



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

Tesis previa la obtención del Grado
Académico de Magíster en Manejo y
Aprovechamiento Forestal

TEMA

**IMPACTO AMBIENTAL GENERADO EN EL ESTABLECIMIENTO Y
APROVECHAMIENTO FORESTAL EN ÁREAS
REPRESENTATIVAS DE LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE
LOS TSÁCHILAS. AÑO 2014. PROPUESTA DE PLANTACIONES
SOSTENIBLES.**

AUTOR

ING. FOR. EDISON HIDALGO SOLANO APUNTES

DIRECTOR

ING. FOR. ELÍAS CUÁSQUER FUEL MSc.

QUEVEDO – ECUADOR

2015



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

UNIDAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL

Tesis previa la obtención del Grado
Académico de Magíster en Manejo y
Aprovechamiento Forestal

TEMA:

**IMPACTO AMBIENTAL GENERADO EN EL ESTABLECIMIENTO Y
APROVECHAMIENTO FORESTAL EN ÁREAS
REPRESENTATIVAS DE LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE
LOS TSÁCHILAS. AÑO 2014. PROPUESTA DE PLANTACIONES
SOSTENIBLES.**

AUTOR

ING. FOR. EDISON HIDALGO SOLANO APUNTES

DIRECTOR

ING. FOR. ELÍAS CUÁSQUER FUEL MSc.

**QUEVEDO – ECUADOR
2015**

CERTIFICACIÓN

Ing. Elías Cuásquer Fuel, Docente Tutor de la Tesis de Grado, para la obtención del Título Académico de Magíster en Manejo y Aprovechamiento Forestal

C E R T I F I C A:

Que el Ing. Edison Hidalgo Solano Apuntes, ha cumplido con la elaboración de la Tesis de Grado titulado: **IMPACTO AMBIENTAL GENERADO EN EL ESTABLECIMIENTO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL EN ÁREAS REPRESENTATIVAS DE LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS. AÑO 2014. PROPUESTA DE PLANTACIONES SOSTENIBLES.** La misma que esta apta para la presentación y sustentación respectiva.

Diciembre del 2015

ING. FOR. ELÍAS CUÁSQUER FUEL M. Sc.

AUTORÍA

La Investigación, Resultados, Discusiones, Conclusiones y Recomendaciones presentadas en la presente Tesis de Magíster en Manejo y Aprovechamiento Forestal, son de exclusiva responsabilidad del Autor.

Ing. For. Edison Hidalgo Solano Apuntes

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, fortaleza, sabiduría para enfrentar las diferentes adversidades en mi formación académica y poder culminar con éxito esta meta académica.

A mis Padres Lcda. Gloria Ninfa Apuntes Abril y Lcdo. José Emilio Solano Vargas, por el apoyo incondicional y el mejor regalo y herencia que me pudieron brindar la educación.

A mi Esposa, Ing. Patricia del Rocío Genovezzy Velásquez MBA. a mis hijos Jheremy Stefan y Bryan Steven por darme mucho amor, cariño apoyo y comprensión.

A mis hermanos, Mayor de Policía Danny Raphael, Ing. For. Alex Paúl, y mi sobrino Danny Alexander, quienes me han apoyado en todo momento.

Ing. For. Edison Hidalgo Solano Apuntes

AGRADECIMIENTO

A Dios, a nuestro señor Jesucristo y la Virgen del Huayco, por darme sabiduría, salud y fortaleza, para alcanzar la meta propuesta y por haber guiado mis pasos por el camino del bien.

Expreso mi más profundo agradecimiento a la ITTO, (International Tropical Timber Organization), por haberme otorgado una Beca para realizar mi estudio de Maestría.

Al personal directivo, docente y administrativo de la Unidad de Posgrado de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, de manera especial al Ing. Elías Cuasquer Fuel. Director de Tesis. Y a todas las personas e instituciones que de una u otra manera han colaborado para culminar el presente trabajo.

Ing. For. Edison Hidalgo Solano Apuntes

PRÓLOGO

Las plantaciones forestales en algunos países tropicales, son la principal fuente de productos madereros y en otros se consideran incluso como fuentes de suministro de madera alternativas a los bosques nativos o bosques naturales al que protegen de esta manera sobre la sobreexplotación y la presión que se ejerce en estos bosques.

Se establecen también plantaciones para proporcionar abrigo al ganado en sistemas silvopastoriles y bajar la erosión eólica e hídrica, así como para obtener un conjunto de productos forestales no madereros. En estos últimos años se propone la creación de plantaciones para que absorban el bióxido de carbono, con el fin de reducir o mitigar el calentamiento de la tierra producido por el efecto invernadero.

Una de las recomendaciones del Décimo Congreso Forestal Mundial resumía de esta manera los objetivos de las plantaciones: “Un aumento importante de las superficies forestales plantadas resulta ser una necesidad absoluta para satisfacer una demanda creciente de productos leñosos, con objeto de limitar la presión sobre los ecosistemas forestales naturales y para fijar el gas carbónico”.

Las plantaciones forestales son objeto de críticas por los impactos negativos que puedan ocasionar, pero no se puede desconocer los beneficios que también puede reportar. El considerable crecimiento de las plantaciones forestales en los últimos cuarenta años ha suscitado en ocasiones fuertes reacciones adversas.

El presente estudio aporta con valiosa información respecto a los impactos ambientales generados por el establecimiento, manejo, cosecha y post-cosecha de las plantaciones forestales en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Ing. Rolando López Tobar MSc.

RESUMEN EJECUTIVO

Esta tesis investiga el impacto ambiental ocasionado por plantaciones forestales en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. El principal objetivo fue evaluar los impactos generados en el establecimiento, manejo, aprovechamiento forestal y post-cosecha de las plantaciones forestales. Las especies en plantaciones y árboles plantados investigados fueron: Balsa (*Ochroma lagopus*), Melina (*Gmelina arborea*), Teca (*Tectona grandis*), Laurel (*Cordia alliodora* y *macrantha*), Caucho (*Hevea brasiliensis*), Caña guadua (*Guadua angustifolia* y *aculeata*). Se evaluaron los impactos ambientales en: Limpieza y desbroce, balizado, coronamiento, hoyado, plantado, podas, raleo y aprovechamiento forestal; utilizando la matriz de evaluación de impactos de “Leopold”, valorándose la importancia y magnitud mediante una escala de puntuación. Los resultados permitieron observar las interacciones causa y efecto entre las variables, en este caso factores ambientales / acciones a realizarse. Para determinar los impactos ambientales se aplicó una matriz de identificación de impactos, donde se registraron un total de 386 impactos, de estos impactos 235 fueron negativos y 151 positivos. Con un resultado al final de la evaluación de 84 impactos negativos. En lo referente a los factores ambientales, el empleo es la actividad de impacto positivo más significativo con un 51% y la erosión de los suelos la de impacto negativo con un 41%. En cuanto a los resultados de las acciones que se realizaron y que tienen impacto positivo más significativo es el aprovechamiento forestal con el (72%), y el impacto negativo fue en las actividades de limpieza y desbroce en las plantaciones con un (60%).

Palabras claves: Impacto ambiental, plantaciones forestales, cosecha y post-cosecha.

ABSTRACT

This thesis investigates the environmental impact caused by forest plantations in the Province of Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador. The main objective was to assess the impacts on the establishment, management, harvest and post-harvest forest plantations; The species in plantations and planted trees investigated were: Balsa (*Ochroma lagopus*), Melina (*Gmelina arborea*), Teak (*Tectona grandis*), Laurel (*Cordia alliodora* and *macrantha*), Rubber (*Hevea brasiliensis*) and Bamboo cane (*Guadua angustifolia* and *aculeata*). Environmental impacts were evaluated in: weeding and clearing, signposted, crowning, hole digging, planting, pruning, thinning and logging; using the “Leopold” matrix of impact assessment, assessing the importance and magnitude by a rating scale. The results allowed to observe the interactions between cause and effect variables, in this case environmental factors / actions to be taken. To determine environmental impacts, a matrix was applied, where a total of 386 impacts were recorded, from which 235 were negative and 151 positive, with a final score of 84 negative impacts. Regarding environmental factors, employment was the activity with more positive significant impact (51%) and soil erosion with more negative impact (41%). In relation to the results of the actions performed, logging was the activity with high significant positive impact (72%), while weeding and clearing plantation was de activity with highest negative impacts with (60%).

Keywords: Environmental impact, forest plantations, harvesting and post-harvest.

ÍNDICE	PÁG.
PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN.....	iii
AUTORÍA.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
PRÓLOGO.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	x
INTRODUCCIÓN.....	xiii
 CAPÍTULO I. MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN	 1
1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA.....	2
1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA.....	3
1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.5. OBJETIVOS.....	5
1.5.1. General.....	5
1.5.2. Específicos.....	5
1.6. JUSTIFICACIÓN.....	6
1.7. CAMBIOS ESPERADOS.....	6
 CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN	 7
2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL.....	8
2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	11
2.2.1. El paradigma ambiental.....	11
2.2.2. Los proyectos de evaluación ambientales, su definición y Flexibilidad.....	14
2.2.3. Factores culturales e ideológicos.....	15
2.2.4. Naturaleza y gravedad de los impactos ambientales.....	17
2.2.5. La aplicación y evaluación de las metodologías de EIA.....	19
2.2.6. Establecimiento de plantaciones forestales.....	21
2.2.7. Aprovechamiento forestal.....	22

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	22
2.3.1. La Constitución Política del Estado Ecuatoriano.....	23
2.3.2. Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria.....	23
2.3.3. Ley de Gestión Ambiental.....	24
2.3.4. Ley Forestal y de conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre.....	25
2.3.5. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.....	25
CAPITULO III. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	26
3.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS USADAS EN LA INVESTIGACIÓN.....	27
3.1.1. Determinación de las actividades asociadas a las plantaciones forestales y su manejo.....	27
3.1.2. Factores ambientales bióticos, abióticos y antrópicos.....	28
3.1.3. Acciones establecida en la caracterización ambiental.....	30
3.1.4. Valoración de los impactos.....	30
3.1.5. Aplicación de los criterios e indicadores.....	31
3.1.6. Técnicas.....	34
3.2. CONSTRUCCIÓN METODOLÓGICA DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN.....	35
3.3. ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO.....	36
3.4. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN EMPÍRICA.....	37
3.5. DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	37
3.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	38
3.7. CONSTRUCCIÓN DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN.....	38
CAPITULO IV. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS EN RELACIÓN CON LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	40
4.1. ENUNCIADO DE LA HIPÓTESIS.....	41
4.2. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN EMPÍRICA PERTINENTE A LA HIPÓTESIS.....	41
4.2.1. Variable independiente: Principales actividades asociadas a las plantaciones forestales	41
4.2.1.1. Preparación del terreno.....	41
4.2.1.2. Plantaciones.....	41
4.2.1.3. Manejo y cosecha forestal.....	42
4.2.2. Variables dependiente: Impactos ambientales del establecimiento, manejo y aprovechamiento forestales.....	43

4.2.2.1. Identificación de los impactos.....	44
4.2.2.2. Análisis de los factores ambientales.....	45
4.2.2.3. Análisis de las actividades o acciones realizadas.....	48
4.3. DISCUSIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN RELACIÓN A LA NATURALEZA DE LA HIPÓTESIS.....	51
4.4. APROBACIÓN/DISPROBACION DE LA HIPÓTESIS.....	51
4.5. CONCLUSIÓN PARCIAL.....	52
 CAPITULO V. MARCO ADMINISTRATIVO	 53
5.1. CONCLUSIONES.....	54
5.2. RECOMENDACIONES.....	55
 CAPÍTULO VI. PROPUESTA ALTERNATIVA	 57
6.1. TÍTULO DE LA PROPUESTA.....	58
6.2. JUSTIFICACIÓN.....	58
6.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	59
6.4. OBJETIVOS.....	60
6.4.1. Objetivo general.....	60
6.4.2. Objetivos específicos.....	60
6.5. IMPORTANCIA.....	60
6.6. UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA.....	61
6.7. FACTIBILIDAD.....	61
6.8. DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....	61
6.9. ACTIVIDADES.....	61
6.9.1. Establecimiento y manejo de plantaciones comerciales.....	61
6.9.1.1. Planificación de las operaciones forestales.....	62
6.9.1.2. Selección del sitio o área a reforestar.....	62
6.9.1.3. Selección del suelo y el sitio.....	63
6.9.1.4. Operaciones silviculturales o silvícolas.....	63
6.10. MODELOS GENERALES APLICABLES A LAS PLANTACIONES SOSTENIBLES.....	66
6.11. RECURSOS.....	67
6.12. IMPACTO.....	69
6.13. EVALUACIÓN.....	69
BIBLIOGRAFÍA.....	73
ANEXOS.....	66

INTRODUCCIÓN

El Ambiente o entorno donde se desarrollan los seres vivos del planeta, sufren constantemente cambios y alteraciones de diversas causas o fuentes. El hombre con sus actividades industriales y comerciales, está causando la mayoría de estas alteraciones. Es por esto que es necesario emplear métodos para minimizar o evitar si son posibles estos impactos.

Las plantaciones forestales se están incrementando considerablemente, esta actividad genera divisas a los países, tomando en cuenta la importancia que día a día se ha incrementado en el cuidado del medio ambiente en la producción y comercialización de madera proveniente de plantaciones.

El Estado ecuatoriano mediante la Codificación de la Ley Forestal, reconoce las actividades de forestación y reforestación como viables para ejecutar acciones de fomento forestal y declara de interés público la forestación y reforestación de las tierras de aptitud forestal, tanto públicas como privadas, encargando esta responsabilidad al Ministerio del Ambiente, quien realizó el Plan Nacional de Forestación y Reforestación (PNFR).

El Ministerio del Ambiente en abril del 2003, inicio un proceso participativo con la finalidad de estructurar el documento del PNFR, el mismo que recibió los aportes de los principales actores vinculados con proyectos forestales y con actividades de forestación y reforestación; así como para el uso y conservación de los bosques, el mismo que fue aprobado mediante Acuerdo Ministerial 113 de fecha 15 de septiembre del 2006.

En el PNFR se definieron las Tierras de Vocación Forestal (TVF) para las plantaciones de conservación, recuperación o protección, en alrededor de 120 mil hectáreas (ha), se han identificado también como TVF 188 mil ha, destinadas para plantaciones sociales, agroforestales y silvopastoriles, y por último fueron priorizadas para las plantaciones industriales o comerciales, alrededor de 801 mil ha, que sumadas a las áreas priorizadas para plantaciones de protección y plantaciones sociales totalizan más de 1,1 millón de ha.

Es una política de estado el establecimiento de las plantaciones. Para que los proyectos forestales de forestación y reforestación cumplan con la Ley de Gestión Ambiental y sus normas conexas.

En base a los antecedentes indicados se puede observar que es indispensable ofrecer a los productores forestales herramientas y mecanismos efectivos para mejorar la gestión ambiental empresarial. Para ello es necesario realizar proyectos de investigación que puedan generar información suficiente para poder resolver esta problemática. En la presente investigación se estudia el impacto ambiental que ocasionan las plantaciones forestales, para un mejor entendimiento de la misma ha sido dividida en seis capítulos, los que se mencionan a continuación:

Capítulo I. Se presenta el marco contextual del estudio, y en base al análisis de aspectos de la situación actual de la problemática; el problema de investigación y su delimitación; la justificación; el objetivo general y los específicos, así como los cambios esperados una vez que quede implementada la propuesta que resuelve el problema de investigación.

Capítulo II. Aborda los aspectos relacionados con el marco teórico, donde, a partir de los objetivos específicos y las variables de la investigación, se analizan e interpretan tópicos como los antecedentes del problema; la fundamentación teórica de los objetivos y, el análisis de la hipótesis de investigación, operacionalizándose las variables.

Capítulo III. Se proyecta la metodología de la tesis, detallando los pasos a seguir y las técnicas utilizadas en la mediación de las variables, donde se construyó, metodológicamente el objeto de investigación y se explica la forma en que se elaboró el marco teórico. Además se describe la recolección, análisis e interpretación de los datos empíricos y, la elaboración del informe de investigación.

Capítulo IV. Se refiere al análisis e interpretación de los resultados obtenidos de la medición de las variables, así como al ejercicio de prueba de hipótesis, para que esta sea aceptada o rechazada.

Capítulo V. Está enfocado a la elaboración de conclusiones y recomendaciones, tomando en consideración los objetivos específicos de la investigación.

Capítulo VI. Describe la propuesta que propicia la solución del problema de investigación y que responde, a su vez, al último objetivo específico. Es correcto pensar, que una vez aplicada, se producirá una mejoría significativa de la calidad ambiental de la provincia, particularmente en buenas prácticas de manejo forestal.

CAPÍTULO I

MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

"Lo mejor y las cosas más valiosas en el Mundo no se pueden ver o incluso tocar. Deben ser sentidas con el Corazón."

-Helen Keller (Era ciega y sorda)

1.1. UBICACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas está ubicada en la zona centro noroccidental del Ecuador, en la región del trópico-húmedo. Limita al norte y al este con Pichincha, al noroeste con Esmeraldas, al oeste con Manabí, al sur con Los Ríos y al sureste con Cotopaxi.

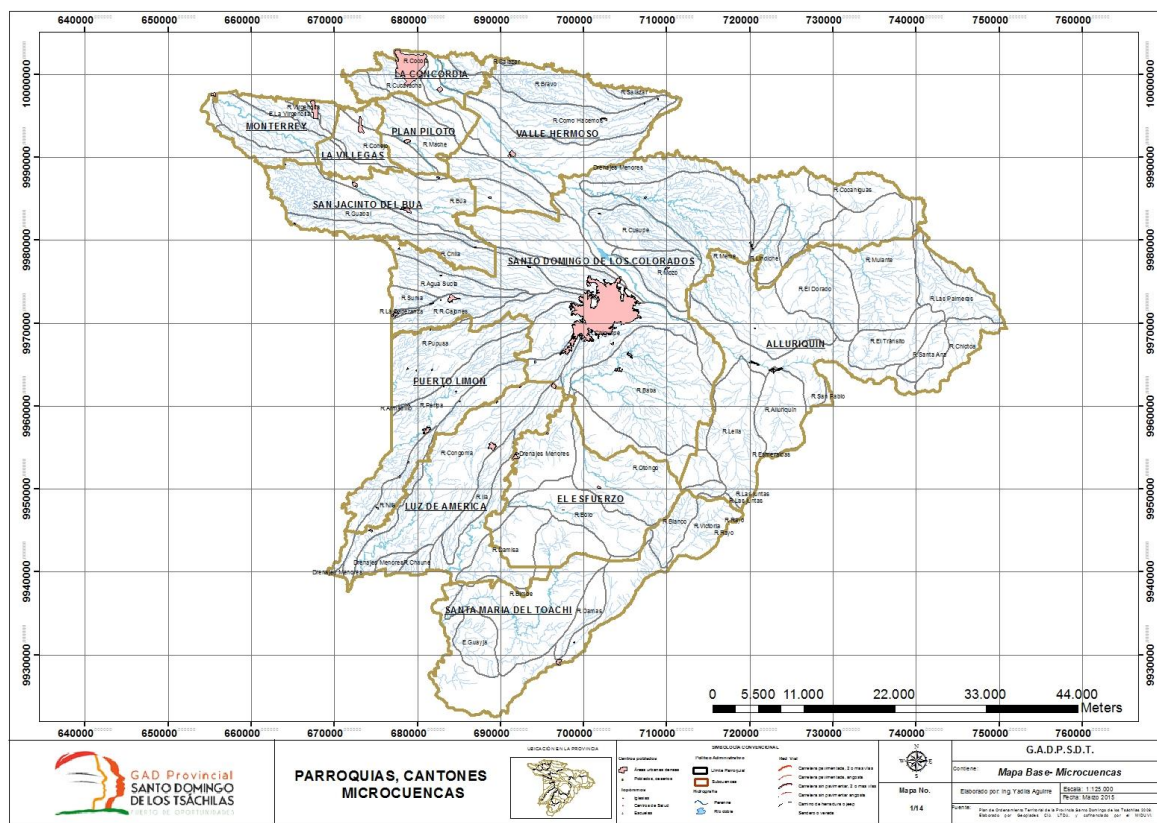
Sus Parroquias rurales son: Alluriquín, Luz de América, Puerto Limón, San Jacinto del Búa, Valle Hermoso, El Esfuerzo y Santa María del Toachi; su cantonización se realizó el 3 de julio de 1967, la provincialización se realizó el 6 de noviembre de 2007. El 5 de febrero del 2012, mediante una consulta popular el Cantón La Concordia pasó a formar parte de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas con sus Parroquias rurales: Monterrey, Las Villegas y Plan Piloto (GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2012).

La provincia tiene de superficie 3 856 km² y tiene una extensión de 7 273 ha y Santo Domingo se encuentra a una altitud de 625 msnm. Su temperatura habitual es de unos 21 a 33 °C en verano. En invierno normalmente hace más calor de 23 a 34 grados y a veces llega a los 38 °C. Su temperatura media es de 25,5 °C (GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2012).

Se calcula que tiene una población aproximada de 500 000 habitantes; Santo Domingo sería la cuarta ciudad con más población después de Guayaquil, Quito y Cuenca. Su población va creciendo rápidamente ya que cuenta con un buen comercio, el mayor mercado ganadero del país y grandes extensiones agrícolas (GAD Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas, 2012).

El crecimiento rápido de la agricultura y ganadería, ha permitido una pérdida acelerada de los bosques nativos de la provincia durante décadas y en algunos casos los suelos y cultivos han perdido productividad y rendimiento, actualmente se están implementando grandes extensiones de plantaciones forestales con especies nativas y exóticas, esta investigación permitió contar con una guía para evaluar los impactos ambientales de las plantaciones forestales en la provincia. En la Figura 1.1., se presenta el mapa provincial.

Figura 1.1
Mapa de la provincia de Santo Domingo de Los Tsáchilas



Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas

1.2. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PROBLEMÁTICA

La provincia de Santo Domingo de Los Tsáchilas, donde se ubica el área de estudio, cuenta con grandes extensiones de ganadería y la agricultura en algunos casos han perdido productividad y competitividad, debido al sobre pastoreo y degradación de los pastizales y suelos, presencia de nuevas plagas y enfermedades y la no rotación de cultivos; por esta razón, se están cambiando estas labores agrícolas ganadera por la implementación de grandes plantaciones en estas áreas.

El establecimiento de plantaciones con especies exóticas ha llegado a ser menos aceptado ecológica, social y políticamente; especialmente con respecto al impacto ambiental que éstas causan y en cuanto a la conservación de la biodiversidad (Hofstede, 1998).

1.3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Una de las motivaciones para la forestación es el mejoramiento del medio ambiente a través de la conservación del suelo y la regulación de la hidrología, pero las plantaciones se encuentran instauradas hasta la orilla de las microcuencas hidrográficas, sin existir una área de protección permanente y zonas de refugio con bosque nativo, donde se pueda albergar la fauna y flora silvestre en el momento de la cosecha, al momento de instaurar las plantaciones los suelos quedan propensos a erosiones hídricas y eólicas afectando su capa de suelo fértil.

Las plantaciones forestales son una actividad antrópica que como tal va a tener impacto sobre el ambiente, pero debe considerarse en el marco de un cultivo plurianual y como tal comparar su impacto referido a otros cultivos, y no pretender compararlo con bosques nativos primarios (Hofstede, 1998).

Las plantaciones de rápido crecimiento necesitan imperiosamente transpirar y fotosintetizar por lo que tienen una necesidad de agua nutrientes, como lo necesitan otros árboles, aunque estos pasan a formar parte de un ciclo, en el cual pueden mitigarse aplicando buenas prácticas forestales (GOYA, 1997).

1.3.1. Problemas derivados

- ¿Cuáles son las actividades asociadas a las plantaciones forestales y su manejo?
- ¿Cuáles son los impactos ambientales generados en el establecimiento, manejo y aprovechamiento forestal?
- ¿De qué manera se determinan los impactos ambientales generados en el establecimiento, manejo y aprovechamiento forestal en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas?

1.4. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Este trabajo de investigación referente al área forestal cuyo campo de acción es la evaluación de los impactos ambientales en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, tomando como referencia el manejo y aprovechamiento forestal de las plantaciones comerciales en el periodo 2013-2014, en vista de que carecen de una guía para la identificación de las actividades relacionadas con una matriz de causa y efectos de estos monocultivos forestales.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1 General

Evaluar los impactos ambientales generados en el establecimiento, manejo y aprovechamiento forestal en áreas representativas de Santo Domingo de los Tsáchilas.

1.5.2 Específicos

- Establecer las principales actividades asociadas a las plantaciones forestales y su manejo.
- Determinar los impactos ambientales en el establecimiento, manejo y aprovechamiento forestal en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas
- Elaborar una propuesta de plantaciones sostenibles para la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

1.6. JUSTIFICACIÓN

Las plantaciones forestales, si bien es cierto bajan un poco la presión a la explotación de los bosques nativos, para satisfacer la demanda de madera de la gente. Sin embargo, son consideradas como un monocultivo de ciclo largo que en muchos casos no les brinda una buena alternativa para la flora y fauna nativa del sector, al no proporcionarles un albergue y alimentación adecuada.

Algunas especies forestales son alopáticas, y producen toxinas que inhiben la germinación de las semillas de las otras especies. Las plantaciones con riego pueden causar conflicto con los demás usuarios del agua, y causar otros impactos ambientales y sociales que son comunes en los proyectos de riego (Hofstede, 1998).

Este estudio permitirá identificar los impactos ambientales generados en la implementación, manejo y aprovechamiento de las plantaciones forestales y las adecuadas actividades silviculturales para minimizar los impactos ambientales.

1.7. CAMBIOS ESPERADOS

- Generada información sobre los impactos ambientales en las plantaciones forestales.
- Estarán determinados los impactos ambientales positivos y negativos que generan el establecimiento, manejo y aprovechamiento forestal
- Quedará establecido un plan de reforestación sostenible, para la provincia de los Tsáchilas

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

La vida es una obra de teatro que no permite ensayos...

Por eso, canta, ríe, baila, llora y vive intensamente cada momento de tu vida.....antes que el telón baje y la obra termine sin aplausos.

Charles Chaplin

2.1. FUNDAMENTACIÓN CONCEPTUAL

Con el propósito de fundamentar el presente estudio, a continuación se definen los siguientes términos:

- **Aprovechamiento forestal de madera:** Actividades antrópicas realizadas en un bosque nativo con el objetivo de cosechar los árboles y aprovechar su madera, en el marco de los principios generales del manejo forestal sostenible (Ministerio del Ambiente, 2004).
- **Área basal:** Conocida también como área basimétrica es la superficie de la sección transversal de un árbol a la altura del pecho. El área basal (G) se calcula mediante su diámetro a la altura del pecho, según la siguiente fórmula: $G = 0,7854 \cdot D^2$ donde G=área basal en m² y D=Diámetro a la altura del pecho en m. El área basal de un rodal es igual a la suma de las áreas basales de todos los árboles del rodal. Este valor es un indicador para la densidad del rodal. El área basal por hectárea indica la densidad del rodal y se expresa en m² por hectárea (Prodan, 1997).
- **Operaciones de corta de los árboles**
La corta incluye todas las actividades dirigidas apear los árboles en pie y prepararlos para sacarlos del bosque. La operación de corta comprende el apeo del árbol en pie, su medición para determinar el tamaño idóneo de las trozas, el desramado y el tronzado del tronco (y a veces también de las ramas más grades) en trozas. La operación de corta comprende también cuando corresponda el descortezado del tronco (FAO, 1996).
- **Operaciones carga**
Los Cargaderos son lugares en los que se reúnen las trozas durante el proceso de extracción. En los puntos de carga se clasifican o se almacenan temporalmente las trozas en plataformas para luego transportarlas a las fabricas de elaboración o a otro destino final (FAO, 1996).

- **Bosque nativo:** Ecosistema arbóreo, primario o secundario, regenerado por sucesión natural, que se caracteriza por la presencia de árboles de diferentes especies nativas, edades y portes variados, con uno o más estratos (Ministerio del Ambiente, 2004).

- **Censo comercial**
Según el Ministerio del Ambiente (2004) es el registro de todos los árboles con diámetro a la altura del pecho – DAP, igual o mayor a al diámetro mínimo de corta (DMC).

- **Ecología**
Es el estudio de los ecosistemas a un nivel en el cual los individuos u organismos completos pueden ser considerados elementos de interacción, ya sea entre ellos, ya sea con el ambiente. También se lo denomina “Biología de los sistemas” (Conesa, 2010).

- **Gestión Ambiental**
Conjunto de acciones de una organización encaminada a lograr la máxima racionalidad en el proceso de decisiones relativo a la conservación, defensa, protección y Mejora del Medio Ambiente, basándose en una coordinada información multidisciplinaria y en la participación ciudadana (Conesa, 2010).

- **Medio Ambiente**
Es el entorno vital; el conjunto de factores físicos-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la comunidad en la que vive, determinando su forma, carácter relación y supervivencia (Conesa, 2010).

- **Contaminación ambiental**
La presencia en el ambiente de sustancia, elementos, energía o contaminación de ellos en concentraciones y permanencia superiores o inferiores, según corresponda, a las establecidas en la legislación vigente.

- **Ecosistema**

Un sistema formado por individuos de muchas especies, en el seno de un ambiente de características definidas e implicado un proceso dinámico e incesante de interacción, ajuste y regulación, expresable bien como una consecuencia de nacimientos y muertes, bien como intercambio de materia y energía, uno de cuyos resultados es la evolución a nivel de especie y la sucesión a nivel de sistema completo.

- **Estudio de Impacto Ambiental**

Es el estudio técnico, de carácter interdisciplinar, que incorporado en el procedimiento de la EIA, está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir, las consecuencias o afectos ambientales que determinadas acciones pueden causar sobre la calidad de vida del hombre y su entorno (Conesa, 2010).

- **Política Ambiental**

Según Conesa (2010) las metas y principios de acciones generales de una organización con la relación a medio ambiente, de los cuales se pueden derivar los objetivos ambientales:

- ✓ Conjunto de medidas que ponen un mínimo de coherencia entre sí, tendientes a lograr el ordenamiento ambiental.
- ✓ Documento público que contiene las intenciones y los principios de acción de la organización respecto de sus impactos ambientales, y que da origen a sus objetivos y metas ambientales.
- ✓ Declaración por la organización por sus intenciones y principios en relación con su desempeño ambiental global, que provee un sistema para la acción y para enunciar sus objetivos y metas ambientales.

- **Plantaciones Forestales**

Se definen como aquellas formaciones forestales sembradas en el contexto de un proceso de forestación o reforestación. Estas pueden ser especies introducidas o nativas que cumplen con los requisitos de una superficie mínima de 0.5 ha; una cubierta de copa de al menos el 10 por ciento de la

cubierta de la tierra, y una altura total de los árboles adultos por encima de los 5 m (FAO, 2001).

Es meritorio considerar que existen plantaciones forestales que conforman una masa boscosa y que posee un diseño, tamaño y especies definidas para cumplir objetivos específicos como plantación productiva, fuente energética, protección de zonas agrícolas, protección de cuencas y microcuencas, recuperación y corrección de erosión, plantaciones agroforestales, silvopastoriles, entre otras.

2.2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

En la actualidad crece una preocupación por las variaciones ambientales en el planeta; por ese motivo, las actividades deben ir acorde a minimizar o evitar los impactos ambientales negativo, incluido la implementación de las plantaciones forestales con fines comerciales, en concordancia a lo que manifiesta Oyarzún (2008) en el paradigma ambiental.

2.2.1. El paradigma ambiental

Según Oyarzún (2008) la raza humana no valora y aprecia los valores ambientales y el “tema ambiental” emergió recién en la segunda mitad del siglo 20 como una materia de interés científico, político y público. Sin embargo, algunos aspectos relacionados con el tema tienen un origen anterior. Entre ellos está el aprecio por el paisaje, que se debe principalmente a los pintores que, desde el renacimiento en adelante, enseñaron a valorar la riqueza visual de la naturaleza, más allá de su utilidad económica.

Desde el lado de la ciencia, la ecología (término introducido en 1878) mostró las complejas relaciones entre los seres vivos, y entre estos y su ambiente. Sin embargo, recién a partir de 1950, una serie de catástrofes llevó el tema ambiental a la preocupación pública. Entre ellas estuvo el envenenamiento por mercurio de Minamata (Japón, 1950-60), la muerte de unas cuatro mil personas en Londres por un episodio de contaminación atmosférica (1952) y la muerte masiva de aves

por efecto del DDT y otros insecticidas en USA, relatada por Rachel Carson en su libro “La Primavera Silenciosa” (1962). A éstas se unieron varios accidentes de buques petroleros, con los respectivos derrames y sus efectos en la fauna marina y en la contaminación costera (Oyarzún, 2008).

En 1972, científicos del MIT y otras universidades, unidos en el llamado “Club de Roma”, publicaron el informe “Los Límites del Crecimiento”, que planteó las dificultades del crecimiento poblacional y económico, en términos de la limitada disponibilidad de materias primas y energía, así como de la contaminación generada. Ese mismo año, la Comunidad Europea decide adoptar una política medioambiental. Dos años antes (1970), USA había creado la Agencia de Protección Ambiental (USEPA), (Oyarzún, 2008).

En los años siguientes, se agregaron casos como el de Love Canal (USA, 1980), donde desechos tóxicos enterrados bajo una población fueron causa de enfermedades y muertes, el escape de isocianato de metilo de la planta de Bhopal, India, de Unión Carbide, responsable de 2000 muertes (1984), el desastre del reactor nuclear de Chernobyl, Ucrania (1986), el derrame del Exxon Valdez en 1989, etc. (Oyarzún, 2008).

Por otra parte, Gro Harlem publica en (1987) “Nuestro Futuro Común” y se va estableciendo el concepto del “Desarrollo Sostenible”, que implica el uso responsable de los recursos naturales, la equidad social del desarrollo y la prevención de la contaminación. Actualmente, este concepto se ha incorporado al “paradigma ambiental” y forma parte del discurso de los gobiernos y de las empresas. Estas últimas han incorporado también las normas de gestión ambiental, basadas en la norma británica BS-7750 (1992), (Oyarzún, 2008).

Oyarzún (2008) manifiesta que el tema ambiental ha evolucionado en Norte América y Europa en líneas diversas, y alcanzando en algunos casos posiciones extremas. Algunas de estas líneas conciernen a temas como los siguientes:

- Contaminación atmosférica.
- Contaminación de aguas superficiales y subterráneas.

- Residuos peligrosos y urbanos.
- Seguridad alimentaria (contaminación y transgénicos).
- Biodiversidad y especies en riesgo de extinción.
- Preservación de ambientes naturales valiosos (parques, etc.).
- “Derechos” de la flora y fauna silvestres.
- “Ecología” industrial (empresa y medio ambiente).
- Adelgazamiento de la capa de ozono.
- “Gases invernadero” y calentamiento global.

En el análisis y toma de posición respecto a los distintos temas, se identifican dos posiciones diferentes. Una, que enfoca los temas ambientales desde el punto de vista de los intereses humanos, vale decir, que entiende que cuidar el medio ambiente es necesario para el bienestar e incluso para la supervivencia de la humanidad. La otra, que postula que los valores ambientales deben ser resguardados incluso más allá de los intereses propios de los seres humanos. Esta posición llamada “ecología profunda” considera a la humanidad como un miembro más de la comunidad de los seres vivos, que en consecuencia tiene derechos y obligaciones hacia las demás especies con las que comparte la Tierra (Oyarzún, 2008).

Finalmente, es importante considerar el hecho de que el tema ambiental aparece frecuentemente asociado a otros, como los derechos de los pueblos nativos a preservar su identidad cultural, al tema de la equidad social, etc. y que incluso toma connotaciones filosóficas y religiosas. Desde luego, también pasa a ser un tema político y se mezcla con materias como la globalización. Ignorar lo anterior, puede llevar a serios errores, en algunos casos asociados a graves pérdidas económicas debidas a proyectos industriales fallidos (ello ha sido “oficializado” en Perú donde la “Licencia Social”, otorgada por las comunidades locales, es prácticamente obligatoria para los proyectos mineros) (Oyarzún, 2008).

2.2.2. Los proyectos de evaluación ambientales, su definición y flexibilidad

Oyarzún (2008) indica que los proyectos de evaluación ambiental exitosos dependen de tres factores claves, los cuales se mencionan a continuación:

El primero es una clara definición del proyecto, lo que incluye entender muy bien las consecuencias ambientales de sus tecnologías y de su magnitud. Si el proyecto posee un buen grado de flexibilidad, ello ayudado a incorporar recomendaciones que surjan de su evaluación ambiental (Oyarzún, 2008).

El segundo factor de éxito radica en la buena comprensión del medio físico y biológico en el que se implantará el proyecto. Desde luego, las interrelaciones entre las actividades del proyecto, el medio físico y el medio biológico pueden llegar a ser complejísticas e involucrar aspectos desconocidos (caso del metilmercurio en Minamata, Japón; caso de los cisnes negros y CELCO, en Valdivia, etc.). Sin embargo, es importante esforzarse por lograrlo en la medida necesaria, porque es el único modo de evitar futuras sorpresas desagradables (Oyarzún, 2008).

Un tercer factor que puede tomar creciente importancia, es la genuina aceptación de la comunidad en la cual se implantarán las principales actividades del proyecto. Al respecto, los logros a corto plazo que no implican una aceptación efectiva pueden llevar a la larga a graves problemas. Esto, especialmente si el proyecto se sitúa en el extranjero y existen razones históricas, culturales o políticas que demandan cautela (Oyarzún, 2008).

Se entiende por aspectos ambientales cada una de las intersecciones entre las acciones del proyecto y el ambiente físico, biológico y humano en el que se implantará. En el caso de un gran proyecto minero, por ejemplo, esas interacciones (más sus efectos indirectos y de retroalimentación) pueden llegar a ser casi infinitas. De ahí que sea imprescindible “filtrarlas”, basándose en los conocimientos disponibles, la experiencia y el buen criterio (e intuición) de los evaluadores. Desde luego, ello no es sencillo (Oyarzún, 2008).

La selección de los impactos ambientales, realizado en la etapa del Estudio de Impacto Ambiental, implica que dicho estudio debe incluir una primera evaluación, la que será seguida en el mismo estudio por una jerarquización, según los criterios que el mismo estudio defina (Oyarzún, 2008).

2.2.3. Factores culturales e ideológicos

El Estudio de Impacto Ambiental se sostiene sobre el concepto de que el ambiente por intervenir posee determinadas cualidades: físicas, biológicas, económicas o culturales, positivas o negativas, que le otorgan o le restan valor. Al evaluar un proyecto, procura predecir y juzgar las ganancias o pérdidas de valor, así como proponer medidas que mejoren el balance final, o rechazar el proyecto si sus costos ambientales son demasiado altos. En lo antes señalado hemos utilizado la palabra “valor” como “medida del bien asignado a algo” (Oyarzún, 2008).

Cuando valoramos, lo hacemos considerando tanto las cualidades intrínsecas o propias de las cosas como sus cualidades extrínsecas o utilitarias. Por ejemplo, defendemos las ballenas por lo que son, otros prefieren cazarlas por su “valor económico”. Aquí llegamos a una complicación: es normal, que ambas cualidades se superpongan y no sea fácil separarlas. Por ejemplo, el valor intrínseco del agua pura y cristalina se une a su valor para la salud, la actividad turística, etc. (Oyarzún, 2008).

Una segunda complicación surge de lo que denominamos “valores”, en el sentido de creencias religiosas, éticas, estéticas, etc. que informan nuestra visión del mundo. Ello implica que cuando “valoramos” un bien ambiental, nuestros propios valores juegan un rol principal. De ahí la gran importancia de separar hechos de valores (no siempre fácil) al realizar la evaluación de impactos ambientales (Oyarzún, 2008).

Al respecto, uno de los paradigmas que afloran a menudo en los planteamientos de los grupos ambientalistas se refiere a la oposición entre lo natural

(supuestamente bueno) y lo artificial, considerado como malo o peligroso. En consecuencia se contempla un lago como algo bueno, mientras un embalse es malo o peligroso. Igual ocurre respecto a los vegetales transgénicos, al uso de fertilizantes y plaguicidas, etc. Desde luego, este rechazo tiene razones objetivas, como los casos de graves enfermedades y muertes por contaminantes tóxicos o cancerígenos en el agua, el aire o los alimentos, pero también tiene una raíz que se conecta con creencias religiosas o antiguos mitos (Oyarzún, 2008).

En esa visión, el pasado aparece como una edad dorada, cercana a la versión del paraíso. El ser humano es visto como “naturalmente bueno” y su vida en pleno acuerdo con la naturaleza. Entonces, una caída (el “progreso”, la propiedad, la desobediencia) lo expulsa de ese mundo y lo lleva a un camino de creciente extravío (la Torre de Babel, etc.). La naturaleza a su vez castiga su proceder (diluvios, sequías, terremotos, etc.), de manera que comprenda su error y retorne al buen camino (Oyarzún, 2008).

La realidad está muy lejos de ese sueño. La vida primitiva era y es miserable. Enfermedades, muerte temprana, hambre, supersticiones, etc. Pero el sueño es permanente y no cambia. Si la humanidad regresara al estado primitivo, no solamente su calidad de vida se perdería, sino que también perecería en un elevado porcentaje, porque justamente son esos “factores artificiales” (agua tratada, antibióticos, vacunas, fertilizantes inorgánicos, agricultura mecanizada, etc.) los que han permitido elevar la supervivencia y por lo tanto aumentar la población y alimentarla. Ello implica el uso intensivo de energías convencionales así como de la química y de la minería y se demuestra fácilmente con números, pero la mayoría de las personas no están dispuestas a cambiar sus creencias por cifras o por razones científicas (Oyarzún, 2008).

En resumen: es normal que los cambios asociados a un proyecto tiendan a aparecer como impactos negativos (el lago es bueno, el embalse malo), así como el hecho de que los factores culturales e ideológicos jueguen un rol abierto u oculto al definir el carácter y gravedad de los impactos ambientales. Cincuenta años atrás una mina a cielo abierto abandonada en el desierto era un atractivo turístico. Hoy constituye un impacto ambiental... salvo que sea antiguo, como las

ruinas de explotaciones mineras romanas en España o de las salitreras del norte de Chile, cuando se convierte en un “patrimonio histórico minero” (Oyarzún, 2008).

Por otra parte, si la misma cavidad fuera producto de una caldera volcánica o de la caída de un asteroide constituiría un valioso componente del patrimonio geológico. A este respecto, la minería está en una posición desventajosa, frente a la verde o más familiar agricultura (cuyos pesticidas son invisibles, a diferencia de los depósitos de relaves). Es un hecho que a la minería le conviene aceptar, concentrando sus esfuerzos en no agregar más razones objetivas al rechazo que recibe por causas subjetivas o ideológicas (Oyarzún, 2008).

2.2.4. Naturaleza y gravedad de los impactos ambientales

La naturaleza y su entorno puede ser afectada por los impactos ambientales, esto está relacionado por un amplio rango en su magnitud y variedad de los mismos (Oyarzún, 2008).

En primer lugar tenemos su clasificación en impactos ambientales positivos y negativos. Desde luego existen impactos positivos, pero es frecuente que se citen como tales otros de naturaleza económica o social, que deberían ser considerados aparte, por importantes que sean. Algunos ejemplos de impactos ambientales positivos serían: a) El retiro de desechos sólidos mineros, producto de un proyecto de recuperación de sus contenidos metálicos. b) El retiro de chatarra de hierro para su conversión en acero, así como el ahorro de emisiones de CO₂ que implica este proceso siderúrgico respecto al tradicional, ambos impactos positivos, producto de la instalación de una planta de reciclaje. c) La sustitución de celulosa obtenida de explotaciones forestales por papel usado recolectado (disminuyendo así la tala de árboles, que fijan CO₂ atmosférico y protegen el suelo de la erosión). Adicionalmente, ello implica un tratamiento tecnológico menos agresivo en términos ambientales, alarga la vida de los vertederos y entrega un medio de subsistencia a sectores sociales desfavorecidos.

La naturaleza de los impactos ambientales es muy variada e incluye, entre otras:

- Contaminación del aire, aguas superficiales y subterráneas y de los suelos.
- Destrucción del hábitat, pérdida de biodiversidad y de especies en riesgo de extinción.
- Degradación del medio físico (erosión, remoción en masa y excavaciones). Alteraciones del paisaje.
- Degradación de recursos hídricos, pérdida de vías navegables, etc.
- Daños a sitios de interés arqueológico, histórico o cultural.
- Pérdida de formas culturales, etc.

Naturalmente, la escala de los impactos en términos de magnitud presenta también un amplio rango. En tal sentido las grandes operaciones mineras, agrícolas, forestales y de explotación de recursos pesqueros se sitúan en el extremo superior de la escala, junto con los proyectos hidroeléctricos mayores. No es extraño, por lo tanto, que reciban la atención principal de la opinión pública y los media (aunque por lo general la agricultura escapa a ella por razones históricas y por su menor visibilidad).

La evaluación de la gravedad de los impactos ambientales combina aspectos objetivos y subjetivos. Dicha evaluación es realizada primero durante el Estudio de Impacto Ambiental y luego revisada durante el proceso formal de Evaluación de Impacto Ambiental, etapa en la cual existe la oportunidad de participación de la comunidad afectada. Desde luego, es de esperar que surjan controversias entre los grados de gravedad que cada una de las tres instancias asigna a un impacto específico.

En todo caso, existen ciertos criterios generales, como los señalados a continuación, para considerar que un impacto ambiental es grave:

- El impacto afecta la salud o la seguridad pública.
- El impacto implica superar una norma o disposición legal.

- El impacto afecta ámbitos naturales o humanos intrínsecamente valiosos (parques naturales, sitios históricos, etc.).
- Es irreversible, extenso o intenso.
- Afecta a especies en peligro de extinción.
- El componente afectado es reconocido por su importancia funcional para el medio ambiente.
- El componente afectado es reconocido pública o políticamente como importante.
- El impacto tiene potencialidad para generar conflictos sociales.

Por otra parte, durante el Estudio de Impacto Ambiental, se suele evaluar la gravedad de los impactos mediante la asignación de puntos (p. ej., de 1 a 3) según factores como su naturaleza, intensidad, magnitud y grado de reversibilidad. Puede ser práctico utilizarlos, siempre que no confundamos las cosas y lleguemos a creer que esos números representan efectivamente un método cuantitativo.

En el caso de Chile, donde aún no existe una verdadera “cultura ambiental” (o está restringida a sectores muy escasos de la población), los impactos ambientales que reciben mayor atención son los que generan conflictos entre sectores productivos importantes. Al respecto, tanto la agricultura como la pesca-acuicultura se han opuesto con éxito a proyectos mineros y metalúrgicos, obteniendo su modificación o bien importantes indemnizaciones económicas. Parodiando a Neruda (Alturas de Machu Picchu) se podría preguntar: “Piedra en la piedra, ¿el ambiente donde estuvo?” (Oyarzún, 2008).

2.2.5. La aplicación y evaluación de las metodologías de EIA

La aplicación de las metodologías de EIA están destinadas a sistematizar y potenciar el proceso de evaluación según manifiesta (Oyarzún, 2008).

Cómo en el caso del uso de modelos físico-matemáticos, el simple uso de una metodología, por buena que sea, no garantiza nada. Por el contrario, si es

inadecuada, puede contribuir a cometer serios errores al facilitar el que se excluyan actividades y criterios necesarios para detectar posibles fuentes de impactos ambientales (Oyarzún, 2008).

En consecuencia, al igual que respecto a los modelos, es necesario elegir una metodología adecuada a los fines, conocer sus posibilidades y limitaciones y utilizarla para hacer mejor el trabajo, entendiendo que en el mejor de los casos será una guía útil, pero no hará el trabajo por nosotros (materia en la que ciertos programas computacionales han introducido malos hábitos).

Las diferentes metodologías de EIA propuestas, pueden ser evaluadas ya sea en términos de su enfoque de las relaciones Causa - Efecto o desde el punto de vista de su contribución a los procesos de planificación y toma de decisiones conforme a las siguientes interrogantes:

Enfoque de las Relaciones Causa – Efecto:

- ¿Están analizados los posibles efectos de las acciones del proyecto sobre una base probabilística o solamente determinística?
- ¿Se consideran solamente los efectos directos o se incluyen aquellos de carácter indirecto y los de retroalimentación?
- ¿Se analizan los efectos sólo en términos estáticos o se considera también la dinámica (cambios) de las relaciones?

Enfoque en Términos de su Contribución a Planificación-Decisión:

- ¿La metodología se adapta al logro de objetivos sólo individuales (p. ej. ambientales) o múltiples (ambientales + sociales, etc.)?
- ¿Permite la metodología separar claramente hechos de valores o la separación es solamente difusa?
- ¿Utiliza la metodología el juicio experto (especialistas) o incluye un proceso de juicio participativo (ej.: comunidad)?
- ¿Se trata de una metodología simple, rápida, de bajo costo o bien de un proceso largo, complejo, exigente?

Es importante considerar al respecto que las situaciones más difíciles en EIA implican conflictos entre valores. También se debe tomar en cuenta que los juicios de Valor pueden ser introducidos en el proceso de EIA de dos maneras: a) Estrechando o ampliando la gama de efectos a considerar; b) Asignando ponderaciones a los distintos efectos (y a los diferentes objetivos, si la metodología los incluye).

Finalmente, es necesario considerar que el diseño de la metodología por sí solo puede facilitar o dificultar la participación de los distintos sectores interesados en el proceso de EIA (Oyarzún, 2008).

2.2.6. Establecimiento de plantaciones forestales

La mayor parte de las plantaciones de árboles forestales son establecidas en tierras marginales, con rastrojo, pastizales, o en tierras agrícolas abandonadas, debido a la facilidad relativa de reforestar estos terrenos, la reforestación requiere una buena preparación del terreno, balizado y hoyado antes de hacer la plantación, el control de la competencia por la maleza o plantas indeseables y el pasto agresivo, hay que controlar primero mecánicamente, manualmente o por medio de la quema antes de aplicar los herbicidas, actividad que es menos aceptada ambientalmente; el aflojamiento del suelo, con el fin de mejorar su estructura y aumentar el espacio en macro-poros, facilita el movimiento de agua y/o la retención de agua, esta actividad puede causar erosión eólica e hídrica al suelo, luego se colocan las plantas en los hoyos en el sitio definitivo, para el establecimiento de la plantación comercial (Ladrach 1992).

En toda actividad de plantaciones se recomienda realizar una reposición de material que por condiciones ambientales y/o por manipuleo inadecuado se pueda morir. Esta actividad se lo puede hacer a los 15 o 20 días después de haber establecido la plantación, si las condiciones ambientales lo permiten, con el objetivo de mantener lo más homogéneo posible el material de la plantación (CORMADERA, 2001).

2.2.7. Aprovechamiento forestal

El aprovechamiento forestal, según un estudio realizado por (CORMADERA, 2001) se lo debe hacer, en los lotes cuyas edades han cumplido su ciclo para su aprovechamiento, en el caso de la teca de 20 años, utilizando el número final de árboles por hectáreas el cual puede establecerse entre 300 a 400 árboles/ha. El apeo, desrame y troceo se recomienda realizar con motosierra, empleando un ángulo de caída perpendicular a la línea de extracción. El desrame se realiza al ras del fuste. La madera para aserrío se dimensiona entre 2.50 y 3.00 m. También se puede obtener secciones de fuste de mayor longitud de acuerdo con los requerimientos de la materia prima en función de los productos o subproductos a obtener.

Cuadro 2.1. Programa de aprovechamiento forestal final

Actividad de cosecha	Año de la actividad	Número de árboles iniciales/ha.	Número de árboles a extraer/ha.	Número de árboles remanentes/ha.	Volumen a extraer (m³/ha.)	Tipo de Producto
Densidad inicial	1	1.100				
Primera entresaca 50%	5	1.100	550	550	42	Madera de 3ra.
Segunda entresaca 40%	11	550	220	330	78	Madera de 2da.
Aprovechamiento	20	330	330	0	238	Madera de 1ra.
Volumen total a extraer					358	
Volumen promedio anual					18	

Fuente: CONIF

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El presente trabajo de investigación se basa, legalmente, en la Constitución Política del Estado, y las leyes y normas que regulan la actividad forestal y ambiental.

2.3.1. Constitución Política del Estado Ecuatoriano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*, y declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (Asamblea Constituyente, 2008).

Art. 66.- Numeral 27.- Se garantiza el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza (Asamblea Constituyente, 2008).

Art. 74.- Las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades tendrán derecho a beneficiarse del ambiente y de las riquezas naturales que les permitan el buen vivir (Asamblea Constituyente, 2008).

Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible (Asamblea Constituyente, 2008).

2.3.2. Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA)

2.3.2.1. Libro III del Régimen Forestal

Art. 1.- Se impulsa la actividad forestal en todas sus fases, con el fin de promover el desarrollo sostenible y contribuir a los esfuerzos por reducir la pobreza, mejorar las condiciones ambientales y fomentar el crecimiento económico (TULSMA, 2003).

Art. 31 al 48.- En estos artículos se puede establecer las pautas para los procesos de forestación y reforestación en el país (TULSMA, 2003).

Art. 56 al 75.- En estos artículos se puede definir las condiciones para el aprovechamiento forestal mediante Licencias de Aprovechamiento Forestal, otorgadas por las Oficinas Técnicas del Ministerio del Ambiente, y los requerimientos para su obtención (TULSMA, 2003).

2.3.2.2. Libro VI de la Calidad Ambiental

Según la (Reforma TULSMA, 2015) el Capítulo I al V del Título III establece y define el conjunto de elementos mínimos que constituyen un sub-sistema de evaluación de impactos ambientales a ser aplicados en las instituciones integrantes del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental. Además establece los lineamientos para la determinación de la necesidad o no de una evaluación de impactos ambientales y de ser requerida, define los procesos necesarios hasta la obtención de la licencia ambiental incluido los procesos de participación social.

Adicionalmente establece regulaciones para el seguimiento de los sujetos de control e incluye normas anexas que entre otros aspectos regulan lo siguiente:

Anexo 1.- Norma de Calidad Ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua

Anexo 2.- Norma de Calidad Ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados

Anexo 3.- Norma de Emisiones al Aire desde Fuentes Fijas

Anexo 4.- Norma de Calidad del Aire Ambiente o nivel de inmisión

Anexo 5.- Niveles Máximos de Emisión de Ruido y Metodología de Medición para Fuentes Móviles y Niveles Máximos de Emisiones de Vibraciones y Metodología de Medición.

2.3.3. Ley de Gestión Ambiental

Art. 5.- Establece el Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental como un mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales (Ley de Gestión Ambiental, 2004).

Art. 19 al 24.- En estos artículos se puede establecer que todas las actividades que suponga riesgo ambiental deberá contar con la licencia ambiental, otorgada por el Ministerio del ramo y además los instrumentos de aplicación de las normas ambientales, entre los cuales se identifican la evaluación de impactos ambientales y el control ambiental (Ley de Gestión Ambiental, 2004).

2.3.4. Ley Forestal de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre

Art. 13 al 20.- En estos artículos se establece y se promueve las condiciones para la forestación y reforestación de las tierras con aptitud forestal (Ley Forestal de Áreas Naturales y Vida Silvestre, 2004).

Art. 21 al 42.- En estos artículos se establecen las condiciones para el aprovechamiento forestal (Ley Forestal de Áreas Naturales y Vida Silvestre, 2004).

2.3.5. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

Art. 1 al 5.- En estos artículos existen disposiciones relacionadas con acciones de ejecución obligatoria para prevenir y controlar a contaminación ambiental, además de prohibiciones expresas la contaminación de la atmosfera (Ley de Prevención y Control de la Calidad Ambiental, 2004).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

Nunca consideres el estudio como una obligación, sino como una oportunidad para penetrar en el bello y maravilloso mundo del saber.

Albert Einstein (1879-1955)
Científico alemán nacionalizado
estadounidense

3.1. MÉTODOS Y TÉCNICAS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Determinación de las actividades asociadas a las plantaciones forestales y su manejo

La presente investigación tiene el carácter de explicativa, porque va más allá de la descripción de conceptos o el establecimiento de relaciones y está dirigida a responder las causas de los eventos ambientales, pretendiendo responder preguntas como; ¿Qué efectos ambientales tiene las plantaciones forestales? ¿A qué se deben esos efectos? ¿Qué variables influyen en los efectos y de qué modo? Por lo tanto este tipo de investigación es agrupada, lo que implica realizar exploraciones y descripciones de manera complementaria.

El estudio describe y analiza el impacto ambiental y sus componentes. Se empleó técnicas de investigación directa, que consistió en visitas y trabajo de campo, para lo cual se realizaron entrevistas, que son procesadas y sintetizadas como soporte de la investigación de acuerdo a los temas específicos tratados.

Utilizando una metodología adecuada y aplicable a la zona de estudio se pudo cuantificar y determinar los impactos que se produjeron en el desarrollo de las actividades, los que tienen más importancia ya sea positivo o negativo.

Se tomó como base para la cuantificación de los impactos y la aplicación de la matriz diseñada por Leopold modificada para evaluar las plantaciones forestales, el mismo que pertenece a un grupo denominado como matrices de causa y efecto o sea de doble entrada, las columnas están constituidas por las acciones que producen los impactos y, las filas constituyen los factores del medio susceptibles de recibir estos impactos.

3.1.2. Factores ambientales bióticos, abióticos y antrópicos

Tabla 3.4.

Factores Ambientales del área de estudio

CÓDIGO	COMPONENTE AMBIENTAL	SUB COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL	DEFINICIÓN
	ABIÓTICO	Aire	Calidad del Aire	Variación de los niveles de emisión e inmisión en el área de influencia del proyecto.
			Nivel sonoro	Variación de presión molesta en las inmediaciones del proyecto.
		Suelo	Características físico-mecánicas	Cambios en la textura y estructura de los suelos en el área intervenida por el proyecto.
			Destrucción de suelos	Alteración de la calidad del suelo debido a la pérdida de la capa suelo arable.
			Permeabilidad	Pérdida de infiltración por disminución de porosidad en los suelos del área intervenida por el proyecto.
		Agua	Contaminación del Agua superficial	Alteración de los parámetros de calidad del agua de los ríos afectados por el proyecto.
			Contaminación del agua subterránea	Alteración de los parámetros de calidad del agua subterránea principalmente en la etapa de procesamiento.
			Balance hídrico	Alteración del flujo natural del recurso hídrico por la descarga de químicos o sedimentos.
		Flora	Flora y Vegetación	Pérdida de los remanentes de árboles y arbustos que se extinguen en la zona del proyecto.
	BIÓTICO	Fauna	Aves	Afectación a las especies de aves que ante el retiro de la capa vegetal emigrarán a zonas aledañas al proyecto.
			Anfibios y Reptiles	Afectación a las especies de reptiles que debido al cambio en las condiciones en su hábitat se desplazarán a áreas más favorables para su sobrevivencia.
			Mamíferos	Afectación a las especies de mamíferos que debido al funcionamiento del proyecto se desplazarán a zonas aledañas a la misma.
			Ecosistemas acuáticos	Afectación a los ecosistemas acuáticos, que debido al proyecto serán favorables para

				su sobrevivencia.
	ANTRÓPICO	Medio Perceptual	Naturalidad	Alteración de la expresión propia del entorno natural, especialmente en el área de influencia directa.
			Vista panorámica y paisaje	Alteración del paisaje actual, especialmente en el área de influencia directa del proyecto.
			Morfología	Alteración de las condiciones del relieve actual.
		Infraestructura	Red vial	Interferencia con el sistema vial existente.
			Accesibilidad	Referido a la facilidad que existe para acceder al proyecto.
			Red de energía eléctrica	Referente al servicio de energía eléctrica en la zona del proyecto.
			Transporte y comunicaciones	Referente al servicio de Transporte y comunicación.
		Humanos	Calidad de Vida	Interferencia en los aspectos de salud, económicos y ecológicos y de conservación del medio ambiente de la población.
			Salud y seguridad pública	Afectación a la calidad fisiológica y mental de la población y su nivel de riesgo.
			Seguridad laboral	Afectación a la seguridad del personal involucrado en la operación de la plantación.
			Tranquilidad y armonía	Alteración ambiental derivada de la ejecución de los trabajos de las plantaciones, evidenciada por efecto del ruido, olores y, otros.
		Economía y población	Generación de Empleo	Variación de la capacidad de absorber la población económica activa (PEA), en las diferentes actividades productivas directas e indirectas generadas por el proyecto.
			Beneficios económicos	Efectos económicos relacionados con la construcción del proyecto.
			Economía local	Variación de la dinámica local debido a la construcción y operación del proyecto.
			Valor del suelo	Variación del costo real del suelo en función de la oferta y demanda.

Fuente: Funiber

3.1.3. Acciones establecida en la caracterización ambiental

Tabla 3.5.

Acciones o actividades consideradas para la caracterización ambiental del área de influencia

ACCIONES CON POSIBLES EFECTOS	Preparación del terreno	Preparación del suelo
		Caminos forestales
		Franjas corta fuego
		Transportación de plántulas
		Balizado
	Plantación	Hoyado
		Plantación
		Coronamiento
	Manejo y cosecha forestal	Control de maleza
		Control de plagas y enfermedades
		Incendios forestales
		Podas
		Raleos
		Aprovechamiento forestal
		Post-cosecha

Fuente: Matriz de evaluación ambiental
Elaborado: Autor

3.1.4. Valoración de los impactos

La valoración de los impactos se realiza en base a la propuesta de Funiber (2012) quien sugiere tres pasos:

- Valoración cualitativa mediante la interpretación y enjuiciamiento de los impactos identificados en los términos de compatible, moderado, severo y crítico.
- Valoración cualitativa de los impactos identificados mediante la escala de puntuación la misma que en algunos caso es simple representado el

impacto por un solo valor y en otros caso por dos valores como la magnitud e importancia usada por la matriz de Leopold.

c) Valoración cuantitativa que pasa por tres fases diferenciadas:

1. La valoración en unidades distintas, inconmensurables, para cada impacto.
2. La transposición de esos valores a unidades homogéneas, comparables de impacto ambiental.
3. La agregación de los impactos parciales para obtener un valor total.

3.1.5. Aplicación de los criterios e indicadores de impacto ambiental en el establecimiento, manejo y aprovechamiento forestal

Siguiendo la propuesta de Funiber (2012) en una matriz se cruzan las informaciones de la causa – efecto, de modo que se sitúan en las filas los factores ambientales y en las columnas las acciones impactantes.

En la casilla de cruce se hace constar la importancia del impacto (I). Esta se deduce en función de los once símbolos descritos en la tabla 3.6, según la ecuación:

$$I (\text{importancia}) = \pm [3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MCI]$$

Tabla 3.6.

Atributos de tipo cualitativo empleados para determinar la importancia del impacto

ATRIBUTOS DE LOS IMPACTOS		
Naturaleza o Signo	Intensidad (IN) (grado de destrucción)	
- Impacto beneficioso +	- Baja	1
- Impacto perjudicial –	- Media	2
- Impacto difícil de predecir –x	- Alta	4
	- Muy alta	8
	- Total	12
Extensión (EX) (área de influencia)	Momento (MO) (Grado de destrucción)	

- Puntual	1	- Largo plazo	1
- Parcial	2	- Mediano plazo	2
- Extensa	4	- Intermedito	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
Persistencia (PE) (permanencia del efecto)		Reversibilidad (RV) (reconstrucción por medios naturales)	
- Fugaz	1	- Corto plazo	1
- Temporal	2	- Medio plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
Recuperabilidad (MC) (reconstrucción por medios humanos)		Sinergia (SI) (potenciación de la manifestación)	
- Recuperable inmediato	1	- Sin sinergismo (simple)	1
- Recuperable medio plazo	2	- Sinérgico	2
- Mitigable y/o compensable	4	- Muy Sinérgico	4
- Irrecuperable	8		
Acumulación (AC) (incremento progresivo)		Efecto (EF) (relación causa – efecto)	
- Simple	1	- Indirecto (secundario)	1
- Acumulado	4	- Directo	4
Periodicidad (PR) (regulación de la manifestación)		Importancia (I) del impacto	
- Irregular o aperiódico y discontinuo	1	$I = \pm (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC)$	
- Periódico	2		
- Continuo	4		

Fuente: Funiber

Según su importancia los impactos serán:

- Impactos Irrelevantes o compatible: $I < 25$.
- Impactos Moderados: $25 < I < 50$.
- Impactos Severos: $50 < I < 75$.
- Impactos Críticos: $I > 75$.

- En base a los indicadores pertinentes relacionados con el grado de extensión o escala del impacto se puede medir la **Magnitud del Impacto** y se emplea la matriz de cuantificación de Leopold modificada, para cada celda de intersección se divide con una sola diagonal y se procede del siguiente modo:

- En la parte superior izquierda se hace constar la importancia (Iij), precedida del signo + o – según sea un impacto positivo o negativo.
- En la parte inferior derecha se indica la magnitud del impacto, es decir, el grado de extensión o escala del impacto sobre ese factor en las unidades que correspondan a cada factor.

- **Método Analítico**

Este método permitió lograr e integrar los componentes del objeto del estudio para su análisis total, procedimiento que se lo razonó como el más conveniente para lograr este objetivo.

- **Método Descriptivo**

Este método se manejó como instrumento para la observación en la implementación, manejo y aprovechamiento de las plantaciones en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchila.

- **Método de Observación**

A través de este proceso se logró obtener ciertos rasgos existentes con que se apreció los impactos in-situ para poderlos evaluar y proponer las soluciones.

- **Método Inductivo**

Este método permitió observar fenómenos particulares llegando a conclusiones y premisas generales, que ayudaron a comprender los hechos y así lograr encontrar las respectivas soluciones.

- **Método Deductivo**

Este método permitió verificar la información, analizarla, establecer conclusiones, interpretaciones y generalizaciones de los resultados, todo esto, de acuerdo con los instrumentos aplicados en el estudio para la medición de las variables del mismo.

- **Método de evaluación**

Consistió en el análisis de carácter interdisciplinario que está destinado a predecir, identificar, valorar y corregir las consecuencias o efectos ambientales en la implementación, manejo y aprovechamiento de las plantaciones forestales que determinan acciones sobre la calidad de vida del hombre y su entorno.

- **Método de Análisis**

Es el que permitió identificar cada una de las partes que caracterizan al fenómeno a investigar, estableciendo la relación causa – efecto entre sus elementos.

- **Investigación bibliográfica**

Esta investigación se caracterizó por la toma de información escrita, gráfica y audio visual que se toman de archivos o centros de información, que constan en libros, revistas, folletos; teniendo en cuenta la abundante bibliografía que existe actualmente sobre el aprovechamiento forestal y su correspondiente manejo ambiental.

3.1.6. Técnicas

- **Observación directa**

Estuvo basada en el registro de la información que se obtuvo a través de las observaciones en los sitios donde se va a realizar las plantaciones y donde también están instauradas, para ser analizada posteriormente. Es necesario manifestar que la observación es un elemento importante que permite al investigador obtener el mayor número de datos posibles, necesarios para incrementar el conocimiento, y comprensión de lo que sucede en el campo donde se desarrolla la investigación.

- **Matrices**

Se realizó una matriz de causa - efecto, basado en la metodología de Leopold de modo que se situaron en las filas los factores ambientales y en

las columnas las acciones impactantes. En la casilla de cruce se hace constar la importancia del impacto y también la magnitud.

- **Análisis**

La investigación está inmersa en el ámbito cuantitativo, porque se refiere a los impactos ambientales que generan las plantaciones forestales y cualitativas como resultado del mejoramiento de la ecología y refugio de vida silvestre de su entorno.

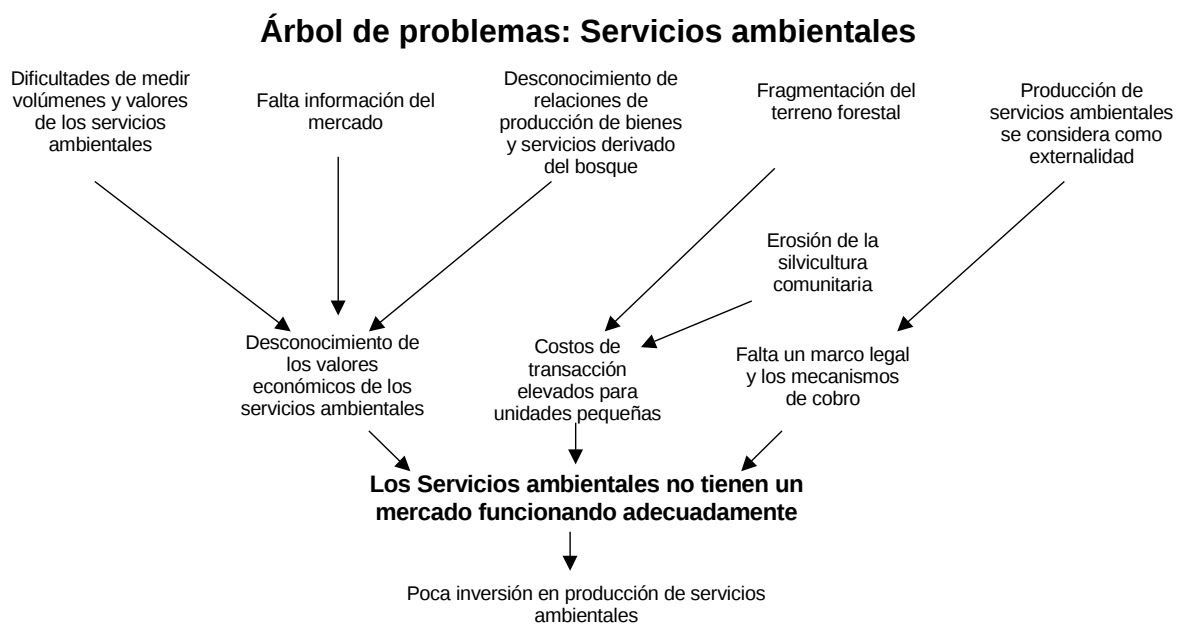
3.2. CONSTRUCCIÓN METODOLÓGICA DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

La investigación se la realizó en la provincia de Santo Domingo de Los Tsáchilas, en las fincas y haciendas más representativas, donde se encuentran implementadas decenas y cientos de hectáreas de plantaciones forestales, las especies más utilizadas según los registros del Ministerio del Ambiente de la Dirección Provincial del Ambiente de Santo Domingo de los Tsáchilas y que se evaluaron son: balsa (*Ochroma lagopus*), melina (*Gmelina arborea*), teca (*Tectona grandis*), laurel (*Cordia alliodora* y *macrantha*), caucho (*Hevea brasiliensis*), caña guadúa (*Guadua angustifolia* y *aculeata*).

Esta situación motivó para identificar el objetivo de estudio y evaluar los impactos ambientales de las plantaciones y su manejo; además, establecer las principales actividades y determina los impactos ambientales en la implementación, manejo y aprovechamiento de las plantaciones en la provincia. Para ello se realizó una matriz de causa y efecto ambiental, observación directa, entrevistas, tabulación y análisis de la información.

A través de la Figura 3.1 se explica la construcción metodológica del objeto de investigación, estableciendo un árbol del problema, con sus causas y efectos, que interrelacionan las diferentes partes orgánicas del objeto de investigación.

Figura 3.1.



Fuente: Plan estratégico forestal para México, 2001

3.3. ELABORACIÓN DEL MARCO TEÓRICO

La elaboración del Marco Teórico permitió desarrollar un conjunto de contenidos teóricos y científicos que puntualizan y fortalecen de forma significativa la investigación de campo, dando valor agregado a la propuesta, y así interrelacionar la teoría y la realidad encontrada con el desarrollo de la investigación. Todo esto enfocado a dar solución al problema de los impactos ambientales en el establecimiento y aprovechamiento de las plantaciones forestales, permitiendo dar una propuesta de manejo forestal con actividades más adecuadas en el ámbito ambiental.

Se realizó el ordenamiento adecuado de la revisión de la literatura, recurriendo al análisis del tema de estudios de impactos ambientales e investigación con los problemas y subproblemas establecidos en el análisis previo y la fundamentación teórica de las variables.

Para establecer las categorías de los temas se dispuso jerárquicamente en virtud de los objetivos propuestos. Las categorías principales son: métodos de análisis científico y metodológico.

3.4. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN EMPÍRICA

Las técnicas que se utilizaron para la recolección de la información fueron: aplicación de matrices causa y efecto para valorar los impactos ambientales; esta matriz fue llenada en base a la observación directa, preguntas a los administradores y trabajadores de las plantaciones más representativas de la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

Las componentes del medio que se tomaron en consideración son:

- Suelo
- Agua
- Aire
- Flora
- Fauna
- Sociales

Las actividades a considerarse fueron:

- Preparación del terreno
- Plantación
- Control de maleza plagas y enfermedades
- Aprovechamiento forestal
- Post-cosecha

Para la evaluación de los impactos ambientales de las plantaciones forestales se tomaron en consideración estos componentes y actividades y se elaboró una matriz de identificación de impactos, los datos fueron tomados en las plantaciones de las empresas más representativas que realizan reforestación con enfoque de producción de madera en la provincia y finqueros.

3.5. DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Mediante la aplicación de matrices para la evaluación de impactos ambientales a las plantaciones forestales y entrevistas a los administradores y trabajadores de

las empresas madereras, se obtuvo la información necesaria, para ser analizada y estudiada y finalmente resumida y presentada en tablas y gráficos que permitieron elaborar unas conclusiones y recomendaciones finales de la investigación. Además, en el componente de agua se tomó en consideración la ribera de las fuentes de aguas que no tienen vegetación de protección. Con la información que se obtuvo se realizó la aprobación – disprobación de la hipótesis de investigación.

3.6. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de la matriz y entrevistas debidamente codificados fueron tabulados y analizados mediante fórmulas, para su comparación respectiva. La información que se generó fue resumida, con lo cual se cubrió los aspectos tratados en las visitas a las fincas y, en las variables independientes y dependientes planteadas para la evaluación del estudio, la que tributó al cumplimiento de los objetivos propuestos.

3.7. CONSTRUCCIÓN DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN

La elaboración del informe de investigación constituye la presentación escrita de los resultados alcanzados por medio de la investigación. En el informe se hace referencia a la naturaleza del problema estudiado, los aspectos concretos de la ejecución de la investigación, los resultados obtenidos y la interpretación de los mismos permitieron establecer las conclusiones. En el desarrollo del informe se describe todo el material recogido, estudiado y analizado que es presentado en forma objetiva.

La investigación parte con la contextualización del problema estudiado, los objetivos e hipótesis planteados, la ejecución de la investigación, los resultados obtenidos que permitieron confrontar las hipótesis y la interpretación de los mismos para definir las conclusiones y diseñar los lineamientos propositivos que justifica la viabilidad de la propuesta alternativa planteada.

Para la construcción del informe de investigación se procedió a respetar los lineamientos del Instituto de Posgrado de la UTEQ, que dividen al Informe en seis

capítulos, a saber, Marco Contextual de la Investigación, Marco Teórico de la Investigación, Metodología de la Investigación, Análisis e Interpretación de los Resultados en Relación con las Hipótesis de Investigación, Conclusiones y Recomendaciones, Propuesta Alternativa, concluyendo con la Bibliografía consultada y los Anexos.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS EN RELACIÓN CON LAS HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Aprendí que no se puede dar marcha atrás, que la esencia de la vida es ir hacia adelante. La vida, en realidad, es una calle de sentido único.

Agatha Christie (1891-1976)
Novelista inglesa

4.1. ENUNCIADO DE LA HIPÓTESIS

“El establecimiento de las plantaciones forestales y su manejo generan impactos ambientales negativos en áreas representativas de la Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas”.

4.2. UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LA INFORMACIÓN EMPÍRICA PERTINENTE A LA HIPÓTESIS

4.2.1. Variable independiente: Actividades asociadas a las plantaciones forestales y su manejo

Para obtener los resultados de las actividades relacionadas a las plantaciones forestales se realizó visitas periódicas y entrevistas a las haciendas y fincas de los reforestadores de la Provincia de Santo Domingo, para observar e indagar las principales actividades silviculturales que se realizan en las plantaciones comerciales.

4.2.1.1. Preparación del terreno

La preparación del terreno que concierne en la eliminación de todas las plantas indeseables o malezas y la remoción del suelo con maquinaria, donde la tierra queda vulnerable a la erosión eólica e hídrica, lo realizan en los meses de octubre a noviembre y complementariamente preparar el balizado y hoyado en el terreno trabajado.

4.2.1.2. Plantación

La transportación de las plántulas o material vegetativos al sitio definitivo de la plantación, se lo realiza a fines de noviembre o inicios de diciembre, con la presencia de las primeras lluvias de la etapa invernal, que es un parámetro que se toma en consideración para esta actividad.

Los espaciamientos que más se utilizan al momento de instaurar la plantación comercial son 3m x 3m en sistema tres bolillos especialmente en tierras con pendientes moderadas y 4m x 4m en sistema marco real en los lugares más planos y en algunos casos una combinación de 3m x 4m; y son instauradas hasta la ribera de los ríos y esteros, sin dejar una franja de protección con especies nativas.

4.2.1.3. Manejo y cosecha forestal

a) Control de maleza

Para realizar el control de las plantas indeseables o malezas realizan fumigaciones con herbicidas, matando toda la vegetación que se estaba regenerando, la aplicación de este herbicida también afecta la flora bacteriana del suelo.

Esta actividad lo realiza de 5 a 6 chapias al primer año con dos aplicaciones de herbicidas, y en el segundo año en la época de invierno cada 6 semanas aplicación de herbicidas y en verano cada 8 semanas; en el tercer año unas 2 chapias y 3 aplicaciones de herbicidas; al cuarto año luego las copas cierran el dosel y realizan chapias a la regeneración.

b) Control de plagas y enfermedades

Las plagas y enfermedades se presentan en la época de invierno, el ataque más frecuente es de arrieras especialmente a las plantaciones de melina y se realiza control con cebos unas 2 veces al año.

c) Podas y raleos

Las podas se realizan en algunas especies forestales que no tienen poda natural como por ejemplo la teca, la melina, guayacán blanco y de esa manera obtener fustes limpios, sin nudos y de mejor calidad, actividad que realizan en las épocas de verano, para evitar ataques de plagas y enfermedades; la melina en el primer año le realizan 4 podas, en el segundo año 2 podas y en el tercero 1 poda al año; en la teca en primer año 1 a 2 podas en los siguientes años hasta el quinto una poda anual.

El raleo se realiza una vez que la plantación haya obtenido una altura considerable; en el caso de la teca debe tener un diámetro mínimo de corta DAP de 12 cm que lo alcanza de 2 a 3 años la plantación y la intensidad de aclareo es del 30 %; la melina se realiza el raleo a los 2 años con una intensidad de aclareo del 30 al 50% esta variación se da por la humedad, mientras más húmedo mas rápido el crecimiento, a los 4 a 5 años quedan unos 350 a 400 árboles y a los 8 años quedan 200 a 250 árboles/ha., para el turno final que es a los 12 años.

d) Aprovechamiento Forestal

El aprovechamiento forestal en la plantación de balsa se lo realiza a los 5 años, los madereros instalan aserraderos de montaña en la plantación y trabajan las trozas para obtener piezas de varias dimensiones que son transportadas por camiones a las empresas madereras; la teca la aprovechan a los 15 a 20 años, la melina, guayacán blanco a los 12 años, las trozas son acarreadas por tractores forestales o agrícolas hasta un centro de acopio temporal en la plantación y luego trasportadas en plataformas a los depósitos y aserraderos para su comercialización.

e) Post-Cosecha

La plantación que más desperdicios deja actualmente es la balsa, porque el maderero compra por carro cargado al productor y al clasificar la madera en piezas no le importa dejar grandes cantidades de desperdicio, los mismos que son quemados en el sitio causando contaminación atmosférica en el sector.

4.2.2. Variable Dependiente: Impactos ambientales del establecimiento, manejo y aprovechamiento forestal

Para obtener los resultados de los impactos ambientales se elaboró una matriz donde se valoró la importancia y magnitud mediante una escala de puntuación, y estos resultados nos permiten observar las interacciones causa y efecto entre las variables.

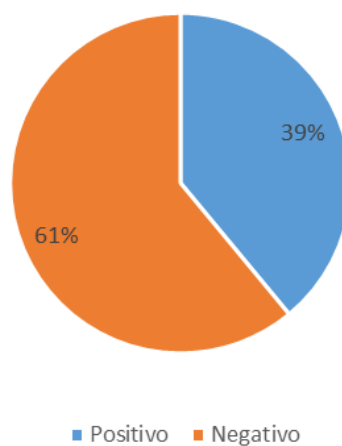
4.2.2.1. Identificación de los impactos

Tabla 4.1.
Identificación de los impactos

ALTERNATIVA	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Positivos (+)	151	39
Negativos (-)	235	61
TOTAL	386	100

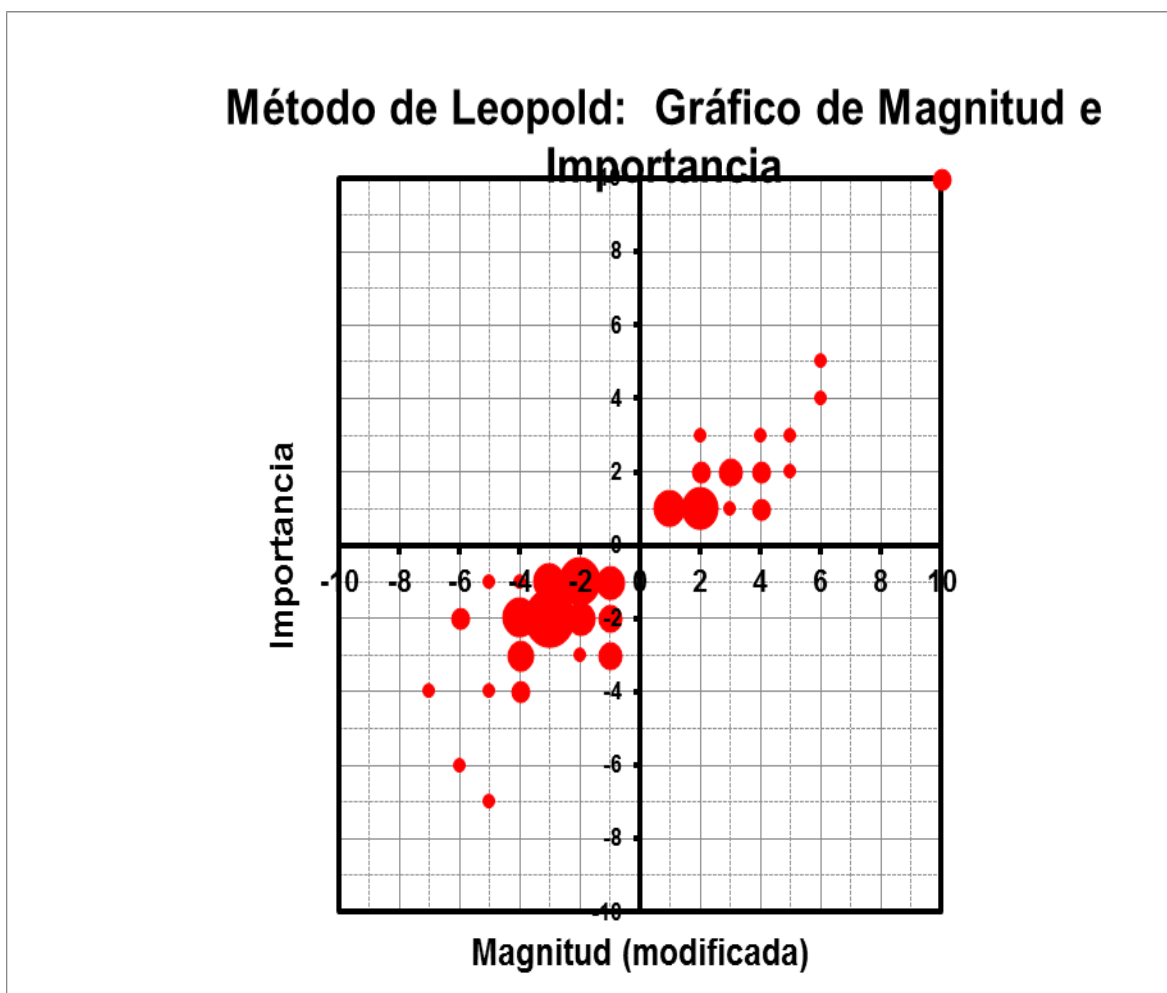
Fuente: Matriz de evaluación ambiental
Elaborado: Autor

Figura 4.1. Identificación de impactos



Elaborado: Autor

Gráfico 4.1.



Fuente: Matriz de evaluación ambiental
Elaborado: Autor

4.2.1.2. Análisis de los factores ambientales

De la matriz de evaluación ambiental, se analizó los tres valores más representativos de los resultados positivos y negativos de los factores ambientales de la variable dependiente.

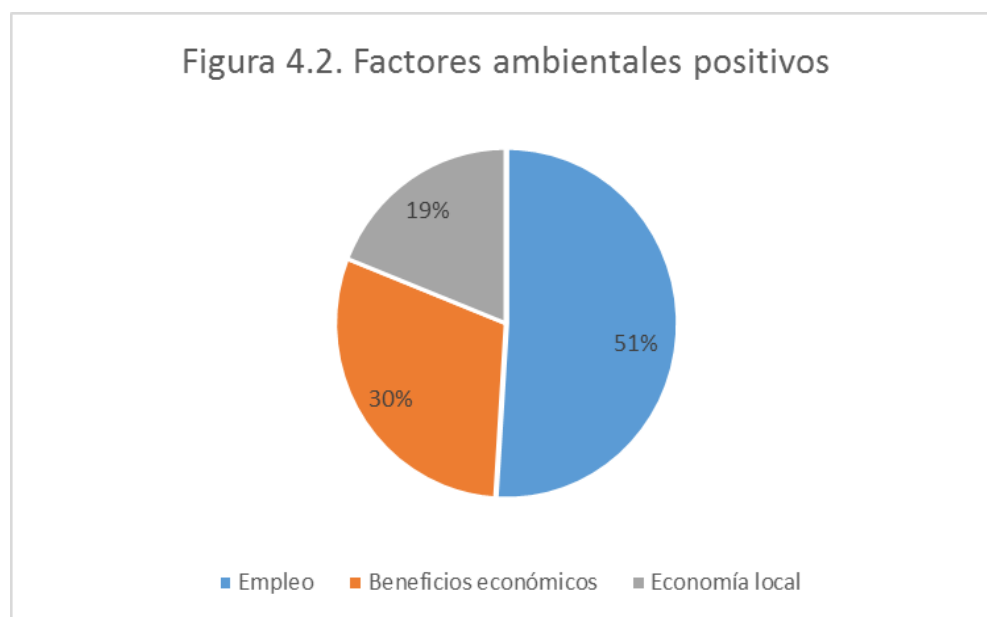
➤ Impactos positivos

Tabla 4.2.
Empleo, Beneficio económico y economía local

FACTOR AMBIENTAL	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Empleo	174	51
Beneficios económico – propietarios	98	30
Economía local	67	19
TOTAL	339	100

Fuente: Matriz de evaluación ambiental

Elaborado: Autor



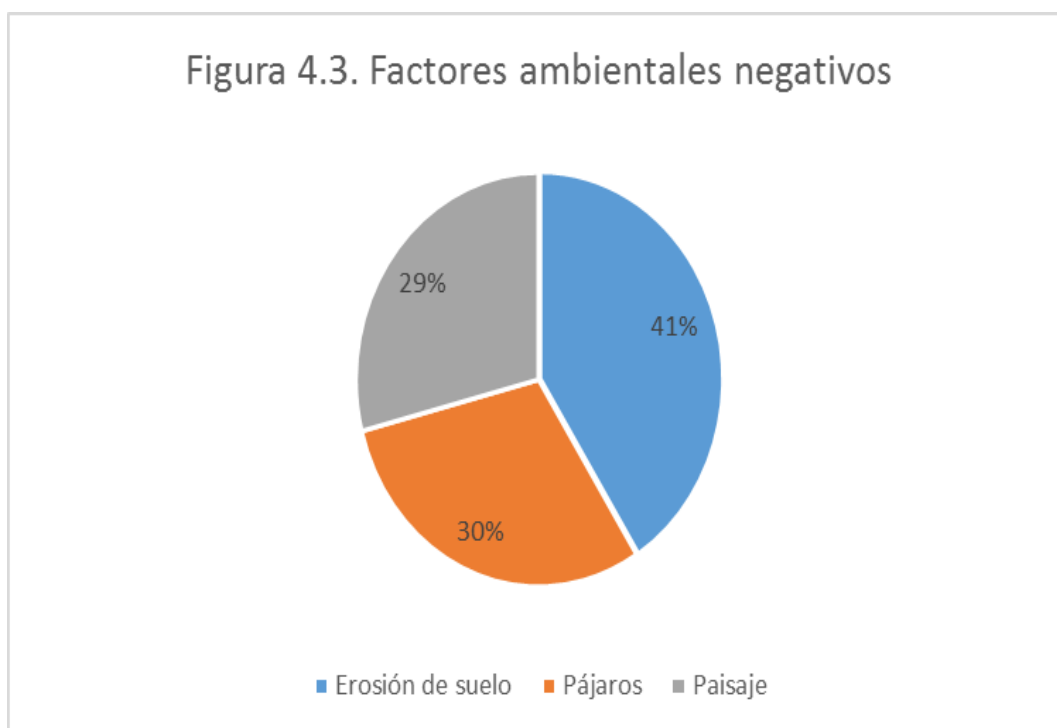
Elaboración: Autor

➤ Impactos negativos

Tabla 4.3.
Erosión de los suelos, pájaros y paisaje

FACTOR AMBIENTAL	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Erosión de suelo	72	41
Pájaros (aves)	52	30
Paisaje	50	29
TOTAL	174	100

Fuente: Matriz de evaluación ambiental
Elaborado: Autor



Elaborado: Autor

4.2.1.3. Análisis de las actividades o acciones realizadas

De la matriz de evaluación ambiental, se analizó los tres valores más representativos de los resultados positivos y negativos de las acciones realizadas de la variable independiente.

➤ Impacto positivo

Tabla 4.4.

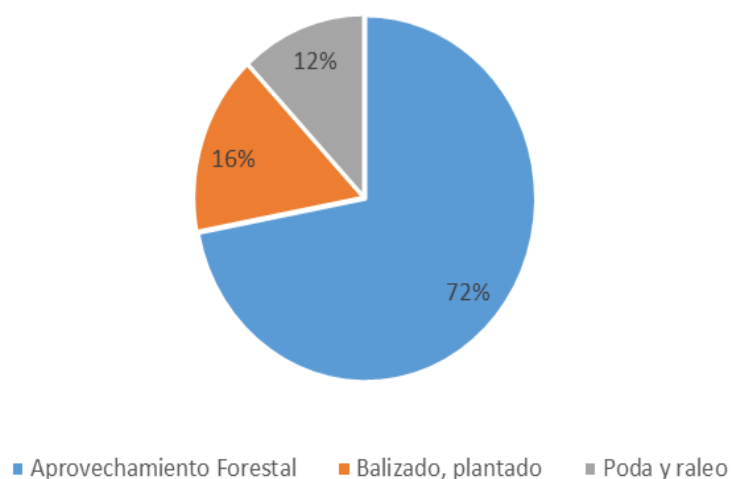
Aprovechamiento forestal, balizado, coronamiento, hoyado, plantado, podas y raleos

ACCIONES O ACTIVIDADES	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Aprovechamiento forestal	96	72
Balizado, coronamiento, hoyado y plantado	21	16
Podas y raleos	17	12
TOTAL	134	100

Fuente: Matriz de evaluación ambiental

Elaborado: Autor

Figura 4.4. Acciones realizadas positivas



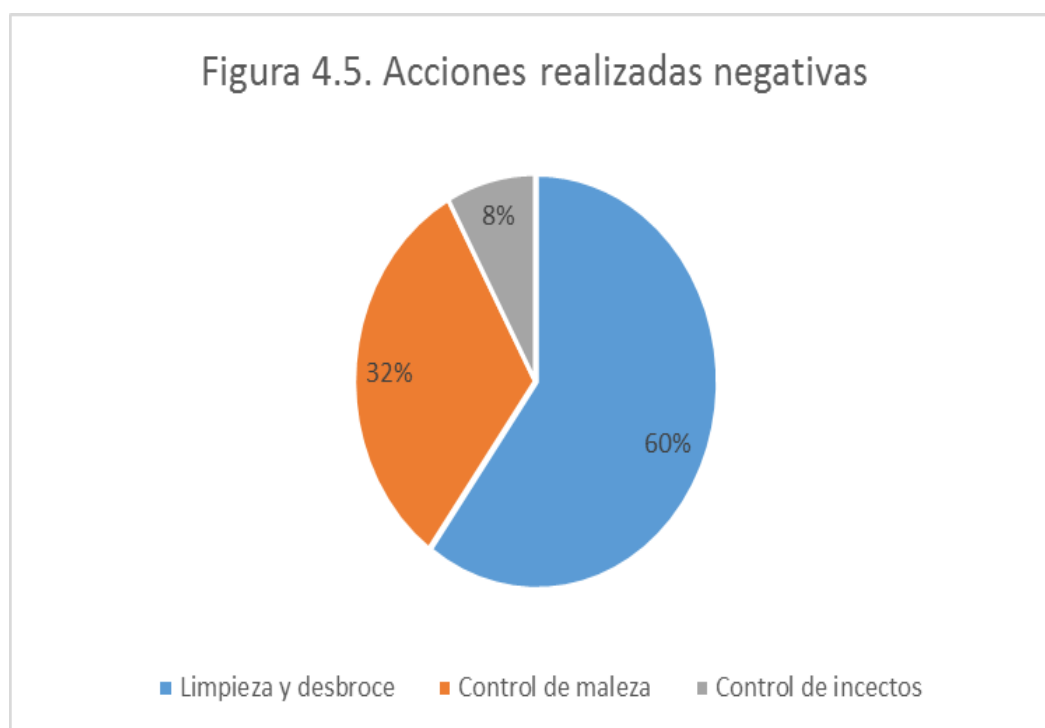
Elaborado: Autor

➤ Impacto negativo

Tabla 4.5.
Limpieza, desbroce, control de maleza y control de insectos

ACCIONES O ACTIVIDADES	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Limpieza y desbroce	127	60
Control de maleza	68	32
Control de insectos	17	8
TOTAL	212	100

Fuente: Matriz de evaluación ambiental
Elaborado: Autor



Elaborado: Autor

Los resultados de la matriz de la **Identificación de impactos**, se muestra en la tabla 4.1 y se muestra en el gráfico de la misma figura de igual numeración, donde se identificaron 151 impactos positivos con un 39% y 235 impactos negativos con un 61%, al final se obtuvo un total de impactos entre los dos de 386 y una diferencia de impactos de 84 negativo.

De los resultados de los indicadores de la variable dependiente de los factores ambientales se analizó los tres impactos más significativos positivos de la Matriz de Impacto Ambiental: empleo, beneficio económico de los propietarios y economía local, se muestran en la tabla 4.2 y se muestra en el gráfico de la misma figura de igual numeración, donde los resultados con un 51% de ellos corresponden al factor del empleo que genera esta actividad, un 30% a los beneficios económicos de los propietarios y un 19% a la economía local en la generación de mano de obra en las comunidades aledañas.

En lo concerniente a los resultados de los indicadores de la variable dependiente de los factores ambientales se analizó los tres impactos más significativos negativos de la Matriz de Impacto Ambiental: erosión de los suelos, pájaros (aves) y paisaje, se muestra en la tabla 4.3 y se muestra en el gráfico de la misma figura de igual numeración, con un resultado de un 41% correspondiente al factor ambiental por la afectación de la erosión de los suelos, un 30% a la afectación a las aves del sector y con un 29% por la afectación de la parte paisajística de la zona.

En la parte pertinente a los resultados de los indicadores de la variable independiente de las acciones que se realizaron se analizaron los tres impactos más significativos positivos de la Matriz de Impacto Ambiental: aprovechamiento forestal, Balizado (coronamiento, hoyado y plantado), podas y raleos, se puede observar en la tabla 4.4 y en el gráfico de la misma figura e igual numeración, con un resultado de un 72% corresponde al aprovechamiento forestal, un 16% al balizado, coronamiento, hoyado y plantado y un 12% a la actividad de las podas y raleos.

De los resultados de los indicadores de la variable independiente de las acciones que se realizaron y analizaron los tres impactos más significativos negativos de la Matriz de Impacto Ambiental: limpieza y desbroce, control de maleza y control de insectos, se puede observar en la tabla 4.5 y en el gráfico de la misma figura e igual numeración, con un 60% de afectación por la limpieza y desbroce en las plantaciones, un 32% en el control de maleza y un 8% en el control de los insectos.

4.3. DISCUSIÓN DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA EN RELACIÓN A LA NATURALEZA DE LA HIPÓTESIS

En relación con la hipótesis que anuncia “Las plantaciones forestales y su manejo generan impactos ambientales negativos en áreas representativas de la Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas”, aplicando la matriz de la evaluación de impactos ambientales en este caso la matriz de Leopold, se identificaron 386 impactos, 235 negativos y 151 positivos con un resultado de la evaluación de -84 corroborando con la hipótesis plateada.

4.4. APROBACIÓN / DISPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

En la tabla 4.1. Se presenta los resultados de los impactos ambientales, en base a la matriz de evaluación de impactos de Leopold, donde se valoró la importancia y magnitud mediante una escala de puntuación, y estos resultados me permiten observar las interacciones causa y efecto entre las variables (factores ambientales y actividades a realizarse).

Tabla 4.1.
Identificación de los impactos

ALTERNATIVA	RESULTADOS	
	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Positivos (+)	151	39
Negativos (-)	235	61
TOTAL	386	100

Fuente: Matriz de evaluación ambiental
Elaborado: Autor

Se identificaron 386 impactos, 235 negativos y 151 positivos con un resultado de la evaluación de 84 impactos negativos. Por lo tanto, las plantaciones forestales comerciales generan impactos negativos en su establecimiento, manejo y aprovechamiento forestal aprobándose la hipótesis planteada para esta investigación.

4.5. CONCLUSIÓN PARCIAL

La hipótesis fue comprobada debido a la aplicación de una matriz de evaluación de impactos, donde se tomó en consideración los factores ambientales como el agua, suelo, temperatura, paisaje entre otras que forman parte de la variable dependiente, con las actividades o acciones a realizarse como preparación del terreno, hoyado, plantado, cosecha entre otras que forman parte de la variable independiente.

Los resultados de la aplicación de las acciones a realizarse son negativas; por ese motivo, hay que realizar actividades que bajen los impactos en la implementación, manejo y aprovechamiento de las plantaciones forestales en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

CAPÍTULO V

MARCO ADMINISTRATIVO

Donde hay educación no hay distinción
de clases

**Confucio (551 AC – 478 AC) *Filósofo
chino***

5.1. CONCLUSIONES

- La evaluación de los impactos ambientales en el establecimiento, manejo, cosecha y post-cosecha de las plantaciones forestales, se lo realizó aplicando una matriz de evaluación de impactos de Leopold, donde se valoró la importancia y magnitud mediante una escala de puntuación, y estos resultados permitió observar las interacciones causa y efecto entre las variables en este caso factores ambientales / acciones a realizarse.
- Las principales actividades que se realizan para establecer las plantaciones forestales y su manejo son: Limpieza y desbroce, Balizado, coronamiento, hoyado, plantado, podas, raleo, aprovechamiento forestal y post-cosecha.
- Con la matriz de identificación de impactos ambientales, donde se registraron un total de 386 impactos de estos impactos 235 son negativos y 151 son positivos con un resultado de al final de la evaluación de 84 impactos negativos.
- En lo referente a los resultados de los **factores ambientales** se analizó los tres impactos más significativos **positivos** de la Matriz de Impacto Ambiental: obteniéndose para empleo (51%), beneficio económico de los propietarios (30%) y economía local (19%) en la generación de mano de obra.
- Los tres impactos más significativos **negativos** de la Matriz de Impacto Ambiental: erosión de los suelos, pájaros (aves) y paisaje, con un resultado de un 41% correspondiente al factor ambiental por la afectación de la erosión de los suelos, porque el suelo queda propenso a erosiones al quedar descubierto, un 30% las actividades ahuyentan las aves del sector y con un 29% por la afectación de la parte paisajística de la zona al instaurarse una plantación que al final es un monocultivo.
- En la parte pertinente a los resultados de las **acciones** que se realizaron se analizan los tres impactos más significativos **positivos** de la Matriz de

Impacto Ambiental: aprovechamiento forestal, Balizado (coronamiento, hoyado y plantado), podas y raleos, con un resultado de un 72% corresponde al aprovechamiento forestal, un 16% al balizado, coronamiento, hoyado y plantado y un 12% a la actividad de las podas y raleos por generación de empleo que estas actividades generan.

- Los tres impactos más significativos **negativos** de la Matriz de Impacto Ambiental: limpieza y desbroce, control de maleza y control de insectos, con un 60% de afectación por la limpieza y desbroce en las plantaciones porque se limpia todo el predio y afecta la regeneración natural, desplaza la vida silvestre y deja el suelo propenso a las erosiones hídricas y eólicas, un 32% en el control de maleza, al aplicar herbicidas matan todas las plantas incluidas las especies de regeneración natural del sector y un 8% en el control de los insectos, al aplicar los insecticidas matan todos los insectos del sector incluidos los benéficos.

5.2. RECOMENDACIONES

Se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones para mitigar los impactos negativos en la implementación, manejo, aprovechamiento y post-cosecha de las plantaciones forestales en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas:

- En la preparación del terreno no se debe dejar el suelo muy removido con maquinaria, porque las partículas del suelo quedan propensas a la erosión por las lluvias y vientos y de esta manera se va perdiendo paulatinamente la capa fértil del suelo; por esta razón, se recomienda limpiar el terreno de forma manual o con maquinaria sin remoción de suelo, para luego balizar, coronar y hoyar el terreno.
- En lo referente a la afectación a las aves del sector se recomienda dejar áreas de conservación, para que se refugien las especies de flora y fauna del sector y además se respeten las franjas de conservación a los

márgenes de los ríos y afluentes de agua, si no hay franjas de conservación, reforestar con especies nativas en estas áreas.

- Utilizar la mano de obra local o de las comunidades aledañas en las actividades que realizan en las plantaciones forestales y de esa manera generar empleo local.
- El control de la maleza debe realizarse de forma manual con machetes o guadaña y no con herbicidas que no solo eliminan a todas las plantas sino que también afecta a la flora bacteriana del suelo.
- La aplicación de insecticida para el control de las plagas afecta a los insectos benéficos; por esta razón, se debe buscar un control biológico, para bajar el uso de los insecticidas en las plantaciones.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA ALTERNATIVA

Hay en el mundo un lenguaje que todos comprenden: es el lenguaje del entusiasmo, de las cosas hechas con amor y con voluntad, en busca de aquello que se desea o en lo que se cree.

**Paulo Coelho (1947-?) Escritor
brasileño.**

6.1. TÍTULO DE LA PROPUESTA

PLANTACIONES SOSTENIBLES, PARA LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSÁCHILAS.

6.2. JUSTIFICACIÓN

Dada la importancia que cobra día a día el cuidado del medio ambiente en la producción y comercialización de madera proveniente de plantaciones, se estima necesario ofrecer a los productores mecanismos efectivos para mejorar la gestión ambiental, según la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos (2002) de Argentina.

El desarrollo sostenible es concebido como aquel que satisface las necesidades del presente, al garantizar una equidad intrageneracional, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer las propias.

En la Ley para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad (2000) expresa "La conservación y utilización sustentable de la biodiversidad son de interés nacional, por su importancia económica, ecológica, genética, social, cultural, científica, educativa, recreativa y estética, y por lo tanto tiene un valor estratégico para el desarrollo sustentable presente y futuro del Ecuador."

La Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT) estima que la demanda futura de productos madereros sólo puede satisfacerse mediante la conservación y el desarrollo adecuado de los bosques, incluidos el establecimiento de plantaciones y un mejor manejo silvicultural de las mismas; el comercio internacional, las plantaciones pueden alcanzar niveles sumamente elevados de producción y ofrecer una ventaja competitiva a los países tropicales.

En las últimas décadas la destrucción de los bosques nativos tropicales despertó la atención de la opinión pública a nivel mundial; por esa razón, algunas organizaciones internacionales pasaron a apoyar el establecimiento de plantaciones sostenibles.

Las pautas que se presentan en esta propuesta tienen como fundamento y base principal las Directrices de la OIMT para el Establecimiento y la Ordenación Sostenible de Bosques Tropicales Plantados OIMT (1993) y un proyecto PD 39 /95 Rev. 1(f) denominado “Pautas para la sostenibilidad de plantaciones forestales en Colombia”, los mismos que esta enfocados en la reforestación basado en actividades técnicas del proceso de planificación, establecimiento y manejo de una plantación forestal comercial y también desde el punto de vista ecológico, social y económico.

6.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Las actividades de plantaciones forestales se basa en la Constitución del Ecuador del (2008) el Art. 261, numeral 11, de donde se determina que el Estado central tendrá competencias exclusivas sobre: “(...) los recursos genéticos; minerales, hidrocarburos, hídricos, biodiversidad y recursos forestales (...).

Mediante Decreto Ejecutivo No. 1248 de 19 de julio del 2012, publicado en el Registro Oficial No. 759 del 02 de agosto de 2012, se refiere al Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) las competencias de gestión, promoción, fomento, planificación, comercialización y de promoción forestal productiva de la Unidad de Promoción y Desarrollo Forestal del Ecuador (PROFORESTAL) las mismas que serán asumidas a través de la Subsecretaría de Producción Forestal del MAGAP.

En el Art. 1 del Decreto Ejecutivo No. 286 de fecha 3 de abril de 2014 trasfiere al MAGAP la competencia de regulación de plantaciones forestales y su manejo sustentable con fines comerciales establecidos en la Ley Forestal y de

Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, que hasta ese momento las venía ejerciendo el Ministerio del Ambiente.

6.4. OBJETIVOS

6.4.1. Objetivo general

Diseñar una propuesta de plantaciones sostenibles para los finqueros y empresarios de la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

6.4.2. Objetivos específicos

- Definir actividades que promuevan el manejo sostenible de las plantaciones forestales en beneficio de los reforestadores (finqueros y empresas) de la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.
- Proponer una guía para la sostenibilidad en las plantaciones forestales, estimulando la planificación y los procedimientos de ordenamiento forestal en la Provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas.

6.5. IMPORTANCIA

La sostenibilidad de las plantaciones se basa sobre el uso anterior y actual de la tierra, sus recursos hídricos, factores climáticos, tipos de suelos, la flora y la fauna del sector con énfasis a la protección y conservación de los bosques nativos, así como también las condiciones socio económico de la zona, tomando en consideración que las plantaciones procuren cubrir, entre otros aspectos, los requerimientos provinciales y nacionales de madera, así como bajar la presión del aprovechamiento a los bosques nativos.

Los resultados de esta propuesta serán muy importantes para las evaluaciones posteriores de impacto ambiental de las plantaciones forestales y para el seguimiento de los cambios a futuro que se deriven de la reforestación, al igual

que para planificar y ejecutar de manera adecuada las plantaciones comerciales en la provincia.

6.6. UBICACIÓN SECTORIAL Y FÍSICA

El lugar donde se llevará a cabo la propuesta alternativa será en la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, en la parroquia Luz de América y Santa María del Toachi.

6.7. FACTIBILIDAD

La implementación de esta propuesta se considera factible e importante ya que permite a las autoridades de la Provincia poder tomar las decisiones e implementar una práctica silvicultural más adecuadas para minimizar los impactos negativos por esta actividad.

6.8. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

El manejo sostenible de las plantaciones forestales se realiza en base a los principios y acciones que deben abordarse en la planificación, el establecimiento y ordenamiento de las plantaciones, obteniendo la aceptación de procedimientos ecológicos, económicos y socialmente aceptables, para seleccionar de manera adecuada los sitios y las especies forestales que mejor desarrollo y comportamiento tengan en la Provincia y de esa manera poder realizar diseños forestales empleando sistemas apropiados de manejo silvicultural.

6.9. ACTIVIDADES

6.9.1. Establecimiento y manejo de plantaciones comerciales

En la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, para emprender una reforestación con criterios de manejo sostenible, se deberá tomar en consideración los siguientes instrumentos técnicos que regulan las actividades o acciones a ejecutarse en la implementación de una plantación, considerando desde su establecimiento, manejo y aprovechamiento forestal.

6.9.1.1. Planificación de las operaciones forestales

Para elaborar la planificación de las operaciones forestales de una plantación comercial se deberá tomar en consideración los procedimientos del establecimiento que avalen el manejo durante el turno inicial y el mantenimiento de la productividad de la zona para futuros turnos.

6.9.1.2. Selección del sitio o área a reforestar

- Las áreas o sitios donde se va a reforestar se tendrá en consideración las condiciones naturales del lugar, como por ejemplo el tipo de suelo, clima y el entorno social y político de la zona.
- Considerar los factores de riesgos y sucesos extremos que puedan perjudicar o afectar significativamente las plantaciones como las inundaciones, deslizamiento de tierra, sequías, precipitaciones extensas o factores bióticos.
- Clasificar de manera apropiada el suelo, para obtener los criterios y seleccionar especies forestales adecuadas, con el fin de lograr la máxima productividad y reducir el riesgo de fracaso en las plantaciones comerciales.
- En base a las condiciones del sitio y las especies forestales seleccionadas se evaluará el material vegetativo y el método de plantación que se va a realizar; por ejemplo, plántulas a raíz desnuda, siembra directa, material clonal, estacas, procedencias entre otras consideraciones y la combinación de especies mas adecuadas, según las características de lugar de la plantación.
- Acceder al uso de material genético y semillas de fuentes conocidas preferiblemente semilla certificada, esto es unos de los aspectos que

contribuye a la producción de árboles mejorando el desarrollo y la producción de la plantación.

6.9.1.3. *Selección del suelo y el sitio*

- Analizar de manera adecuada las características del terreno que requieren las especies forestales, sobre la base de una clasificación de la zona o sitio y de los suelos del sector.
- Descartar aquellas plantaciones forestales comerciales que se encuentren ubicadas en sitios desfavorables como, pendientes muy pronunciadas, suelos deficientes; estos sitios por lo general las haciendas y los finqueros no lo usan en labores agrícolas y ganaderas, porque tienen un alto nivel de riesgo y su productividad es baja.
- Para realizar las plantaciones comerciales, se preferirá los terrenos que faciliten las operaciones forestales de silvicultura intensa, con suelos que tengan una buena característica química, física y biológicamente favorable a las especies forestales, con énfasis a turnos cortos de cosecha y de una especie con fines industriales.
- Evaluar las prácticas de cultivo intensivo y el uso de las maquinarias no adecuadas al sitio para definir las medidas que minimicen los efectos sobre el suelo y el agua.

6.9.1.4. *Operaciones silviculturales o silvícolas*

a) Métodos para realizar la plantación

- Para realizar la plantación se tomará en consideración la técnica más adecuadas y tomar en cuenta las condiciones del lugar, clima, topografía, especie a plantar, disponibilidad de maquinaria y mano de obra, financiamiento y conocimientos técnicos especializados para tener un

manejo y aprovechamiento forestal adecuados, enmarcado en los términos ambientales, sociales y económicos aceptables.

b) Preparación del terreno

- Para la preparación del terreno limitar la utilización de maquinaria y el uso de químicos, para la eliminación de plantas indeseables, a los sitios capaces de recibir estas actividades procurando no acelerar la erosión del suelo y otras formas de degradación de la tierra y la contaminación de las aguas adyacentes.
- Al momento de iniciar una plantación comercial, minimizar la exposición del suelo para evitar la erosión, dentro de las condiciones técnicas apropiadas para este caso y también tomar en consideración las actividades de manejo a futuro que tienen que ver con la capa superficial del suelo.

c) Restablecimiento de la fertilidad del suelo

- Antes de realizar el restablecimiento de la fertilización forestal, se deberá realizar un estudio sobre el potencial del suelo, tomando en cuenta el manejo sostenible de futuros turnos de las plantaciones y se podrá poner en funcionamiento programas integrados de fertilización, que contemplen el uso de agentes biológicos.
- Al momento de realizar la fertilización, tomar en consideración el esquema de crecimiento de las plantas, las condiciones climáticas y las operaciones silviculturales y además evitar la contaminación a los cursos de aguas superficiales y subterráneas.

d) Control de plantas indeseables para la plantación

- Al momento de realizar el control de malezas o plantas indeseables para las plantaciones forestales, utilizar métodos adecuados desde el puntos de

vista ambiental y ecológicamente amigable, como por ejemplo, un método de bajo impacto el corte manual.

- Analizar y comprender la dinámica de la competencia entre las especies forestales y otras cubiertas vegetales y las posibles consecuencias a corto y largo plazo, los pasos a seguir en el control.

e) Control de plagas y enfermedades

- Aplicar técnicas de control sanitario de las plantaciones, para minimizar o evitar la transmisión de plagas y enfermedades, las operaciones silviculturales deben estar encaminadas a un crecimiento vigoroso de la plantación, promoviendo el control biológico en algunos casos.
- Las plantaciones comerciales que se instauraron con material genéticamente mejorado y tratamientos silviculturales oportunos y adecuados, obtendrán plantas de buena calidad que ayuda a resistir la presencia de plagas y enfermedades y reduce los métodos químicos de control.

f) Protección contra incendios

- Planificar y acomodar un plan para prevenir, controlar y combatir los incendios forestales en cada una de las plantaciones.

g) Podas y raleos o aclareos

- Proyectar las podas y raleos en las plantaciones comerciales, de tal forma que los costos de estas operaciones sean a menor precio y su tratamiento silvicultural se realicen de manera oportuna, para obtener un máximo de beneficio y rendimiento.

h) Pronóstico de la producción de madera

- Tomar los datos de los diámetros a la altura de pecho (DAP) y altura total de una muestra de los árboles de manera periódica, para elaborar sistemas adecuados de predicción del crecimiento y rendimiento de la plantación y detectar las desviaciones de las predicciones y las variables de la masa forestal a los cambios de sitio, suelo o de la demanda de los diversos productos forestales; estas predicciones forestales ayudara a establecer los límites máximos de cosecha y permitirá a los reforestadores acomodar la producción a los cambios o requerimientos del mercado.

i) Aprovechamiento forestal

- Antes de realizar el aprovechamiento final de la plantación, se deberá diseñar la siguiente plantación forestal y el destino del sitio a otros usos, con énfasis a la conservación de la flora y la fauna del sector.
- Las operaciones forestales para realizar el aprovechamiento de las plantaciones, deberán ejecutarlas tomando las medidas que fomenten la conservación de los suelos y de esa manera reducir los riesgos de erosión y la pérdida de su capa fértil y se esa forma evitar el empobreciendo el estado nutricional del suelo con el tiempo.

6.10. Modelos generales aplicables a las plantaciones sostenibles

- Las plantaciones forestales de ninguna manera deberán reemplazar los bosques nativos, primarios, secundarios o en proceso de recuperación los mismos que están cumpliendo una clara gestión ambiental en el sector, por el contrario deben ser conservados.
- La instauración de las plantaciones forestal sostenibles deberán contribuir a bajar la presión que existe sobre los bosques nativos

- Los Bosques Nativos deben estar intercalados en las plantaciones comerciales, como zonas de amortiguamiento que proporcionan protección y refugio a la vida silvestre de flora y fauna del sector.
- Las riberas de las cuencas y micro-cuencas hídricas o espejos de agua que existan dentro o en el perímetro de las plantaciones, deberán mantener una franja apropiada de conservación de regeneración natural y en algunos caso realizar una restauración forestal con especies nativas del sector, que brinden alimentos y hospedaje a la vida silvestre de la zona.
- En el caso del uso y aplicación de agroquímicos en el manejo silvicultural de las plantaciones, está se deberá realizar según las indicaciones y códigos especificados por su fabricante, normas legales y técnicas de aplicación del producto, con el equipo de protección correspondiente, haciendo el uso racional del producto, para que no cause efectos ambientales adversos.
- Las operaciones de cosecha forestal se procurará realizar mediante el uso de técnicas de aprovechamiento que conlleven a minimizar el impacto sobre el suelo y otros factores biofísicos de la zona.

6.11. RECURSOS

6.11.1. Recursos Administrativos

En la Tabla 6.1 se presenta un estimado del costo a incidir en la implementación de la Propuesta, el cual asciende a la suma de 11.385.00 USD.

Tabla 6.1.**Recursos estimados necesarios para la implementación de la Propuesta**

ÍTEM	CANTIDAD	COSTO (USD)
Consultores	2	6000,00
Materiales de oficinas	-----	200,00
Computadora personal	1	1500,00
Impresora	1	350,00
Cámara fotográfica digital	1	500,00
GPS	1	800,00
Visitas a las plantaciones	2	1000,00
Imprevistos (10%)	-----	1035,00
TOTAL		11.385,00

Elaborado por: Autor

Es importante llevar un control temporal de las actividades que se van a realizar durante el programa de Plantación, pues permite darle seguimiento a la propuesta establecida.

Tabla 6.2.**Cronograma de actividades**

Actividad	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Selección de las áreas a reforestar		Año 1										
Determinación de la cantidad y especies de plantas requeridas				Año 1								
Obtención de germoplasma forestal	Dependiendo de la especie											
Producción de Plantas (Vivero del GADs Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas)	Año 2							Año 1				
Preparación del terreno						Año 2						
Transporte de la Planta											Año 2	
Plantación											Año 2	
Seguimiento											Año 2	
Mantenimiento de áreas plantadas											Año 2	

Elaborado por: Autor

Según el Plan Nacional de restauración Forestal 2014 – 2017, elaborado por el Ministerio del Ambiente, donde los técnicos de la Dirección Nacional Forestal decidieron tomar los costos que demanda la mano de obra, insumos, mantenimiento y los costos que estos generan en los tres primeros años, determinar un valor promedio por hectárea 888.85 dólares americanos, para la Costa y Oriente.

Tabla 6.3.
Estimación de costos para restauración forestal por hectárea

Componente	Costa y Oriente US\$/ha/3años
Costos operativos	771,85
Costos de gestión	117,00
Total	888,85

Fuente: Plan Nacional de Restauración Forestal 2014 - 2017

6.12. IMPACTO

Con la implementación de este proyecto, el mismo que apunta a mejorar el manejo de las plantaciones forestales, la calidad ambiental y la conservación de las especies de flora y de fauna de la provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas, se busca disminuir la afectación a los factores de la calidad ambiental específicamente a la calidad de agua, uso del suelo, flora, fauna y calidad del paisaje, donde los finqueros y las empresas madereras mediante capacitación en el manejo de plantaciones sostenibles y una asesoría técnica oportuna estarán motivados a cuidar los recursos naturales.

6.13. EVALUACIÓN

Una vez implementada la propuesta, se realizará una evaluación a las plantaciones, para determinar el aumento de la vida silvestre en el sector, la

presencia de franjas de conservación en las riberas de los ríos y la aplicación de buenas prácticas silviculturales y ambientales en el área de investigación.

BIBLIOGRAFÍA

- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi: Registro Oficial.
- Conesa. (2010). *Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid: Aedos,s.a.
- Corporación de Desarrollo Forestal y Maderero del Ecuador CORMADERA, Ministerio del Ambiente, Organización Internacional de Maderas Tropicales (2001). *Guías Técnicas para el Establecimiento y Manejo de Plantaciones Forestales Productivas en el Litoral Ecuatoriano*. Quito. PD. 17/97 Rev.3(F).
- Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal CONIF, Ministerio del Medio Ambiente, Organización Internacional de Maderas Tropicales (1998). *"Pautas para la Sostenibilidad de Plantaciones Forestales en Colombia"*. Santa Fé de Bogotá. Serie de Documentación Nro. 30.
- FAO. (1996). *Código modelo de prácticas de aprovechamiento forestal de la FAO*. Roma: Libri Mundi
- FAO. (2001). *Promotion of valuable hardwood plantation in the tropics*. Roma: Forest plantation thematic paper series.
- FUNIBER. (2012). *Fundación Universitaria Iberoamericana*. Quito: Universitario.
- Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Santo Domingo de los Tsáchilas. (2012). *Plan Provincial de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012 - 2025*. Santo Domingo.
- Hofstede, L. J. (1998). *Geografía, ecología y forestación de la Sierra Alta del Ecuador*. Quito : Abya Yala.
- Ladrach, W. (1992). *Técnicas para el Establecimiento de Plantaciones Forestales en la América Tropical*. Volumen 43, Nro. 4. Carolina del Norte
- Ley de Gestión Ambiental. (2004). *Ambito y Principios de la Gestión Ambiental*. Quito: Refistro Oficial.
- Ley de Prevención y control de la Calidad Ambiental. (2004). *Prevención y control de la contaminación del aire*. Quito: Registro Oficial.
- Ley Forestal de Áreas Naturales y Vida Silvestre. (2004). *Capitulo V, Plantaciones forestales*. Quito: Registro Oficial.
- Ley Forestal de Áreas Naturales y Vida Silvestre. (2004). *Producción y aprovechamiento forestal*. Quito: Registro Oficial.

- Ministerio del Ambiente. (2004). *Manejo forestal sustentable para el aprovechamiento de madera en bosque húmedo*. Quito: Norma 039.
- Oyarzún. (2008). *Evaluación de impactos ambientales*. Santiago: Universitario.
- Plan estratégico forestal para México 2001 - 2025. (2001). D. F. México: NI.
- Plan Nacional de Restauración Forestal 2014 – 2017. (2014). Ministerio del Ambiente. Quito, Ecuador.
- Prodan, P. C. (1997). *Mensura Forestal*. San Jose: IICA.
- Secretaría de Agricultura, G. P. (2002). *Guía para preparar evaluaciones de impacto ambiental de proyectos forestales*. Buenos Aires: NI.
- TULSMA, Texto Unificado de Legislación Secundaria. (2003). *Libro III del Regimen Forestal*. Quito: Registro oficial.

ANEXOS

Vivir no es sólo existir sino existir y crear, saber gozar y sufrir y no dormir sin soñar. Descansar, es empezar a morir.

Gregorio Marañón (1887-1960)

Médico y escritor Español

ANEXO 1.- REGISTRO FOTOGRÁFICO



Foto Nro. 1. Raleo en plantación de melina



Foto Nro. 2. Raleo plantación de melina



Foto Nro. 3. Residuos en aprovechamiento de balsa



Foto Nro. 4 Quema de residuos de madera en post-cosecha



Foto Nro. 5. Plantaciones forestales hasta la ribera de los ríos



Foto Nro. 6. Plantación forestal de teca



Foto Nro. 7. Desperdicio de balsa



Foto Nro. 8. Preparación del terreno para plantar balsa

Quevedo, 22 de diciembre del 2015

Señor
Dr. Carlos Zambrano
**COORDINADOR DE LA MAESTRIA EN MANEJO Y APROVECHAMIENTO
FORESTAL**
Presente.-

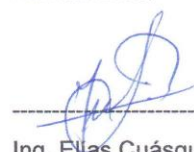
De mi mayor consideración:

La presente es con el objeto de poner a vuestra consideración el informe emitido por el sistema, de la herramienta anti plagio URKUND de la tesis de Maestría en Manejo y Aprovechamiento Forestal titulada: IMPACTO AMBIENTAL GENERADO EN EL ESTABLECIMIENTO Y APROVECHAMIENTO FORESTAL EN AREAS REPRESENTATIVAS DE LA PROVINCIA DE SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS. AÑO 2014. PROPUESTA DE PLANTACIONES SOSTENIBLES, del Ingeniero Edison Hidalgo Solano Apuntes.

Como Director de tesis certifico que este trabajo de investigación ha cumplido con los parámetros establecidos en el Reglamento de Postgrado, para cuyo efecto estoy adjuntando las capturas de pantalla emitidas por el sistema antiplagio URKUND.

Por la atención que se sirva dar a la presente, me suscribo de usted,

Atentamente,



Ing. Elias Cuásquer Fuel
DIRECTOR DE TESIS

