Gafas GPS
Trabajo de Oficina		Computadoras y calculadora Escritorio e impresoras

CAPÍTULO IV

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

MEDIO BIOFÍSICO

La parroquia Fátima presenta dos tipos de climas que son: el Clima Mega térmico Lluvioso y el Tropical Mega térmico Húmedo (PDOT Fátima, 2018). Siendo este último el clima predominante en la comunidad Murialdo y del cual se tomaron las características para elegir e implementar las especies nativas que se adapten fácilmente al territorio.

Cuando hablamos de la temperatura del sector, esta oscila entre18 - 24 °C, y 22 – 24 °C, siendo este último el que predomina en la mayor parte de la parroquia (PDOT Fátima, 2018). Para lograr obtener un dato real y exacto de la temperatura en la comunidad Murialdo se procedió a elaborar un diagrama climático (Imagen 6) entendiendo que el clima mega térmico húmedo se caracteriza por tener una temperatura media elevada de 24° C.

En el recorrido de campo realizado, se identificó que en la comunidad de Murialdo la temperatura es de 22° C, resultado obtenido de la aplicación móvil "El tiempo pronostico" in situ, cumpliendo con la clasificación de (IPGH, 2012) y (PDOT Fátima, 2018). Y por pluviométricos que casi siempre dieron resultados de hasta 5000 mm anual, los meses de mayor precipitación son enero, febrero y noviembre con un promedio de 127 mm y 135 mm, en la (Tabla 4).

Tabla 4: Temperatura y precipitación en la comunidad Murialdo

	Enero	**Febrero**	**Marzo**	**Abril**	**Mayo**	**Junio**	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**
Temperatura media (°C)	9,1	9,8	11,5	13,2	15,1	18,3	20,2	20,6	19,2	16,2	12,2	9,6
Precipitación (mm)	135	127	83	79	65	36	8	9	39	93	130	116

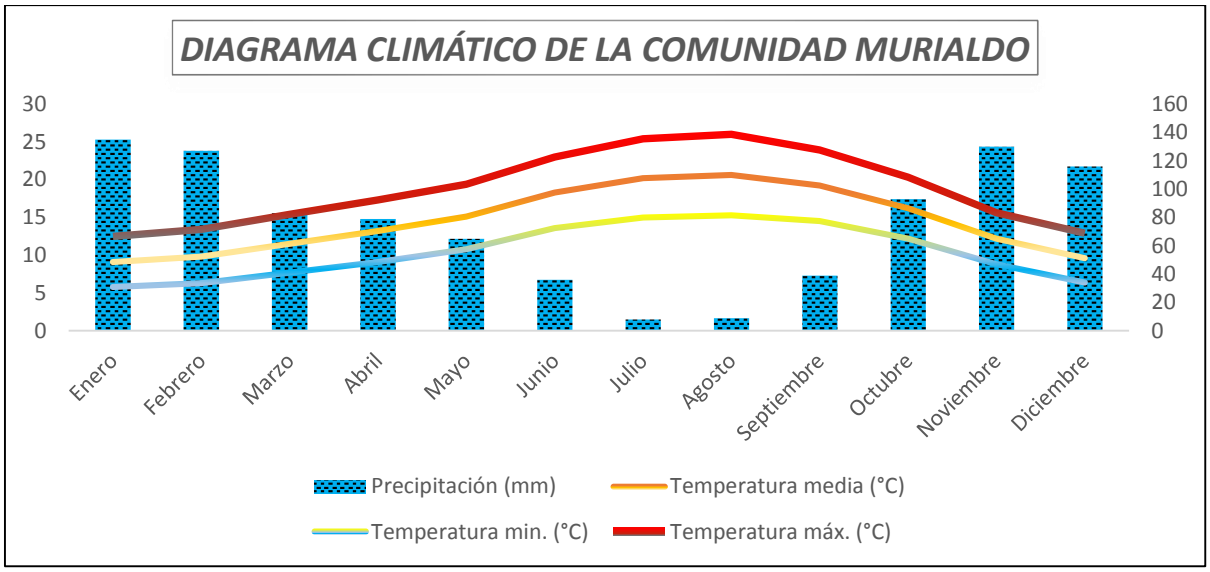


Imagen 5: Diagrama climático de la comunidad Murialdo

Fuente: Autores.

La mayor parte del territorio hacia la zona central, presenta pendientes que varía entre el 12 al 20%, siendo típico de los relieves irregulares con ondulación moderada. Escarpados o montañosos (PDOT Fátima, 2018). Para determinar estas características se procedió a recorrer la zona de intervención En la comunidad Murialdo, logrando apreciar en toda el área de influencia; relieves generalmente planos con sectores de ondulación moderada y pendientes máximas de 20 %. De acuerdo a la cartografía de MAGAP 2002 – STGR[4], en la parroquia Fátima, se identifica zonas con o sin susceptibilidad a la erosión, siendo clasificadas de la siguiente forma: zonas con susceptibilidad alta la erosión, zonas con susceptibilidad moderada a la erosión, localizándose en la mayor superficie del territorio y zonas con susceptibilidad baja a la erosión. (PDOT Fátima, 2018). Es importante determinar que en el área de estudio pueden existir riesgos naturales ocasionando probabilidades de deslizamientos que afectan directamente al proyecto de reforestación, por tal motivo se procedió a realizar una evaluación de probabilidad de riesgos obteniendo el mapa presentado como (Anexo 4).

De acuerdo a la información Cartográfica del MAGAP 2002, la taxonomía de los suelos en el territorio del Parroquia Fátima se identifica el orden de suelo Inceptisol, que predomina en todo el territorio parroquial principalmente en la comunidad de Murialdo y el área de estudio. Estos tienen como característica principal el incipiente desarrollo del suelo, ya que son considerados suelos inmaduros en su evolución, se han originado a partir de materiales resistentes o ceniza volcánica, suelos de textura limosa, franco limoso, franco arcilloso limoso de poca profundidad, con un ph ligeramente ácido (PDOT Fátima, 2018).

Se procedió a recorrer la zona observando claramente que este tipo de suelos tienen una capa vegetal que no sobrepasa los 15 cm, con poco desarrollo, inmaduros y con presencia de rocas emergentes, poseen un suelo de color negro pálido y café no tan intenso que indican que el suelo tiene poca o baja fertilidad, con presencia de materia orgánica y humus en porcentajes muy bajos identificándolos así claramente como inceptisoles, con estas bases fundamentadas se aprueba la clasificación del MAGAP 2002 y del (PDOT Fátima, 2018). La textura del suelo de la parroquia de caracteriza por presentar minerales con poco Humus.

La cartografía de MAGAP 2002 – STGR, menciona que en la parroquia Fátima, se identifica zonas con o sin susceptibilidad a la erosión, siendo clasificadas de la siguiente forma: zonas con susceptibilidad alta la erosión, zonas con susceptibilidad moderada a la erosión localizándose en la mayor superficie del territorio y zonas con susceptibilidad baja a la erosión. Los datos se presentan en el siguiente cuadro (PDOT Fátima, 2018). En la evaluación de las características de la zona que se hizo mediante un recorrido sigiloso, se logró observar que el área de influencia del río Pasurco es intervenida por actividades agropecuarias forestales en su totalidad como lo muestra el siguiente mapa (Imagen7).

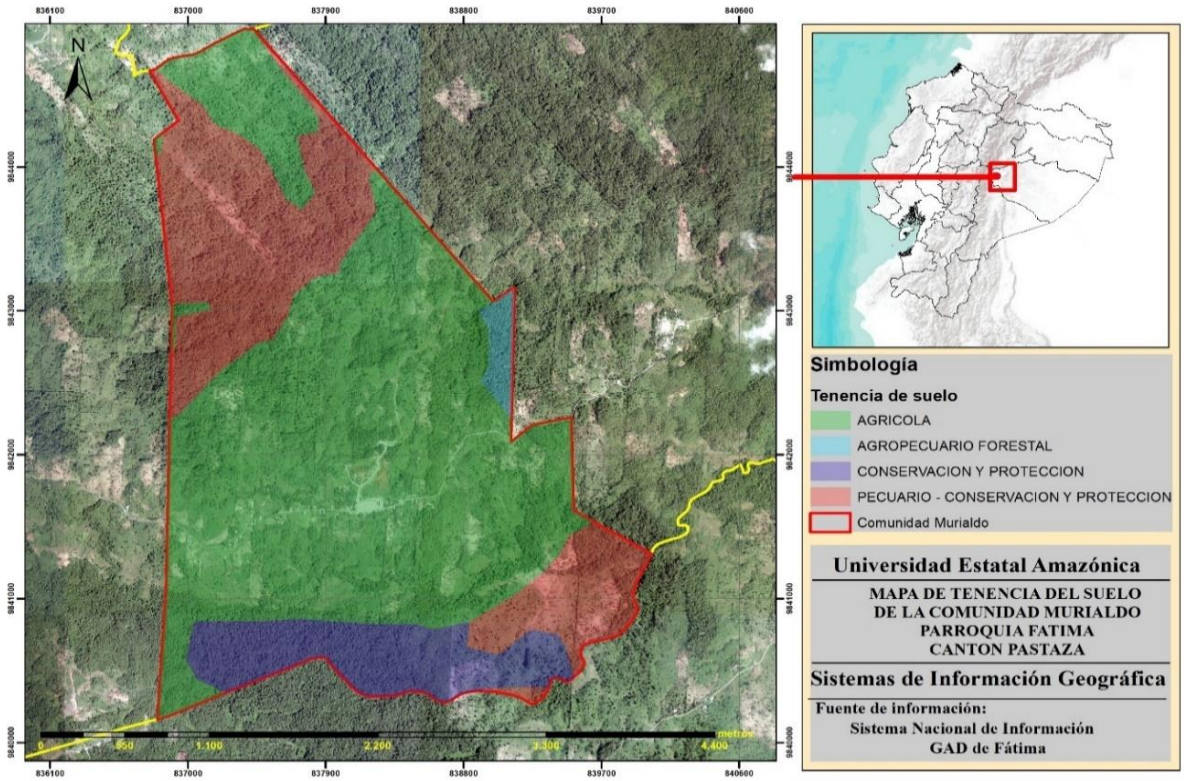


Imagen 6: Mapa de tendencias del suelo en la comunidad Murialdo

Fuente: GadPr Fátima-Autores

5.2.MEDIO BIÓTICO

En el recorrido para reconocer el área de estudio, se logró identificar mediante observación in situ varias especies de aves, mamíferos, reptiles, declaraciones del MSc. Pablo Aguirre Flores técnico especialista del GAD Parroquial Fátima afirman que dichas especies están asentadas de manera potencial en toda la zona siendo mayormente apreciadas por toda la población de la comunidad Murialdo y la parroquia Fátima, especies de fauna identificados en el catálogo de fauna que se presenta como (Anexo 7). Los propietarios de las fincas que se incluyen en el área de investigación afirman que décadas atrás se apreciaba claramente la presencia de fauna acuática, pero al pasar los años ha disminuido drásticamente la aparición de estas especies en el rio Pasurco. La degradación del ecosistema se da especialmente por deforestación, avance de las zonas agropecuarias, el crecimiento poblacional y la contaminación de los recursos que componen este hábitat (PDOT Fátima, 2018).

Además; en el recorrido para reconocer el área de estudio, se logró identificar mediante observación, varias especies ornamentales, frutales y maderables presentadas en el catálogo de flora y que esa presentado como (Anexo 6).

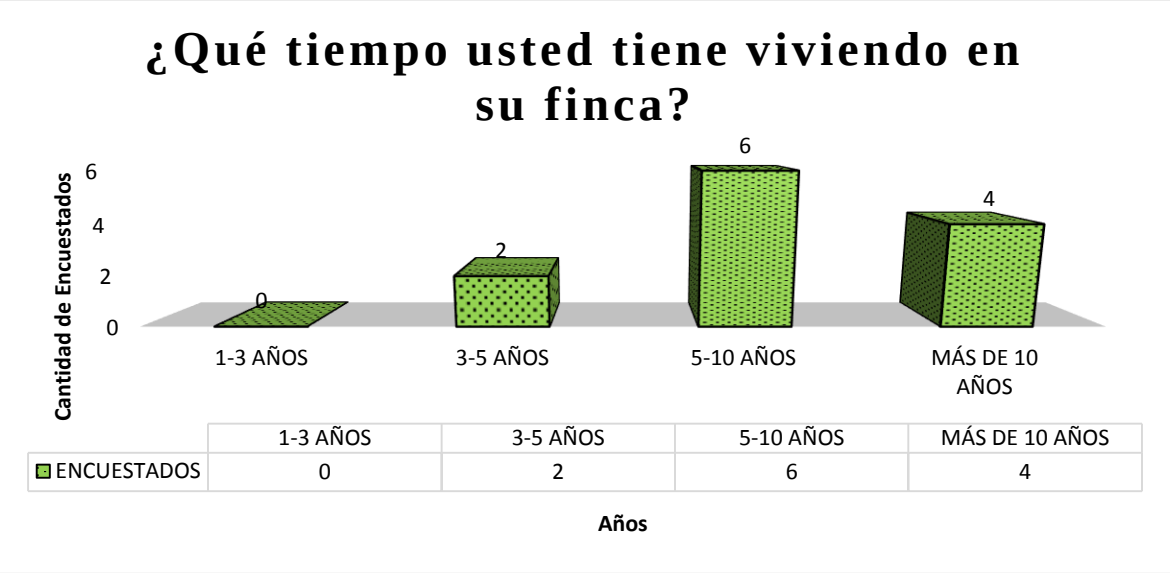
5.3. ENCUESTAS REALIZADAS PARA DETERMINAR EL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO A TRAVÉS DEL TIEMPO.

1.- Género y Edad

De las 12 personas encuestadas 6 fueron del género femenino y 6 del género masculino. En un rango de edad de 32 a 62 años.

2.- ¿Qué tiempo usted tiene viviendo en su finca?

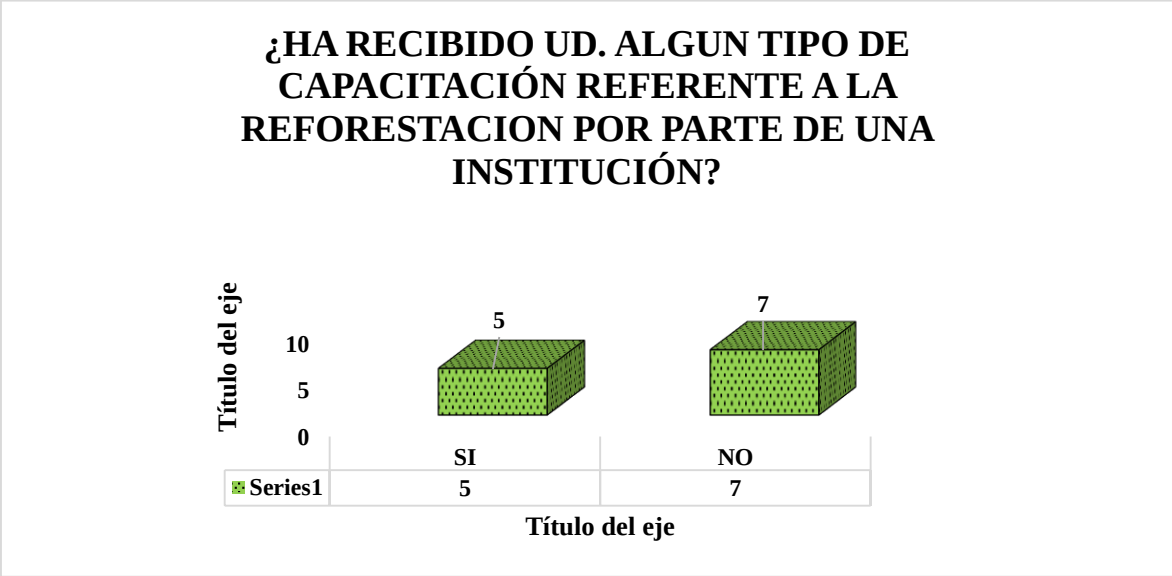
De las 12 familias encuestadas (100%), se observó que 2 familias representando el 16.66% de la población total de encuestadas tiene viviendo en su finca de 3 a 5 años, además 6 familias que representan el 50% vive de 5 a 10 años y por ultimo 4 familias que son el 33.33% tiene viviendo más de 10 años en su finca, entendiendo claramente que el 88.33 % de encuestados han vivido más de 5 años en sus fincas es por esto que la información tomada es de vital importancia para comprender el estado actual del rio Pasurco y su área la influencia.



Técnicos encargados del cuidado y manejo de áreas de interés público en la parroquia Fátima mencionan que el aporte de la información brindada por moradores de la comunidad Murialdo fue muy importante para la determinación de decisiones tomadas en proyectos que le competen realizar a la junta parroquial de Fátima como es el PDOT de Murialdo, datos que concuerdan con los resultados obtenidos en la investigación.

3.- ¿Ha recibido usted algún tipo de capacitación referente a la reforestación por parte de alguna institución?

Es evidente que aún no ha sido posible capacitar a toda la comunidad involucrada ya que los resultados demuestran que de las 12 familias encuestadas (100%), 7 de ellas con un porcentaje preocupante (58.33%) indican claramente el desconocimiento del tema, pero se pudo observar que estarían dispuestos a entender más sobre este tema al igual que las otras 5 familias (41.66%), que entienden y están dispuestos a contribuir ante cualquier proyecto asociado al tema.



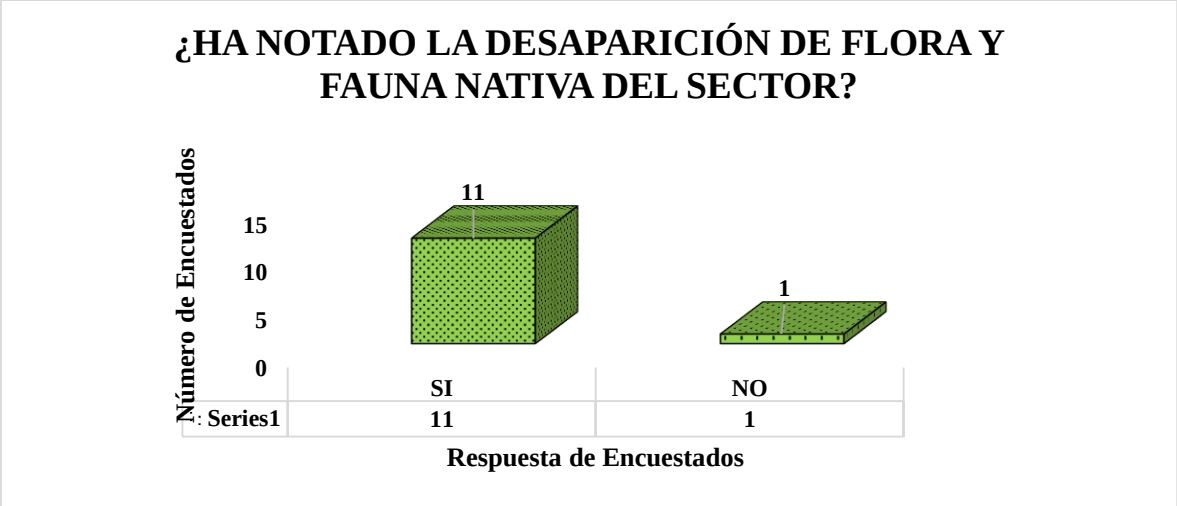
El GADP Fátima menciona que ha hecho todo lo posible para capacitar al 100 % de finqueros aledaños al sector, sin embargo, algunas personas no asisten a las capacitaciones puesto que eso ya está fuera de su alcance, sin embargo, el GADP comenta que ya se ha trabajado en la comunidad en temas de reforestación y que mediante esta propuesta ellos se enfocarían más al cuidado y protección del rio Pasurco y su área de influencia.

Uno de los programas otorgados por el medio ambiente para la conservación forestal de la zona fue la capacitación del Plan de manejo integral y programas de aprovechamiento forestal sustentable PAFSu, afirmando la presencia de entidades públicas como capacitadores en el área de estudio (Gallegos, 2012).

4.- ¿Ha notado la desaparición de flora y fauna nativa del sector?

Del total de familias encuestadas, 11 de ellas que representan **(91,66%),** han notado desaparición de flora y fauna nativa del sector, resultado que alarma y permite destacar la importancia y prioridad que tiene el sector para ser reforestado, sabiendo que el valor de perdida de especies es muy significativo y que mediante la implementación de esta propuesta se revertiría el estado actual de la zona logrando reintroducir la flora y fauna que ha desaparecido a causa del avance de la frontera agrícola.

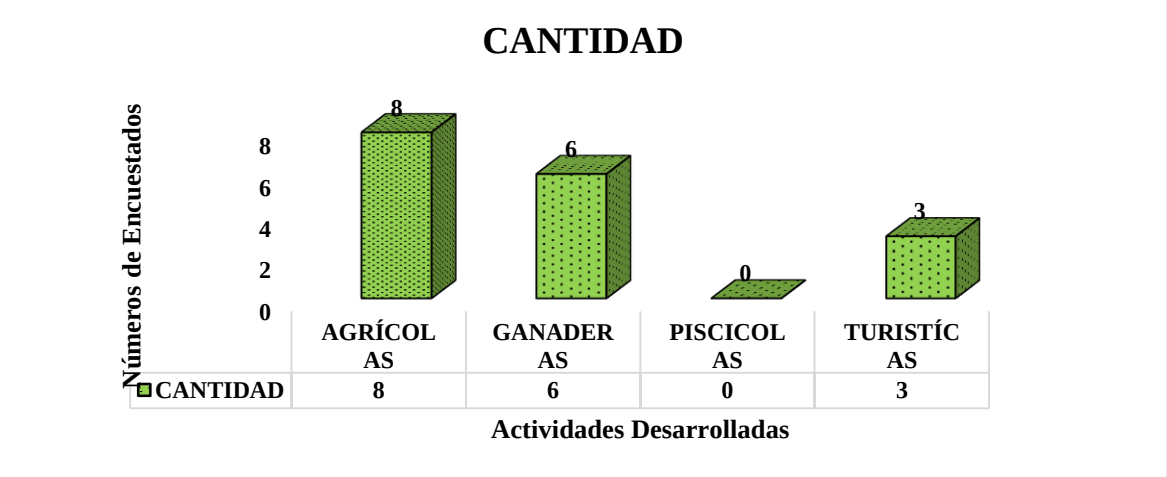
Este resultado es de prioridad importancia informarlo a las 12 familias que forman parte del área de influencia, para que así tomen conciencia, ya que las actividades antrópicas generadas cerca del rio perjudican notablemente la vida de las especies de flora y fauna del sector, así como la composición química del suelo y agua.



(Gallegos, 2012) .Realizó encuestas que afirman que de los 65 que constituyen la muestra, 48 que corresponden al 74,00%, indican que los problemas que ha causado la deforestación en Fátima es la desaparición de animales y árboles además comenta que De los 65 que constituyen la muestra, 46 que corresponden al 70,77%, indican que conocen mucho de las especies de animales y árboles que están en peligro de extinción en Fátima, 12 que corresponden al 18,46%, conoce poco sobre las especies de animales y árboles que están en peligro de extinción en Fátima y el 07 que corresponde al 10,77%, indican que no conocen nada de las especies de animales y árboles que están en peligro de extinción en Fátima.

5.- ¿Qué tipo de actividades desarrolla en su finca?

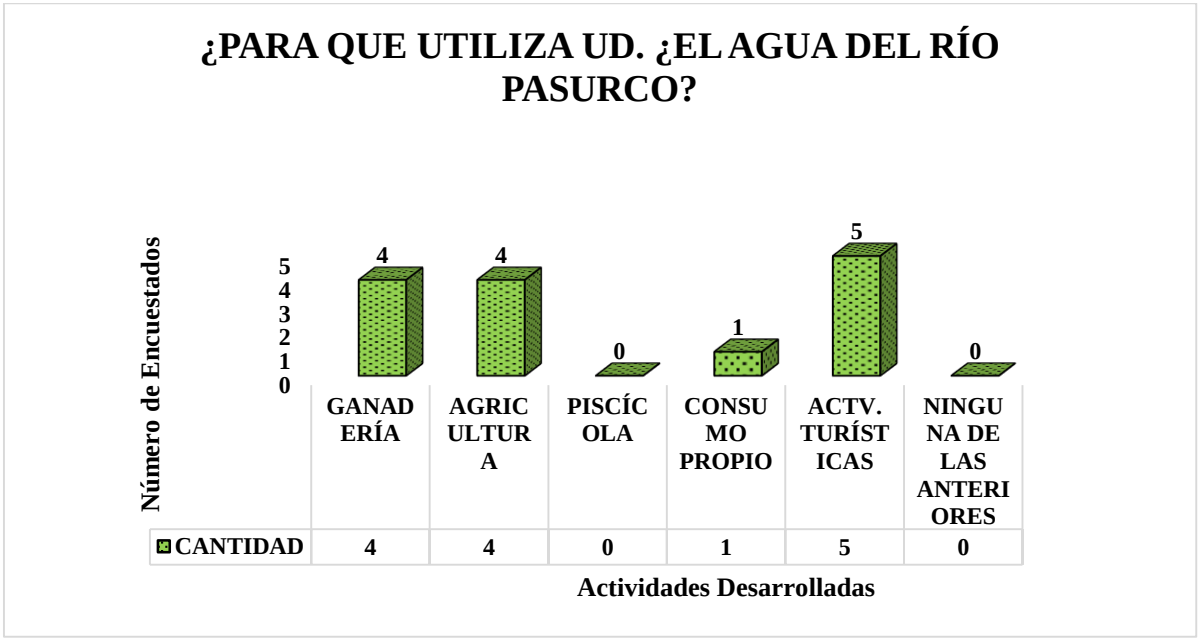
De las 12 familias encuestadas se puede observar que 8 familias **(66.66%)** desarrolla actividades enfocadas a la parte agrícola, ya que se pudo evidenciar que en este sector se aprovecha al máximo el recurso suelo, la mayoría de los cultivos son para consumo propio y en cantidades menores son para la venta. Esto concuerda con la información citada en el (PDOT Fátima, 2018). Dónde se aprecia que la mayoría de los cultivos sembrados corresponden a la caña de azúcar con 110.5 has, plátano con 21,19 has, papa china con 18,24 has, siendo estos tres cultivos los principales en la parroquia. Mientras que 6 familias **(50%)** de las 12 encuestadas desarrollan actividades enfocadas a la ganadería ya que en esta zona los pobladores se dedican a la cría de ganado para la venta. Igualmente esto concuerda con la información citada en el (PDOT Fátima, 2018).Donde mencionan que los pobladores de la Comunidad de Murialdo tienen un total de 841 cabezas de ganado vacuno, donde el 24,0 % del ganado son vacas con cría, el 20,0 % son vacas secas, el otro 20,0 % son vaconas, el 15,0 % son machos de engorde, el 8,0 % son terneros, el 7,0% son terneras, un 4,0 % son machos reproductores. Y por último 3 familias **(25%)** de las 12 familias encuestadas desarrollan actividades enfocadas al turismo debido a que desde hace poco han empezado a hacer senderismo en este sector.



Los resultados obtenidos concuerdan con la información citada en el (PDOT Fátima, 2018). Donde menciona que las modalidades de turismo son recienten y que estas son: turismo familiar y recreación ya que cuentan con dos complejos turísticos, además de tener un espacio para senderismo, es importante destacar que la actividad turística que se realizan tiene un nivel de oferta medio.

6.- ¿Para que utiliza Ud. ¿El agua del río Pasurco?

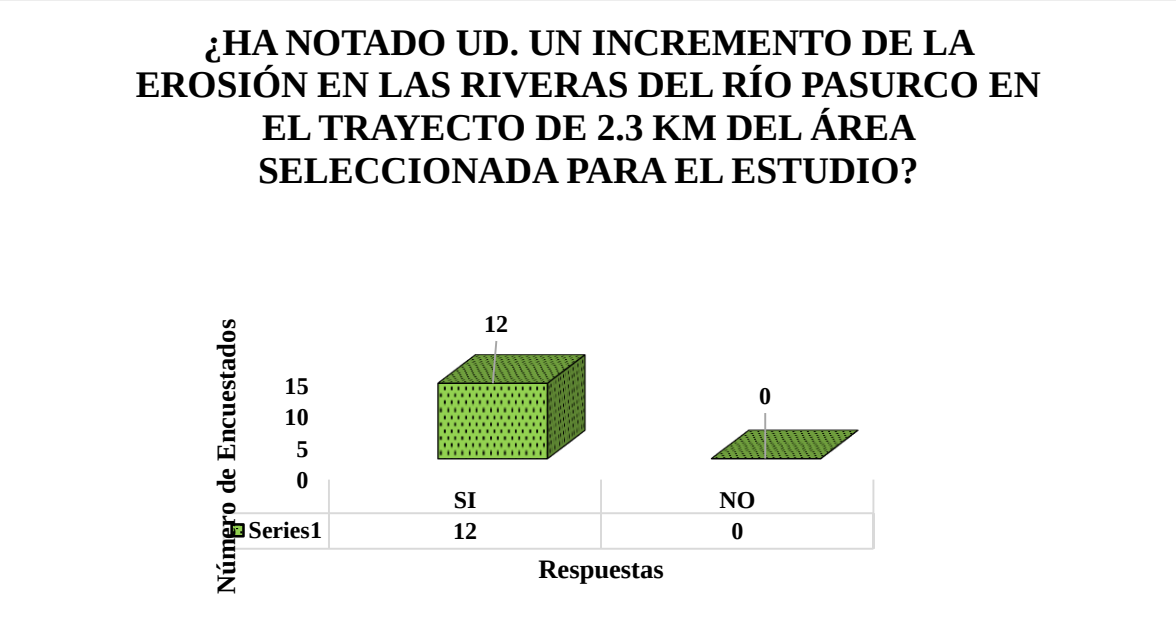
De las 12 familias encuestadas se puede observar que 5 familias **(41,66)** utilizan el agua del río Pasurco para desarrollar actividades turísticas es decir acuden al dique de Murialdo y además son los propietarios de los complejos que realizan las caminatas por los senderos. Esto concuerda con la información citada en el (PDOT Fátima, 2018). Donde se menciona que como en la Comunidad Murialdo se encuentra el dique Murialdo entonces la mayoría de los comuneros acuden los fines de semana al mismo. Por otro lado, de las 12 familias encuestadas se puede apreciar que 4 familias **(33,33%)** respondieron que utilizan el agua para la ganadería de igual manera 4 familias **(33,33%)** respondieron que destinan el agua del río para la agricultura.



Resultados obtenidos concuerdan con la información citada en el (PDOT Fátima, 2018). Donde se menciona que los habitantes de la comunidad Murialdo se dedican a la agricultura de productos de la zona y también se dedican a la crianza de ganado vacuno. Y por último sólo 1 **(8,33%)** de las 12 familias encuestadas mencionaron que utilizan el agua del río Pasurco para consumo propio, debido a que todavía no tienen acceso al agua potable de la Comunidad.

7.- ¿Ha notado Ud. Un incremento de la erosión en las riveras del río Pasurco en el trayecto de 2.3 km del área seleccionada para el estudio?

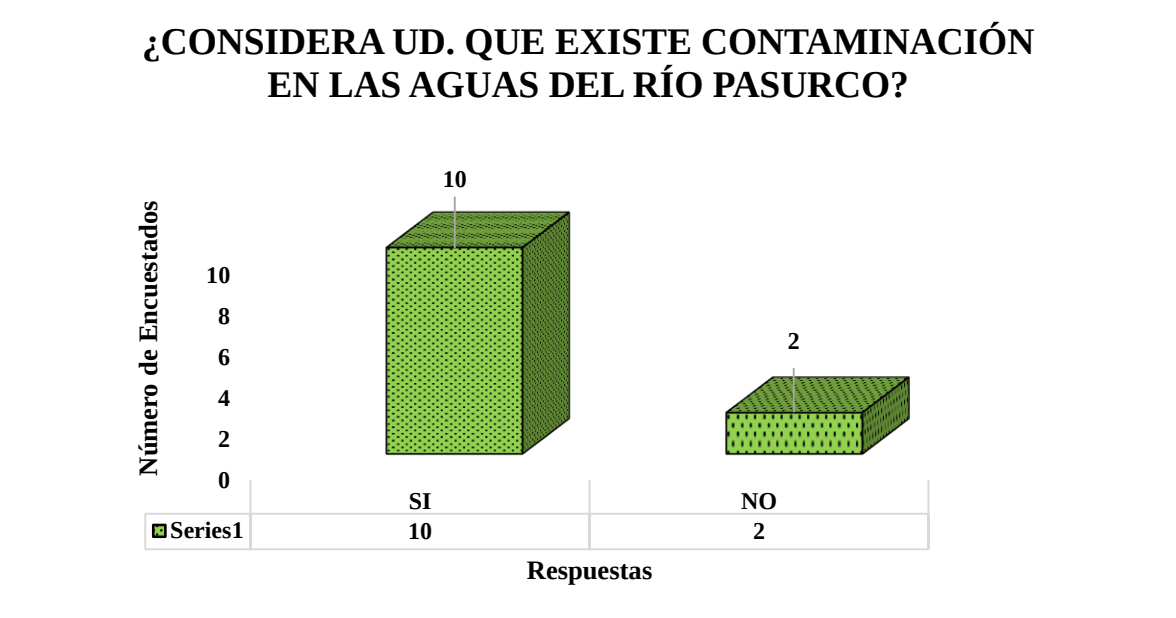
De las 12 familias encuestas se observa que las 12 **(100%)** afirmaron que han notado un incremento de erosión en las riveras del río Pasurco en el trayecto de los 2.3km que es el área seleccionada para el estudio. Además, esto se evidenció en los recorridos de campo realizados para el reconocimiento del área, dónde se logró apreciar que las riveras están en algunos tramos completamente descubiertas acarreando consigo la erosión.



los resultados obtenidos en esta investigación demuestran que son coherentes a los resultados dispuestos por el (PDOT Fátima, 2018). Donde se menciona que existe pérdida de cobertura vegetal natural en las fincas de la comunidad Murialdo, finalizando en las riveras del río Pasurco, esta problemática se debe al establecimiento de pastos para la actividad ganadera y el establecimiento de cultivos.

8.- ¿Considera Ud. que existe contaminación en las aguas del río Pasurco?

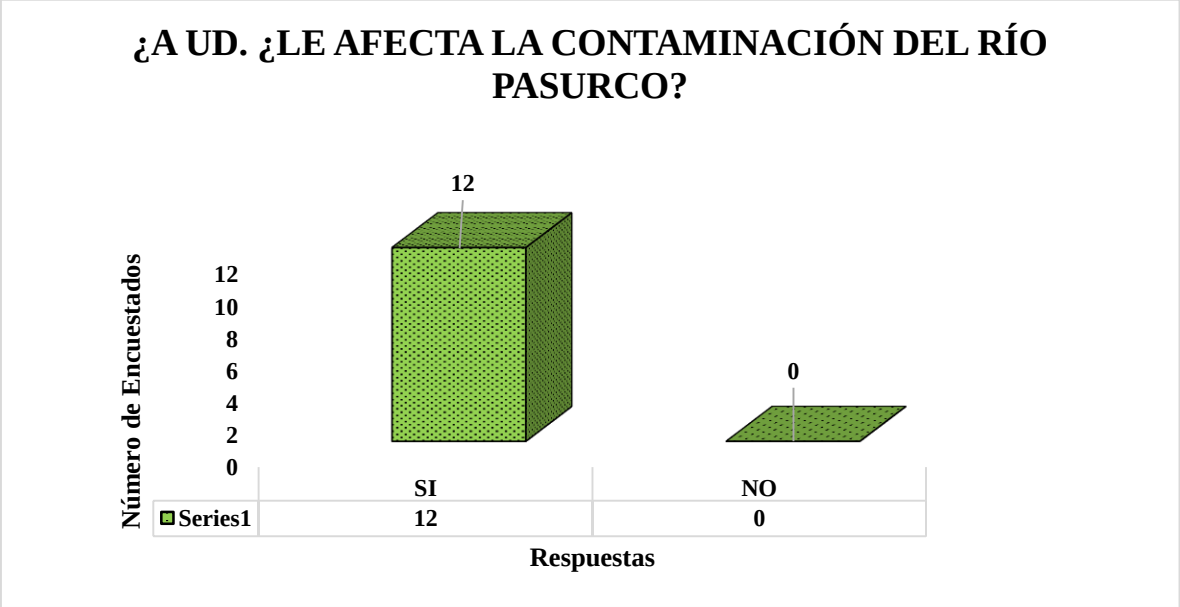
De las 12 familias encuestadas se puede observar que 10 familias (**83,33%)** afirmaron que consideran que existe contaminación en las aguas del río Pasurco, mientras que otras 2 familias **(16,66%)**, respondieron que no consideran que existe contaminación en las aguas del río.



Esto concuerda con la información citada en el (PDOT Fátima, 2018). Donde mencionan que la mayoría de la población considera que existe contaminación en las aguas del río mencionado, debido a la demanda de crianza de ganado vacuno, y por la falta de conciencia ambiental.

9.- ¿A Ud. ¿Le afecta la contaminación del río Pasurco?

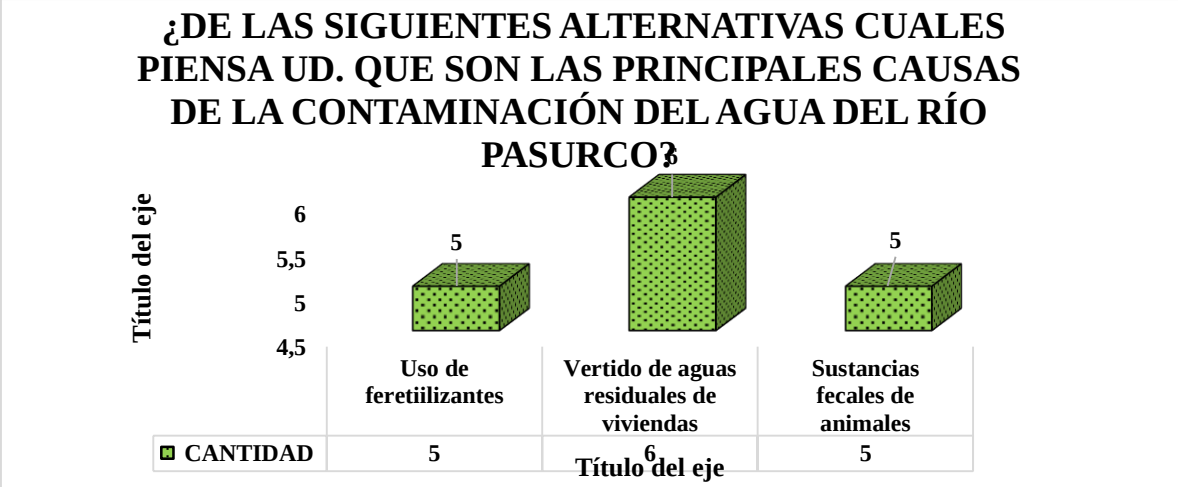
De las 12 familias encuestadas, se puede observar que las 12 familias (100%) afirman que les afecta la contaminación del río Pasurco. Debido a que la mayoría de los pobladores se dedican a la crianza de ganado vacuno y destinan el agua del rio para darles de tomar a los mismos, de igual manera ya que algunos pobladores se dedican a realizar actividades con fines turísticos y si las aguas del río están contaminadas les afectaría sus ingresos.



(López J. , 2015). Menciona que Todos los cuerpos de agua en el mundo sufren de contaminación, esto incluye el agua que se encuentra en los océanos, ríos, lagos y bajo la tierra; a ello se vincula también graves problemas de salud para los humanos y los animales. La Agencia de Protección del Medio Ambiente estima que al menos 1,5 millones de niños menores de 12 años mueren cada año debido a la contaminación del agua. Un ejemplo importante es Puyo, una ciudad de continuo crecimiento urbano y turístico, que en sus inicios la basura que se recogía diariamente era depositada irracionalmente en los cauces de los ríos. Primero, fue el Pindo Grande y luego el Puyo, convertidos en los botaderos municipales sin medir el proceso de contaminación que afectaba a sus aguas, además las aguas servidas han sido y parte de ellas siguen siendo vertidas sin ningún tipo de tratamiento al río Pindo Grande.

10.- ¿De las siguientes alternativas cuales piensa Ud. que son las principales causas de la contaminación del agua del río Pasurco?

De las 12 familias encuestadas 6 familias **(50%)**respondieron que la principal causa de la contaminación del agua del río Pasurco es debido al vertido de aguas residuales de las viviendas sin previo tratamiento, debido a que a lo largo del río hay varias viviendas que expulsan las aguas residuales directamente al río, de igual manera 5 familias **(41,66%)** respondieron que la principal causa de la contaminación del agua del río Pasurco es el uso de fertilizantes y pesticidas agrícolas debido a que como la mayoría de los pobladores se dedican a cultivar productos para su consumo y para la venta, de igual manera otras 5 familias **(41,66%)** respondieron que la principal causa de la contaminación del agua del río Pasurco es debido al vertido de sustancias fecales de animales de animales sin previo tratamiento.



Esto concuerda con la información citada en el (PDOT Fátima, 2018).Donde se menciona que efectivamente existen varios pobladores que todavía no están conectados al servicio de alcantarillado por lo que vierten los desechos directamente al río Pasurco, así mismo estos pobladores son los que se dedican a la agricultura y estos a su vez no cuenta con la información adecuada para el uso correcto de pesticidas y fertilizantes para utilizar en sus productos ya que un mal uso provoca que cuando llueva la escorrentía arrastre estos residuos directamente a las aguas del río más cercano. Por otro lado, como se mencionó los pobladores de la Comunidad Murialdo se dedican a la crianza de ganado vacuno y por las grandes cantidades no avanzan a controlar los residuos fecales de los mismos, y como consecuencia estos van a parar a las aguas del río.

11.- ¿Cree Ud. que ha aumentado o disminuido el volumen del caudal en el río Pasurco durante los últimos 5 años?

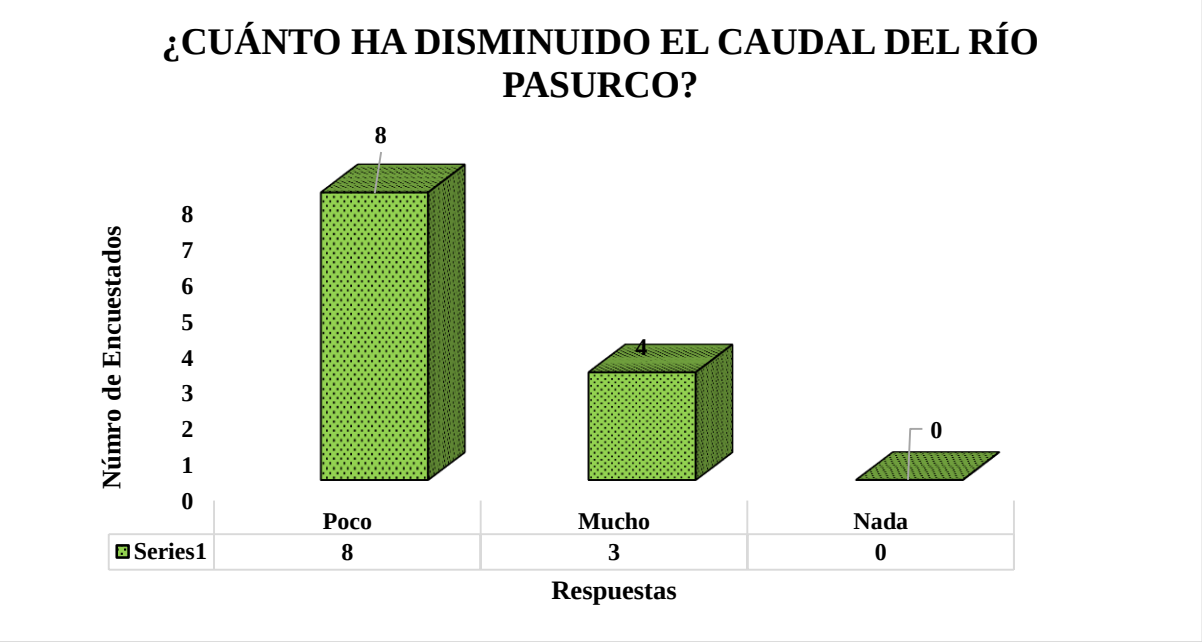
El 100 % de encuestados afirman que ha disminuido el caudal del río Pasurco, comprobando que es una realidad que está pasando en estos momentos el rio Pasurco, siendo indispensable tomar medidas como una reforestación en las riveras del río que garanticen el mejoramiento y mantenimiento del caudal del río Pasurco.



(Granizo, 2018)**.** Estimó el valor económico de los BSA de la zona de protección permanente de la cuenca del Río Pasurco, sector Murialdo, Parroquia Fátima, para los pagos de compensación a propietarios de las fincas que se encuentran en esta zona. Mediante la metodología de valoración de contingencia, directa e indirecta aplicando ecuaciones alométricas. Obteniéndose como resultados la valoración de: regulación de gases con efecto invernadero, cantidad de carbono almacenado, prestación de servicio de fijación de gas, belleza escénica, agua, productos maderables, PFNM. El índice de Shannon-Wiener resultó 2.0 y 0.6 para la parcela I y II respectivamente correspondiendo a una diversidad baja y mediana por la presencia de áreas de cultivos y bosque alterados lo que justifica que la familia Asteraceae, Urticaceae y Arecaceae resultaran las más relevantes. Los costos estimados de los aportes; por servicios ambientales son USD 2.425,24, por bienes ambientales son USD 27.148,16, resultando un costo total para los BSA de USD 29.573,41. Los que justifica la conservación de la cuenca del río Pasurco por sus prestaciones de BSA en un tramo 11,74Ha.

12.- ¿Cuánto ha disminuido el caudal del río Pasurco?

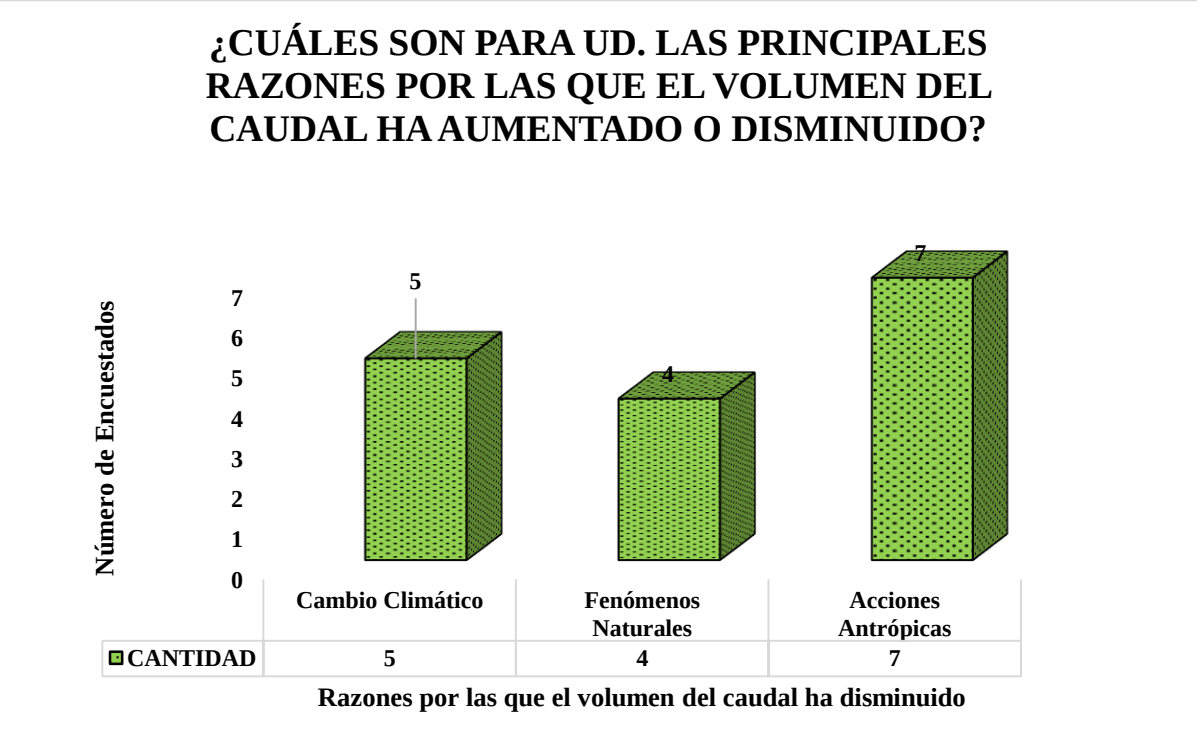
Del 100 % de encuestados que afirmaron que ha disminuido el caudal del río Pasurco, el 66% afirma que la disminución del caudal ha sido mínima, la propuesta realizada plantea obtener datos estadísticos del 0 % con probabilidades máximas de mantenimiento del caudal.



(FAO, 2002). Señala que la agricultura es obviamente el sector que consume más agua, representando globalmente alrededor del 69 % de toda la extracción, el consumo doméstico alcanza aproximadamente el 10 % y la industria el 21%.

12.- ¿Cuáles son para Ud. las principales razones por las que el volumen del caudal ha aumentado o disminuido?

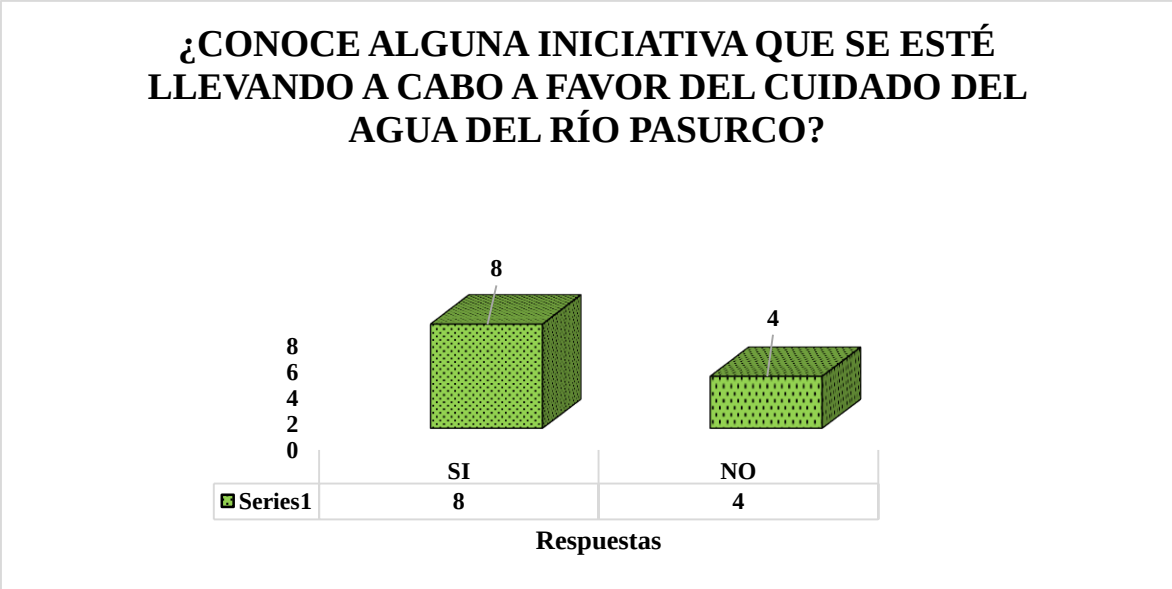
"Las acciones antrópicas son las principales razones por las cuales el volumen del agua del caudal del río disminuye", esta es la respuesta que se obtuvo del **58,33 %** de encuestados, posterior a ello vienen el cambio climático con un total del **41,66 %** de encuestados y por último los fenómenos naturales con un **33,33 %,** los datos resultantes de esta pregunta identifican a los tres componentes como causas de la disminución del caudal, sin embargo la propuesta de reforestación ayudara a contrarrestar este impacto.



La (BBC MUNDO, 2009). Cree que gran parte de la disminución ha sido causada por la actividad humana, como la construcción de represas y el desvío de aguas para la irrigación agrícola. No obstante, los investigadores resaltaron el efecto del cambio climático, señalando que el aumento de la temperatura estaba afectando los patrones de precipitación e incrementando la tasa de evaporación.

13.- ¿Conoce alguna iniciativa que se esté llevando a cabo a favor del cuidado del agua del río Pasurco?

Un total de 8 familias de las fincas encuestadas que representan el **66,66 %** del total de encuestados señalaron que si ha existido iniciativas a favor del cuidado del rio Pasurco, como lo es el programa socio bosque el cual de una u otra manera trata de mejorar el estado de conservación del hábitat, pero se entiende claramente que no han podido llegar a toda la población involucrada para promover el mantenimiento del rio Pasurco y su área de influencia.



En la actualidad existen otras iniciativas a favor del cuidado del agua. La disminución de las fuentes de agua y el temor a la escasez del líquido vital en el futuro son algunas de las motivaciones que han llevado a la creación de iniciativas para fortalecer la protección de estos recursos naturales en el país. (Alarcon, Isabel, 2018). Además afirma que el Plan Nacional del Agua de la Secretaría Técnica del Agua (Senagua) ha hecho posible que Ecuador tenga oficialmente su primera Área de Protección Hídrica (APH), que se suma al Sistema Nacional de Áreas Protegidas, la reserva elegida para inaugurar esta nueva clasificación, tiene una extensión de 4 260, 63 hectáreas y es considerada como una zona importante para el abastecimiento de agua para Quito y las comunidades rurales que están ubicadas en los alrededores de esta área.

5.4. DELIMITACIÓN DE LA ZONA DE INTERVENCIÓN Y SELECCIÓN DE LAS ESPECIES DEL INVENTARIO FLORÍSTICO.

5.4.1. DELIMITAR LA ZONA DE INTERVENCIÓN

Para delimitar la zona de estudio se realizó un mapa (IMAGEN 8), con un recorrido total de 2,3 km de zona intervenida, siendo la línea verde el caudal del río Pasurco en toda su área, y las líneas rojas representan los 15 metros propuestos para la reforestación en cada lado del rio, obteniendo una reforestación total de 11,78 Ha.

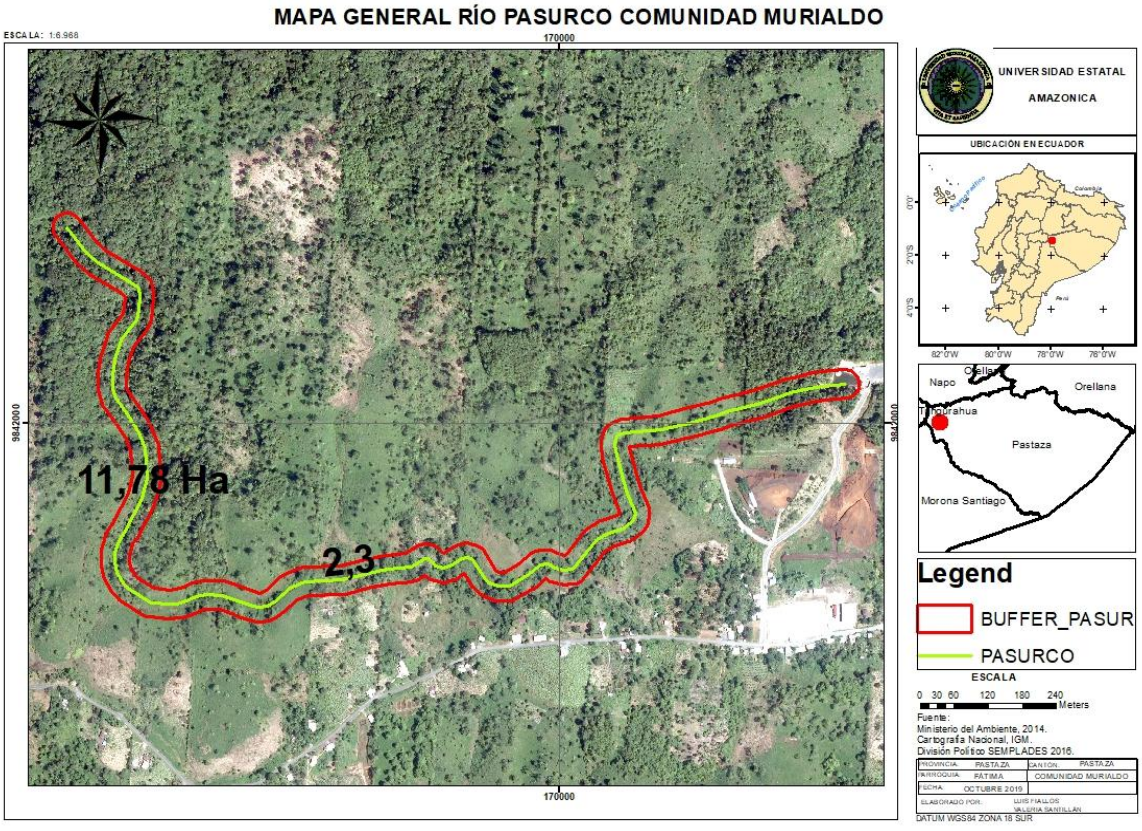


IMAGEN 7: **DELIMITACIÓN DEL RÍO PASURCO COMUNIDAD MURIALDO.**

FUENTE: Autores

Una vez obtenida el área total de intervención, se procedió a dividir toda la zona en tres áreas por las diferencias de condiciones que existen en dichas partes, distribuyendo las especies que se adaptan en cada sector con mayor rapidez como lo demuestran las (Imágenes 9, 10 Y 11) a continuación.

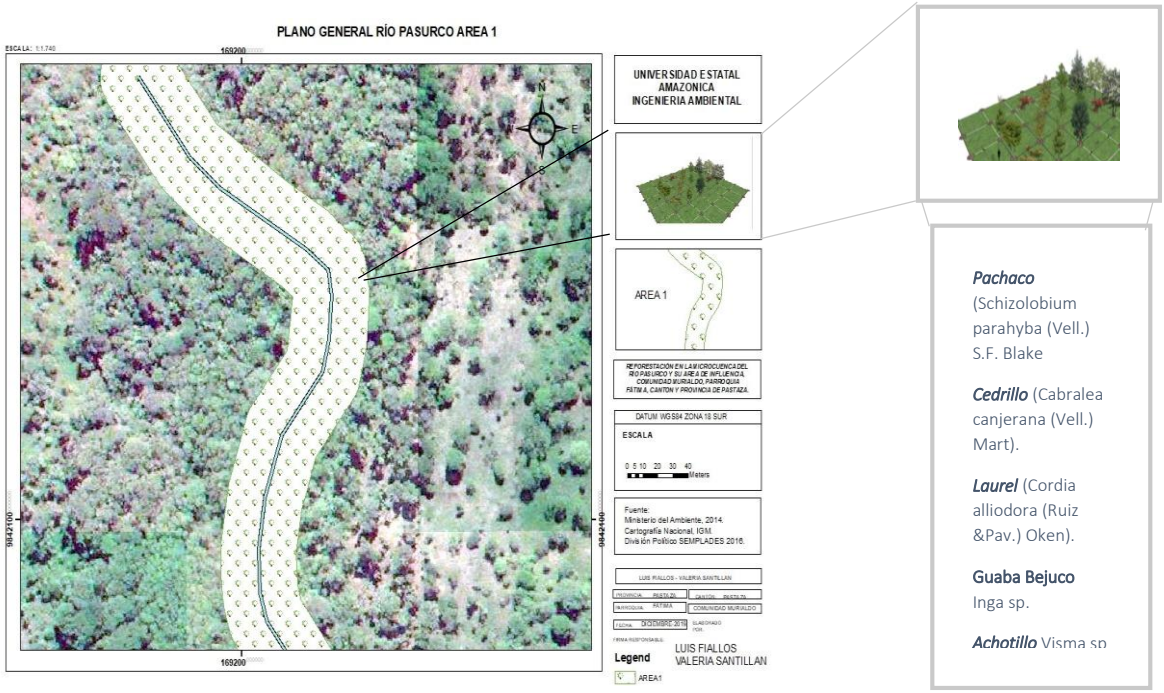


Imagen 8: Área 1- Especies recomendadas

Fuente: Autores.

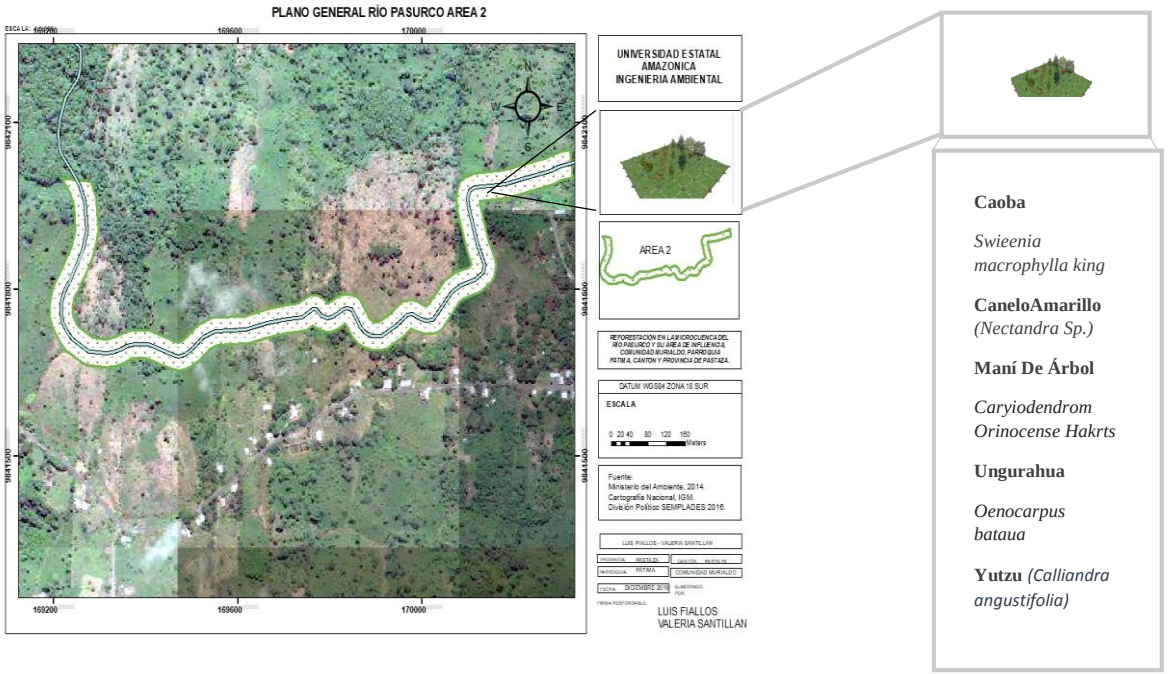


Imagen 9: Área 2 - Especies recomendadas

FUENTE: Autores

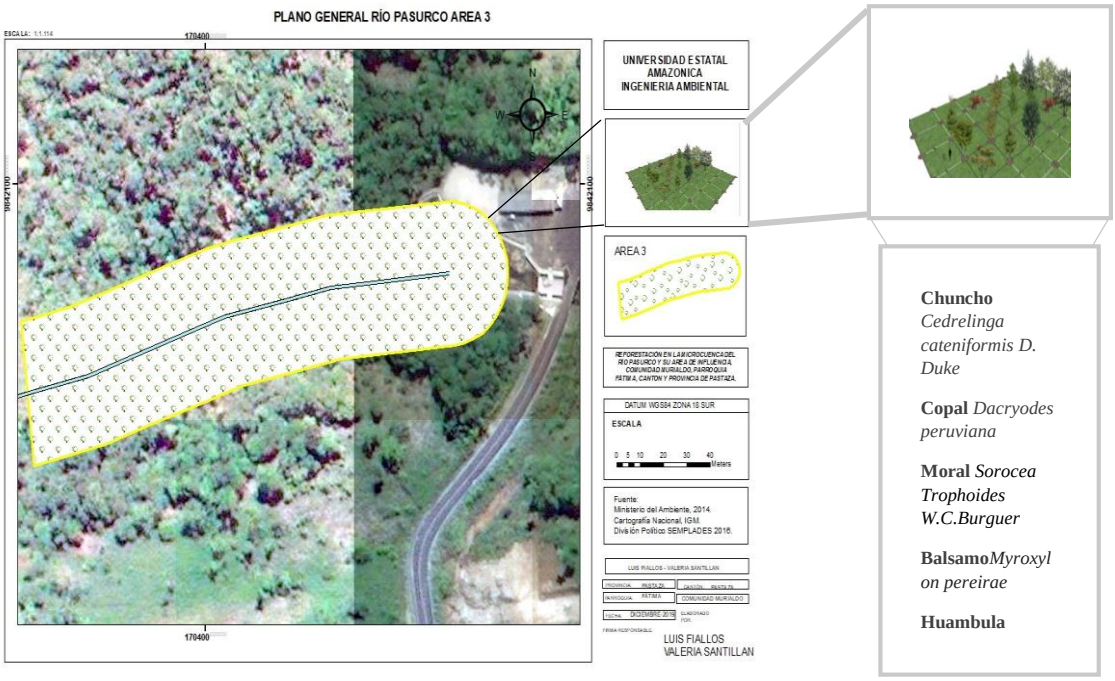


Imagen 10: Área 3 - Especies recomendadas

Fuente: autores.

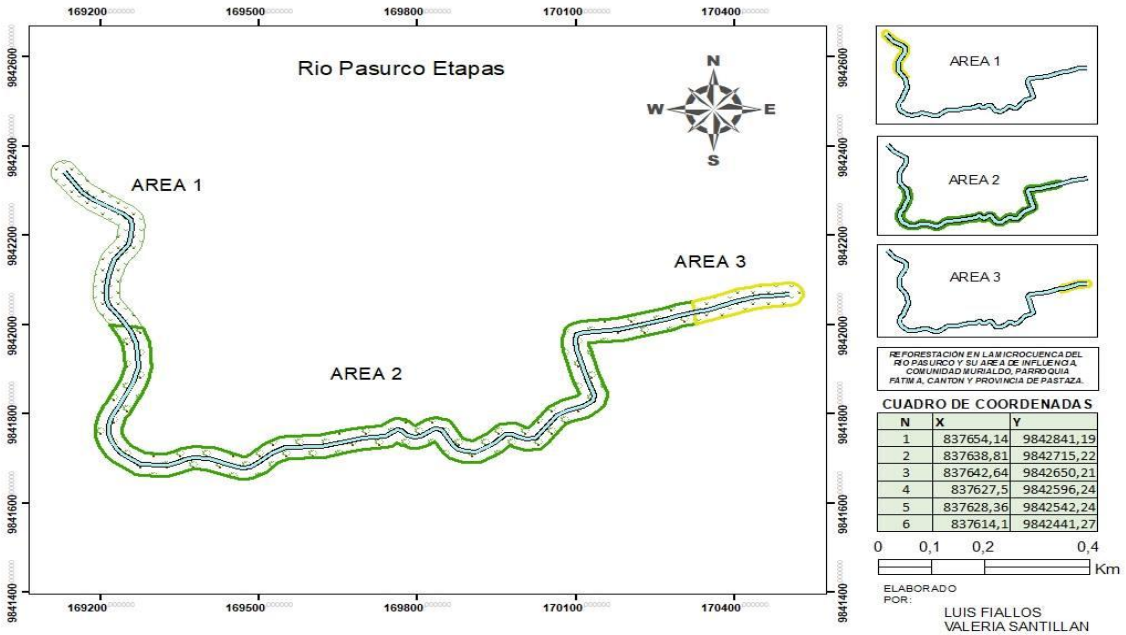


Imagen 11: Delimitación del río Pasurco comunidad Murialdo dividido en sus tres áreas propuestas.

Fuente: autores

5.5. PROPUESTA DE DISEÑO PARA LA REFORESTACIÓN CON ESPECIES NATIVAS EN LA MICRO CUENCA DEL RÍO PASURCO Y SU ÁREA DE INFLUENCIA, COMUNIDAD MURIALDO, PARROQUIA FÁTIMA, CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA.

5.5.1. ANTECEDENTES

La deforestación es la destrucción a gran escala de los bosques por consecuencia de la acción humana millones de hectáreas se degradan o se destruyen anualmente. Al ser taladas o quemadas, aproximadamente el equivalente a la superficie de un campo de futbol cada dos segundos. Esta actividad está avanzando rápidamente a 17 millones de hectáreas al año (Salgado, 2014).

Los motivos de la tala indiscriminada en la región amazónica son muchos, pero la mayoría se relacionan con el dinero y la agravante necesidad de los comuneros por mantener a sus familias. Un factor típico de la deforestación es la agricultura, ya que los agricultores talan los bosques con el fin de obtener más espacio para sus cultivos y para el pastoreo de ganado. Los bosques y selvas también se ven afectadas por el crecimiento urbano constante (Salgado, 2014).

Algunas de las causas de la deforestación son los factores antrópicos y naturales como los incendios forestales, el pastoreo intensivo, la apertura de vías, la instalación de redes eléctricas que poco a poco inhiben el crecimiento de nuevos árboles. La deforestación tiene muchos efectos negativos para el medio ambiente. El impacto más notorio es la pérdida de la cubierta vegetal que esto a su vez es perdida de hábitat de millones de especies. 70 % de los animales y plantas habitan los bosques de la Tierra y muchos no pueden sobrevivir ya que la deforestación destruye su medio, Uno de los beneficios que aportan los árboles es que ayudan a perpetuar el ciclo hidrológico devolviendo el vapor de agua a la atmósfera. Si no existieran árboles que desempeñen ese papel, muchas selvas y bosques quedarían convertidas en áridos desiertos de tierra estéril (Salgado, 2014).

En la parroquia Fátima han existido algunas iniciativas en pro de la conservación del ambiente, es así que en el año 2015 se participó con 400 ha en el plan nacional de restauración forestal en coordinación con el Ministerio del Ambiente (MAE). En años posteriores se ha propuesto proyectos para el manejo integral de cuencas hídricas y zonas de recarga hídrica presentes en nuestra parroquia en coordinación con instituciones como:

Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Pastaza (GADPPz), Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Pastaza (GADMPastaza), MAE, y la UEA.

Ante todas estas iniciativas y las necesidades de contar con propuestas viables para mitigar el impacto ambiental causado por la expansión de la frontera agrícola y ganadería extensiva se plantea la presente propuesta técnica la cual es una herramienta indispensable para la toma de decisiones por parte del GADPr Fátima con el fin de mejorar la calidad ambiental de la comunidad de Murialdo y el área de influencia de este proyecto.

5.5.2. OBJETIVOS:

5.5.2.1. OBJETIVO GENERAL

- Mejorar los sistemas de protección y conservación de las riveras del río Pasurco ubicado en la comunidad Murialdo, parroquia Fátima, del Cantón y provincia de Pastaza.

5.5.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar la reforestación con especies de flora nativa de la zona de estudio.
- Establecer la sensibilización para el uso adecuado de los recursos forestales de las riveras.

5.5.3. PROPUESTA

Para la propuesta de diseño de la reforestación bajo el criterio metodológico "Guía Básica de Buenas Prácticas para Plantaciones Forestales por la Corporación Nacional Forestal", se tomaron en cuenta un total de 12 familias representadas en 15 especies de las cuales, se proponen un total de 4712 individuos que para su siembra tienen que presentar una altura de 30-50 cm y 1 año mínimo de vida, siendo seleccionas las especies mejor adaptadas a estos rangos y presentadas a continuación:

Pachaco (*Schizolobium parahyba (Vell.) S.F. Blake.),* esta especie requiere de suelos ricos, aluviales, profundos, húmedos, de franco arcillosos a arcillosos.

Cedrillo *(Cabralea canjerana (Vell.) Mart),* esa especie requiere de suelos ricos, aluviales, bien drenados franco limoso.

Laurel *(Cordia alliodora (Ruiz &Pav.) Oken),* la especie tiene su óptimo desarrollo es suelos profundos, franco arenoso y franco arcilloso, bien drenados, de preferencia aluvial con ceniza volcánica reciente. Soporta suelos alcalinos, neutros y ligeramente ácidos, se comporta mejor en estos últimos (pH de 4.5 a 6.5).

Guaba Bejuco *(Inga sp),* Achotillo (*Visma sp.).* Se adapta a diversos tipos de suelo, incluso a los ácidos, y como las otras leguminosas, fija el nitrógeno atmosférico enriqueciendo el suelo.

Achotillo *(Visma sp.),* requiere **s**uelos profundos, francos arenosos y francos arcillosos, bien drenados, de preferencia aluvial con ceniza volcánica rico en materia orgánica.

Copal (*Dacryodes peruviana),* requiere suelos profundos, francos arenosos, ricos en materia orgánica.

Canelo Amarillo (Nectandra *sp.),* requiere suelos profundos, francos arenosos, ricos en materia orgánica.

Caoba (*Swietenia macrophylla King),* requiere suelos profundos, francos arenosos, ricos en materia orgánica.

Moral (*Sorocea rophoides W.C. Burger),* requiere suelos profundos, francos arenosos, ricos en materia orgánica.

Maní de árbol (*Caryodendron orinocense H. Kars),* requiere suelos profundos, francos arenosos, ricos en materia orgánica.

Yutzu (*Calliandra angustifolia),* requiere suelos profundos, francos arenosos, ricos en materia orgánica.

Ungurahua (*Oenocarpus bataua),* requiere suelos ricos en materia orgánica, inceptisoles y especialmente a arenosos que sean pobres en nutrientes.

Bálsamo (*Myroxylon pereirae),* requiere suelos ricos en materia orgánica en nutrientes.

Chuncho (*Cedrelinga cateniformis D. Duke),* requiere suelos franco arenosos profundos con buen drenaje, también se adapta en suelos franco arcillosos, con pH neutro a ligeramente ácido, no es muy exigente en necesidades nutricionales.

Huambula (*Morella pubescens*), requiere suelos franco arcillosos, con pH neutro a ligeramente ácido,

Las fichas forestales de cada especie se encuentran ubicadas en el **(Anexo 9).**

5.5.3.1. Actividades para implantación del proyecto

5.5.3.1.1. Roza a mano.

Para disminuir la densidad del monte se realizarán desbroce retirando toda la maleza y matorral para que el lugar quede perfectamente limpio sin que haya individuos que causen competencia por luz y nutrientes y que puedan afectar su crecimiento y sobrevivencia (Vega, 2011, pág. 24).

5.5.3.1.2. Balizado.

Esta labor consistirá básicamente en la identificación del sitio exacto que ocupará la planta en el terreno, para lo cual los trabajadores deben colocar convenientemente las balizas de 2 m, en cada sitio plantado (Guia Básica de Buenas Practicas, 2013).

5.5.3.1.3. Hoyado.

Para realizar esta actividad se utilizará el sistema de hoyado normal, los hoyos tendrán la siguiente dimensión: 0.30 x 0.30 x 0.30 m. El personal deberá de sacar la capa de tierra de los primeros 15 cm para colocarlo dentro del hoyo, para cubrir el hoyo se utilizará 2 lb de abono orgánico, de tal manera que al momento de realizar la plantación se enriquezca el suelo (Prácticas De Reforestación, 2010, pág. 36).

5.5.3.1.4. Adquisición de Plantas.

Estas plantas tendrán una altura aproximada de 40 cm, deberán estar sanas y en condiciones óptimas para ser plantadas en el sitio definitivo y que puedan adaptarse fácilmente (Guia Básica de Buenas Practicas, 2013).

5.5.3.1.5. Acarreo de plantas.

Las plantas serán transportadas desde el vivero forestal de la parroquia que se encuentra ubicado en la comunidad Murialdo hasta el lugar de la plantación, en condiciones seguras para evitar daño al sistema radicular y foliar de las mismas, en lo posible trasladarlas en gavetas para facilitar su distribución en los sitios hoyados (Vega, 2011, pág. 24).

5.5.3.1.4. Plantación.

Es necesario manipular la planta con cuidado sin desintegrar el pan de tierra, posteriormente colocar el abono o materia orgánica, después colocar la planta en el centro del hoyo y llenar hasta cubrir el pan de tierra de la planta, sin dejar debajo del nivel superficial la planta, porque se produce encharcamiento del agua y posterior pudrición de la raíz (Vega, 2011, pág. 24).

En el caso de que las plántulas provengan de regeneración natural en el sector deben ser extraídas con parte de sustrato y proceder a colocar las plantas con todo sustrato en el hoyo.

Posteriormente apisonar la tierra alrededor de cada plántula con cuidado para no dejar espacios con aire que afecten al sistema radicular.

Colocar materia orgánica del medio (restos de hojas, hierbas, palos, ramas), alrededor de planta formando un colchón que proteja de la lluvia la zona sembrada para que no exista acarreo de suelo por escorrentía, la densidad de plantación será de 400 plantas por hectárea a un distanciamiento de 5 x 5 metros (Prácticas De Reforestación, 2010, pág. 36).

Se planta un total de 4712 individuos identificados en la formula metodológica planteada.

5.5.3.1.5. Resiembra.

La persona responsable de la reforestación debe prever entre un 15 % (707 plantas forestales nativas), en el caso de que las mismas no se hayan adaptado al nuevo ambiente o no lograron sobrevivir a causa de un factor externo, se toma en cuenta este dato con el objetivo de realizar la resiembra y se logre reforestar un total de 4712 individuos nativos (Guia Básica de Buenas Practicas, 2013)

5.5.3.1.6. Mantenimiento.

Se lo realizará cada 4 meses, realizando un coronamiento de las plantas y un control de malezas (Vega, 2011, pág. 24).

6.5.4. INDICADORES DE RESULTADOS DE LA PROPUESTA (COMPONENTES)

Tabla 5: Indicadores de resultados

COMPONENTES	OBJETIVOS	INDICADORES
• MANEJO Y CONSERVACION DE AREAS EN LA MICROCUENCA DEL RIO PASURCO	Realizar la reforestación con especies de flora nativa de la zona de estudio.	• Los remanentes de bosque en la cuenca del rio Pasurco fueron reforestados por especies nativas. • Las áreas identificadas y priorizadas fueron restauradas y recuperadas.
• EDUCACION AMBIENTAL	Establecer la sensibilización para el uso adecuado de los recursos forestales de las riveras.	• Al finalizar el proyecto se ha sensibilizado al 100% de los finqueros involucrados en la zona de intervención
• REPRESTACION	Socializar la propuesta con los actores involucrados.	• Exposición oral de la propuesta a las altas autoridades del Gobierno Autónomo Descentralizado De La Parroquia Fátima

Fuente: Autores.

5.5.5. MATRIZ DE PROPÓSITO

Tabla 6: Matriz de propósito

Resumen narrativo de objetivos	Indicadores verificables objetivamente	Medios de verificación	Supuestos
FIN			
Contribuir a mejorar la calidad de remanentes bosques del sector y del río PASURCO, como también garantizar los derechos de la naturaleza para promover un ambiente sano y sustentable dentro de la Universidad Estatal Amazónica.			
Propósito (Objetivo general)			
Contribuir a la protección y conservación de las áreas de reforestación en conservación para garantizar recursos naturales y biodiversidad que permitan fortalecer el manejo de los recursos.	• Al término del proyecto, el rio Pasurco y remanentes de bosques son manejados integralmente y mejoran la calidad de vida de al menos el 40% sus ecosistemas. • Al término del proyecto un 12% del territorio con relevancia ambiental y cultural de Murialdo son protegidas, conservadas y restauradas mediante categorías de manejo forestales.	• Informes • Fotografías • Doc. Programas • Lista participantes • Publicaciones • Boletines	Exista predisposición de la comunidad, autoridades y líderes
Objetivos Específicos			
1. Realizar la reforestación con especies de flora nativa de la zona de estudio	• Al finalizar el proyecto el 70% de plantas especies de flora nativa de la zona son recuperadas. • Al finalizar el proyecto se han declarado Áreas de corredores ecológicas.	• Informes • Fotografías • Planos • Actas • Contratos	Exista predisposición de la comunidad, autoridades y líderes
2. Establecer la sensibilización para el uso adecuado de los recursos forestales de las riveras.	Al finalizar el proyecto se ha sensibilizado al 100% de los finqueros involucrados en la zona de intervención	• Informes • Fotografías • Doc. Diagnostico • Actas • Lista participantes • Publicación	Exista predisposición de la comunidad, autoridades y líderes
3. Socializar la propuesta con los actores involucrados	Exposición oral de la propuesta a las autoridades del Gobierno Autónomo Descentralizado De La Parroquia Fátima	• Informes • Fotografías	Exista predisposición de la comunidad, autoridades y líderes

Fuente: Autores.

5.5.6. CUADRO DE COSTOS PARA IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO PASURCO Y SU ÁREA DE INFLUENCIA, COMUNIDAD MURIALDO.

Tabla 7: Cuadro de costos

	U/medida	Cant.	P/Unit.	TOTAL
GASTOS TÉCNICOS				**23.934,5**
COMPRAS DE PLANTAS 40 cm tamaño mínimo		**4.712**		**7.068,00**
1.- Moral	u	200	1,50	300,00
2.- Bálsamo	u	200	1,50	300,00
3.- Pachaco	u	400	1,50	600,00
4.- Cedrillo	u	400	1,50	600,00
5.- Huambula	u	200	1,50	300,00
6.- Copal	u	200	1,50	300,00
7.- Guaba Bejuco	u	400	1,50	600,00
8.- Caoba	u	200	1,50	300,00
9.- Canelo	u	300	1,50	450,00
10.- Chuncho	u	200	1,50	300,00
11.- Yutzu	u	400	1,50	600,00
12.- Laurel	u	200	1,50	300,00
13.- Maní de árbol	u	250	1,50	375,00
14.- Ungurahua	u	250	1,50	375,00
15.- Achotillo	u	205	1,50	307,50
Resiembras 15%	U	707	1,50	1.060,50

HERRAMIENTAS KIT DE TRABAJO				**3.411,50**
Barras	u	12	25,00	300,00
Azadas	u	12	15,00	180,00
Palas	u	12	10,00	120,00
Machete	u	12	5,53	66,36
Gavetas	U	5	15,03	75,14
Bombas de mochila	U	12	80,00	960,00
Saco Pollinasa	Qq	600	1,25	750,00
Carretillas	u	12	80,00	960,00
INSUMOS				**3.392,64**
Abono (Plantación)	Kg	4.712	0,27	1.272,24
MANO DE OBRA				**9.862,34**
Balizada	U	4.712	0,20	942,40
Hoyada	U	4.712	0,25	1.178,00
Plantada	U	4.712	0,62	2.921,44
Replante	U	707	0,62	438,34
Deshierba coronamientos	m^2	42.408	0,05	2.120,40
Distribución de plantas y abonos	U	4.712	0,48	2.261,76
Transporte				**200,00**
TRANSPORTE	**Carrera**	**20**	**10**	**200**
TOTAL PROYECTO				**23.934,5**

Fuente: autores.

5.5.6. Establecer la sensibilización de la propuesta para el uso adecuado de los recursos forestales de las riveras del río Pasurco.

Se realizará la sensibilización de la propuesta a los pobladores del sector de interés de la Comunidad Murialdo, a través de seminarios y charlas, haciendo énfasis sobre la reforestación, especialmente con especies nativas. El contenido de la sensibilización será la siguiente:

- Deforestación
- Reforestación
- Especies nativas
- Reforestación con especies nativas
- Restauración de Ecosistemas
- Conceptos de recursos naturales, cuenca hidrográfica y ambiente
- Educación Ambiental
- Buenas prácticas ambientales
- Impactos ambientales a causa de actividades antrópicas
- Producción mas limpia
- Medio ambiente de la cuenca en que viven
- Importancia del recurso bosque y su conservación
- Beneficios de hacer una reforestación.
- Antecedentes de la cuenca
- Importancia de las cuencas
- Importancia del recurso suelo y su conservación

Todo esto con el fin de fomentar la protección ambiental y poder promover la sensibilización a la población involucrada.

CAPÍTULO V

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1. CONCLUSIONES

- Las encuestas tomadas a la población de la comunidad de Murialdo, se entiende claramente que con el pasar del tiempo ha desaparecido fauna y flora nativa de la zona, y de igual manera que las causas principales para que exista deforestación en las riveras del río Pasurco son la expansión agrícola por la ganadería excesiva.
- El área de estudio seleccionada abarca 11,76 ha de intervención con la implementación de 12 familias, 15 especies y 4712 individuos vegetales.
- El área de trabajo en la microcuenca del río Pasurco, fue de 11.78 ha las cuales fueron zonificadas en tres partes: zonas de pastizales, zonas de cultivos, así como zonas de pequeños remanentes de bosques secundarios, esta zonificación fue realizada de acuerdo al tipo de vegetación existente.
- Para seleccionar las especies que se utilizaron en la propuesta de reforestación, se tomó como referencia a las especies nativas del inventario forestal del GADPr de Fátima, además, de considerar a la flora nativa citada en el documento de Sistemas de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental del MAE en el año 2012.
- El costo total que tendrá al ejecutarse la propuesta de diseño de reforestación es de 23,934.5 dólares.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda desarrollar la reforestación en la microcuenca del río Pasurco, debido a que esto, no solo ayudará a mantener el caudal del agua del río Pasurco, sino que además evitará a que se incremente la erosión de las riveras del mismo río.
- Para la ejecución de la Propuesta de diseño de reforestación en la microcuenca del río Pasurco, los técnicos del GAD Parroquial Fátima y el Presidente de la Comunidad de Murialdo, reciban la orientación y capacitación adecuada por parte de otras instituciones que ya han establecido proyectos similares sobre Propuestas de reforestación en microcuencas de ríos y hayan tenido buenos resultados, con el propósito de obtener buenos resultados.
- Pasado 6 meses de haberse ejecutado la Reforestación los beneficiarios directos se encarguen de verificar cuántas especies no se han adaptado a la zona elegida, para poder analizar las causas de su muerte.
- A los pobladores de la Comunidad Murialdo se recomienda el buscar algún sistema de recolección y conducción de aguas residuales de las viviendas aledañas y de igual manera buscar un tratamiento para los residuos fecales del ganado vacuno, para poder evitar las descargas directas al río Pasurco.
- Se recomienda que se siga dando seguimiento a esta propuesta de diseño de reforestación, para que pasado 6 años se pueda evaluar la calidad y eficacia de la misma.
- Para poder ejecutar la propuesta de diseño de reforestación valorada por el monto establecido anteriormente se recomienda realizar las gestiones pertinentes con entidades que apoyen y financien ese tipo de proyectos para la conservación ambiental.

CAPÍTULO VI

5. BIBLIOGRAFÍA

Josse et al. (Octubre de 2003). *Ecological Systems of Latin America and the Caribbean: A Working Classification of Terrestrial Systems.* Obtenido de Nature Serve: https://pdfs.semanticscholar.org/f637/8807838f8f8cdba6d3dcf5ec894cc65e8c7e.pdf?_ga=2.181753572.2112760054.1570503245-927713013.1570503245

Alarcon, Isabel. (2 de Diciembre de 2018). *El Comercio.* Obtenido de Ecuador crea la primera área para cuidar el agua: https://www.elcomercio.com/tendencias/ecuador-cuidado-agua-iniciativa-escasez.html

Alcaraz, F. (8 de Febrero de 2013). *Formas vitales, estratificación y fenología.* Obtenido de Geobotánica, Tema 8: https://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/tema08.pdf

Apectos a considerar en la reforestación. (2017). *Que especies utilizar*. Obtenido de file:///C:/Users/User/Downloads/Aspectos%20a%20considerar%20en%20la%20reforestacion.pdf

Armenteras, D. G. (2016). *Degradación de bosques en Latinoamérica.* Obtenido de Síntesis conceptual, metodologías de evaluación y casos de estudio nacionales: http://www.cyted.org/sites/default/files/Degradacion%20de%20bosques%20en%20latinoamerica.pdf

Basantes, S. (2015). *Identificación de especies arbóreas y arbustivas para la elaboración de una propuesta de un plan de manejo en zonas de alta vulnerabilidad física y ambiental en el sector La Esperanza (transecto 7)de la parroquia El Tingo, cantón Pujilí.* Obtenido de Tesis de grado: file:///C:/Users/User/Downloads/T-UTC-00076.pdf

BBC MUNDO. (21 de Abril de 2009). *Los ríos del mundo pierden su caudal.* Obtenido de https://www.bbc.com/mundo/ciencia_tecnologia/2009/04/090421_1900_rios_niveles_wbm

Bellver, E. (1 de 8 de 2019). *Tendencias.com.* Obtenido de https://tendenzias.com/eco/tipos-de-suelos/

Bodecker, F. (2010). *Metodología y Técnicas para la Comunicación Participativa.* Obtenido de http://abacoenred.mayfirst.org/wp-content/uploads/2015/10/metodologias_y_tecnicas_de_comunicacion_participativa.pdf

Brieva, C. (Junio de 2018). *Caracterización De Cuencas.* Obtenido de Caracterización y análisis multidisciplinario de la información hidrológicas en cuencas": https://inta.gob.ar/sites/default/files/caracterizacion_de_cuencas_0.pdf

CATIE. (Nobiembre de 2016). *Definición de Bosques Secundarios y Degradados en Centroamérica.* Obtenido de https://www.forestryandclimate.com/wp-content/uploads/2017/10/170918-Definition-Forest-Catie-Final-Spanish-version-electronic-version.pdf

Comisión Nacional Forestal. (2010). *Prácticas de Reforestación.* Obtenido de https://www.conafor.gob.mx/BIBLIOTECA/MANUAL_PRACTICAS_DE_REFORESTACION.PDF

Cubas, C. (15 de Diciembre de 2016). *El aprovechamiento Forestal En Bosques Locales Y Su Relación Con El Desarrollo Sosteníble De La Provincia Maynas Región Loreto* . Obtenido de Escuela De Formación Profesional De Ingeniería Ambiental: http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4312/Charlie_Tesis_

Titulo_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Documentación de QGIS 2.8. (2019). *QGIS, una herrmienta software SIG Gratuita y Open Source para todo el mundo.* Obtenido de Diseño de Mapas: https://docs.qgis.org/2.8/es/docs/gentle_gis_introduction/preamble.html
ELTI. (2013). *Introducción a la perturbación, regeneración y sucesión de bosques tropicales.* Obtenido de http://elti.fesprojects.net/2013Azuero/j.slusser.intro.pdf
FAO. (2000). *BIBLIOGRAFÍA COMENTADA CAMBIOS EN LA COBERTURA FORESTAL EN HONDURAS.* Obtenido de El Programa de Evaluación de Recursos Forestales: http://www.fao.org/3/ac768s/AC768S03.htm
FAO. (2002). *Agua y Cultivos.* Obtenido de http://www.fao.org/3/y3918s/Y3918S.pdf
FAO. (2007). *La nueva generacion de programas y proyectos de gestión de cuencas hidrográficas.* Obtenido de Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura Y La Alimentación: ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN
FAO. (14 de 12 de 2017). *Gestión de cuencas hidrográficas en acción: lecciones aprendidas en proyectos de campo de la FAO (Inglés).* Obtenido de Agronoticias: Actualidad agropecuaria de América Latina y el Caribe: http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/1072913/
FAO. (14 de 12 de 2017). *Watershed management in action.* Obtenido de lecciones aprendidas en proyectos de campo de la FAO (Inglés): http://www.fao.org/3/a-i8087e.pdf
FAO. (2018). *El estado de los bosques del mundo.* Obtenido de http://www.fao.org/unfao/procurement/general-information/es/: http://www.fao.org/home/es/
FAO. (2018). *El Estado De Los Bosques En El Mundo.* Obtenido de Las Vías Forestales Hacia El Desarrollo Sosteníble: http://www.fao.org/3/I9535ES/i9535es.pdf
Fernández, L. (8 de Marzo de 2007). *Como Se Elavora Un Cuestionario.* Obtenido de Universidad De Barcelona: http://www.ub.edu/ice/recerca/pdf/ficha8-cast.pdf
FRA. (Diciembre de 2015). *Terminos Y Definiciones* . Obtenido de Documento de Trabajo de la Evaluación de los Recursos Forestales No. 180: http://www.fao.org/3/ap862s/ap862s00.pdf
Franz, P., & Andreas, F. (2017). *Fundamentos de SIG Aplicaciónes con ArcGis.* Obtenido de https://franzpc.com/wp-content/uploads/2018/05/Manual-de-ArcGIS-10.pdf#page=12&zoom=100,0,932
Freddy, G. (2016). *Nivel De Conocimiento De Los Estudiantes De Educación.* Obtenido de tesis de pregrado: http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4209/Freddy_Tesis_Titulo_2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Gallegos, R. (2012). *La Deforestación En La Degradación De La Biodiversidad En El Sector De La Parroquia Fátima Del Cantón Pastaza.* Obtenido de UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL: http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/2875/1/53520_1.pdf
Gómez, P., & Lindig, R. (1 de Julio de 2017). *La restauración ecológica clásica y los retos de la actualidad: La migración asistida como estrategia de adaptación al cambio climático.* Obtenido de Revista De Ciencias Ambientales : file:///C:/Users/User/Downloads/Dialnet-LaRestauracionEcologicaClasicaYLosRetosDeLaActuali-6055230.pdf
Granizo, D. (22 de Junio de 2018). *Valoración económica de los bienes y servicios ambientales de la cuenca del río Pasurco ,sector Murialdo Parroquia Fátima.* Obtenido de Universidad Estatal Amazónica:

https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/424/1/T.AMB.B.UEA.3134
Guía Básica de Buenas Prácticas para Plantaciones Forestales de Pequeños y Medianos Propietarios. (2013). *CORPORACION NACIONAL FORESTAL.* Obtenido de http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1386687876guiabuenaspracticas_ppf.pdf
Guia Básica de Buenas Practicas. (2013). *Guía básica de buenas prácticas para plantaciones forestales de pequeños y medianos propietarios.* Obtenido de Corporación Nacional Forestal: http://biblioteca.cehum.org/bitstream/123456789/38/1/Conaf.%20Gu%c3%ada%20b%c3%a0sica%20de%20buenas%20practicas%20para%20plantaciones%20forestales%20de%20peque%c3%b1os%20y%20medianos%20propietarios.pdf
Hierro, L. (27 de Junio de 2018). *El mundo perdió 15,8 millones de hectáreas de bosque tropical en 2017: el doble del tamaño de Andalucía.* Obtenido de Planeta Futuro : https://elpais.com/elpais/2018/06/26/planeta_futuro/1530040354_449192.html
Ibero Redd. (2016). *Degradación de bosques en Latinoamérica.* Obtenido de Síntesis conceptual, metodologías de evaluación y casos de estudio nacionales.: http://www.cyted.org/sites/default/files/Degradacion%20de%20bosques%20en%20latinoamerica.pdff
Infobosques. (10 de Septiembre de 2016). *Bosques Secundarios: Origen, Definicion, Extension Y Potencial.* Obtenido de http://infobosques.com/portal/wp-content/uploads/2016/10/SPT-TCA-PER-SN-propuesta-pucallpa.pdf
INIA. (20 de Mayo de 2015). *Semana de la Ciencia y Tecnología Jornada de Puertas Abiertas.* Obtenido de http://inia.uy/Documentos/P%C3%BAblicos/INIA%20Tacuaremb%C3%B3/2015/El%20Suelo%2020%20de%20mayo.pdf
IPGH. (Octubre de 2012). *Ecuador Informe De Actividades* . Obtenido de Seccion Nacional Ecuador: https://www.ipgh.gob.ec/portal/descargas/documentos/Transparencia/Administrativa/ECU_2012-Informe_SeccionNacional_11-oct-2012.pdf
Jacome, J., & Jacome, S. (2009). *Identificacion De Areas Potenciales Aptas Para Repoblacion Forestal En El Canton Antonio Ante.* Obtenido de http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/105/1/03%20FOR%20160%20RESUMEN%20EJECUTIVO.pdf?fbclid=IwAR2lkqrYUwgyRn6xuiuEkGs9GTma5u_wWULlVGDwUooYC1Ee0okZ_PFQg1A
Jara, J. (2015). *"La deforestación de los bosques protectores como un atentado"*. Obtenido de Tesis de pregrado : http://www.pensamientopenal.com.ar/system/files/2015/06/doctrina41389.pdf
José, S., & Antonissen, M. (2014). *Estado actual de las estrategias de reducción de emisiones.* Obtenido de Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL): https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36810/1/S2014280_es.pdf
Josse C., N. G.-L. (2003). *Ecological systems of Latin America and the Caribbean: A working classification of.* Obtenido de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/NIVEL%20NACIONAL/MAE/ECOSISTEMAS/DOCUMENTOS/Sistema.pdf
kl Gunea. (2015). *Maps Guia Rápida PDF.* Obtenido de GOOGLE MAPS: VISUALIZA Y PLANIFICA LA MEJOR RUTA: http://e-forma.kzgunea.eus/pluginfile.php/9988/block_html/content/Maps%20-%20Guia%20Rapida.pdf
López, J. (2015). *Las Aguas Residuales Domésticas Del Barrio El Recreo Y Su Incidencia En La Calidad De Agua del río Pindo Grande En La Ciudad De Puyo* . Obtenido

de https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10030/1/Tesis%20850%20-%20L%C3%B3pez%20Silva%20Janina%20Valeria.pdf

López, Y. (2015). *Las Aguas Residuales Domésticas Del Barrio El Recreo Y Su Incidencia En La Calidad Del Agua Del Pindo Grande De La Ciudad De Puyo, Provincia De Pastaza.* Obtenido de TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA INDEPENDIENTE,: http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10030/1/Tesis%20850%20-%20L%C3%B3pez%20Silva%20Janina%20Valeria.pdf

MAE. (2013). *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental.* Ministerio del Ambiente del Ecuador, Subsecretaría de Patrimonio Natural, Quito, Ecuador.

MAE. (2013). *Sistema de Clasificación de los Ecosistemas del Ecuador Continental.* Obtenido de Ministerio del Ambiente del Ecuador: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PDOT/NIVEL%20NACIONAL/MAE/ECOSISTEMAS/DOCUMENTOS/Sistema.pdf

MAE. (2014). *Ministerio del Ambiente* . Obtenido de GESTIÓN INTEGRADA PARA LA LUCHA CONTRA LA DESERTIFICACIÓN, DEGRADACIÓN DE LA TIERRA Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO": http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/GIDDACC.pdf

MAE. (2015). *Estadísticas de patrimonio Nacional* . Obtenido de Datos de bosques, ecosistemas, especies, carbono y deforestación del Ecuador Continental: http://suia.ambiente.gob.ec/documents/10179/346525/ESTADISTICAS+DE+PATRIMONIO+FINAL.pdf/b36fa0a7-0a63-4484-ab3e-e5c3732c284b

MAE. (Febrero de 2015). *Ministerio del Ambiente.* Obtenido de GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA CELDASEMERGENTES DE RESIDUOS Y/O DESECHOS NO PELIGROSOS Y DESECHOSSANITARIOS.: http://web.ambiente.gob.ec/documents/10179/252342/GUIA+PARA+LA+ELABORACION+DEL+PMA+PARA+CELDAS.pdf/f2a5925a-1ed6-4f76-9a3f-9f54f0e7d843;jsessionid=OLvsyEEUzywgWbHtrxLlQF08?version=1.0

MAE. (10 de Abril de 2015). *Programa Conservación de Bosques y REDD+*. Obtenido de SENPLADES: http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/REED.pdf

MAE. (2016). *Ministerio del Ambiente.* Obtenido de Plan de Acción REDD+Ecuador Bosques para el Buen Vivir: http://reddecuador.com/wp-content/uploads/2017/08/MAE_2016_11_21_ART_LIBRO_REDD_17_nov%202016.pdf

MAE. (2017). *Programa nacional de restauración forestal con fines de conservación ambiental, protección de cuencas hidrográficas y beneficios alternos.* Obtenido de Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo.: http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/REFORESTACION.pdf

Maldonado, K. (2016). *Estructura Y Composición Florística, Posterior Al Aprovechamiento De Un Bosque Húmedo Tropical En El Nororiente De La Amazonía Ecuatoriana.* Obtenido de Trabajo de Titulación presentado como requisito previo a la obtención del titulo de Ingeniero Forestal: http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/5331/1/03%20FOR%20241%20TESIS%20DE%20GRADO.pdf

Martinez, Z. (9 de Mayo de 2017). *Ecología.* Obtenido de Tipos de estratidicación

Ecológica: http://ecofatimayanet.blogspot.com/2017/05/tipos-de-estratificacion-ecologica.html

Medina, M., & Alexander, U. (s.f.). *REFORESTACIÓN: SU IMPORTANCIA Y APLICACIÓN EN LAS INSTITUCIONES RURALES.* Obtenido de file:///C:/Users/User/Downloads/REFORESTACION_SU_IMPORTANCIA_Y_APLICACIO.pdf

Mena, C. F. (2018). *Deforestación en el norte de l Amazonía Ecuatoriana: del patron al proceso* . Obtenido de Colegio de Ciencias Biológicas y Ambientales: https://www.usfq.edu.ec/publicaciones/polemika/Documents/polemika005/polemika005_009_articulo006.pdf

Meneses, J. (2017). *El cuestionario y la entrevista* . Obtenido de Universitat Oberta De Catalunya: http://femrecerca.cat/meneses/files/pid_00174026.pdf

Milán, A. (Junio de 2017). *Diseño Del Plan De Reforestación En Áreas Estratégicas Para El Sistema De Acueducto Pertenecientes Al Municipio De Aguachica, Cesar.* Obtenido de Universidad Francisco De Paula Santander Ocaña: http://repositorio.ufpso.edu.co:8080/dspaceufpso/bitstream/123456789/1817/1/30801.pdf

Ministerio de Agricultura y Riego. (Agosto de 2014). *Dirección Zonal Agrorural Ayacucho.* Obtenido de Programa Presupuestal 0089: http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/suelos/2014/erosion_suelo.pdf

Mogrovejo, P. (20 de Octubre de 2017). *Bosques y cambio climático en Ecuador: el regente forestal.* Obtenido de Programa de Maestría en Cambio Climático y Negociación: http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/5862/1/T2432-MCCNA-Mogrovejo-Bosques.pdf

Mogrovejo, P. (2017). *Bosques y cambio climático en Ecuador: el regente forestal como actor clave en la mitigación del cambio climático.* Obtenido de Programa de Maestría en Cambio Climático y Negociación: http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/5862/1/T2432-MCCNA-Mogrovejo-Bosques.pdf

Moreira, M., & Ruales, P. (Agosto de 2015). *Plan De Reforestación Con Especies Nativas En La Microcuenca Alta Del Río Carrizal En La Comunidad De Severino.* Obtenido de Escuela Superior Politécnica Agropecuaria De Manabí Manuel Félix López: http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/217/1/TMA67.pdf

National Geographic. (06 de Junio de 2019). *La desertificación, explicada.* Obtenido de https://www.nationalgeographicla.com/medio-ambiente/2019/06/la-desertificacion-explicada

Notario, A. (2004). Investigacion cientifica en las instituciones de educacion superior. En A. Notario, *Serie Formación.* Medellin,, Colombia: ESUMER. Obtenido de ESUMER.

Nuñez, A. (2012). *"PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE LA PARTE ALTA DE LA MICROCUENCA DEL RÍO ANZU DEL CANTÓN MERA.* Obtenido de Trabajo de investigación previo a la obtención del título de ingeniera: file:///C:/Users/User/Downloads/NU%C3%91EZ%20LUCERO%20ANA%20MAGDALENA.pdf

ONG Perú Ecológico . (2012). *Educación Para La Ecología*. Obtenido de Diccionario Ecológico.

PDOT de Pastaza. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.* Obtenido de https://puyo.gob.ec/wp-content/uploads/2017/10/S-PDyOT-PLAN-DE-DESARROLLO-2015-2020.pdf

PDOT Fátima. (2018). *PDOT DEL GAD PARROQUIAL RURAL DE FÁTIMA.* Obtenido de file:///C:/Users/User/Desktop/base%20de%20tesis/PLAN%20DE%20ORDENAMIENTO%20TERRITORIAL%20FATIMA.pdf

PDOT Fátima. (2018). *PDOT DEL GAD PARROQUIAL RURAL DE FÁTIMA.* Obtenido de file:///C:/Users/User/Desktop/base%20de%20tesis/PLAN%20DE%20ORDENAMIENTO%20TERRITORIAL%20FATIMA.pdf

Peñafiel, A. (2014). *Evaluación De La Calidad Del Agua Del Río Tomebamba.* Obtenido de Tesis Previa A La Obtención De Título De Ingeniería: https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20919/1/tesis.pdf

Pollution Prevention Program. (2019). *Por qué son importantes cuencas.* Obtenido de watershed watsh : http://www.mywatershedwatch.org/es/about-watersheds/why-are-watersheds-important/

Prácticas De Reforestación. (2010). *Comisión Nacional Forestal.* Obtenido de Manual Básico: https://www.conafor.gob.mx/BIBLIOTECA/MANUAL_PRACTICAS_DE_REFORESTACION.PDF

RAISG. (2015). *Deforestación en la Amazonía (1970-2013).* Obtenido de Flacso Andes: file:///C:/Users/User/Downloads/LEXTN-RAISG-141246-PUBCOM.pdf

Resl, R., Ortega, P., & Alejandro, F. (2013). *Propuesta de plan de manejo para la microcuenta del río Manzano mediante la línea base ambiental, apoyada por el uso de sistemas de información geográfica (SIG).* Obtenido de Magíster en Sistemas de Información Geográfica: http://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/2901

Reyes, C. (29 de Mayo de 2017). *Avance de la frontera agrícola en el Ecuador.* Obtenido de https://es.scribd.com/document/349704537/Avance-de-La-Frontera-Agricola-Ecuador

Ríos, S., & Oliveira, T. (5 de 10 de 2015). *Deforestación En La Amazonía* . Obtenido de Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/282647885_Deforestacion_en_la_Amazonia_1970_-_2013?fbclid=IwAR2-6pnT-wSchvU7d8Mvrgx5ons6h5OTIxV30Ama5K_6wsgW_dEC5QJ7tBM

Rodriguez, D. (Julio de 2015). *Análisis Del Programa Socio Bosque Para Un Mejoramiento Del Direccionamiento Estratégico Operacional.* Obtenido de Plan de tesis para optar al Título de Magister en Alta Gerencia: http://repositorio.iaen.edu.ec/bitstream/24000/3856/1/Tesis%20-%20Diego%20Rodr%C3%ADguez.pdf

Salgado, R. (2014). Deforestación. *Dialnet*, 1-2.

Sánchez. (16 de Abril de 2018). *Qué es la reforestación y su importancia.* Obtenido de Ecología Verde: https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-reforestacion-y-su-importancia-1269.html

Sánchez, A. (2016). *Construcción de una linea base* . Obtenido de UNAM: http://data.evalua.cdmx.gob.mx/docs/gral/taller2016/LB_ARMANDO.pdf

SEMARNAT. (2015). *GUIA PARA DEFINIR LA LÍNEA BASE AMBIENTAL PREVIO AL INICIO DE LAS ACTIVIDADES PETROLERAS.* Obtenido de AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGIA Y AMBIENTE: http://www.asea.gob.mx/cms/wp-content/uploads/2015/11/Gu%C3%ADa-linea-base-ambiental.pdf

TWENERGY. (1 de Junio de 2019). *Que es la erosión del suelo.* Obtenido de https://twenergy.com/ecologia-y-reciclaje/medio-ambiente/la-erosion-del-suelo-1411/

UNCCD. (2012). *UnitedNationsConventiontoCombatDe-sertification.* Obtenido de http://www.droughtmanagement.info/literature/UNCCD_desertification_todays_global_challenges_2008.pdf

Valarezo, J. (Octubre de 2016). *Introducción a la plataforma Global Forest Watch y su mapa interactivo para el monitoreo de áreas protegidas municipales y su aplicación como recurso investigativo y didáctico en la enseñanza de las ciencias ambientales.* . Obtenido de Global Forest Watch: http://www.foragua.org/wp-content/uploads/2017/07/MANUAL-GFW-FORAGUA-web.pdf

Vanegas, M. (Agosto de 2016). *MANUAL DE MEJORES PRÁCTICAS DE RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS, UTILIZANDO PARA REFORESTACIÓN SOLO ESPECIES NATIVAS EN ZONAS PRIORITARIAS.* Obtenido de Conafor: file:///C:/Users/User/Downloads/1.2-5-Manual_de_reforestacion_especies_nativas.pdf

Vargas, O. (11 de 2015). *Los Pasos Fundamentales En La Restauración Ecológica.* Obtenido de Universidad Nacional De Colombia: http://observatorioirsb.org/web/wp-content/uploads/2015/11/restauracion-ecologica.pdf

Vega, L. (4 de Abril de 2011). *Proyecto De Reforestación* . Obtenido de http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/6185/1/T-UCSG-PRE-ECO-CECO-127.pdf

Velásquez, Y. (2017). *La Educación Ambiental, Una Reflexión En Torno A La Relación Entre Comunidad Educativa Y Medio Ambiente, Desde Los Imaginarios Colectivos.* Obtenido de Maestría En Desarrollo Sostenible Y Medio Ambiente: http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/3149/Tesis%20Yenni%20velasquez.pdf?sequence=1&isAllowed=y

W.Griem. (2018). *Apuntes Geología General: Ambiente sedimentario.* Obtenido de Museo Virtual, Geología: https://www.geovirtual2.cl/geologiageneral/ggcap05-4.htm

Yagual, M. (6 de Enero de 2016). *La Reforestación como medida de protección ambiental en el proceso educativo de los estudiantes del 6to año básico de la Escuela "José Martínez Queirolo" de la ciudad de Guayaquil en el año 2014 – 2015.".* Obtenido de Repositorio Nacional En Ciencia Y Tecnología: http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/8653/1/tesis%20michelle%20final.pdf

CAPÍTULO VII

6. ANEXOS

ANEXO 1. *Inventario Florístico de la Comunidad Murialdo.*

Nº	Nombre Comun	Nombre Cientifico	DAP (m)	Altura T (m)	Altura C (m)	ÁREA BASAL (m^2)	Volumen m^3	Volumen C m^3	Individuos
1	Guaba	*Inga sp*	0,12	10	5	0,01	0,08	0,04	1
2	Zapote de Montaña	*Sterculia sp*	0,10	11	7	0,01	0,06	0,04	1
3	Pambil	*Iriartea deltoidea*	0,18	14	10	0,02	0,24	0,17	1
4	Colca	*Miconia sp*	0,12	16	8	0,01	0,12	0,06	1
5	Aguacatillo	*Aparisthmium cordatum*	0,21	10	6	0,03	0,24	0,14	1
6	Guarumo	*Cecropia sp*	0,25	20	10	0,05	0,66	0,33	1
7	Kilo	*Wettinia maynensis*	0,13	11	5	0,01	0,10	0,05	1
8	Canelo amarillo	*Nectadra sp.*	0,20	12	6	0,03	0,26	0,13	1
9	Guarumo	*Cecropia sp*	0,33	24	12	0,08	1,42	0,71	1
10	Guarumo	*Cecropia sp*	0,16	14	10	0,02	0,19	0,13	1
11	Sande	*Brosimum utile*	0,13	12	6	0,01	0,12	0,06	1
12	Kilo	*Wettinia maynensis*	0,15	10	4	0,02	0,13	0,05	1
13	Sande	*Brosimum utile*	0,21	18	8	0,03	0,42	0,19	1
14	Pambil	*Iriartea deltoidea*	0,20	16	10	0,03	0,35	0,22	1
15	Canelo amarillo	*Nectadra sp.*	0,18	14	10	0,02	0,24	0,17	1
16	Guarumo	*Cecropia sp*	0,10	12	8	0,01	0,06	0,04	1
17	Pambil	*Iriartea deltoidea*	0,16	16	10	0,02	0,23	0,14	1
18	Pambil	*Iriartea deltoidea*	0,17	12	7	0,02	0,19	0,11	1
19	Kilo	*Wettinia maynensis*	0,14	14	7	0,01	0,14	0,07	1
20	Pambil	*Iriartea deltoidea*	0,18	16	6	0,03	0,30	0,11	1
21	Pambil	*Iriartea deltoidea*	0,20	21	11	0,03	0,45	0,24	1
22	Kilo	*Wettinia maynensis*	0,22	24	13	0,04	0,66	0,35	1
23	Chonta Patona	*Socratea exorrhiza*	0,15	20	12	0,02	0,26	0,15	1
24	Canelo amarillo	*Nectadra sp.*	0,10	16	6	0,01	0,09	0,03	1
25	Pambil	*Iriartea deltoidea*	0,11	9	4	0,01	0,06	0,03	1
26	Guabo	*Inga edulis*	0,12	16	12	0,01	0,14	0,10	1
27	Limoncillo	*Calyptranthes speciosa*	0,11	10	3	0,01	0,06	0,02	1
28	Chonta Patona	*Socratea exorrhiza*	0,12	26	15	0,01	0,21	0,12	1
29	Colca	*Miconia sp*	0,18	11	8	0,03	0,21	0,15	1
30	Pambil	*Iriartea deltoidea*	0,14	16	8	0,02	0,18	0,09	1
31	Limoncillo	*Calyptranthes speciosa*	0,12	18	7	0,01	0,15	0,06	1
32	Calun Calun	*Hyeronima alchorneoides Allem.*	0,10	17	4	0,01	0,09	0,02	1
33	Colca	*Miconia sp*	0,11	11	6	0,01	0,08	0,04	1
34	uva de monte	*Pourouma bicolor*	0,18	12	6	0,03	0,22	0,11	1
35	Pambil	*Iriartea deltoidea*	0,12	8	4	0,01	0,06	0,03	1
36	Guarumo	*Cecropia sp*	0,19	16	7	0,03	0,31	0,14	1
37	Colca	*Miconia pilgeriana*	0,17	16	5	0,02	0,24	0,08	1
38	Colca	*Miconia pilgeriana*	0,14	12	7	0,02	0,13	0,08	1
39	Pambil	*Iriartea deltoidea*	0,13	10	6	0,01	0,09	0,05	1
40	Kilo	*Wettinia maynensis*	0,12	12	7	0,01	0,10	0,06	1
41	Chonta Patona	*Socratea exorrhiza*	0,19	18	12	0,03	0,36	0,24	1
42	Canelo	*Nectadra lineata*	0,14	17	8	0,01	0,18	0,08	1
43	Pambil	*Iriartea deltoidea*	0,13	15	7	0,01	0,14	0,07	1
44	Pambil	*Iriartea deltoidea*	0,17	18	12	0,02	0,29	0,19	1
45	Guarumo	*Cecropia sp*	0,15	10	7	0,02	0,12	0,08	1
46	Colca	*Miconia pilgeriana*	0,25	15	9	0,05	0,51	0,31	1
47	Colca	*Miconia pilgeriana*	0,24	14	8	0,04	0,43	0,24	1
48	Pambil	*Iriartea deltoidea*	0,14	18	13	0,02	0,20	0,15	1
49	Pambil	*Iriartea deltoidea*	0,18	17	10	0,02	0,29	0,17	1
50	Colca	*Miconia pilgeriana*	0,10	16	7	0,01	0,09	0,04	1
51	Guarumo	*Cecropia sp*	0,14	19	7	0,02	0,20	0,08	1
52	Calun Calun	*Hyeronima alchorneoides Allem.*	0,15	19	10	0,02	0,24	0,13	1
53	Guarumo	*Cecropia sp*	0,17	18	10	0,02	0,27	0,15	1
54	Colca	*Miconia pilgeriana*	0,13	8	3	0,01	0,08	0,03	1
55	Pambil	*Iriartea deltoidea*	0,15	20	15	0,02	0,24	0,18	1
56	Chonta Patona	*Socratea exorrhiza*	0,15	24	17	0,02	0,31	0,22	1
57	Pambil	*Iriartea deltoidea*	0,15	20	11	0,02	0,24	0,13	1

Anexo 2. *Encuestando a los propietarios de las fincas por donde pasa el río Pasurco.*



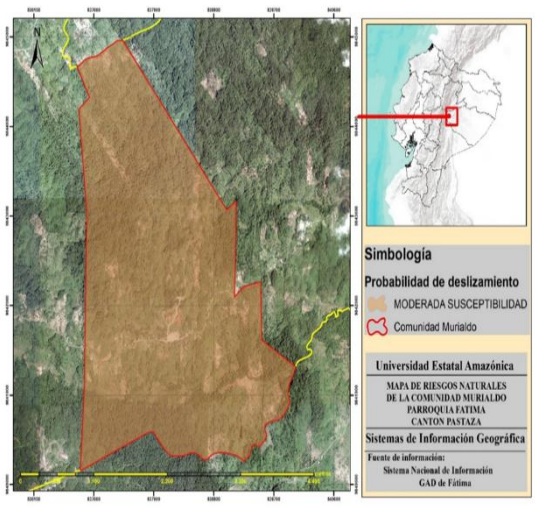


Anexo 3. *Recorridos de campo por el área de estudio seleccionada.*

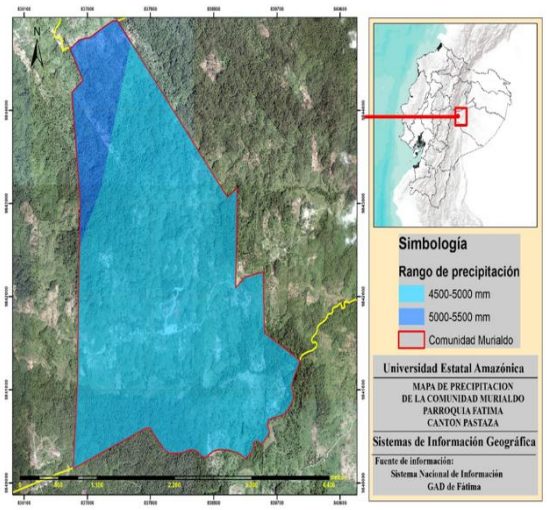




Anexo 4. *Mapa de Probabilidad de Deslizamientos de la Comunidad Murialdo.*



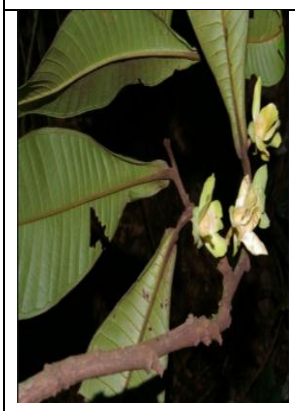
Anexo 5. *Mapa de Rango de Precipitación de la Comunidad Murialdo.*



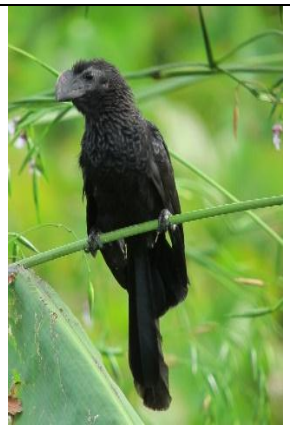
ANEXO 6. Catálogo de flora de la comunidad de Murialdo.

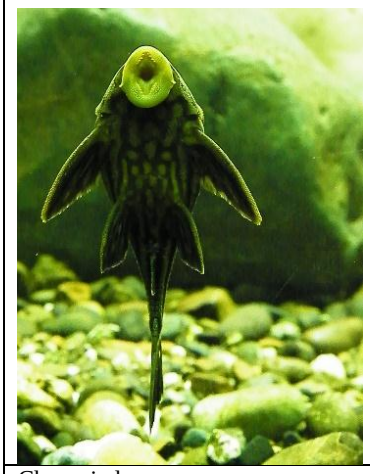
COMUNIDAD MURIALDO CANTÓN Y PROVINCIA DE PASTAZA. Luis Fiallos[1], Valeria Santillan[1]	1

FLORA			
			
Chachacomo *Escallonia Micrantha* **Escalloniaceae.**	Chambira *Astrocaryum Chambira* **Arecaceae**	Chonta (Morete) *Mauritia Flexuosa* **Arecaceae**	Chontaduro *Bactris Gasipaes* **Arecaceae**
			
Copal *Trattinickia spp* **Burseraceae**	Drago *Croton Spp* **Euphorbiaceae**	Guabo *Inga chocoensis* **Fabaceae**	Gramolote *Axonopus Scoparius* **Fabaceae**
			
Guarumo *Cecropia Magina* **Ulticaceae**	Guayacán *Mincuartia Guianensis* **Olacaceae**	Laurel *Cordia Alliodora* **Boraginaceae**	Mata palo *Coussapoa Rotunda* **Moraceae**

		FLORA	
			
Palmito *Guatteria multivenia* **Annonaceae**	Platanillo *Heliconia Bihai* **Piperaceae**	Roble *Terminalia Amazónica* **Braconidae**	Sangre de drago *Croton Tessmannii* **Euphorbiaceae**
			
Zapotillo *Matisia Alata* **Bombacaceae**	Suncho *Cedrelinga Cataeniformis* **Fabaceae**	Tangaré *Carapa Guianensis* **Meliaceae**	Tocota *Guarea spp.* **Araliaceae**

ANEXO 7. Catálogo de Fauna de la Comunidad Murialdo.

FAUNA-AVES			
			
Carpintero Flavo *Celeus Flavus* **Thraupidae**	Garrapatero Grande *Crotophaga major* **Cuculidae**	Lechuza de anteojos *Pulsatrix perspicillata* ***Stringidae***	Garrapatero Piquiliso *Crotophagaani* **Papillonidae**
			
Golondrina Aliblanca *Tachycineta albiventer* **Hirundinidae**	Lorito del Oriente *Pyrrhura melanura* **Psitacidae**	Oropéndola Crestada *Psarocolius decumanus* **Icteridae**	Gallito de Roca *Rupícola peruviana* **Cotingidae**
FAUNA-MAMÍFEROS			
			
Guatusa *Dasyprocta punctata* **Desyprotidae**	Guanta *Cuniculus paca* **Cuniculidae**	Oso Hormiguero *Tamandua tetradactyla* **Myrmecophagidae**	Cuchucho *Nasua Nasua* **Procyonidae**

FAUNA- PECES		
		
Boca Chico *Prochilodus Nigricans* **Prochilodontidae**	Raspabalsa *Loricariidae sp.* **Loricariidae**	Viejas *Aequidens rivulatus* **Cichlidae**
		
Churupindo *Odontesthes bonariensis* **Pimelodidae**	Pachin *Arapaima gigas* **Osteoglossidae**	Sardina de Río *Sardina pilchardus* **Clupeidae**

ANEXO 8. Formato de la encuesta para los pobladores de la Comunidad Murialdo.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD-CIENCIAS DE LA VIDA
INGENIERÍA AMBIENTAL

N° Encuesta: _____

Fecha: _____

ENCUESTA

La presente encuesta tiene por objeto adquirir información y opinión de los propietarios de las fincas ubicadas cerca al Rio Pasurco, con la finalidad de recolectar datos para la realización de un proyecto de investigación.

1. **Género y Edad**

Masculino ☐ **Femenino** ☐ **Edad:** _____

2. **¿Qué tiempo usted tiene viviendo en su finca?**

1-3 años ☐ **5-10 años** ☐
3-5 años ☐ **Mas de 10 años** ☐

3. **¿Ha recibido usted algún tipo de capacitación referente a la reforestación y parte de alguna institución?**

Sí ☐ **No** ☐

4. **¿A notado la desaparición de flora y fauna nativa del sector?**

SI ☐ **NO** ☐

5. **¿Qué tipo de actividades desarrolla en su finca?**

Actividades Agrícolas ☐ **Actividades Piscícolas** ☐
Actividades Ganaderas ☐ **Actividades Turísticas** ☐

6. **¿Para que utiliza usted el agua del Rio Pasurco?**

Ganadería ☐ **Piscícola** ☐ **Ninguna de las anteriores** ☐
Agricultura ☐ **Consumo Propio** ☐ **Actividades Turísticas** ☐

7. **¿A notado usted un incremento de la erosión en las riberas del río Pasurco en el trayecto de 2,3 km del área seleccionada para el estudio?**

SI ☐ **NO** ☐

8. **¿Considera usted que existe contaminación en las aguas del Rio Pasurco? ¿Por qué?**

SI ☐ **NO** ☐

¿Por qué? _____

9. **¿A usted le afecta la contaminación del Río? ¿Cómo?**

SI ☐ **NO** ☐

¿Cómo? _____

10. **¿De las siguientes alternativas cuales piensa usted que son las principales causas de la contaminación del agua del Rio Pasurco?**

Uso de fertilizantes y pesticidas agrícolas ☐
Vertido de aguas residuales de viviendas, sin tratamiento ☐
Sustancias fecales de animales, sin tratamiento ☐

11. ¿Cree usted que ha aumentado o disminuido el volumen del caudal en el Rio durante los últimos 5 años?

SI ☐ **NO** ☐

Aumentado **Disminuido**

Poco ☐ **Poco** ☐

Mucho ☐ **Mucho** ☐

Nada ☐ **Nada** ☐

12. ¿Cuáles son para usted las principales razones por las que el volumen del caudal ha aumentado o disminuido?

Cambio Climático ☐ **Acciones Antrópicas** ☐

Fenómenos Naturales ☐

13. ¿Conoce alguna iniciativa que se esté llevando a cabo a favor del cuidado del agua del Rio Pasurco?

SI ☐ **NO** ☐

Anexo 9. Fichas Forestales.

FICHA TÉCNICA N°1







Nombre Común

Pachaco

Nombre Científico

Schizolobium parahyba (Vell.) S.F. Blake.

Familia

Fabaceae

Descripción Botánica

Altura: 20 metros

DAP: 14 m

Fuste: Cilíndrico y recto

Hojas: Compuestas, alternas, con 15-25 pares de pinas, cada una con 20-30 pareas de hojuelas oblongas de 2-3 cm de longitud

Flores: Grandes, amarillas, agrupadas en racimos terminales de 30 cm de largo.

Frutos: Vainas ovadas-oblongas, aladas, planas y coriáceas, de 1016 cm de largo y 4-6 cm de ancho.

Características Edafoclimáticas

Temperatura: 22-27 ºC

Precipitación:1.200 – 2.500 mm.

Altitud:150 – 1.500 m.s.n.m.

Requerimientos edáficos.

Requiere de suelos ricos, aluviales, profundos, húmedos, bien drenados de franco arcillosos a arcillosos y soporta suelos moderadamente ácidos con tendencia a la neutralidad.

Distribución Geográfica

Árbol nativo y crece en las provincias de: Esmeraldas, Guayas, Los Ríos, Morona Santiago, Napo, Pastaza, Santo Domingo de los Tsachilas, Sucumbíos, Zamora Chinchipe.

Usos

Su madera es utilizada para fabricar elementos de mobiliario o de carpintería interior, puertas, pulpa para papel, construcción de cajas, juguetes y maquetas.

FICHA TÉCNICA N°2







Nombre Común

Cedrillo

Nombre Científico

Cabralea canjerana (Vell.) Mart.

Familia

Meliaceae

Descripción Botánica

Altura: 25 metros

DAP:12,80 m

Fuste: Cilíndrico y recto, con aletas en la base.

Hojas: Compuestas, alternas, paripinnadas agrupadas al extremo de 60 a 90 cm de largo, peciolo abultado en la base, verde oscuro; foliolos de 9 a 22 pares, disposición alterna en la base y opuesta en el extremo.

Flores: Pequeñas y unisexuales por atrofia de uno de los sexos, de 10 a 12 mm de largo, con cáliz y corola presente.

Frutos: Cápsula globosa, de 4 a 5 cm de diámetro, superficie lenticelar y glabra, se abre en cinco valvas y en cada una de ellas se encuentran 1 o 2 semillas superpuestas

Características Edafoclimáticas

Temperatura: 22-25 ºC

Precipitación:1.000 – 1.500 mm.

Altitud:0 0-900 msnm m.s.n.m.

Requerimientos edáficos.

Requiere de suelos ricos, aluviales, bien drenados franco limoso.

Distribución Geográfica

Árbol nativo y crece en las provincias de: Napo, Pastaza, Sucumbíos, Zamora Chinchipe.

Usos

Su madera se utiliza para construcción, es sembrada como planta ornamental y para programas de restauración.

FICHA TÉCNICA N°3



Nombre Común

Laurel

Nombre Científico

Cordia alliodora (Ruiz &Pav.) Oken

Familia

Boraginaceae

Descripción Botánica

Altura: 40 metros

DAP:5 m

Fuste: Recto y cilíndrico. La corteza no muy fisurada es café oscuro.

Hojas: simples alternas, helicoidales, sin estipulas, con pelos estrellados diminutos en ambas caras, elíptico de 5 a 20cm de largo por 2 a 5cm de ancho, enteras, dispuestas en espiral, ásperas verdes oscuras por arriba y verdes más claros por debajo.

Flores: En panículas terminales o axilares, blancas con olor dulce dispuestas en manojo vistoso, de 5 a 30 cm. de longitud. Las floraciones se han observado entre octubre a marzo.

Frutos: Secos, con cáliz y corola persistentes, nuececilla pequeña de color café, contiene una semilla blanca de 4 a 5 mm de longitud.



Características Edafoclimáticas

Temperatura: 20-24 ºC

Precipitación: 2000 – 4000 mm

Altitud: 50 – 1000 msnm

Requerimientos edáficos.

Suelos profundos, francos arenosos y francos arcillosos, bien drenados, de preferencia aluvial con ceniza volcánica reciente, sin capas endurecidas ni agua freática permanente a poca profundidad y rico en materia orgánica.

Distribución Geográfica

Especie nativa de los bosques primarios y secundarios de la Costa y Amazonia ecuatorianas.

Usos

Por sus colores, brillo es ampliamente demandada en las industrias y artesanías del mueble, así como en la industria de enchapes decorativos.

FICHA TÉCNICA N°4







Nombre Común

Guaba Bejuco

Nombre Científico

Inga sp.

Familia

Fabaceae

Descripción Botánica

Altura: 20 metros

DAP:1 m

Fuste: Retorcido, de cerca 30 cm de diámetro, con corteza grisácea.

Hojas: Alternas, paripinnadas, con raquis alados, largas 10-25 cm con 4-6 parejas de hojitas ovadas con ápice acuminado, de color verde brillante superiormente, pubescentes inferiormente, de dimensiones crecientes, las terminales largas hasta cerca 16 cm y anchas 8 cm.

Flores: Inflorescencias, con densos racimos, tienen flores blancas tubulares con estambres salientes

Frutos: Vainas cilíndricas, estriadas, larga hasta más de 1m, de 3-5 cm de diámetro, conteniendo numerosas semillas negruzcas de 3,5 x 1,2 cm circundados por un arillo algodonoso de sabor dulce.

Características Edafoclimáticas

Temperatura: 18-29 ºC

Precipitación: 2000 – 4000 mm

Altitud: 0 – 2000 msnm.

Requerimientos edáficos.

Se adapta a diversos tipos de suelo, incluso a los ácidos, y como las otras leguminosas, fija el nitrógeno atmosférico enriqueciendo el suelo.

Distribución Geográfica

Especie nativa de los bosques primarios y secundarios de la Costa y Amazonia ecuatorianas.

Usos

Alimentación. - Especie cultivada principalmente por sus frutos.

Ornamentación. - Tiene un discreto valor

FICHA TÉCNICA N°5





Nombre Común

Achotillo

Nombre Científico

Visma sp.

Familia

Bixaceae

Descripción Botánica

Altura: 15 metros

DAP:3 m

Fuste: Recto y cilíndrico. La corteza café rojiza, sale un líquido naranja cuando se fisura la corteza.

Hojas: Elípticas que terminan en punta, nervios de la superficie superior de color café, y de la inferior verdes.

Flores: De color vistoso blanco rojizo, de 2 a 5 cm. de longitud.

Frutos: Bayas de color verde de 1,5 a 3,5 cm de longitud.

Características Edafoclimáticas

Temperatura: 20-28ºC

Precipitación: 2000 – 4000 mm

Altitud: 50 – 1000 msnm

Requerimientos edáficos.

Suelos profundos, francos arenosos y francos arcillosos, bien drenados, de preferencia aluvial con ceniza volcánica rico en materia orgánica.

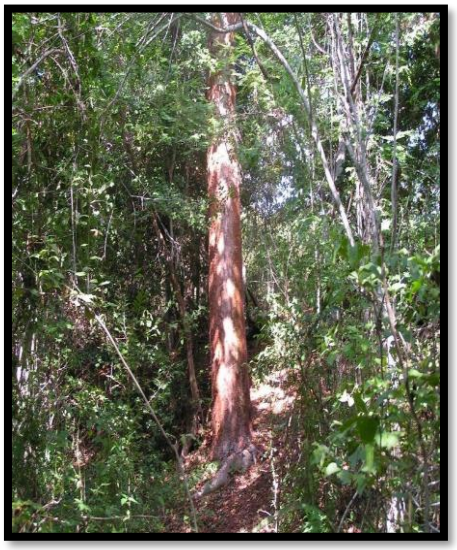
Distribución Geográfica

Especie nativa de los bosques primarios y secundarios de la Amazonia ecuatoriana.

Usos

Su madera es utilizada para la construcción de cajas de frutas.

FICHA TÉCNICA N°6





Nombre Común

Copal

Nombre Científico

Dacryodes peruviana

Familia

Burseraceae

Descripción Botánica

Altura: 35metros

DAP:2 m

Fuste: Recto y cilíndrico. La corteza café rojiza.

Hojas: Duras que terminan en punta, borde de la hoja ondulado.

Flores: De color vistoso blanco, de 2 a 53cm. de longitud.

Frutos: Nuez ovalada de 2 a 3 cm de longitud, de color negro la pulpa es comestible.

Características Edafoclimáticas

Temperatura: 20-24ºC

Precipitación: 1000 – 4000 mm

Altitud: 200 – 1000 msnm

Requerimientos edáficos.

Suelos profundos, francos arenosos, ricos en materia orgánica.

Distribución Geográfica

Especie nativa de los bosques primarios y secundarios de la Amazonia ecuatoriana.

Usos

Su madera es utilizada para la construcción de utensilios de madera y su resina es utilizada para incienso.

FICHA TÉCNICA N°7





Nombre Común

Canelo Amarillo

Nombre Científico

Nectandra sp.

Familia

Lauraceae

Descripción Botánica

Altura: 30metros

DAP:1,5 m

Fuste: Recto y cilíndrico. La corteza rojiza de color aromático a anís.

Hojas: De color verde vistoso que terminan en punta.

Flores: De color blanco, de 5cm. de longitud.

Frutos: De 5 cm de longitud, de color café la pulpa es comestible.

Características Edafoclimáticas

Temperatura: 22-26ºC

Precipitación:81000 – 4000 mm

Altitud: 200 – 2000 msnm

Requerimientos edáficos.

Suelos profundos, francos arenosos, ricos en materia orgánica.

Distribución Geográfica

Especie nativa de los bosques primarios y secundarios de la Amazonia ecuatoriana.

Usos

Su madera es utilizada para la construcción de muebles.

Sus frutos sirven de alimentación para animales.

FICHA TÉCNICA N°8





Nombre Común

Caoba

Nombre Científico

Swietenia macrophylla king

Familia

Meliaceae

Descripción Botánica

Altura: 40metros

DAP:2m

Fuste: Recto y cilíndrico. Con raíces tablares pequeñas.

Hojas: Compuestas paripinadas de color verde que terminan en punta.

Flores: De color blanco amarillentas, de 6cm. de longitud.

Frutos: De 10 cm de longitud, Grande leñosa.

Características Edafoclimáticas

Temperatura: 20-27ºC

Precipitación:7000 – 4000 mm

Altitud: 100 – 2000 msnm

Requerimientos edáficos.

Suelos profundos, francos arenosos, ricos en materia orgánica.

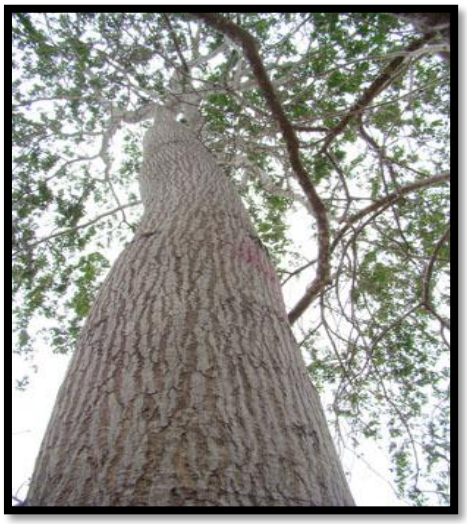
Distribución Geográfica

Especie nativa de los bosques primarios y secundarios de la Amazonia ecuatoriana.

Usos

Su madera es utilizada para la construcción de muebles para instrumentos musicales.

FICHA TÉCNICA N°9





Nombre Común

Moral

Nombre Científico

Sorocea trophoides W.C. Burger

Familia

Moraceae

Descripción Botánica

Altura: 24metros

DAP:1,5m

Fuste: Recto y cilíndrico. Presenta un látex color crema.

Hojas: Simples, alternas de color verde que terminan en punta.

Flores: De ambos sexos, solitarias y pareadas.

Frutos: Pseudodrupa de 4 cm de longitud.

Características Edafoclimáticas

Temperatura: 24-27ºC

Precipitación:6000 – 4000 mm

Altitud: 200 – 2000 msnm

Requerimientos edáficos.

Suelos profundos, francos arenosos, ricos en materia orgánica.

Distribución Geográfica

Especie nativa de los bosques primarios y secundarios de la Amazonia ecuatoriana.

Usos

Su madera es utilizada para la construcción instrumentos de madera.

FICHA TÉCNICA N°10





Nombre Común

Maní de árbol

Nombre Científico

Caryodendron orinocense H. Kars

Familia

Euphorbiaceae

Descripción Botánica

Altura: 30metros

DAP:2m

Fuste: Recto y cilíndrico.

Hojas: Simples, alternas de color verde con nervadura pinnada.

Flores: Unisexual con espiga.

Frutos: Capsula trilobulada.

Características Edafoclimáticas

Temperatura: 26-28ºC

Precipitación:5000 – 4000 mm

Altitud: 200 – 2000 msnm

Requerimientos edáficos.

Suelos profundos, francos arenosos, ricos en materia orgánica.

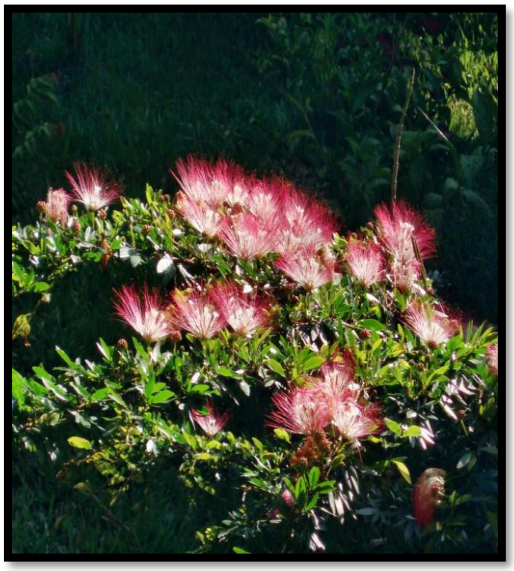
Distribución Geográfica

Especie nativa de los bosques primarios y secundarios de la Amazonia ecuatoriana.

Usos

Su madera es utilizada para la construcción instrumentos de madera y utilizan un aceite de la semilla para ungüentos.

FICHA TÉCNICA N°11





Nombre Común

Yutzu

Nombre Científico

Calliandra angustifolia

Familia

Mimosaceae

Descripción Botánica

Altura:6 metros
DAP:6 cm
Fuste: Recto y cilíndrico.
Hojas: Simples, alternas de color verde.
Flores: De color rosa a rojizo es espigas.
Frutos: Vainas de color café.

Características Edafoclimáticas

Temperatura: 25-28ºC
Precipitación:4000 – 4000 mm
Altitud: 100 – 2000 msnm

Requerimientos edáficos.

Suelos profundos, francos arenosos, ricos en materia orgánica.

Distribución Geográfica

Especie nativa de los bosques primarios y secundarios de la Amazonia ecuatoriana.

Usos

Considera un estimulante a base de la raíz a tomar para la fuerza y la energía. Además, es utilizada para restauraciones en las riveras de los ríos.

FICHA TÉCNICA N°12



Nombre Común

Ungurahua

Nombre Científico

Oenocarpus bataua

Familia

Arecaceae

Descripción Botánica

Altura:4-20 metros

DAP:54 cm

Fuste: Estipe solitario, liso y conspicuamente anillado.

Hojas: Simples, alternas de color verde.

Flores: Infrafoliares que se exponen a 16 metros del piso.

Frutos: Elipsoides de 2,5 a 3,5 cm de largo y de 2 a 2,5 cm de diámetro agrupados en racimos.



Características Edafoclimáticas

Temperatura: 17-28ºC

Precipitación: **3419** mm

Altitud: 900 msnm

Requerimientos edáficos

Suelos ricos en materia orgánica, inceptisoles y especialmente a arenosos que sean pobres en nutrientes.

Distribución Geográfica

Especie nativa de los bosques primarios y secundarios de la Amazonia ecuatoriana.

Usos

La madera es utilizada para bases de viviendas y los frutos son para alimento.

FICHA TÉCNICA N°13





Nombre Común

Bálsamo

Nombre Científico

Myroxylon pereirae

Familia

Fabaceae

Descripción Botánica

Altura:14 metros
DAP:1 m
Fuste: Liso y recto.
Hojas: Simples, alternas de color verde.
Flores: De color blanco.
Frutos: Elipsoides de 6 cm.

Características Edafoclimáticas

Temperatura: 16-28ºC
Precipitación: 387 mm
Altitud: 800 msnm

Requerimientos edáficos.

Suelos ricos en materia orgánica en nutrientes.

Distribución Geográfica

Especie nativa de los bosques primarios y secundarios de la Amazonia ecuatoriana.

Usos

La madera es utilizada para bases de viviendas y la resina es utilizada comercialmente.

FICHA TÉCNICA N°14





Nombre Común

Chuncho

Nombre Científico

Cedrelinga cateniformis D. Duke

Familia

Mimosaceae

Descripción Botánica

Altura: 40 metros

DAP:6 m

Fuste: Recto y cilíndrico con raíces tablares. Corteza externa café agrietada verticalmente; corteza interna rosado-cremosa, fibrosa y de sabor dulce

Hojas: Compuestas, alternas, con uno o dos pares de pinnas, con 3 pares de folíolos oblicuo-ovado, glabros, pecíolo cilíndrico con una glándula en el ápice.

Flores: Verde-amarillentas, en inflorescencias terminales.

Frutos: Vaina o legumbre con una constricción que encierra a cada semilla como cadena.

Características Edafoclimáticas

Temperatura: 22 – 28 °C

Precipitación: 1.500 – 3.500 mm

Altitud: 120 a 800 m.s.n.m,

Requerimientos edáficos.

Suelos franco arenosos profundos con buen drenaje, también se adapta en suelos franco arcillosos, con pH neutro a ligeramente ácido, no es muy exigente en necesidades nutricionales.

Distribución Geográfica

Se halla en formaciones ecológicas de bosque húmedo tropical y bosque húmedo subtropical.

Usos

Su madera es utilizada para construcción estructural: columnas, vigas, viguetas, cerchas; pisos y mangos de escaleras.