



FACULTAD DE POSTGRADO

TESIS DE POSTGRADO

**DIAGNÓSTICO DE LA PERCEPCIÓN DE LA PÉRDIDA
FORESTAL POR EL GORGOJO DESCORTEZADOR
(*Dendroctonus spp.*) EN LOS BOSQUES DE PINO (*Pinus spp.*) EN
EL MUNICIPIO DE JESÚS DE OTORO.**

SUSTENTADO POR:

HAROLTH OMAR ALBERTO SERÉN

**PREVIA INVESTIDURA AL TÍTULO DE MÁSTER EN
DIRECCIÓN EMPRESARIAL**

TEGUCIGALPA, F.M., HONDURAS, C.A.,

ENERO, 2017

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA
UNITEC

FACULTAD DE POSTGRADO
AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR

MARLON BREVE REYES

SECRETARIO GENERAL

ROGER MARTÍNEZ MIRALDA

DECANO DE LA FACULTAD DE POSTGRADO

JOSÉ ARNOLDO DE JESÚS SERMENO

**DIAGNÓSTICO DE LA PERCEPCIÓN DE LA PÉRDIDA
FORESTAL POR EL GORGOJO DESCORTEZADOR
(*Dendroctonus spp.*) EN LOS BOSQUES DE PINO (*Pinus spp.*) EN
EL MUNICIPIO DE JESÚS DE OTORO.**

**TRABAJO PRESENTADO EN CUMPLIMIENTO DE LOS
REQUISITOS EXIGIDOS PARA OPTAR AL TÍTULO DE
MÁSTER EN DIRECCIÓN EMPRESARIAL**

ASESOR METODOLÓGICO

CARLOS AUGUSTO ZELAYA OVIEDO

ASESOR TEMÁTICO

ANA TABLADA

MIEMBROS DE LA TERNA (o comisión evaluadora):

JOSÉ TRÁNCITO MEJÍA

FRANCISCO MONDINO

ANAEL ESPINAL



FACULTAD DE POSTGRADO

DIAGNÓSTICO DE LA PERCEPCIÓN DE LA PÉRDIDA FORESTAL POR EL GORGOJO DESCORTEZADOR (*Dendroctonus spp.*) EN LOS BOSQUES DE PINO (*Pinus spp.*) EN EL MUNICIPIO DE JESÚS DE OTORO.

NOMBRE DEL MAESTRANTE:

HAROLTH OMAR ALBERTO SERÉN

Resumen

Esta investigación fue desarrollada en el Municipio de Jesús de Otoro, con la finalidad de estudiar los factores que afectaron en la proliferación de la plaga del Gorgojo Descortezador (*Dendroctonus spp.*) de los bosques de Pino (*Pinus spp.*) y los efectos y/o impactos que esta ha provocado. En la metodología se empleó un enfoque mixto, el estudio fue realizado a través de la aplicación de encuestas, entrevista y fuentes secundarias. La investigación demuestra que los principales factores en la proliferación y propagación de la plaga de Gorgojo Descortezador del Pino, han sido el cambio climático, las autoridades (ICF/Municipales) y la política forestal del estado. Esta última se concluye en que presenta limitantes para actuar ante la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino. Se estimó que las pérdidas por abundancia comercial aprovechable (madera) podrían ser mayores a US\$ 10,304,271.5. Se recomienda comenzar con las acciones de recuperación de las áreas afectadas, dando prioridad a la regeneración natural.

Palabras claves: Gorgojo Descortezador, Proliferación, Propagación, Recuperación, Pino.



GRADUATE SCHOOL

DIAGNÓSTICO DE LA PERCEPCIÓN DE LA PÉRDIDA FORESTAL POR EL GORGOJO DESCORTEZADOR (*Dendroctonus spp.*) EN LOS BOSQUES DE PINO (*Pinus spp.*) EN EL MUNICIPIO DE JESÚS DE OTORO.

NOMBRE DEL MAESTRANTE:

HAROLTH OMAR ALBERTO SERÉN

Abstract

This research center was developed in the Municipality of Jesús de Otoro, to study the factors that affected the proliferation of the pest Bark Beetle (*Dendroctonus spp.*), of the Pine Forest (*Pinus spp.*) And the effects and/or impacts that this provoked. In the mixed approach study methodology, the study was conducted through the application of surveys, interview and secondary sources. The research demonstrates that the main factors in the proliferation and spread of the pest of Bark Beetle was climate change, authorities (ICF / Municipal) and state forestry policy. This is a conclusion that presents limits to act before the proliferation and the propagation of the weevil pest Deforestation of the forests of Pino. Losses due to commercial abundance were estimated at US\$ 10,304,271.5. It is recommended to start with the recovery actions of the affected areas, giving priority to natural regeneration.

Key words: Bark Beetle, Proliferation, Propagation, Recuperation, Pino.

DEDICATORIA

A Dios padre, creador de todo el universo que por darme sabiduría y entendimiento en los momentos más difíciles ya que sin ello no hubiera podido llegar a este punto de mi vida.

A mi esposa Wendy Molina por su apoyo, comprensión y constante motivación. Así también a mi pequeña hija Saori por ser un impulso y motor en mi vida.

A mi mama Joselina Serén por su constante apoyo, al igual que a mi papa Omar Alberto quien se ha esforzado y sacrificado por el bien de nuestra familia. A Erick mi hermano al cual espero servir de ejemplo para que crezca y pueda desarrollarse como profesional.

Al resto de mi familia muchas gracias por su apoyo y buenos deseos, en especial a mi abuela Victoria Hernández quien ha sido un motivante muy especial en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Al municipio de Jesús de Otoro por darme la oportunidad de aportar este estudio de investigación, por su colaboración y ayuda brindada para la elaboración de este trabajo.

A la Universidad Tecnológica Centroamericana por habernos dado la oportunidad de ingresar al sistema de Educación Superior y cumplir este gran logro.

Al Dr. Carlos Augusto Zelaya Oviedo, por su apoyo, confianza y capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de esta tesis, sino también en nuestra formación profesional.

A mi amiga, Ana Tablada, quien a lo largo de la realización esta tesis demostró comprensión, apoyo y compromiso en todo momento, depositando su entera confianza en cada reto que se nos presentó sin dudar de nuestra capacidad.

A todos los catedráticos y compañeros por compartir sus conocimientos en cada uno de las clases cursadas durante el tiempo de formación de la maestría.

A nuestras familias por ser pilares y apoyo incondicional a lo largo de nuestra vida personal y profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	1
1.1 INTRODUCCIÓN	1
1.2 ANTECEDENTES.....	1
1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA	2
1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	3
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	3
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	3
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	5
2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	5
2.1.1 MACRO-ENTORNO.....	5
2.1.2 MICRO-ENTORNO	7
2.2 TEORIAS	8
2.2.1 TEORIAS DE SUSTENTO	8
2.2.2 CONCEPTUALIZACIÓN.....	18
2.3 METODOLOGÍAS APLICADAS.....	19
2.3.1 VALORACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN.....	19
2.3.2 MODELO DE PRECIOS DE CAPITAL (CAPM).....	22
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	23
3.1. CONGRUENCIA METODOLÓGICA.....	23
3.1.1 LA MATRIZ METODOLÓGICA.....	23
3.1.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....	24
3.2. ENFOQUE Y MÉTODOS.....	26
3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	27
3.3.1 POBLACIÓN	28

3.3.2 MUESTRA.....	28
3.3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS	29
3.3.4 UNIDAD DE RESPUESTA	29
3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS.....	29
3.4.1 TÉCNICAS	29
3.4.2 INSTRUMENTOS.....	30
3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	30
3.5.1 FUENTES PRIMARIAS	30
3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS	30
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS.....	32
4.1 VALORIZACIÓN ECONÓMICA	32
4.2 RESULTADOS DE LAS ENCUESTA	34
4.2.1 MUESTRA ENCUESTADA.....	35
4.2.2 FACTORES QUE INFLUYERON EN LA PROLIFERACIÓN Y PROPAGACIÓN DE LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR	36
4.2.3 DAÑOS O/Y IMPACTOS CAUSADOS POR LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR	39
4.2.4 VALORACIÓN SOBRE LA POLÍTICA FORESTAL DE ESTADO.....	41
4.2.5 ALTERNATIVAS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS POR LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR	45
4.3. RESULTADOS DE LA ENTREVISTA.....	46
4.3.1 FACTORES QUE INFLUYERON EN LA PROLIFERACIÓN Y PROPAGACIÓN DE LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR, EN EL MUNICIPIO DE JESÚS DE OTORO.....	46
4.3.2 DAÑOS O/Y IMPACTOS CAUSADOS POR LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR EN EL MUNICIPIO DE JESUS DE OTORO.	46
4.3.3 VALORACIÓN SOBRE LA POLÍTICA MUNICIPAL, EN RELACION A LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR DE LOS BOSQUES DE PINO.....	47
4.3.4 RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS POR LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR, EN EL MUNICIPIO DE JESÚS DE OTORO.....	47

4.4. DIAGRAMA DE ISHIKAWA.	48
4.4.1 EXPLICACIÓN DEL DIAGRAMA	48
4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	49
4.6 PROPUESTA	51
4.6.1 ESTUDIO TÉCNICO PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS POR LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR EN LOS BOSQUE DE PINO, EN EL MUNICIPIO DE JESÚS DE OTORO.	51
4.6.2 INTRODUCCIÓN	51
4.6.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	51
4.6.4 PRESUPUESTO	51
4.6.5. ANÁLISIS FINANCIERO	51
4.6.6 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.....	51
4.6.1 ESTUDIO TÉCNICO PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS POR LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR EN LOS BOSQUE DE PINO, EN EL MUNICIPIO DE JESÚS DE OTORO.	51
4.6.2 INTRODUCCIÓN	52
4.6.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA.....	53
4.6.4 PRESUPUESTO	56
4.6.5. ANÁLISIS FINANCIERO PARA LA REFORESTACION DE 1 HECTÁREA DE BOSQUE DE PINO.....	59
4.6.6 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN.....	63
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
5.1 CONCLUSIONES	65
5.2 RECOMENDACIONES	66
BIBLIOGRAFÍAS	67
ANEXOS	72
GLOSARIO	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Definición de la matriz metodológica	23
Tabla 2. Operacionalización de las variables independientes	25
Tabla 3. Operacionalización de la variable dependiente	26
Tabla 4. Calculo de pérdidas por la estimación de abundancia comercial aprovechable (madera).	33
Tabla 5. Calculo de flujo de pérdidas estimadas por crecimiento anual del bosque.	34
Tabla 6. Calculo estimado de pérdidas en anuales por la fijación de CO ₂	34
Tabla 7. Presupuesto para la regeneración natural.	56
Tabla 8. Resumen de presupuesto para la regeneración natural.....	57
Tabla 9. Presupuesto para la reforestación.....	57
Tabla 10. Resumen de presupuesto para reforestación.	58
Tabla 11. Cronograma de ejecución para la regeneración natural	63
Tabla 12. Cronograma de ejecución para la reforestación.....	64

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Un brote de <i>Dendroctonus spp.</i> en expansión.	15
Figura 3. Cortar y controlar (cortar y dejar).	16
Figura 2. Franja de contención, para brotes grandes.	16
Figura 4. Variables de Estudio	24
Figura 5. Diseño de la investigación	28
Figura 6. Distribución de las áreas afectadas	33
Figura 7. Población encuestada.....	35
Figura 8. Valoración de factores causantes de la proliferación y propagación de la plaga.....	36
Figura 9. Valoración de daños y/o impactos provocados por la plaga.....	39
Figura 10. Valoración de la política forestal del estado.....	42
Figura 11. Alternativas para la recuperación de las áreas afectadas por la plaga.	45
Figura 12. Diagrama de Ishikawa.....	48
Figura 13. Mapa de áreas de bosque afectada por el Gorgojo Descortezador del Pino a diciembre de 2015.	52

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se describe de manera breve la razón principal de este documento tesis, mostrando el problema de investigación al que se pretende encontrar una solución, los objetivos que se desean alcanzar, la justificación donde se encuentra porque es válida la realización del estudio.

1.1 INTRODUCCIÓN

En el presente estudio se pretende conocer cuáles han sido las pérdidas causadas por la plaga del Gorgojo Descortezador (*Dendroctonus spp.*) en los bosques de pino (*Pinus spp.*) en términos monetarios, en el municipio de Jesús de Otoro, ubicado en el departamento de Intibucá. Además de conocer cuáles han sido los impactos generados por esta plaga.

La plaga del gorgojo descortezador inició en el país en el años 2013 principalmente en el departamento de Olancho extendiéndose hacia el resto del país donde se encuentra distribuido el bosque de pino, generando grandes pérdidas de áreas boscosas (CONAPROFOR, 2015) . Para nuestro país representa una de las mayores catástrofes ambientales que se han dado, mostrando así la alta vulnerabilidad que presentamos ante el cambio climático.

Actividades de reforestación serán necesarias para recuperar estas áreas que han sido degradadas, por lo tanto, es conveniente conocer la cantidad de hectáreas afectadas, así como realizar un planteamiento de la inversión que deberá de realizarse.

1.2 ANTECEDENTES

Desde la década de los sesentas se han registrado 6 eventos de aparición de la plaga Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino, las cuales en el pasado representaron pedidas de hasta 2 millones de hectáreas. Se han considerado como principales causas para el desarrollo de estos eventos los siguientes: falta de políticas forestales, incendios forestales y fenómenos naturales (huracanes y sequias) lo cual evidencia la que esta plaga está fuertemente determinada por los efectos del cambio climático (CESPPAD, 2015).

Para el año 2015 el área de bosque de Pino en el municipio de Jesús de Otoro representaba el 23.98% de toda su extensión territorial, equivalente a 9,938.98 hectáreas; las cuales incluyen bosque de pino denso y bosque pino ralo (ICF, 2015). Se espera que estas áreas no hayan sido afectadas drásticamente durante la proliferación de esta plaga.

1.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.3.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

En el año 2013 se desató en el país la proliferación de la plaga del Gorgojo Descortezador (*Dendroctonus spp.*) de los bosques de Pino provocando en los próximos años grandes pérdidas en cobertura forestal y por ende impactos o daños al ecosistema, fuentes de agua, suelo, entre otros. En el municipio de Jesús de Otoro, se desestima cual es la totalidad de las áreas afectadas, así como cuál es el valor económico por las pérdidas de los bienes. Además, no se cuenta con un estudio técnico que presente una alternativa para la pronta recuperación de las áreas afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador en el área de bosque de Pino. Es importante mencionar que el municipio de Jesús de Otoro presenta una alta demanda de agua, establecida por el cultivo de Arroz el cual representa una de las principales actividades económicas, esté podría verse seriamente amenazado por la escases de agua que pudiera presentarse como efecto adverso por la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador.

1.3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente no se cuenta con una estimación aproximada del valor económico por los bienes perdidos, a efecto de la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino en el municipio de Jesús de Otoro.

¿Cuál es el valor económico por las pérdidas de los bienes que han sido afectados por la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino en el municipio de Jesús de Otoro?

1.3.3 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

En este trabajo de investigación se plantean las siguientes preguntas:

- a. ¿Cuáles son los factores que influyeron en la proliferación y propagación de la esta plaga?
- b. ¿Cuál es el valor económico estimado, por los efectos de plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de pino de Jesús de Otoro?
- c. ¿Cuál es la mejor alternativa para la recuperación de las áreas afectadas?

1.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

Facilitar la información requerida relacionada con el valor económico por hectárea de bosque afectada por la plaga de Gorgojo Descortezador (*Dendroctonus spp.*) en el municipio de Jesús de Otoro, mediante un estudio técnico que permita informar y cuantificar el costo de recuperación de las zonas mencionadas.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Identificar los factores que influyeron en la proliferación de esta plaga
- b) Analizar la información que se obtenga.
- c) Definir otras alternativas como solución al problema.
- d) Proponer un estudio técnico orientado a informar y cuantificar el costo de recuperación de las áreas afectadas por esta plaga.

1.5 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad existe información limitada sobre los efectos de la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino, por tanto, se requiere indagar sobre los mismos. Además, se desestima el valor económico de las pérdidas causadas por la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino, así como los daños y/o impactos que se generaron en el municipio de

Jesús de Otoro.

Por tanto, se pretende facilitar la obtención de datos y dar una alternativa para la recuperación de las áreas afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino, esto con el propósito emprender las actividades correspondientes a la brevedad, y disminuir las repercusiones de esta plaga en el municipio de Jesús de Otoro.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Este se realiza para sustentar teóricamente el estudio, implica analizar y exponer aquellas teorías, enfoques teóricos, investigaciones y antecedentes que se consideren válidos para el correcto encuadre del estudio.

2.1 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Con esta iniciativa se pretende conocer cuáles han sido los daños y cuantificarlos a través de su valorización económica, con el fin de determinar el impacto de la plaga del gorgojo descortezador (*Dendroctonus spp.*), en el patrimonio del municipio de Jesús de Otoro.

Los primeros brotes de plaga del gorgojo descortezador (*Dendroctonus spp.*) en el municipio de Jesús de Otoro fueron identificados a finales del año 2015. Lo que permitió empezar los respectivos controles a inicios del 2016, priorizando las zonas productoras de agua (microcuencas). En el mes de agosto de 2016 se realizaron los últimos controles en el municipio, ya que no se encontraban más brotes que representaran un alto riesgo en sus frentes de avances.

Las autoridades municipales actualmente no cuentan con información exacta de las hectáreas perdidas, que les permita destinar fondos para la recuperación de las mismas.

2.1.1 MACRO-ENTORNO

2.1.1.1 PLAGAS FORESTALES EN EL MUNDO

Los bosques son ecosistemas compuestos por todas las formas de vida. Los insectos y los microorganismos viven en los árboles y sobre ellos, utilizan sus hojas, corteza, madera y raíces como cobijo y para obtener alimento. Por lo tanto, es probable que los productos forestales contengan estos organismos en todo momento (FAO, 2012).

Los insectos y los agentes patógenos son parte integrante de los ecosistemas forestales y están presentes normalmente en densidad relativamente baja, causando pocos daños y teniendo un impacto insignificante sobre el crecimiento y el vigor de los árboles. Sin embargo, esporádicamente en el tiempo y en el espacio, algunas especies se pueden desarrollar

rápida, provocando numerosos daños y desarrollando brotes que pueden persistir por un período de tiempo variable antes de debilitarse. Estas grandes poblaciones pueden tener repercusiones negativas sobre varios aspectos de los bosques, como el crecimiento y supervivencia de los árboles, el rendimiento y la calidad de los productos forestales madereros y no madereros, el hábitat de la fauna silvestre, los valores estéticos, culturales y recreativos. El impacto de las plagas puede determinar el cese de los programas de plantación, el abandono de una especie determinada de árbol o la necesidad de las cortas ha hecho en amplias superficies dominadas por los árboles infestados (FAO, 2013).

En los últimos años, los brotes de plagas de insectos y enfermedades se han intensificado en todo el mundo, causando daños importantes a los ecosistemas forestales. Sin embargo, no se ha recogido mucha información sobre el alcance y la gravedad de los brotes y sobre el daño ambiental y económico que ocasionan. Es especialmente escasa la información sobre los países en desarrollo y los países con economías en transición (FAO, 2004b).

2.1.1.2 PLAGAS FORESTALES EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

En América Latina el sector forestal es de suma importancia para el desarrollo económico de estos países, además de proveer bienestar a millones de personas.

Este panorama sin embargo también representa un importante desafío. Uno de los factores de riesgo es la ocurrencia de enfermedades y plagas que pueden generar una reducción de los rendimientos esperados, y de la calidad de los productos forestales. Las plagas exóticas muchas veces suelen pasar a la categoría de cuarentenarias, para otros países que mantienen relaciones comerciales con el país donde la plaga fue introducida. En estos casos, se imponen barreras fitosanitarias, causando trabas al comercio o la pérdida del mismo. Además, los tratamientos fitosanitarios aumentan los costos de producción. La madera no

comercializada paraliza las actividades de explotación, provoca superávit en el stock de madera, acarreando problemas sociales como el desempleo, además de aumentar el riesgo de ataque de otras plagas o el incremento de los efectos de la plaga introducida.

Al respecto, considerando la desactualización de los datos e informaciones regionales sobre el tema, es necesaria una continua recopilación de datos e información de plagas de insectos y enfermedades forestales, especies invasivas, brotes de plagas y medidas de control. La FAO viene asistiendo en los últimos años a los países a responder ante los brotes de plagas y enfermedades, y establecer estrategias de prevención y protección forestal de largo plazo, y fortalecer la sanidad forestal como una estrategia básica para asegurar la productividad sostenida y la conservación de los bosques y plantaciones forestales. (FAO, 2010)

2.1.1.3 PLAGAS FORESTALES EN CENTRO AMERICA

En Centroamérica más de 3.8 millones de hectáreas (ha) de pinares nativos han sido sometido a diferentes amenazas de diferentes fenómenos naturales (huracanes, sequías, plagas forestales) y acciones antropogénicas (incendios, expansión de la frontera agrícola, entre otras). La combinación de estos factores ha producido en años recientes efectos negativos sobre los recursos forestales de la región (FAO, 2004a).

El gorgojo descortezador o gorgojo de la corteza del pino, del género *Dendroctonus* (Coleoptera: Scolytidae) es la plaga forestal más destructora de la región para los pinares nativos. Se han descrito doce especies de tales gorgojos siendo el *D. frontalis* y el *D. adjunctus* (este último sobre todo en Guatemala) son los más destructivos (FAO, 2004a).

2.1.2 MICRO-ENTORNO

2.1.2.1 PLAGAS FORESTALES EN HONDURAS

Los bosques de pino en Honduras son uno de los principales capitales naturales con los que cuenta esta nación Centroamericana. Los incendios forestales y los brotes epidémicos del gorgojo descortezador de los pinos *Dendroctonus spp.*, son dos factores importantes que limitan el manejo sostenible de estos ecosistemas. Este último se ha convertido en una de las principales causas de pérdidas económicas e impacto ambiental en los bosques de pino (Rivera, 2007).

En Honduras se han registrado brotes importantes de *Dendroctonus spp.* en los periodos de 1962 a 1965, 1982 a 1984, 1989 a 1990, 2001, 2014 a 2016. En ese primer periodo de ataques (1965 a 2001) no se conocía el insecto ni su biología y por consiguiente se extendió a todo el país bajo un carácter epidémico y llegó a destruir el 28% de los pinares del país (COHDEFOR, 2002).

En los tres últimos años, el gorgojo descortezador del pino ha causado un considerable daño sobre el principal capital natural del país y por vía de consecuencia, sobre los derechos humanos de los habitantes. Su presencia masiva, es producto de las altas temperaturas y prolongadas sequías, derivadas del cambio climático (CONADEH, 2016).

Los primeros brotes del gorgojo de pino (*Dendroctonus spp.*) de este nuevo ciclo se registraron en el año 2013 en los municipios de Gualaco y La Unión en el Departamento de Olancho, afectando unas 147.86 hectáreas. De igual manera se registró, de forma aislada, en los departamentos de Comayagua, Santa Bárbara y el norte de Francisco Morazán, en un área mayor a 517.24 hectáreas. Esos primeros brotes fueron expandiéndose principalmente hacia el interior de los departamentos de Olancho, Yoro y Francisco Morazán (CONAPROFOR, 2015).

Se apreció un comportamiento con mayor agresividad de los brotes de esta plaga en el Departamento de Olancho, en especial en el municipio de Gualaco, identificándose unas 1,900 hectáreas afectadas en los municipios del norte de Olancho hacia el Departamento de Yoro: La Unión, Jano y Esquipulas del Norte y Guata y en los municipios de Jocón y Olanchito, respectivamente (CONADEH, 2016). Para año 2016 se registraron brotes de plaga en los departamentos de: El Paraíso, Intibucá, Copan, Santa Bárbara, La Paz, Yoro, Comayagua, Olancho y Francisco Morazán.

2.2 TEORÍAS

2.2.1 TEORÍAS DE SUSTENTO

Teoría se refiere al conjunto de proposiciones interrelacionadas, capaces de explicar porque y como ocurre un fenómeno (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

2.2.1.1 CAMBIO CLIMÁTICO

En la cumbre de la tierra sobre el cambio climático en 1992, se define que: “Cambio climático se entiende un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables” (NN.UU., 1992).

El cambio climático afecta de manera desproporcionada a los países más pobres del mundo, que son quienes soportan las consecuencias del fenómeno, aunque son los que menos han contribuido a causarlo. los más vulnerables son los pequeños Estados insulares en desarrollo, los países sin litoral, las zonas áridas y semiáridas y los países en los que la población es más dependiente de los recursos naturales (FAO, 2015).

CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR FORESTAL

El cambio climático, en particular el aumento continuo de la temperatura y los niveles cada vez mayores de dióxido de carbono en la atmósfera, al igual que las variaciones en las precipitaciones y en la frecuencia de eventos climáticos extremos, está produciendo enormes impactos en los bosques y en el sector forestal de todo el mundo (FAO, 2009).

Muchos pueblos que dependen de los bosques, así como la sociedad en general que se sirve de los servicios prestados por los diferentes ecosistemas. Los bosques prestan servicios directos e indirectos, muchos no han sido medidos, se desconoce cual podrían ser sus repercusiones a largo plazo por las alteraciones y/o deterioro de estos recursos, por el cambio de uso de la tierra. Si bien los ecosistemas forestales son intrínsecamente dinámicos, la velocidad de los cambios previstos es probable que supere la capacidad natural de adaptación de muchas especies y ecosistemas forestales (FAO, 2011).

Además, los eventos climáticos extremos, y las catástrofes relacionadas con el clima pueden superar la capacidad de los países para responder a ellos con rapidez y eficacia. Los países tienen que anticiparse a las amenazas directas e indirectas que plantea el cambio climático en los bosques y en las poblaciones y tienen que tomar medidas para reducir la vulnerabilidad, aumentar su resiliencia y facilitar su adaptación al cambio climático. Asimismo, es esencial, en este contexto, mantener y mejorar el nivel de biodiversidad en los bosques y en los paisajes forestales.

En algunas zonas, el cambio climático tendrá repercusiones positivas sobre los bosques, por ejemplo, la prolongación de la temporada de cultivo. Los efectos positivos del cambio climático se deben también tener en consideración y se deben abordar en las políticas relacionadas con los bosques y el uso de la tierra y las prácticas de ordenación. Los bosques tienen un importante potencial para la mitigación del cambio climático.

Se estima que 17,4 por ciento de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) provienen del sector forestal, en gran parte debido a la deforestación, y los bosques tienen un potencial considerable para el secuestro de carbono. Se ha estimado que los sumideros de carbono en los bosques del mundo retienen más de una cuarta parte de las emisiones anuales de carbono. Las opciones de mitigación en el sector incluyen medidas que reducen las emisiones de GEI, aumentan el índice de absorción de los GEI de la atmósfera (por ejemplo, mediante la forestación, reforestación, restauración forestal y los cambios en las prácticas de la ordenación forestal), y el uso de los productos forestales producidos de manera sostenible como sustitutos de los materiales con gran densidad de emisiones. (FAO, 2011, p. 3)

Los bosques están sujetos a una gran cantidad de perturbaciones que, a su vez, están enormemente afectadas por el clima. Las perturbaciones tales como el fuego, sequías, deslizamientos, invasiones de especies, brotes de insectos, enfermedades y tormentas (huracanes, tormentas convectivas y tormentas de hielo) influyen en la composición, estructura y función de

los bosques (Dale, 2001; FAO, 2009). Se presume que el cambio climático impactará en la vulnerabilidad de los bosques ante las perturbaciones y afectará también la frecuencia, intensidad, duración y ritmos de las perturbaciones mismas. Por ejemplo, el aumento de materiales combustibles, mayores temporadas de exposición a incendios y la incidencia de condiciones ambientales de incendios más extremos, como consecuencia del cambio climático, se supone incrementarán la actividad de incendios en los bosques (Mortsch, 2006; FAO, 2009). El cambio climático afectará también las dinámicas de las perturbaciones de las plagas forestales autóctonas, de insectos y patógenos, facilitando al mismo tiempo el establecimiento y la difusión de las especies extranjeras.

Estos cambios en las dinámicas de las perturbaciones, además de los impactos directos del cambio climático sobre los árboles y los ecosistemas forestales, pueden tener efectos devastadores sobre todo por las relaciones complejas entre el clima, los factores de perturbación y los bosques. Cada una de estas perturbaciones puede aumentar la vulnerabilidad de los bosques ante otras perturbaciones. Por ejemplo, los bosques de pinos centroamericanos han sido infestados por los barrenillos, principalmente por los escarabajos del pino sureño (*Dendroctonus frontalis*) en asociación con otras especies de *Dendroctonus* y barrenadores, después de los daños causados por el Huracán Mitch de 1998. El brote de estos insectos causó una mortandad ulterior en estos árboles, aumentando la disponibilidad de materiales inflamables en todos los bosques de la región, agrandando a su vez el riesgo de incendios. Las previsiones sobre los impactos futuros del cambio climático en los factores de perturbación de los bosques, se vuelven más difíciles al tomar en cuenta estas interacciones (FAO, 2009).

CAMBIO CLIMÁTICO EN SECTOR AGROPECUARIO

FAO, (2015) asegura que ningún otro sector es más sensible al cambio climático que el de la agricultura. El sector agropecuario, que incluye los cultivos, el ganado, las pesquerías y la silvicultura, absorbe aproximadamente el 22 por ciento de las consecuencias económicas causadas por las amenazas naturales y desastres de mediana y gran escala en los países en desarrollo. Teniendo en cuenta el papel vital de estos sectores a la producción mundial de alimentos y medios de subsistencia, es fundamental integrar la agricultura dentro de los esfuerzos

de adaptación y financiamiento.

Los grupos de población más vulnerables del mundo que son los primeros y más afectados por el cambio climático son los mismos que proporcionan la mayor parte de los alimentos del planeta: los agricultores con explotaciones familiares, los pastores, los pescadores y los silvicultores comunitarios. Para los más pobres del mundo, la adaptación al cambio climático consiste en salvaguardar los medios de subsistencia y la seguridad alimentaria. Nuestra capacidad para erradicar el hambre para 2030 depende de que se asegure toda la cadena de suministro agropecuario, los sistemas alimentarios y las comunidades beneficiarias y, además, que sea saludable, productiva, sostenible y resiliente ante el cambio climáticos.

La seguridad alimentaria va a la par de la consecución de los objetivos de desarrollo sostenible. La erradicación del hambre y la malnutrición es fundamental para todas las otras formas de desarrollo socioeconómico. Los efectos negativos del cambio climático en la seguridad alimentaria y la nutrición socavarán aún más nuestra capacidad de alcanzar esos objetivos

En el mundo, el 75% de las personas pobres que padecen de inseguridad alimentaria, dependen de la agricultura y los recursos naturales para su subsistencia. se predice que los aumentos de las temperaturas reducirán las capturas de las principales especies de peces en un 40%. El sector pecuario contribuye a casi dos tercios de las emisiones de gases de efecto invernadero, en sentido estricto, y el 78% de las emisiones de metano generadas por el sector agropecuario (FAO, 2015).

LA SEQUÍA

La sequía es uno de los principales eventos relacionados con el clima que puede producir rápidos cambios en el ecosistema, ya que afecta la supervivencia propia de las poblaciones arbóreas. Las sequías prolongadas pueden afectar el crecimiento y la sanidad de los árboles, incrementando su vulnerabilidad ante plagas de insectos y patógenos (FAO, 2009).

Desde tiempos inmemoriales, la sequía y la falta de agua han sido factores determinantes del desarrollo humano; las grandes hambrunas han propiciado la movilización de pueblos completos, y en ocasiones su decadencia y desaparición; pero también, la sequía ha sido

el motor del desarrollo tecnológico, al impulsar los avances científicos para mejorar la gestión y uso del agua.

En caso de sequía, los aspectos tecnológicos ingenieriles (estructurales) constituyen la fase práctica para mitigar los daños. Sin embargo, esta no es la parte más importante. Con frecuencia, las repercusiones de la sequía se deben más a la gestión, uso y manejo del agua, es decir, a la administración del recurso, que es la parte no estructural del problema. Por esto, las consecuencias del fenómeno no son desastres naturales, sino simplemente desastres inducidos por diversos factores antropogénicos, entre ellos las deficiencias en información, organización institucional y social y las estrategias adecuadas y oportunas para afrontar los embates (Velasco, Ochoa, & Gutiérrez, 2005).

EVENTOS EXTREMOS

Además de la sequía, el cambio climático puede afectar la frecuencia e intensidad de otros eventos extremos relacionados con el clima, con impactos subsiguientes en la sanidad forestal. Los daños directos a los árboles o alteraciones en el ecosistema pueden aumentar su vulnerabilidad ante brotes de plagas. Las tormentas convectivas y las tormentas de rayos pueden perjudicar a los árboles y favorecer el establecimiento de patógenos y plagas de insectos secundarios, causando roturas mecánicas en las funciones fisiológicas normales (FAO, 2009).

COMPORTAMIENTO DE LOS INSECTOS ANTE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA

“Muchos insectos demuestran ocasionalmente sensibilidad a los fenómenos y/o variabilidad climática (sequías, olas de calor, períodos de mucho frío)” (Bernier & Schoene, 2009, p. 2). “Los ambientes tropicales que hoy albergan a la mayor parte de la biodiversidad de la Tierra podrían muy bien terminar calentándose, secándose o fragmentándose demasiado a consecuencia del cambio climático y la deforestación y no permitir ya la existencia de muchas especies de insectos” (Williams & Bolitho, 2003; Régnière, 2009). “Especialmente en zonas tropicales, corren un gran riesgo de extinción las especies que ostentan una interacción huésped-planta muy evolucionada o que viven en microhábitats” (Lewis, 2006; Régnière, 2009).

2.2.1.2 CONTROL DE PLAGA FORESTALES

La manera más eficaz de abordar las plagas forestales es el manejo integrado de plagas. El control puede definirse como una combinación de medidas de prevención, observación y supresión que pueden ser eficientes ecológica y económicamente y aceptables socialmente, para mantener las poblaciones de plagas a un nivel adecuado. La prevención podrá incluir la selección adecuada del árbol, la variedad y el sitio, la regeneración natural y la aplicación de prácticas de plantación y raleo que reducen las poblaciones de plagas y favorecen el control sostenible por parte de los enemigos naturales. Mediante el monitoreo cuidadoso de las poblaciones de plagas, por ejemplo, a través de la inspección visual o sistemas de captura, se decide cuándo es necesario aplicar actividades de control de dichas plagas. Para la supresión se prefiere el control mecánico y el control biológico mediante la utilización de enemigos naturales y plaguicidas biológicos u otros métodos de control sostenibles, en lugar de usar plaguicidas sintéticos. El MIP se basa en el conocimiento de las características biológicas del árbol, el bosque y la plaga, así como de los agentes de control natural que pueden ayudar a controlar dichas plagas. Por tanto, para que el MIP sea eficaz, el personal que trabaja en el campo debe haber sido capacitado para reconocer las plagas, monitorear los niveles de la población y utilizar agentes de control biológico y otros métodos adecuados de control (FAO, 2012).

El control biológico mediante el uso de enemigos naturales es un componente esencial del control de las plagas. Es posible promover los enemigos naturales benéficos a través de la adopción de prácticas silvícolas adecuadas (control biológico por conservación) o la liberación suplementaria (control biológico por aumento), en este último caso utilizando también plaguicidas biológicos, sobre la base de enfermedades microbianas de las plagas o malezas. Un tercer enfoque, utilizado frecuentemente en el sector forestal, es el control biológico clásico que consiste en controlar las plagas y malezas que no son nativas mediante la importación de enemigos naturales (parasitoides o depredadores u organismos patógenos para las plagas; artrópodos herbívoros y fitopatógenos para las malezas) desde el país de origen. Este enfoque se ha llevado a cabo de manera exitosa por más de un siglo. Sin embargo, con el paso de los años, los especialistas se han dado cuenta de que la introducción de agentes de control biológico puede tener efectos colaterales no deseados. Al principio, esta preocupación estaba limitada a los posibles efectos de estos agentes introducidos en plantas e insectos de importancia

económica (principalmente, las abejas melíferas, los gusanos de seda y los agentes de control biológico de las malezas).

Más recientemente, debido a una mayor toma de conciencia sobre el medio ambiente, se ha prestado mayor atención al peligro potencial para toda la flora y fauna nativa, particularmente las especies amenazadas y raras. Cuando se consideran los agentes de control biológico, es de suma importancia disponer de información sobre la plaga (su identificación, su importancia y sus enemigos naturales conocidos), el enemigo natural (su identificación, sus características biológicas, la especificidad del hospedante, los peligros para los hospedantes no objetivo, sus enemigos naturales, los posibles contaminantes y los procedimientos para su eliminación), y las cuestiones relacionadas con la salud y la inocuidad para los seres humanos y los animales. En última instancia, la decisión de utilizar un agente de control biológico dependerá de estimaciones económicas y basadas en criterios científicos de los posibles resultados que podría tener la introducción de un agente de control biológico en particular en comparación con los costos de tipo económico y medioambiental de otras opciones de control, como el uso de plaguicidas, o la alternativa de no actuar y aceptar las pérdidas que provoque la plaga (FAO, 2012).

Para reducir el riesgo de propagación de plagas en los bosques, el personal encargado puede planificar actividades de cosecha, almacenamiento y transporte de la madera. El movimiento de las plagas desde el sitio de cosecha hasta el sitio de procesamiento se puede prevenir durante el marcado y la corta de la madera, especialmente cuando se evalúan el volumen y la calidad de la madera. Se debería formar al personal para que reconozca y notifique las plagas no habituales y los síntomas presentes en los árboles enfermos o infestados, y para que aplique prácticas que reduzcan el riesgo de que las poblaciones de plagas se desplacen a otras ubicaciones. La minimización de los niveles de poblaciones de plagas durante la cosecha y el procesamiento hará que disminuya la incidencia de las plagas en el producto antes de su exportación y que el transporte sea más sencillo y seguro. Esto es de especial importancia cuando la madera va a ser transportada a otro país. Además, los impactos potenciales de las medidas fitosanitarias en el comercio se pueden reducir mediante la identificación y la notificación de las plagas poco habituales a la ONPF, especialmente si la plaga se detecta tempranamente y se puede erradicar. En el sobre las prácticas operacionales que reducen la presencia de plagas (FAO,

2012).

CONTROL DEL GORGOJO DESCORTEZADOR

En Honduras, las plagas del Gorgojo del Pino son cíclicas, ocurriendo por lo general cada 10-20 años y duran de 2-5 años. Durante los períodos de plagas, si no se aplica ningún control, aún los bosques sanos pueden ser atacados por los gorgojos una vez que sus poblaciones aumentan a niveles altos. Así que, es muy importante que el dueño del bosque y/o el técnico forestal se preocupe de la detección y el control a tiempo de los brotes existentes (Billings & Espino, 2006).

Se deben controlar los brotes en expansión (Fig.1), mientras que estén pequeños usando el método de cortar y controlar (cortar y dejar) (Fig. 2) para así reducir las pérdidas económicas y ecológicas. Para detener el avance de brotes muy grandes (más de 10 ha.), se recomienda aplicar una franja de contención, tumbando todos los pinos de fase 1 y algunos pinos sanos adyacentes (20-50 m de ancho) alrededor del frente activo (Fig. 3). Una vez que el brote esté controlado, se deben seguir tumbando los árboles de la fase 2 y, finalmente, aprovechar y utilizar los árboles tumbados. De igual manera para no trasladar la plaga a otros lugares, es recomendable descortezar las trozas infestadas, antes del transporte. (Billings & Espino, 2006).

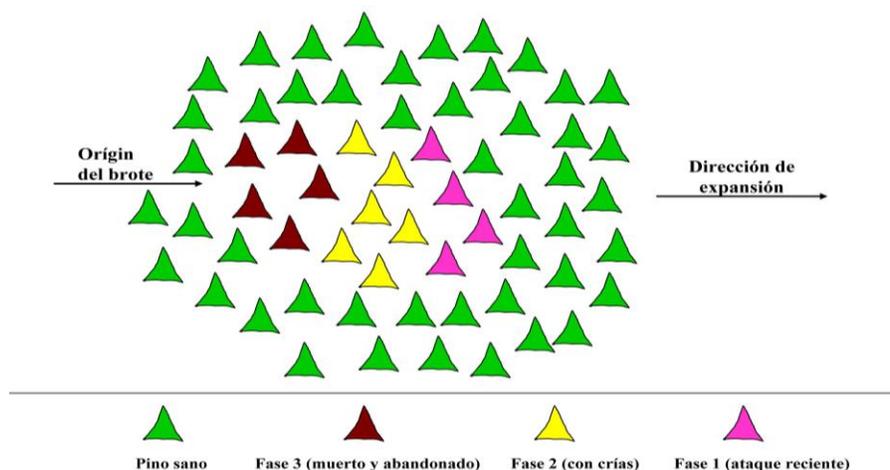


Figura 1. Un brote de *Dendroctonus* spp. en expansión.

Fuente: (Billings & Espino, 2006).

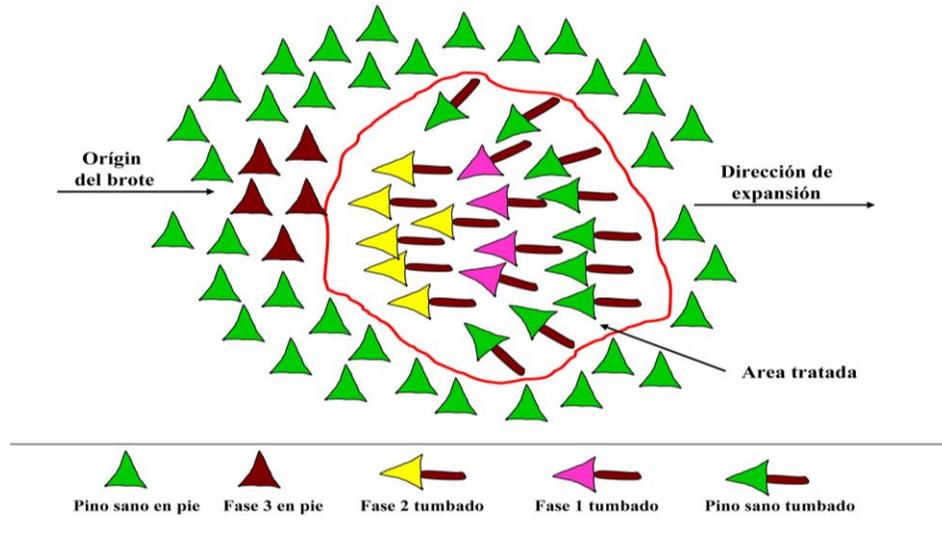


Figura 2. Cortar y controlar (cortar y dejar).

Fuente: (Billings & Espino, 2006).

2.2.1.4 RECUPERACIÓN FORESTAL

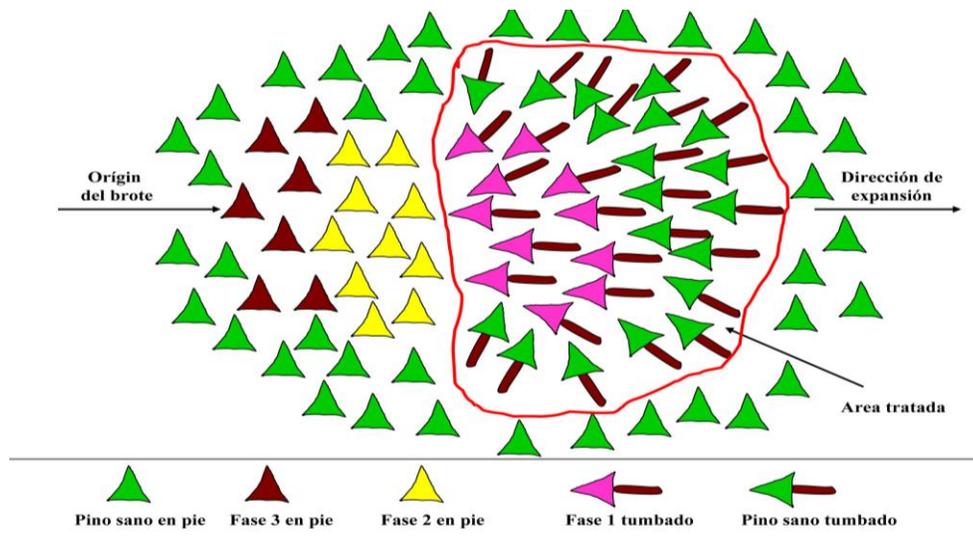


Figura 3. Franja de contención, para brotes grandes.

Fuente: (Billings & Espino, 2006).

La recuperación de las áreas está definida por la restauración y la rehabilitación de bosques. Estas tareas son difíciles y a largo plazo que requieren una planificación, una ejecución y un seguimiento cuidadosos. Si bien están estrechamente relacionadas, se puede hacer una distinción conceptual entre ellas. El objetivo de la **restauración forestal** es devolver un bosque degradado a su estado original, esto es, restablecer la estructura, la productividad y la diversidad de las especies del bosque que en teoría estaban presentes originariamente en un lugar. El objetivo de la **rehabilitación forestal** es restablecer la capacidad de unas tierras forestales degradadas para suministrar productos y servicios forestales. La rehabilitación forestal restablece la productividad original del bosque y algunas, pero no necesariamente todas, de las especies de plantas y animales, que se considera que en un principio estaban presentes en un lugar. Tanto la restauración como la rehabilitación de bosques se llevan a cabo en lugares o en territorios en los que la pérdida de bosques ha provocado una disminución de la calidad de los servicios medioambientales. Su finalidad es fortalecer la resiliencia de zonas y paisajes forestales y, por lo tanto, mantener abiertas las futuras opciones de ordenación y gestión territorial. (FAO, 2016, p. 2)

Un concepto emergente es la “restauración del paisaje forestal”, que consiste en un enfoque de la restauración forestal en el que participan las partes interesadas de todos los tipos de usos de la tierra que están afectados, y en el que se adoptan procesos participativos para la toma de decisiones. La restauración del paisaje forestal es un enfoque encaminado a gestionar las interacciones dinámicas y a menudo complejas entre las personas, los recursos naturales y los tipos de aprovechamiento de la tierra que componen un territorio. Utiliza enfoques colaborativos para armonizar las numerosas decisiones sobre usos de la tierra, con los objetivos de restablecer la integridad ecológica y fomentar el desarrollo de las comunidades locales que tratan de incrementar y mantener los beneficios que obtienen de la gestión de su tierra. (FAO, 2016, p. 2)

La restauración y la rehabilitación de bosques pueden llevarse a cabo en tierras agrícolas improductivas o abandonadas, en pastizales deforestados, zonas con matorrales o malezas o zonas rasas, y en bosques de densidad defectiva o degradados. Los bosques se pueden restaurar y rehabilitar por medio de medidas de protección (por ejemplo, la protección contra el fuego o el pastoreo y la lucha contra la erosión), medidas para acelerar la recuperación natural (por ejemplo, por medio de la siembra directa o la plantación de plántulas en bosques primarios o secundarios degradados), medidas para favorecer la regeneración natural (por ejemplo, mediante la eliminación de las malas hierbas en tierras degradadas y tierras agrícolas marginales) y la plantación de árboles nativos o introducidos en plantaciones de especie única o mixtas, en sistemas de producción agroforestales y como árboles fuera de los bosques. (FAO, 2016, p. 2)

Para que las iniciativas de restauración y rehabilitación de bosques tengan éxito, sean racionales desde un punto de vista ecológico, socialmente aceptables y económicamente viables han de tener en cuenta:

1. Seleccionar un lugar o territorio adecuado, incluido el análisis y la evaluación de la ordenación territorial y los derechos de tenencia o propiedad actuales, e identificar a las partes interesadas.
2. Analizar y evaluar los factores causantes de la deforestación o la degradación forestal.
3. Involucrar a las partes interesadas, examinar los objetivos a largo plazo de la restauración forestal tomando en cuenta los intereses de todos los grupos interesados y redactar un plan inicial de restauración o rehabilitación.
4. Formular un plan de gestión de la restauración que comprenda:

- a. la preparación de un mapa topográfico de usos de la tierra (también denominado usos del suelo), incluidas la designación de las funciones forestales, una evaluación de la accesibilidad de los caminos, la existencia de regeneración natural y las necesidades de plantación;
 - b. un acuerdo sobre los objetivos de restauración o rehabilitación;
 - c. la selección del método de restauración o rehabilitación;
 - d. la elección de las especies que se utilizarán y el establecimiento de un vivero, y
 - e. la evaluación de los posibles efectos sociales y ambientales positivos y negativos.
5. Recoger semillas, producir plántulas en viveros y prepararlas para la plantación.
 6. Plantar árboles.
 7. Evaluar las necesidades en materia de creación de capacidad y planificar la capacitación necesaria.
 8. Establecer calendarios realistas y planificar los requisitos financieros.
 9. Realizar un seguimiento de los espacios restaurados o rehabilitados y llevar a cabo actividades de mantenimiento según sea necesario.
 10. Estudiar los posibles impactos del cambio climático.

2.2.2 CONCEPTUALIZACIÓN

PLAGAS

Cualquier especie, raza o biotipo vegetal o animal o agente patógeno dañino para las plantas o productos o vegetales (FAO, 1995).

PLAGAS FORESTALES

Cualquier especie, raza o biotipo de planta, animal o agente patógeno que daña las plantas que existen en los bosques y en las otras tierras boscosas. Una plaga primaria es aquella que constituye la causa de un problema, una peste secundaria es aquella que contribuye aportando síntomas y daños pero que no constituye el agente patógeno principal (FAO, 2003).

REFORESTACIÓN (PLANTACIONES FORESTAL)

El bosque de especies introducidas, establecido mediante propagación vegetativa o por semilla, destinado principalmente a la producción de servicios forestales, tales como la conservación de suelos y agua, control de plagas, y conservación (del hábitat) de la diversidad biológica (FAO, 2003).

REGENERACIÓN NATURAL

La regeneración natural asistida por obra humana a través de la eliminación de obstáculos externos, tal como yerbas, interferencia biótica y a veces el uso de alteraciones controladas a fin de provocar la germinación de especies nativas, por ejemplo: la roza ecológica o en mosaico o la preparación del sitio para la germinación, facilitando así la resistencia inherente del sitio para la regeneración natural de especies nativas (FAO, 2003).

GORGOJO DESCORTEZADOR DEL PINO

El gorgojo del pino es un insecto descortezador que ataca los pinares. Entre las varias especies de gorgojos del pino en Centroamérica, una de las más destructivas es el *Dendroctonus frontalis*. Los adultos (ver foto en la portada) son escarabajos pequeños (miden de 3 mm hasta 4 mm de largo, como la mitad de un grano de arroz). Inician sus ataques en pinos debilitados por rayos, fuegos, alta densidad de rodal u otras causas (Billings & Espino, 2006).

ESPECIES DE PINO EN HONDURAS

Los bosques de pino generalmente forman masas puras de los géneros *Pinus caribaea* (pino costanero), *Pinus oocarpa* (pino ocote), *Pinus maximinoi* (pino llorón), *Pinus tecumumanii* (pino rojo); o bien mezclarse con algunas especies latifoliadas entre las que se pueden mencionar: varias especies de *Quercus* (roble, curtidor, encino, etc.), *Curatella* americana (chaparro), Liquidámbar *styraciflua* (liquidámbar). En las partes más altas de las montañas del interior (bosque nuboso) crece en rodales puros el *Pinus ayacahuite* (pino blanco); *Pinus pseudostrobus* (pinabete) y *Pinus hartwegii* (pino de montaña) (Mairena & Hernández, 2005). En el municipio de Jesús de Otoro las especies que predominan son: *Pinus oocarpa* (pino ocote), *Pinus maximinoi* (pino llorón) *Pinus pseudostrobus* (pinabete).

2.3 METODOLOGÍAS APLICADAS

2.3.1 VALORACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN

Análisis que se realiza previo a la inversión de un proyecto, cuyo objetivo es generar rentabilidad. El proyecto es sometido a diferentes criterios de valoración en donde los resultados

no siempre coinciden. La regla para conseguir una decisión óptima constará de cuatro características:

1. Tendrá en cuenta todos los flujos de caja de la inversión.
2. Descontará los flujos de caja al coste de oportunidad del capital apropiado, que será establecido por el mercado.
3. Seleccionará de entre todos los proyectos mutuamente excluyentes aquél que maximice la riqueza de los accionistas, que será el que mayor valor aporte a la empresa.
4. Permitirá a los directivos considerar cada proyecto independientemente de los demás.

2.3.1.1 VALOR ACTUAL NETO (VAN)

El Valor Actual Neto (VAN) de una inversión se define como el valor actualizado de la corriente de los flujos de caja que ella promete generar a lo largo de su vida.

El Valor Actual (VA) consiste en actualizar todos los flujos de caja esperados (FC_i) para lo que utilizaremos un tipo de descuento del k por uno, que es el coste de oportunidad del capital empleado en el proyecto de inversión. Una vez actualizados todos los flujos de caja (es decir, calculado el Valor Actual) les restaremos el valor del desembolso inicial (A) de ahí el nombre de Valor Actual Neto. La expresión general del cálculo del VAN es la siguiente:

$$VAN = -A + \frac{FC_1}{(1+k)} + \frac{FC_2}{(1+k)^2} + \frac{FC_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{FC_n}{(1+k)^n} = -A + \sum_{j=1}^n \frac{FC_j}{(1+k)^j} = -A + VA$$

Ecuación 1. Valor actual neto (VAN)

Fuente: Mascareñas, 2008.

Según este criterio una inversión es efectuable cuando el VAN > 0, es decir, cuando la suma de todos los flujos de caja valorados en el año 0 supera la cuantía del desembolso inicial (si éste último se extendiera a lo largo de varios períodos habrá que calcular también su valor actual), es decir VA > A. El VAN indica cuánto valor se creará o destruirá al utilizar la empresa los recursos

financieros de los inversores. Proporciona al directivo un elemento de comparación entre las oportunidades de inversión de la compañía y las oportunidades de riesgo similar de que dispone el inversor en el mercado financiero. De tal manera que si el proyecto arroja un VAN positivo querrá decir que el directivo espera recibir un rendimiento anual medio superior al que proporciona una cartera del mercado financiero del mismo riesgo. Al invertir en dicho proyecto el directivo hace algo por los inversores que éstos no pueden hacer por sí mismos, por lo tanto, se crea valor (Mascareñas, 2008).

2.3.1.2 TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)

Este concepto tiene una utilidad particular cuando queremos conocer la rentabilidad que nos genera un proyecto de inversión que requiere una serie de desembolsos a lo largo del tiempo y que, también en distintos momentos, permite obtener una serie de ingresos (Carrasco & Domínguez, 2011). Matemáticamente su expresión vendrá dada por la ecuación siguiente en la que deberemos despejar el valor de r :

$$A = \frac{FC_1}{(1+r)} + \frac{FC_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{FC_n}{(1+r)^n}$$

Ecuación 2. Tasa interna de retorno (TIR)

Fuente: Carrasco & Domínguez, 2011.

Podríamos definir la TIR con mayor propiedad si decimos que es *la tasa de interés compuesto al que permanecen invertidas las cantidades no retiradas del proyecto de inversión*. Así, por ejemplo, si invertimos 1.000 €, a un tipo del 10% anual, tendremos 1.100 €, al final del año. Si en dicho instante retiramos 600 €, permanecerán invertidos 500 €. Transcurrido otro año tendremos 550 €, que las retiramos en su totalidad. Así que nuestro proyecto de inversión viene definido por los siguientes flujos: -1.000 / 600 / 550 si ahora calculásemos su TIR veríamos que es del 10% (Mascareñas, 2008).

2.3.2 MODELO DE PRECIOS DE CAPITAL (CAPM)

El modelo de valoración de activos (CAPM) establece que el premio por riesgo de un activo es igual a su beta multiplicado por el premio por riesgo del portafolio de mercado. La beta mide el grado de co-movimiento entre el retorno del activo y el retorno del portafolio de mercado (Saldaña, Palomo, & Blanco, 2007).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. CONGRUENCIA METODOLÓGICA

La metodología aplicada en esta investigación pretende facilitar la obtención de respuesta con respecto al planteamiento del problema, favoreciendo aquel enfoque que se adapte a las variables de estudio.

3.1.1 LA MATRIZ METODOLÓGICA

La siguiente tabla muestra los principales componentes de la investigación permitiendo entender la correlación entre las preguntas, los objetivos y las variables del estudio de la investigación.

Tabla 1. Definición de la matriz metodológica

Titulo	Problema	Preguntas de Investigación	Objetivos		Variables	
			General	Específicos	Independientes	Dependiente
VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS PERDIDAS CAUSADAS POR EL GORGOJO DESCORTEZADOR (<i>Dendroctonus spp.</i>), EN LOS BOSQUES DE PINO DE JESÚS DE OTORO	Actualmente no se cuenta con datos reales sobre el impacto generado por la plaga (<i>Dendroctonus spp.</i>) en el bosque de Pino del municipio de Jesús de Otoro; además de no conocer los costos de restablecimiento de las mismas	¿Cuáles son los factores que influyeron en la proliferación y propagación de la esta plaga?	Facilitar la información requerida relacionada con el valor económico por hectárea de bosque afectada por la plaga de Gorgojo Descortezador (<i>Dendroctonus spp.</i>) en el municipio de Jesús de Otoro, mediante un estudio técnico que permita informar y cuantificar el costo de recuperación de las zonas mencionadas.	Identificar los factores que influyeron en la proliferación de esta plaga	Evaluación de factores que influyeron en la plaga. Evaluación de daños y/o impactos causados por la plaga. Política forestal del Estado. Recuperación de áreas	Estudio Técnico
		¿Cuál es el valor económico estimado por los daños causados por la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de pino de Jesús de Otoro?		Analizar la información que se obtenga.		
		¿Cuál es la mejor alternativa para la recuperación de las áreas afectadas?		Definir otras alternativas como solución al problema.		

Titulo	Problema	Preguntas de Investigación	Objetivos		Variables	
			General	Específicos	Independientes	Dependiente
				Proponer un estudio técnico orientado a informar y cuantificar el costo de recuperación de las áreas afectadas por esta plaga.		

3.1.2 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Las variables deben ser definidas en dos formas, conceptual y operacional. Una definición conceptual trata la variable con otros términos. Una definición operacional constituye el conjunto de procedimientos que describe las actividades que un observador debe realizar para recibir las impresiones sensoriales las cuales indican la existencia de un concepto teórico en mayor o menor grado (Hernández et al., 2010).

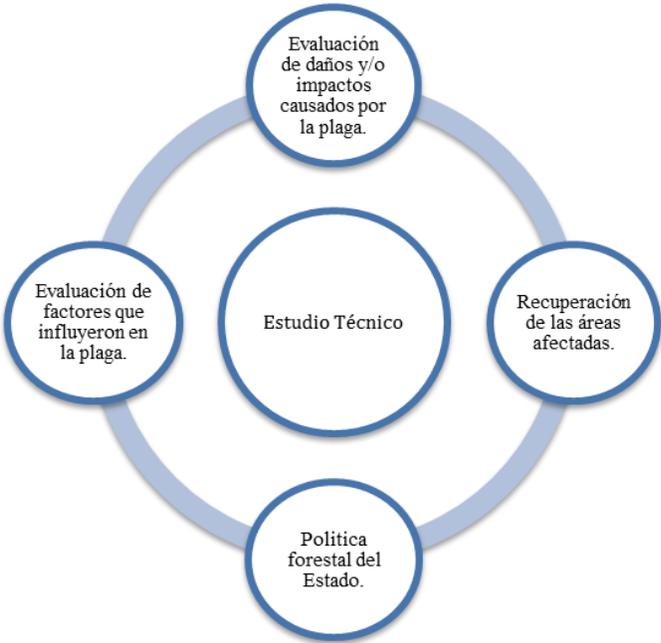


Figura 4. Variables de Estudio

Tabla 2. Operacionalización de las variables independientes

Variable independiente	Definición		Dimensiones	Indicador	Ítems	Categorías	Escala
	Conceptual	Operacional					
Evaluación de factores que influyeron en la plaga.	Aquellos que afectan o afectaron en la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador.	Influyen directamente en la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador.	En qué medidas afectaron en la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador.	Valoración de los principales factores que afectaron en la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador.	Valore las siguientes posibles causas para la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador del Pino.	Cambio Climático. Política Forestal del Estado. Políticas Municipales. Autoridades (ICF, Municipales). Proprietarios de Bosque.	5. Completamente 4. Bastante 3. Regular 2. Poco 1. Nada
Evaluación de daños y/o impactos causados por la plaga.	Efectos causados por la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador, al entorno.	Daños o impactos causados al entorno, alterando las condiciones y el equilibrio establecido previamente.	Como se consideran que fue el daño y/o impacto provocado por la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador.	Valoración de los principales daños y/o impactos causados por la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador.	¿Cómo evaluaría usted los siguientes daños y/o impactos causados por la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino?	Ecosistema. Fuentes de Agua. Suelo. Visual. Económico.	5. Completamente 4. Bastante 3. Regular 2. Poco 1. Nada
Política forestal del estado.	Política vigente en el país en materia forestal.	Como esta intervino en la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador.	Establece mecanismos de acción en contra de la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador.	Valoración algunos aspectos de la política forestal del estado.	Realice la siguiente valoración, ¿Cómo estima usted la política forestal vigente en nuestro país, en relación a la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino?	Incentiva a la protección. Establece procedimientos claros para la prevención. Establece procedimientos claros para el combate de la plaga. Permite actuar a la brevedad. Establece estrategias de recuperación de áreas afectadas.	5. Completamente 4. Bastante 3. Regular 2. Poco 1. Nada
Recuperación de las áreas afectadas.	Reestablecer la cobertura forestal perdida por causa de la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador.	Recuperación de áreas que fueron afectadas por la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador.	Alternativas para la recuperación de áreas afectadas por la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador.	Recomendación de los encuestados.	¿Cuál cree sería la mejor alternativa para la recuperación de las áreas afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino?	Plantaciones utilizando las mismas especies. Plantaciones con especies de las áreas afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino. Regeneración Natural. Plantaciones con especies de Pino Exóticas. Sistemas Agroforestales. Otro.	Porcentajes.

Tabla 3. Operacionalización de la variable dependiente

Variable dependiente	Definición		Dimensiones	Indicador	Ítems	Categorías	Escala
	Conceptual	Operacional					
Estudio Técnico	Es un documento en el cual se proponen ciertas actividades, para que sean implementadas.	Orienta sobre cómo deben desarrollarse las actividades al emprender un proyecto.	Se tienen en consideración aspectos técnicos y económicos	El estudio propuesto es viable ante la situación que se presente resolver	¿Cuál es la mejor alternativa para la recuperación de áreas afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino?	Regeneración Natural. Plantaciones utilizando las mismas especies.	Parcialmente o completamente

3.2. ENFOQUE Y MÉTODOS

Tomando en cuenta el problema a estudiado y los objetivos se determinó que el enfoque aplicado para el desarrollo de la investigación es de tipo mixto con la idea de vincular los datos cuantitativos y cualitativos para responder al planteamiento del problema. Sin embargo, por la naturaleza de la investigación predomina el enfoque cuantitativo.

Hernández, Fernández y Baptista (2010) determinan que el enfoque mixto es un proceso que recolecta, analiza y vincula datos cuantitativos y cualitativos en un mismo estudio o serie para responder a un planteamiento del problema. La investigación es descriptiva, pretende los efectos causados por los daños causados por la plaga del gorgojo descortezador (*Dendroctonus spp*), mediante la recolección de información en base a las variables anteriormente planteadas e incluir mejoras y conclusiones que correspondan a las relaciones entre las variables y la explicación a la formulación del problema.

En los análisis de corte transversal se recopilan datos una sola vez en un momento determinado. (Namakforoosh, 2008), define que la investigación descriptiva es una forma de estudio para saber quién, donde, cuando, como y porque del sujeto de estudio.

Métodos aplicados en esta investigación son los siguientes:

1. Método Deductivo: es el método que permite pasar de afirmaciones de carácter general a hechos particulares (Ruíz, 2007).
2. Método Inductivo: se refiere al movimiento del pensamiento que va de los hechos particulares a afirmaciones de carácter general (Ruíz, 2007).
3. Método histórico. Está vinculado al conocimiento de las distintas etapas de los objetos en su sucesión cronológica. Para conocer la evolución y desarrollo del objeto o fenómeno de investigación se hace necesario revelar su historia, las etapas principales de su desenvolvimiento y las conexiones históricas fundamentales. Mediante el método histórico se analiza la trayectoria concreta de la teoría, su condicionamiento a los diferentes períodos de la historia (Martinez & Rodriguez, s. f.) .
4. El Método Analítico: El Método analítico es aquel método de investigación que consiste en la desmembración de un todo, descomponiéndolo en sus partes o elementos para observar las causas, la naturaleza y los efectos (Ruíz, 2007).
5. Método sintético. Es un proceso mediante el cual se relacionan hechos aparentemente aislados y se formula una teoría que unifica los diversos elementos. Consiste en la reunión racional de varios elementos dispersos en una nueva totalidad, éste se presenta más en el planteamiento de la hipótesis. El investigador sintetiza las superaciones en la imaginación para establecer una explicación tentativa que someterá a prueba (Ruíz, 2007) .
6. Método lógico. Es otra gran rama del método científico, aunque es más clásica y de menor fiabilidad. Su unión con el método empírico dio lugar al método hipotético deductivo, uno de los más fiables hoy en día (Martinez & Rodriguez, s. f.).

3.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolló mediante el diseño no experimental, es un estudio donde se observan las unidades de análisis en su contexto natural y posteriormente se analizan.

A continuación, se detalla el esquema del diseño de investigación para ambos enfoques tanto cuantitativo como cualitativo para obtener la información indispensable en la solución del problema planteado.

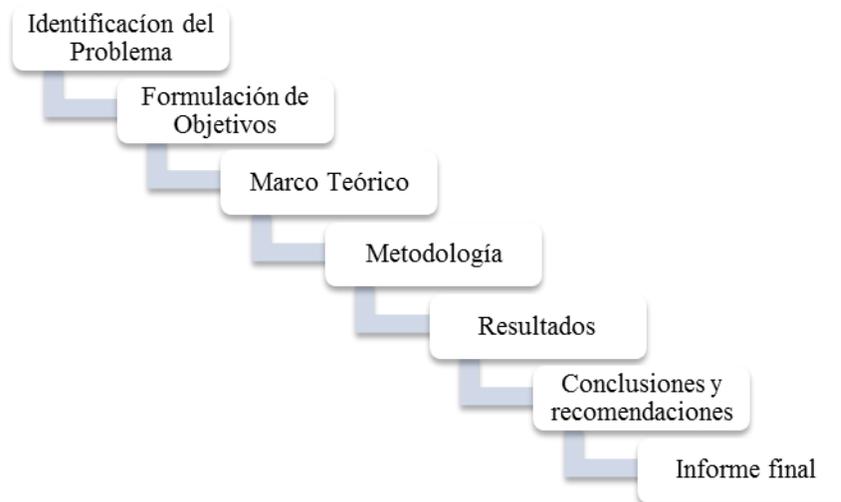


Figura 5. Diseño de la investigación

3.3.1 POBLACIÓN

La población estimada para este estudio se constituye en 600 afiliados que actualmente permanecen activos en Colegio de Profesionales Forestales de Honduras (COLPROFOR); esta población se utilizara como base para la aplicación de encuestas que permitan respaldar el presente estudio.

“Población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos del estudio” (Arias, 2006, p. 81). Es decir, se utilizó un conjunto de elementos con características comunes que serán objeto de estudio.

3.3.2 MUESTRA

Debido a las limitaciones en cuanto a la localización por la dispersión en todo el país de los afiliados al COLPROFORH se optó por un diseño de muestreo por conveniencia. Este tipo de muestreo se realiza cuando las características del estudio lo permiten. Se aplicaron 115 encuestas.

Este tipo de muestras son aceptadas siempre y cuando un diseño de investigación así lo requiera; sin embargo los resultados aplican solo a las muestra, y no se generalizan con el resto

de la población (Hernández et al., 2010).

3.3.3 UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis es esta investigación está definida por las áreas que han sido afectadas por la plaga del gorgojo descortezador (*Dendroctonus spp.*) en el municipio de Jesús de Otoro.

3.3.4 UNIDAD DE RESPUESTA

Los resultados obtenidos producto se representan en porcentajes, Lempiras y Dólares.

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

3.4.1 TÉCNICAS

Para la realización de una investigación es importante contar con instrumentos que permitan vincular conceptos abstractos con indicadores empíricos, ya que registran datos observables que representan verdaderamente a las variables que el investigador tiene en mente (Hernández, Fernández, & Baptista, 2010).

3.4.1.1 ENCUESTA

Utilizada para obtener información que contribuya a determinar las causas de la proliferación de la plaga del gorgojo descortezador en el municipio de Jesús de Otoro. La encuesta fue dirigida a los afiliados del Colegio de Profesionales Forestales de Honduras (COLPROFORH).

3.4.1.2 ENTREVISTA

Utilizada para obtener información sobre los efectos de la plaga del Gorgojo Descortezador en el municipio de Jesús de Otoro, aplicados a las autoridades municipales (Alcalde Municipal).

3.4.2 INSTRUMENTOS

Los instrumentos utilizados en este estudio fueron el cuestionario y la entrevista.

Los instrumentos son los mecanismos de los cuales se apoya el investigador para recoger y registrar información valiosa para recabar datos (Bernal Torres, 2010).

3.4.2.1 BASE DE DATOS

Los datos almacenados por la alcaldía municipal de Jesús de Otoro fueron utilizados para la investigación de los efectos de la plaga del gorgojo descortezador en los bosques de pino de este municipio. Dichos datos representan un valioso aporte para esta investigación, ya que contribuye al análisis de ciertas variables.

3.5 FUENTES DE INFORMACIÓN

3.5.1 FUENTES PRIMARIAS

Las fuentes primarias constituyen el objeto de la investigación bibliográfica porque proporcionan información verídica de primera mano guiando al estudio correspondiente.

Para la realización de este estudio se utilizaron las siguientes fuentes primarias:

1. Encuesta a profesionales forestales
2. Entrevista al Alcalde Municipal
3. Artículos.
4. Libros
5. Documentos oficiales.

3.5.2 FUENTES SECUNDARIAS

Las fuentes secundarias son información que ya existe en algún lugar porque se recopiló para alguna otra finalidad (Kotler & Armstrong, 2008).

Las fuentes secundarias que se usaron en el estudio son:

1. Diccionarios.
2. Revistas
3. Tesis
4. Manual para la redacción de tesis.
5. Fuentes electrónicas

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y ANÁLISIS

En el presente capítulo se busca realizar un análisis de las pérdidas causadas por la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino, como de las variables en base a los resultados de las encuestas que se efectuaron, además de la entrevista realizada a las autoridades municipales del municipio de Jesús de Otoro.

4.1 VALORIZACIÓN ECONÓMICA

Para estimar el valor económico de las pérdidas causadas por la plaga del Gorgojo Descortezador (*Dendroctonus spp.*), se utilizó la metodología de Sención (1996) aplicada en un ecosistema de bosque tropical, y por Sención, Ammour, & Solis (1992) en la valoración económica de los humedales de Petexbatún, El Peten Guatemala.

Para realizar la estimación, se valoraron los bienes maderables de los bosques de Pino y la función de captura de Dióxido de Carbono (CO₂) que estos tienen. En el caso del bien maderable corresponde a la abundancia comercial aprovechable valorada por su ingreso bruto. El flujo se definió en base a la corta anual permisible, la cual se estima a partir del crecimiento del bosque en un año (m³/ha).

La función de fijación de CO₂ se estimó con base a otros estudios realizados en especies similares (*Pinus Oocarpa*). El flujo anual de CO₂ a partir de incremento mediano anual para especies similares (*Pinus Oocarpa*). El precio de la tonelada de carbono fue definido al precio promedio pagado para proyectos de Biomasa.

Es importante mencionar que los datos con los cuales se realizó la simulación fueron extraídos de diferentes estudios desarrollados en la Escuela Nacional de Ciencias Forestal (ESNACIFOR), ahora Universidad Nacional de Ciencias Forestales (UNACIFOR).

Los datos recolectados de la Municipalidad de Jesús de Otoro, indican que las áreas afectas por la plaga del Gorgojo Descortezador par el mes de julio de 2016 ascienden a 517.29 hectáreas, presentando una mayor incidencia al noroeste del municipio.

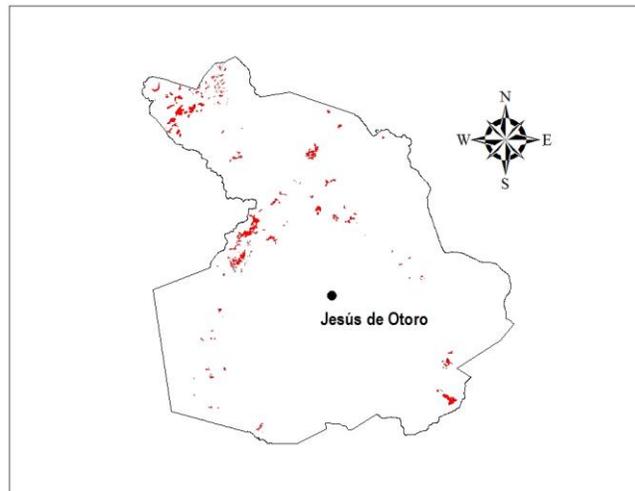


Figura 6. Distribución de las áreas afectadas

Se estima que un sitio promedio de bosque de Pino sin manejo forestal (raleo) a la edad de 30 años pudo haber acumulado hasta 190.3 m³/ha (Ferreira, 2008); cuya tasa de incremento anual se mantiene 6.4 m³/ha en bosque natural (Groothousen, 1996). Según Vásquez (2012), utilizando un aserradero portátil LT40 de Wood Mizer de fabricación estadounidense se puede obtener un promedio 244.06 pies tablares (PT)/m³. El precio actual del mercado interno 1PT oscila los L.10.00; y US\$ 0.58 por cada PT exportado.

En cuanto a la fijación de Dióxido de Carbono (CO₂) en bosques de condiciones similares en un año pueden acumular hasta 1,746 kg/ha o 1.75 toneladas métricas (Tm)/ha aproximadamente en la biomasa aérea (fuste, ramas, acículas, conos); el secuestro (Alberto, 2005). El precio en el mercado voluntario en los proyectos de Biomasa promedia US\$3.0/Tm (Hamrick & Goldstein, 2016).

Tabla 4. Calculo de pérdidas por la estimación de abundancia comercial aprovechable (madera).

Área afectada (ha)	Estimación m ³ /ha	Total, m ³	PT/m ³	Total, PT	Precio L./PT	Total, Valor Bruto (L.)	Total, Valor Bruto (US\$)
517.29	190.3	98440	244	24025336	10	240,253,364.45	10,304,271.53

Tabla 5. Calculo de flujo de pérdidas estimadas por crecimiento anual del bosque.

Área afectada (ha)	Crecimiento Anual (m3/ha)	Total, m3	PT/m3	Total, PT	Precio L./PT	Total, Valor Bruto Anual (L.)	Total, Valor Bruto Anual (US\$)
517	6.4	3308.8	244	807347	10	8,073,472.00	346,352.30

Tabla 6. Calculo estimado de pérdidas en anuales por la fijación de CO₂

Área afectada (ha)	Fijación de anual en bosques similares CO ₂ (Tm/ha)	Estimación de Fijación anual en el área afectada (Tm/año)	Valor promedio de Mercado (US\$/Tm)	Valor Bruto Anual (US\$)
517.29	1.75	905.2575	3	2,715.77

En consecuencia, de la valorización de un bien directo como la comercialización de la madera y de un bien indirecto como la fijación de CO₂, podemos estimar que el valor económico por las pérdidas anualmente asciende a US\$349,068.10; este valor obtenido se puede considerar como un costo de oportunidad al cual la población del municipio de Jesús de Otoro ya no tiene acceso.

4.2 RESULTADOS DE LAS ENCUESTA

Se aplicó una encuesta a 115 profesionales de las ciencias forestales y/o áreas afines, en su mayoría afiliados a Colegio de Profesionales Forestales de Honduras (COLPROFORH). Para conocer su opinión relacionada a la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador.

4.2.1 MUESTRA ENCUESTADA

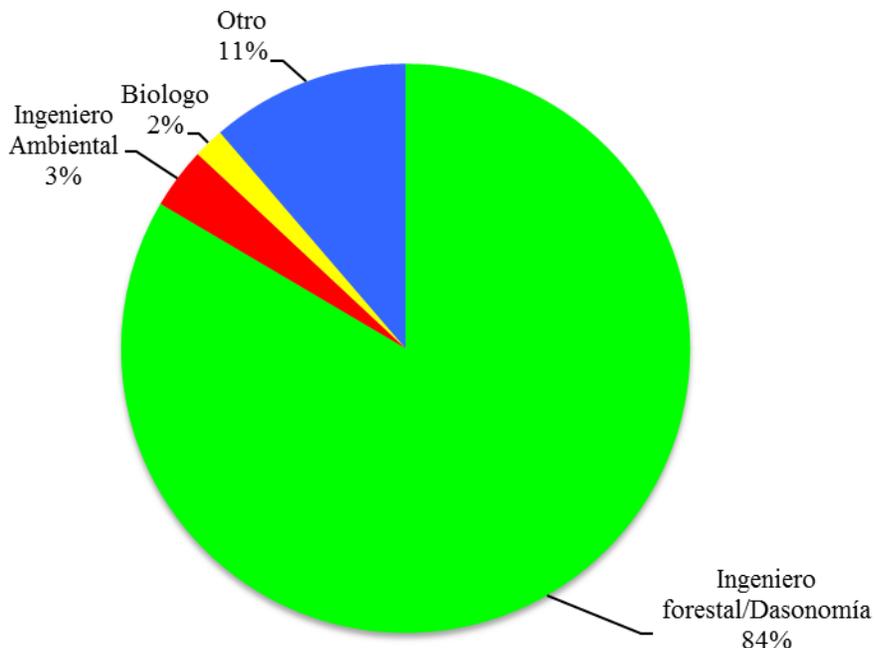


Figura 7. Población encuestada

Esta figura muestra que en su mayoría los encuestados son Profesionales de las Ciencias Forestales. Esto significa que se tiene una muestra homogénea. Hay una tendencia en que, a mayor cantidad de encuestados, mayor sería la cantidad de Profesionales de las Ciencias Forestales involucrados. Al tener una muestra que en su mayoría son Profesionales de la Ciencias Forestales nos favorece en la obtención de resultados consistentes al tema de estudio; ya que podemos estimar que tienen conocimientos y/o experiencias similares.

4.2.2 FACTORES QUE INFLUYERON EN LA PROLIFERACIÓN Y PROPAGACIÓN DE LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR

Se evaluaron 5 factores y/o causas de la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador en los Bosques de Pino. La cuales se calificaron de 5 a 1, de la siguiente manera: 5=Completamente, 4=Bastante, 3=Regular, 2=Poco, 1=Nada.

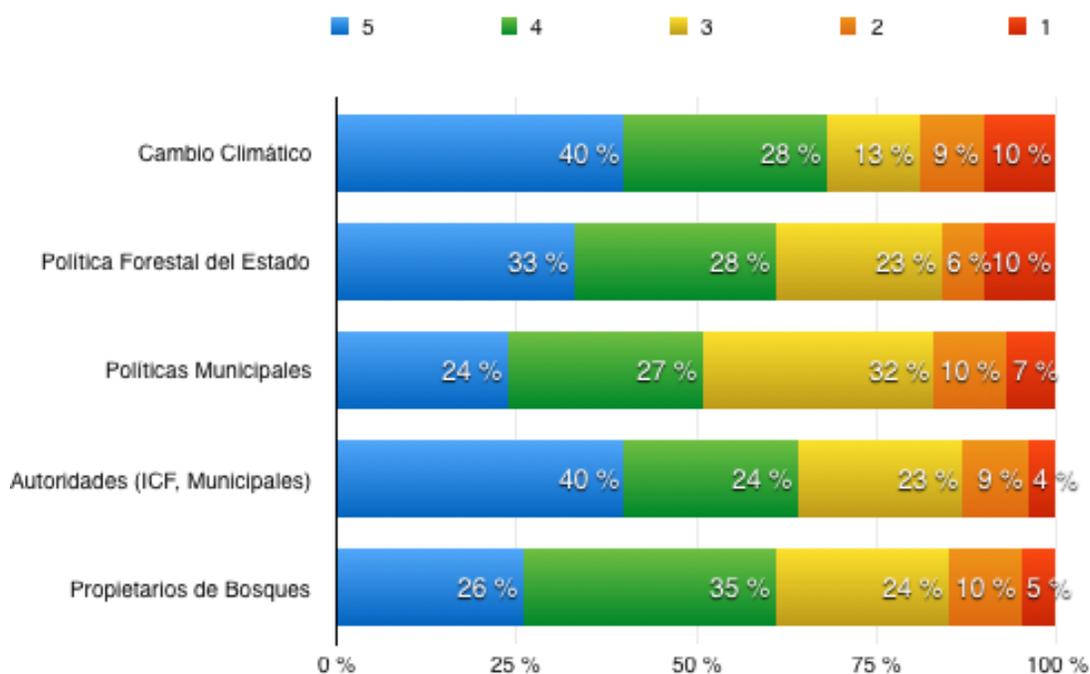


Figura 8. Valoración de factores causantes de la proliferación y propagación de la plaga.

Cambio Climático

El 40% de los encuestados valoran que el cambio climático afecta completamente en la proliferación y propagación de la plaga, un 28% valoran que afecta bastante. un 13% valoran que la afectación es regular, un 9% valoran que la afecta poco y un 10% valoran que el cambio climático en realidad no afecta. Esto significa que en general los encuestados son conscientes que el cambio climático es una de las principales causas de la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador; esto, ya que solo el 10% valora que la proliferación y propagación de la plaga no se debe al cambio climático. Existe la tendencia de valorar que el cambio climático afecta de una manera u otra en la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Podemos considerar que de acuerdo a las

opiniones de los encuestados el cambio climático afectó directamente en la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino; además esto confirma el supuesto encontrado en la revisión bibliográfica, de que las alteraciones climáticas alientan a la proliferación y propagación de plagas

Política forestal del Estado

El 33% de los encuestados valoran que la política forestal del Estado ha afectado completamente para que la plaga proliferara y se propagara en el país, un 28% valora que está ha afectado bastante, un 23% valora que la afectación ha sido de manera regular, un 6% valora que la afectación de esta ha sido poca, un 10% cree que en realidad la política forestal del Estado no ha tenido que ver con la proliferación de la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Esto significa que en general los encuestados valoran que gran medida la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador es debido a la política forestal del Estado. Hay una tendencia a que se valore que proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador es también por causa de la política general del estado. Podemos considerar que la política forestal del Estado vigente en nuestro país es una causa y/o factor impórtate en que se haya proliferado y propagado la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino; ya que esta debe de proporcionar mecanismos e incentivos para reducir riesgos de proliferación, o en su defecto agilizar el control de la plaga.

Políticas Municipales

El 24% de los encuestados valoran que las políticas municipales afectan completamente en la proliferación y propagación de la plaga, un 27% valoran que afecta bastante, un 32% valoran que la afectación es regular, un 10% valoran que la afecta poco, un 7% valoran que las políticas municipales en realidad no afectan en la proliferación y propagación de la plaga. Esto significa que los encuestados consideran que las políticas municipales son factor y/o causa para la proliferación y propagación de la plaga. La tendencia es que los involucrados valoren que las políticas municipales tienen una incidencia regular en la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino. Podemos considerar que los gobiernos municipales no han considerado la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino como

una amenaza para los intereses del desarrollo del municipio.

Autoridades (ICF, Municipales)

El 40% de los encuestados valoran que las autoridades (ICF, Municipales) tienen completamente responsabilidad en la proliferación y propagación de la plaga, un 24% valoran que bastante, un 23% valoran que es regular, un 9% valoran que poco, un 4% valoran que las autoridades (ICF, Municipales) no tienen responsabilidad en la proliferación y propagación de la plaga. Esto significa que en general los encuestados creen que las autoridades (ICF, Municipales) tienen responsabilidad en la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador. Existe la tendencia de valorar que las autoridades (ICF, Municipales) tienen completamente responsabilidad en la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Podemos considerar que hace falta de conciencia en las autoridades (ICF, Municipales) sobre los daños causados; además existen debilidades en cuanto a la toma de decisiones, que permitan actuar de forma congruente con la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino.

Propietarios de Bosques

El 26% de los encuestados valoran que los propietarios de bosque tienen completamente responsabilidad en la proliferación y propagación de la plaga, un 35% valoran que bastante, un 24% valoran que es regular, un 10% valoran que poco, un 5% valoran que los propietarios de bosque no tienen responsabilidad en la proliferación y propagación de la plaga. Esto significa que en general los encuestados creen que los propietarios de bosque tienen responsabilidad en la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador. Existe la tendencia de valorar que los propietarios de bosques tienen bastante responsabilidad en la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Podemos considerar que hace falta de conciencia en los propietarios de bosque sobre los daños causados o posibles daños causados por la plaga; además podría estar relacionado con falta de incentivos por la política forestal del estado.

4.2.3 DAÑOS O/Y IMPACTOS CAUSADOS POR LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR

Se evaluaron 5 daños y/o impactos posibles (ecosistema, fuentes de agua, suelo, visual y económico) causados por la plaga. La cuales se calificaron de 5 a 1, de la siguiente manera: 5=Completamente, 4=Bastante, 3=Regular, 2=Poco, 1=Nada.

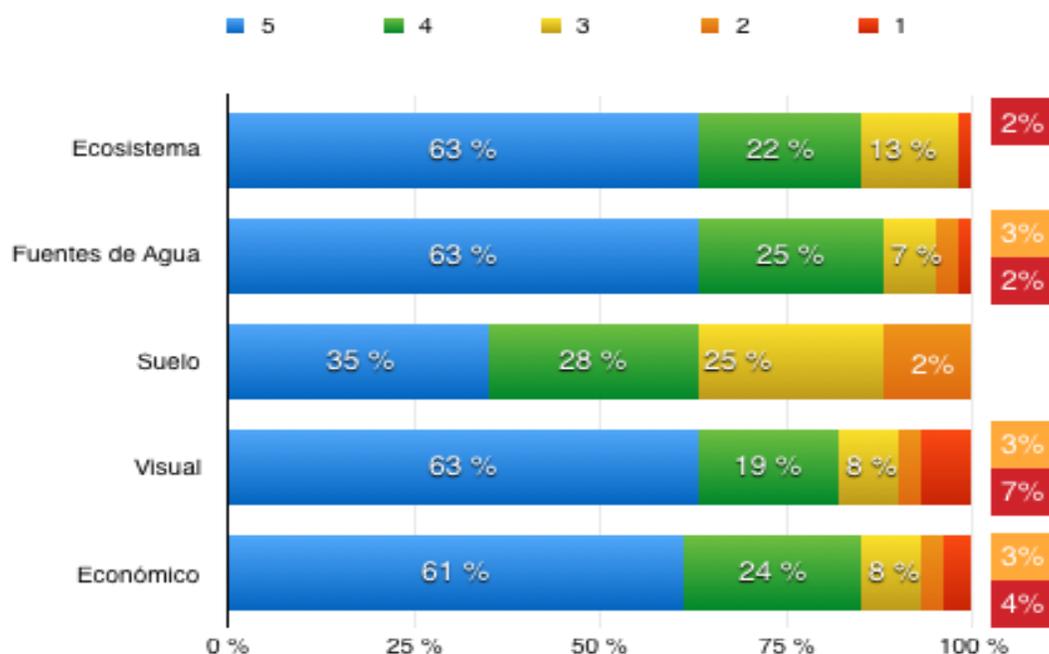


Figura 9. Valoración de daños y/o impactos provocados por la plaga.

Ecosistema

El 63% de los encuestados valoran que el ecosistema sufrió daños y/o impactos causados por la plaga fue completamente, un 22% valoran que bastante, un 13% valoran que es regular. Un 0% valoran que poco, un 2% valoran que el ecosistema no sufrió daños y/o impactos por la plaga Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Esto significa que los encuestados estiman que plaga del Gorgojo Descortezador causo daños importantes al ecosistema. Se muestra una tendencia en valorar de que los daños y/o impacto al ecosistema provocados por plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino los fueron completamente. Se concluye que el ecosistema en los bosques de Pino ha sido fuertemente dañado y/o impactado por la plaga del

Gorgojo Descortezador.

Fuentes de Agua

El 63% de los encuestados valoran que los daños y/o impactos en las fuentes de agua han sido completamente, por la plaga del Gorgojo Descortezador, un 25% valoran que bastante, un 7% valoran que es regular, un 3% valoran que poco, un 2% valoran que no ha habido daños y/o impactos en las fuentes de, por la plaga Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Esto significa que los encuestados estiman que las fuentes de agua son o se verán afectadas en consecuencia de la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo en los bosques de Pino. Se muestra una tendencia en valorar de que los daños y/o impacto a las fuentes de agua, provocados por plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino fueron completamente. Se concluye que las fuentes de agua son las que han sufrido el mayor daño y/o impacto por la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador. Este impacto se verá reflejado más fuertemente en los próximos años; provocando escases de agua tanto para el consumo humano como cultivos agrícolas y otros usos.

Suelo

El 35% de los encuestados valoran que los daños y/o impactos al suelo ha sido completamente por la plaga del Gorgojo Descortezador, un 28% valoran que bastante, un 25% valoran que es regular, un 2% valoran que poco. Esto significa que los encuestados estiman que de una u otro manera siempre se generó un daño y/o impacto al suelo en consecuencia de la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo en los bosques de Pino. Se muestra una tendencia en valorar que los daños y/o impacto al suelo, provocados por plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino fueron completamente. Se concluye que el suelo en las áreas afectadas por plaga del Gorgojo Descortezador ha sufrido daños y/o impactos. Esto podría considerarse por el corte de los arboles dañados, ya que no podrán hacer la labor de retener al mismo, con el correr de la escorrentía.

Visual

El 63% de los encuestados valoran que el daño y/o impacto visual ha sido completamente, por la plaga del Gorgojo Descortezador, un 19% valoran que bastante, un 8% valoran que es regular, un 3% valoran que poco, un 7% valoran que no ha habido daño y/o impacto visual. Esto significa que los encuestados estiman que existe un impacto visual muy desfavorable en consecuencia de la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo en los bosques de Pino. Se muestra una tendencia en valorar que el daño y/o impacto visual es completamente, por causa de la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Se concluye que el impacto visual que ha generado la proliferación y propagación de la plaga ha sido severo, debido a las extensas áreas que fueron plagas y que tuvieron que ser cortadas con el fin de evitar mayores pérdidas.

Económico

El 61% de los encuestados valoran que el daño y/o impacto económico ha sido completamente, por la plaga del Gorgojo Descortezador, un 24% valoran que bastante, un 8% valoran que es regular, un 3% valoran que poco, un 4% valoran que no ha habido daño y/o impacto económico. Esto significa que la mayoría de los encuestados estiman que existe un impacto económico desfavorable, en consecuencia, de la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo en los bosques de Pino. Se muestra una tendencia en valorar que el daño y/o impacto económico es completamente, por causa de la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Se concluye que el impacto económico es relevante como consecuencia de la proliferación y propagación de la plaga, debido a las extensas áreas que fueron plagas y que tuvieron que ser cortadas con el fin de evitar mayores pérdidas.

4.2.4 VALORACIÓN SOBRE LA POLÍTICA FORESTAL DE ESTADO

Se evaluaron 5 aspectos de la política forestal del estado en relación a la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino. La cuales se calificaron de 5 a 1, de la siguiente manera: 5=Completamente, 4=Bastante, 3=Regular, 2=Poco, 1=Nada.

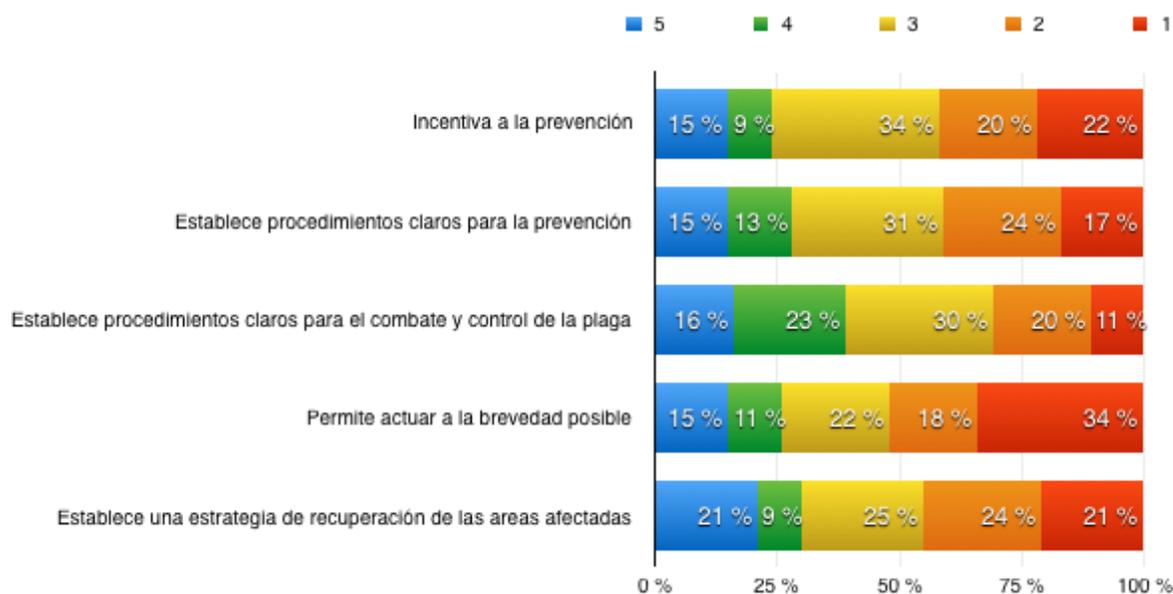


Figura 10. Valoración de la política forestal del estado.

Incentiva a la protección

El 15% de los encuestados valoran que la política forestal del Estado incentiva completamente a la protección, en relación a la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino, un 9% valoran que incentiva bastante a la protección, un 34% valoran que incentiva de manera regular a la protección, un 20% valoran que incentiva poco a la protección, un 22% valoran que no incentiva a la protección. Esto significa que los encuestados en general tienen opiniones divididas acerca de la política forestal del Estado en cuanto a si incentiva a la protección, en relación a la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Existe la tendencia de valorar de forma regular a la política forestal del Estado en cuanto a si incentiva a la protección, en relación a la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Podemos considerar que de acuerdo a las opiniones de los encuestados que la política forestal del Estado vigente en nuestro país puede mejorar los incentivos a la protección, en relación a la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino.

Establece procedimientos claros para la prevención

El 15% de los encuestados valoran que la política forestal del Estado, establece completamente procedimiento claros para la prevención en relación a la plaga del Gorgojo

Descortezador en los bosque de Pino, un 13% valoran que establece bastante procedimiento claros para la prevención, un 31% valoran que establece de manera regular procedimiento claros para la prevención, un 24% valoran que establece poco procedimiento claros para la prevención, un 17% valoran que no establece procedimiento claros para la prevención. Esto significa que los encuestados en general tienen opiniones divididas acerca de la política forestal del Estado en cuanto a establecimiento de procedimientos claros para la prevención, en relación plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Existe la tendencia de valorar de forma regular a la política forestal del Estado en cuanto a si establece procedimientos claros para la prevención, en relación a la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Podemos considerar que, de acuerdo a las opiniones de los encuestados, que la política forestal del estado vigente en nuestro país establece procedimientos limitados para la prevención de la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino.

Establece procedimientos claros para el combate y el control de la plaga

El 16% de los encuestados valoran que la política forestal del Estado establece completamente procedimientos claros para el combate y control de la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosque de Pino, un 23% valoran que establece bastante procedimiento claros para el combate y control de la plaga, un 30% valoran que establece de manera regular procedimiento claros para el combate y control de la plaga, un 20% valoran que establece poco procedimiento claros para el combate y control de la plaga, un 11% valoran que no establece procedimiento claros para la prevención. Esto significa que los encuestados en general tienen opiniones divididas acerca de la política forestal del Estado en cuanto a establecimiento de procedimiento claros para el combate y control de la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Existe la tendencia de valorar de forma regular a la política forestal del Estado en cuanto a si establece procedimientos claros para el combate y control de la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Podemos considerar que, de acuerdo a las opiniones de los encuestados, que la política forestal del estado vigente en nuestro país establece procedimientos limitados para el combate y control de la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino.

Permite actuar a la brevedad posible

El 15% de los encuestados valoran que la política forestal del Estado permite completamente actuar a la brevedad posible, en relación a la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino, un 11% valoran que permite bastante actuar a la brevedad posible, un 22% valoran que permite de manera regular actuar a la brevedad, un 18% valoran que permite poco actuar a la brevedad posible, un 34% valoran que no permite actuar a la brevedad posible, en relación a la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosque de Pino. Esto significa que los encuestados en general tienen opiniones divididas acerca de la política forestal del Estado en cuanto a que permite actuar a la brevedad posible, en relación a la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Se tiene una tendencia en valorar que no permite actuar a la brevedad posible, en relación a la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Podemos considerar que, de acuerdo a las opiniones de los encuestados, que la política forestal del estado, es anticuada y/o existe demasiada burocracia, para permitir actuar a la brevedad posible, en relación a la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino, y así reducir los daños y/o impactos.

Establece una estrategia de recuperación de las áreas afectadas

El 21% de los encuestados valoran que la política forestal del Estado establece completamente una estrategia de recuperación de las áreas afectas por la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino, un 9% valoran que establece bastante una estrategia de recuperación de las áreas afectas por la plaga, un 25% valoran que establece de manera regular una estrategia de recuperación de las áreas afectas por la plaga, un 24% valoran que establece poco una estrategia de recuperación de las áreas afectas por la plaga, un 21% valoran que no establece una estrategia de recuperación de las áreas afectas por la plaga, en relación a la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosque de Pino. Esto significa que los encuestados en general tienen opiniones divididas acerca de la política forestal del Estado, en cuanto a si establece una estrategia de recuperación de las áreas afectas por la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Se tiene una tendencia en valorar que establece de manera regular una estrategia de recuperación de las áreas afectas por la plaga, en relación a la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino. Podemos considerar que, de acuerdo a las opiniones de los encuestados, que la política forestal del estado, no establece claramente una estrategia de

recuperación de las áreas afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino

4.2.5 ALTERNATIVAS PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS POR LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR

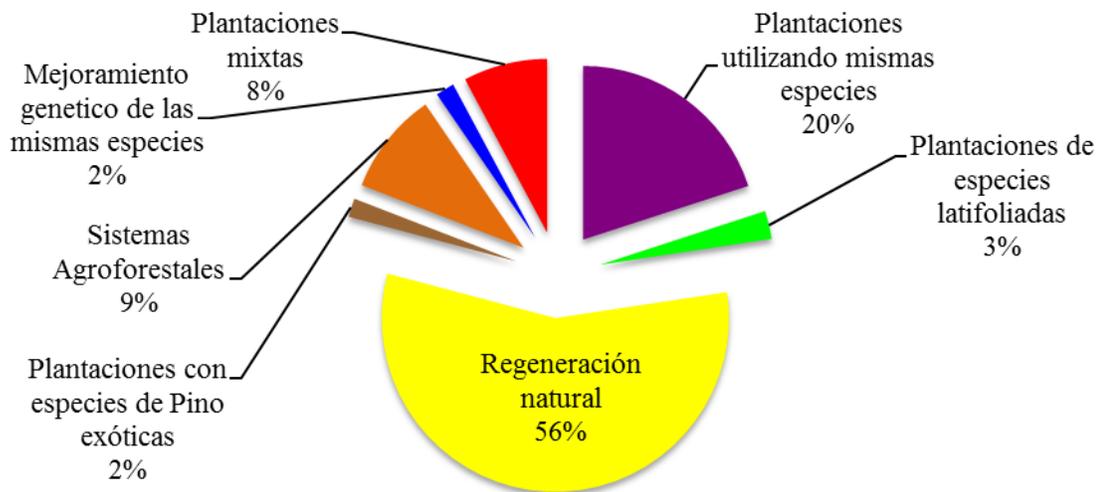


Figura 11. Alternativas para la recuperación de las áreas afectadas por la plaga.

El 56% de los encuestados valora que la regeneración natural como la mejor opción para la recuperación de las áreas afectadas por la plaga de Gorgojo Descortezador del bosque de Pino, seguido con un 20% las plantaciones utilizando las mismas especies, continuando con 9% sistemas agroforestales, seguido por un 8% las plantaciones mixtas, con un 3% plantaciones con especies latifoliadas, con un 2% plantaciones con especies de Pino exóticas y mejoramiento genético de las especies. Esto significa que predomina el criterio de manejar la regeneración natural como alternativa para la recuperación de las áreas afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino. Existe la tendencia de valorar la regeneración natural como la mejor alternativa para la recuperación de las áreas afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino. Podemos concluir que según el criterio de los encuestados la mejor alternativa para la recuperación de las áreas afectadas por la plaga del Gorgojo

Descortezador de los bosques de Pino. Además de que resulta más favorable económicamente que invertir en plantaciones.

4.3. RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

4.3.1 FACTORES QUE INFLUYERON EN LA PROLIFERACIÓN Y PROPAGACIÓN DE LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR, EN EL MUNICIPIO DE JESÚS DE OTORO.

Las autoridades municipales del municipio de Jesús de Otoro atribuyen la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador, se deben a:

1. Cambio Climático: ya que en el municipio en los últimos años se ha percibido una prolongación de la época seca, afectando principalmente en las zonas del Valle de Otoro.
2. Propietarios de bosques: algunos no permitieron realizar el control en sus propiedades provocando el avance de la plaga.
3. Algunos grupos organizados de las comunidades: por falta de conocimiento y/o incredulidad en el método de control recomendando por el ICF (cortar y dejar) no permitieron cortar los arboles afectados provocando la propagación de la plaga.
4. Falta de conocimiento: las autoridades municipales de Jesús de Otoro desconocían sobre la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino, por tanto, no se actuó a tiempo.

4.3.2 DAÑOS O/Y IMPACTOS CAUSADOS POR LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR EN EL MUNICIPIO DE JESÚS DE OTORO.

En el municipio de Jesús de Otoro se cree que los mayores daños fueron en las zonas productoras de agua (microcuencas), notándose en la disposición de agua en comparación a años anteriores. Como consecuencia dos de los principales rubros o actividades de la economía se han visto directamente afectados.

1. Cultivo (Fincas) de Café: al realizar el control de la plaga (derribo de los arboles), muchas fincas sufrieron daños irreparables; así mismo la perdida de la sombra brinda por los arboles de Pino, castiga en gran medida la producción y calidad del grano de café.
2. Cultivo de Arroz: este tipo de cultivos es demandante de grandes cantidades de agua para poder desarrollarse de forma propicia para su cosecha. Por tanto, la disminución de los caudales de los ríos y quebradas, afecta directamente a los productores de arroz del municipio.

4.3.3 VALORACIÓN SOBRE LA POLÍTICA MUNICIPAL, EN RELACIÓN A LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR DE LOS BOSQUES DE PINO.

El municipio de Jesús de Otoro, actualmente no cuenta con una política relacionada a la prevención, combate y control de la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino. Esto debido a que no se había presentado ningún evento de esta magnitud, que presentara riesgo para los bosques de Pino del municipio. Sin embargo, se presume una pronta elaboración de un plan para la recuperación de las áreas afectadas.

4.3.4 RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS POR LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR, EN EL MUNICIPIO DE JESÚS DE OTORO.

La municipalidad de Jesús de Otoro actualmente cuenta con un vivero forestal para la reforestación de las áreas que han sido afectadas, además de que se tiene presupuestado un nuevo vivero para el año 2017.

4.4. DIAGRAMA DE ISHIKAWA.

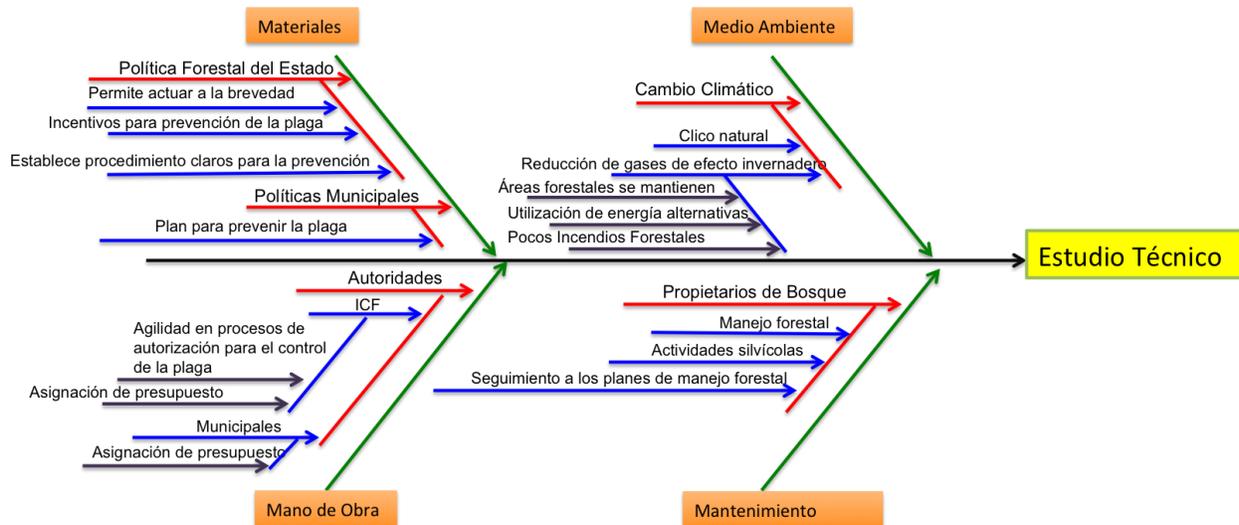


Figura 12. Diagrama de Ishikawa

4.4.1 EXPLICACIÓN DEL DIAGRAMA

CAMBIO CLIMÁTICO

Se presume que la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador en los Bosques de Pino es provocado por la variabilidad climática, la cual sigue un patrón de 10, 15 o 20 años. Este periodo podría ser conveniente para desarrollar medidas de protección a las áreas que han sido afectadas por la plaga del gorgojo Descortezador en los bosques de Pino.

POLÍTICA FORESTAL DEL ESTADO

Esta es la que establece la dirección de país en materia forestal y puede brindar los mecanismos para favorecer el estudio técnico para la recuperación de áreas afectadas por la plaga, adoptando una postura de aplicabilidad, dando prioridad a las zonas de recarga hídrica.

POLÍTICAS MUNICIPALES

A nivel municipal se establecen políticas públicas en favor del estudio técnico, favoreciendo la integración de diferentes actores a nivel municipal, para la recuperación de las áreas que se han visto afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador.

AUTORIDADES (ICF, MUNICIPALES)

Las autoridades toman como base el estudio técnico para el desarrollo de actividades de recuperación en las áreas afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador, poniendo a disposición recursos de las instituciones a cuáles representan, tanto logísticos como financieros.

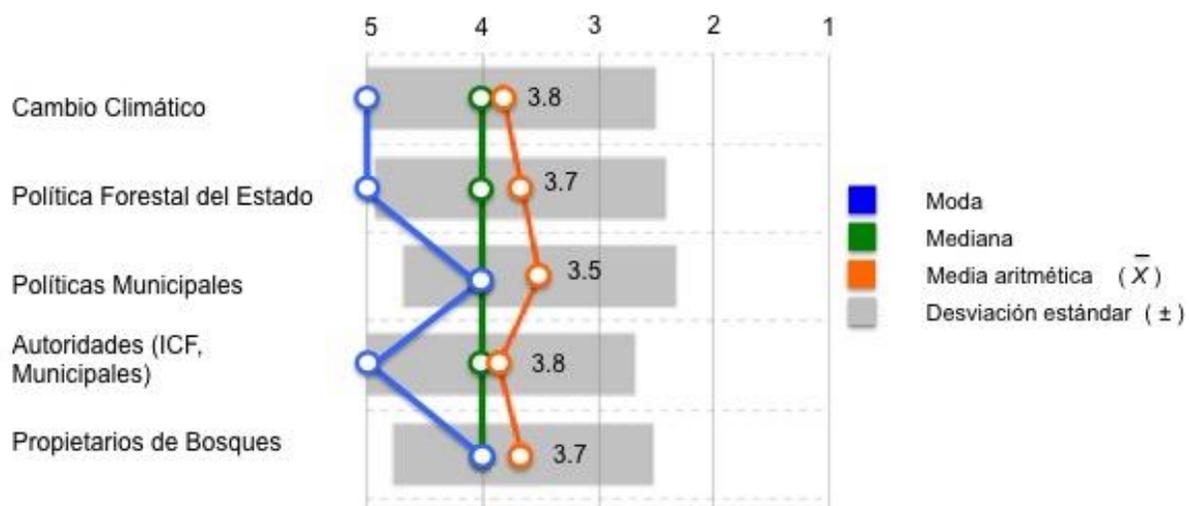
PROPIETARIOS DE BOSQUE

Estos permiten y participan en la recuperación de las áreas afectadas, facilitan la ejecución del estudio técnico e incorporan actividades manejo forestal en las áreas reestablecidas.

4.5 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

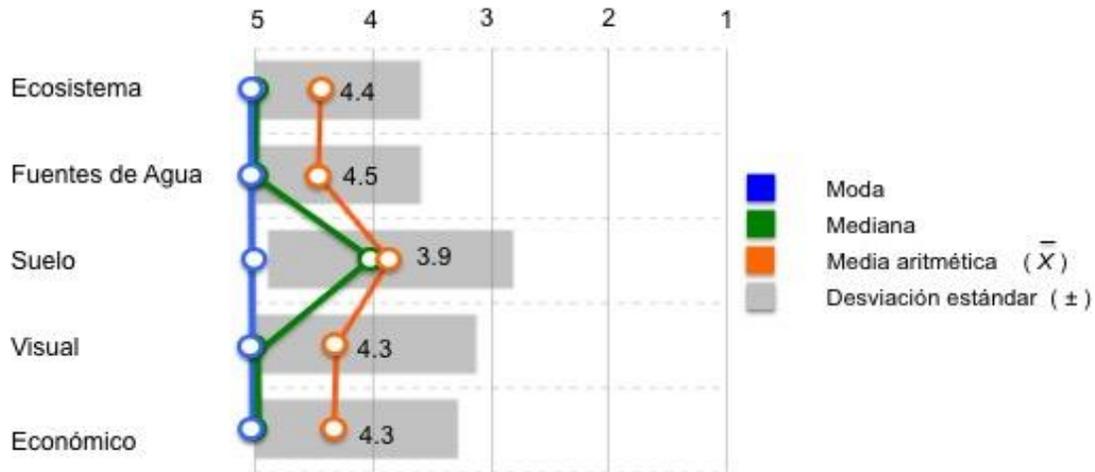
4.5.1 FACTORES QUE INFLUYERON EN LA PROLIFERACIÓN Y PROPAGACIÓN DE LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR

5=Completamente, 4=Bastante, 3=Regular, 2=Poco, 1=Nada



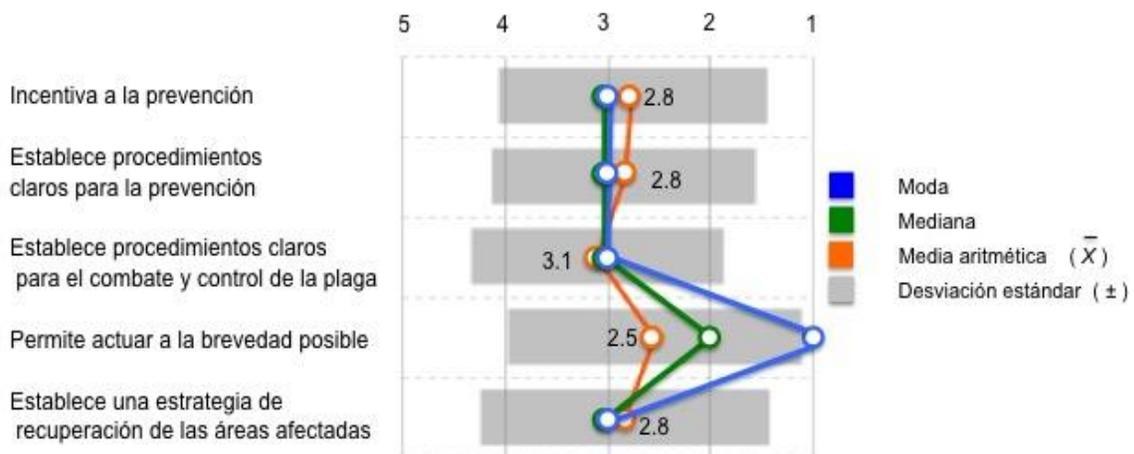
4.5.2 DAÑOS O/Y IMPACTOS CAUSADOS POR LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR

5=Completamente, 4=Bastante, 3=Regular, 2=Poco, 1=Nada



4.5.3 VALORACIÓN SOBRE LA POLÍTICA FORESTAL DE ESTADO

5=Completamente, 4=Bastante, 3=Regular, 2=Poco, 1=Nada



4.6 PROPUESTA

4.6.1 ESTUDIO TÉCNICO PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS POR LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR EN LOS BOSQUES DE PINO, EN EL MUNICIPIO DE JESÚS DE OTORO.

4.6.2 INTRODUCCIÓN

4.6.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

4.6.3.1 ETAPA I: IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

4.6.3.2 ETAPA II: IDENTIFICACIÓN DE ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS

4.6.3.3 ETAPA III: IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIA PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS

4.6.3.4 ETAPA IV: PROTECCIÓN FORESTAL

4.6.3.5 ETAPA V: MONITOREO Y/O VIGILANCIA

4.6.4 PRESUPUESTO

4.6.4.1 PRESUPUESTO PARA LA REGENERACIÓN NATURAL

4.6.4.2 PRESUPUESTO PARA LA REFORESTACIÓN

4.6.5. ANÁLISIS FINANCIERO

4.6.6 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

4.6.6.1 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN PARA LA REGENERACIÓN NATURAL

4.6.6.2 CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN PARA LA REFORESTACIÓN

4.6.1 ESTUDIO TÉCNICO PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS POR LA PLAGA DEL GORGOJO DESCORTEZADOR EN LOS BOSQUES DE PINO, EN EL MUNICIPIO DE JESÚS DE OTORO.

4.6.2 INTRODUCCIÓN

En el año 2013 inicio en el país los primeros brotes de la Plaga del Gorgojo Descortezador en el departamento de Olancho. En este inicio la plaga de Gorgojo Descortezador parecía no comportarse de manera tan agresiva, sim embargo fue hasta el 2015, donde se declaró emergencia nacional por el avance que la está estaba teniendo, a través 3 decretos ejecutivos:

1. Decreto ejecutivo No. PCM-009-2015 declarando la *Emergencia Forestal y Zonas de Riesgo y peligro en los departamentos de Olancho, Yoro, Santa Bárbara, Intibucá, Comayagua, La Paz, El Paraíso y Francisco Morazán por la plaga del gorgojo de pino.*
2. Decreto ejecutivo PCM-051-2015 declarando la *Emergencia forestal a nivel nacional por el ataque de la plaga Gorgojo del Pino.*
3. Decreto ejecutivo PCM-003-2016 declarando la *Emergencia Nacional para la extracción, uso y aprovechamiento de productos y subproductos forestales resultantes de la aplicación del Decreto Ejecutivo PCM 051-2015, publicado en el Diario Oficial “La Gaceta” el 12 de agosto del 2015, con el propósito de fortalecer las acciones de control de la plaga del Gorgojo Descortezador del Pino y disminuir el riesgo de propagación de incendios forestales.*

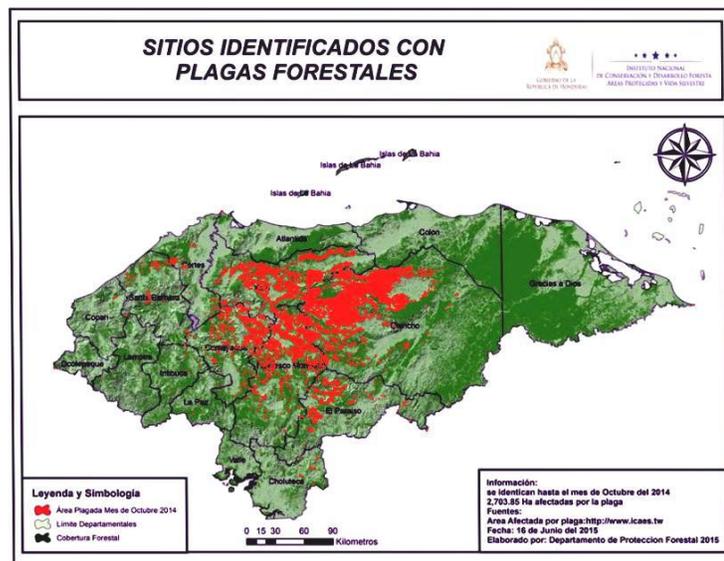


Figura 13. Mapa de áreas de bosque afectada por el Gorgojo Descortezador del Pino a diciembre de 2015.

Fuente: ICF, 2015.

En el Municipio de Jesús de Otoro los primeros brote de plaga del Gorgojo Descortezador del Pino, a partir del segundo semestre del año 2015. Estos en menor intensidad, sin embargo, se comenzaron a realizar ciertas acciones de control por parte de la alcaldía municipal de Jesús de Otoro y personal contratado por el ICF. No obstante, fue hasta inicios de 2016 donde el ICF contrato a técnicos y cuadrillas de motosierristas junto con ayudantes de motosierristas, permanentes para realizar las actividades de control.

Según datos de la alcaldía municipal e ICF se estima fueron controladas más de 517.29 hectáreas afectadas por la plaga; sin embargo, en la actualidad no se tiene dato exacto de hectáreas afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador, ya que en muchas áreas no se realizó el respectivo control, desatándose un avance inminente en los bosques de Pino. Las autoridades municipales estiman que en muchas áreas no se realizó el respectivo control principalmente por desconocimiento y/o mal información de los propietarios de bosques, juntas de agua y grupos campesinos.

A través de este estudio técnico, se pretenda aportar una alternativa para la recuperación de las áreas que han sido afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino, en el Municipio de Jesús de Otoro. Que permita a las autoridades municipales, propietarios de bosques privados, comunidades y otros, tener mayor claridad sobre la recuperación de las áreas afectadas.

4.6.3 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

4.6.3.1 ETAPA I: IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS AFECTADAS

Se pretende desarrollar la identificación de todas las áreas que fueron afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador en los Bosque de Pino, en el municipio de Jesús de Otoro.

Las áreas identificadas deben ser delimitadas para conocer el tamaño de las mismas, así como la ubicación en geográfica, que permita desarrollar una planificación optima en la implementación de acciones de recuperación. Cuando las áreas sean identificadas estas deben de ser priorizadas para realizar la recuperación, considerando las zonas productoras de agua como

las de mayor interés.

Estas acciones de identificación se pretenden sean lideradas por la Unidad Municipal Ambiental, con apoyo (técnico, logístico) de diferentes organizaciones (ONG's, civiles, entre otras), comunidades y propietarios de bosque, presentes en el municipio.

4.6.3.2 ETAPA II: IDENTIFICACIÓN DE ESTRATEGIA DE INTERVENCIÓN PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS

Se tiene contemplado que existen dos alternativas más viables, utilizadas y recomendadas para la recuperación de las áreas afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador del bosque de Pino, como ser:

1. Reforestación utilizando las mismas especies
2. Regeneración natural

La reforestación es una de las principales actividades planteadas en ley forestal vigente en nuestro país, para emprender acciones de recuperación de áreas que hayan sido deforestadas, e incluso que hayan sido intervenidas bajo un plan de manejo forestal o licencia no comercial aprobada por el ICF. Está establece que por cada árbol de Pino cortado se deben plantar 3. Sin embargo, requiere invertir en la adquisición de material vegetativo, emprender actividades de vivero en un ambiente controlado, transportar las plantas al sitio de plantación, hacer los hoyos y realizar la plantación. La tarea no termina al plantar las plantas, ya que estas requieren monitoreo y protección contra incendios forestales. Por tanto, se necesita realizar fajas de protección anualmente alrededor de las plantaciones, hasta que los arboles tengan la capacidad de resistir los embates de los incendios forestales.

La regeneración natural es importante para la sucesión o reposición original de las especies en el sitio. Esta se realiza de forma natural, gracias a las semillas acumuladas en el suelo producidas por los árboles que estuvieron en pie. Es la forma que el bosque tiene de recuperarse por sí solo; sin embargo, siempre es necesario en aquellas áreas más susceptibles a incendios forestales emprender labores de monitoreo y protección, estableciendo rondas anualmente

alrededor de las áreas de interés.

De las dos alternativas mencionadas, existe el supuesto de que la regeneración natural tiene un mayor porcentaje de éxito en crecer y desarrollarse, ya que las plantas están adaptadas a las condiciones in situ (clima, suelo, viento, luz, entre otras), mientras que en la reforestación las plantas tienen que adaptarse a condiciones diferentes a las acostumbradas, pasando por una etapa excesivamente estresantes para ellas. Sin embargo, las dos alternativas son posibles, además hay que tomar en cuenta es probable que la regeneración natural se haya perdido por el desplazamiento de especies invasoras, acciones antropogénicas, entre otras.

4.6.3.3 ETAPA III: IMPLEMENTACIÓN DE ESTRATEGIA PARA LA RECUPERACIÓN DE LAS ÁREAS AFECTADAS

Una vez identificada la estrategia de intervención para las áreas afectadas, sigue el proceso de implementación.

En el caso de la reforestación se tendrá que definir si se invierte en el establecimiento de un vivero o si las plantas se compran a viveros privados; esto partiendo de no existe un vivero, tanto a nivel municipal, como del ICF. La reforestación tendría que hacerse en la época lluviosa, con el fin de facilitar la adaptación de las plantas; se estima que los meses más favorables para realizar plantaciones son agosto y septiembre. Para la plantación se considera que el espaciamiento entre planta y planta debe de ser de 3 metros, logrando una densidad de 1,111 plantas por hectárea; este distanciamiento permite una competencia natural entre plantas, provocando una aceleración en el crecimiento en altura, esto nos beneficia en proteger las yemas apicales en caso de un incendio.

En las áreas en que se considere la regeneración natural como alternativa para la recuperación de las áreas afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino, estas deben de ser señaladas para evitar la invasión para el uso de las tierras para actividades agropecuarias o de otro tipo.

4.6.3.4 ETAPA IV: PROTECCIÓN FORESTAL

Independientemente de la estrategia de recuperación de áreas afectas por la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino que se haya implementado, será necesario realizar protección forestal, estas actividades deben de realizarse anualmente.

Actividades de protección consideradas: fajas de protección (rondas) y las quemas controladas. Las fajas de protección serán necesarias a partir desde el primer año, antes del inicio de la temporada de incendios. Cuando se realicen las quemas controladas estas deberán realizarse a fines de la época lluviosa para disminuir el riesgo de que el fuego se propague a las áreas aledañas.

4.6.3.6 ETAPA V: MONITOREO Y/O VIGILANCIA

Se pretende que las actividades de monitoreo y/o vigilancia se realicen permanentemente, ya sea a través de visitas de campo del equipo técnico de la municipalidad (UMA) en conjunto con personal de ICF y/o personal contratado directamente para realizar este trabajo.

4.6.4 PRESUPUESTO

4.6.4.1 PRESUPUESTO PARA EL REGENERACIÓN NATURAL

Tabla 7. Presupuesto para la regeneración natural.

Material	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unidad (L./unidad)	Sub Total (L.)
Rastrillo azadón	c/u	20	L.850.00	L.17,000.00
Matafuegos	c/u	20	L.580.00	L.11,600.00
Pulasky	c/u	20	L.680.00	L.13,600.00
Cantimploras	c/u	20	L.260.00	L.5,200.00
Cascos	c/u	20	L.180.00	L.3,600.00
Receptores GPS	c/u	4	L.10,000.00	L.40,000.00
Cámaras compactas	c/u	4	L.2,000.00	L.8,000.00
Combustible	galones	595	L.75.70	L.45,041.50
Personal cuadrilla	jornales/mes	20	L.7,400.00	L.148,000.00
Total				L.292,041.50

Tabla 8. Resumen de presupuesto para la regeneración natural.

Componente	Costo (L.)
Personal de cuadrilla	L. 444,000.00
Equipamiento	L. 99,000.00
Combustible	L. 45,041.50
Total	L. 588,041.50

El personal de las cuadrillas se estima será contratado por 3 meses, de febrero hasta abril, ya que estos son los meses de mayor riesgo incendios; así también el combustible se ha estimado para estos tres meses, bajo la suposición que la municipalidad cuenta con un vehículo, la adquisición de este no ha sido considerada en el presupuesto. Siendo estos los costos que seguirán incurriendo en los próximos años, ya que el equipamiento se estima se realizara una única vez.

4.6.4.2 PRESUPUESTO PARA LA REFORESTACIÓN

Tabla 9. Presupuesto para la reforestación.

Materiales	Unidad de medida	Cantidad	Precio Unidad (L. /unidad)	Sub Total (L.)
Rastrillo azadón	c/u	20	L. 850.00	L. 17,000.00
Matafuegos	c/u	20	L. 580.00	L. 11,600.00
Pulasky	c/u	20	L. 680.00	L. 13,600.00
Cantimploras	c/u	20	L. 260.00	L. 5,200.00
Cascos	c/u	20	L. 180.00	L. 3,600.00
Receptores GPS	c/u	4	L. 10,000.00	L. 40,000.00
Cámaras compactas	c/u	4	L. 2,000.00	L. 8,000.00
Combustible	galones	595	L. 75.70	L. 45,041.50
Personal cuadrilla	jornales/mes	20	L. 7,400.00	L. 148,000.00
Costo de plantación	Plantas/ha	1111	L. 4.50	L. 4,999.50
Plantas	c/u	1111	L. 4.00	L. 4,444.00
Total				L. 301,485.00

Tabla 10. Resumen de presupuesto para reforestación.

Componente	Costo
Hectárea plantada	L. 9,443.50
Equipamiento	L. 99,000.00
Contratación de personal para protección	L. 444,000.00
Combustible	L. 45,041.50
Total	L. 597,485.00

El personal de las cuadrillas se estima será contratado por 3 meses, de febrero hasta abril, ya que estos son los meses de mayor riesgo a incendios; así también el combustible se ha estimado para estos tres meses, bajo la suposición que la municipalidad cuenta con un vehículo, la adquisición de este no ha sido considerada en el presupuesto. Siendo estos los costos que seguirán incurriendo en los próximos años, ya que el equipamiento se estima se realizara una única vez.

4.6.5. ANÁLISIS FINANCIERO PARA LA REFORESTACION DE 1 HECTÁREA DE BOSQUE DE PINO

Tabla 11. Costos fijos

Gasto	Costo	Año1	Año2	Año3	Año4	Año5	Año6	Año7	Año8	Año9	Año10	Año11	Año12	Año13	Año14	Año15	Año16	Año17	Año18	Año19	Año20
Protección Forestal (Rondas)	L. 1,000	L. 1,065	L. 1,134	L. 1,208	L. 1,286	L. 1,370	L. 1,459	L. 1,554	L. 1,655	L. 1,763	L. 1,877	L. 1,999	L. 2,129	L. 2,267	L. 2,415	L. 2,572	L. 2,739	L. 2,917	L. 3,107	L. 3,309	L. 3,524
Raleos	L. 4,000										L. 7,509										L. 14,095
Corta final (Aprovechamiento y procesamiento)																					
Gasto Total		L. 1,065	L. 1,134	L. 1,208	L. 1,286	L. 1,370	L. 1,459	L. 1,554	L. 1,655	L. 1,763	L. 9,386	L. 1,999	L. 2,129	L. 2,267	L. 2,415	L. 2,572	L. 2,739	L. 2,917	L. 3,107	L. 3,309	L. 17,618

Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30	Año 31	Año 32	Año 33	Año 34	Año 35	Año 36	Año 37	Año 38	Año 39	Año 40
L. 3,753	L. 3,997	L. 4,256	L. 4,533	L. 4,828	L. 5,141	L. 5,476	L. 5,832	L. 6,211	L. 6,614	L. 7,044	L. 7,502	L. 7,990	L. 8,509	L. 9,062	L. 9,651	L. 10,279	L. 10,947	L. 11,658	L. 12,416
									L. 26,457										
																			L. 1,875,872
L. 3,753	L. 3,997	L. 4,256	L. 4,533	L. 4,828	L. 5,141	L. 5,476	L. 5,832	L. 6,211	L. 33,072	L. 7,044	L. 7,502	L. 7,990	L. 8,509	L. 9,062	L. 9,651	L. 10,279	L. 10,947	L. 11,658	L. 1,888,288

Los costos se estiman para este proyecto a 40 años ya que es el periodo que tardan los bosques de Pino en Honduras en alcanzar su madurez y realizar el aprovechamiento en su corta final.

Tabla 12. Proyección de estado de resultados

Estado de Resultados	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19
Ingresos totales	L. -																		
Gastos	L. 1,065	L. 1,134	L. 1,208	L. 1,286	L. 1,370	L. 1,459	L. 1,554	L. 1,655	L. 1,763	L. 9,386	L. 1,999	L. 2,129	L. 2,267	L. 2,415	L. 2,572	L. 2,739	L. 2,917	L. 3,107	L. 3,309
Gastos por Depreciación	L. 2,475																		
Amortización	L. 431																		
Total, de Gastos	L. 3,971	L. 4,040	L. 4,114	L. 4,192	L. 4,276	L. 4,365	L. 4,460	L. 4,561	L. 4,668	L. 12,292	L. 4,905	L. 5,035	L. 5,173	L. 5,321	L. 5,478	L. 5,645	L. 5,823	L. 6,012	L. 6,214
Utilidad antes de ISR	-L. 3,971	-L. 4,040	-L. 4,114	-L. 4,192	-L. 4,276	-L. 4,365	-L. 4,460	-L. 4,561	-L. 4,668	-L. 12,292	-L. 4,905	-L. 5,035	-L. 5,173	-L. 5,321	-L. 5,478	-L. 5,645	-L. 5,823	-L. 6,012	-L. 6,214
Impuesto sobre la Renta	-L. 993	-L. 1,010	-L. 1,028	-L. 1,048	-L. 1,069	-L. 1,091	-L. 1,115	-L. 1,140	-L. 1,167	-L. 3,073	-L. 1,226	-L. 1,259	-L. 1,293	-L. 1,330	-L. 1,369	-L. 1,411	-L. 1,456	-L. 1,503	-L. 1,554
Utilidad Neta	-L. 2,978	-L. 3,030	-L. 3,085	-L. 3,144	-L. 3,207	-L. 3,274	-L. 3,345	-L. 3,421	-L. 3,501	-L. 9,219	-L. 3,679	-L. 3,776	-L. 3,880	-L. 3,991	-L. 4,108	-L. 4,234	-L. 4,367	-L. 4,509	-L. 4,661

Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30	Año 31	Año 32	Año 33	Año 34	Año 35	Año 36	Año 37	Año 38	Año 39	Año 40
L. 42,993	L. -	L. 234,003	L. -	L. -	L. 1,875,872															
L. 17,618	L. 3,753	L. 3,997	L. 4,256	L. 4,533	L. 4,828	L. 5,141	L. 5,476	L. 5,832	L. 6,211	L. 33,072	L. 7,044	L. 7,502	L. 7,990	L. 8,509	L. 9,062	L. 9,651	L. 10,279	L. 10,947	L. 11,658	L. 1,888,288
L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475										
L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431										
L. 20,524	L. 6,658	L. 6,902	L. 7,162	L. 7,439	L. 7,734	L. 8,047	L. 8,382	L. 8,737	L. 9,116	L. 35,978	L. 9,950	L. 10,408	L. 10,896	L. 11,415	L. 11,968	L. 12,557	L. 13,184	L. 13,853	L. 14,564	L. 1,891,194
L. 22,469	-L. 6,658	-L. 6,902	-L. 7,162	-L. 7,439	-L. 7,734	-L. 8,047	-L. 8,382	-L. 8,737	-L. 9,116	L. 198,026	-L. 9,950	-L. 10,408	-L. 10,896	-L. 11,415	-L. 11,968	-L. 12,557	-L. 13,184	-L. 13,853	-L. 14,564	-L. 15,322
L. 5,617	-L. 1,665	-L. 1,726	-L. 1,791	-L. 1,860	-L. 1,933	-L. 2,012	-L. 2,095	-L. 2,184	-L. 2,279	L. 49,506	-L. 2,488	-L. 2,602	-L. 2,724	-L. 2,854	-L. 2,992	-L. 3,139	-L. 3,296	-L. 3,463	-L. 3,641	-L. 3,830
L. 16,852	-L. 4,994	-L. 5,177	-L. 5,372	-L. 5,579	-L. 5,800	-L. 6,035	-L. 6,286	-L. 6,553	-L. 6,837	L. 148,519	-L. 7,463	-L. 7,806	-L. 8,172	-L. 8,561	-L. 8,976	-L. 9,418	-L. 9,888	-L. 10,389	-L. 10,923	-L. 11,491

Tabla 13. Detalle de gasto por Depreciación y Amortización

Detalle de Gasto por Depreciación y Amortización	Costo	Vida útil (años)	Depreciación Anual	Amortización
Hectárea plantada	L. 6,666	40		L. 167
Equipamiento	L. 99,000	40	L. 2,475	
Imprevisto (10 % de la inversión)	L. 10,567	40		L. 264
Total, inversión	L. 116,233		L. 2,475	L. 431

Las depreciaciones y amortizaciones se estimaron para 40 años que es la edad de rotación de los bosques de Pino en Honduras, sin embargo, puede analizarse si es necesario la adquisición de nuevos equipos durante avanza el proyecto.

Tabla 14 Proyección de flujos de efectivo.

Flujo de efectivo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19
Inversiones	-L. 116,233																			
Utilidad Neta		-L. 2,978	-L. 3,030	-L. 3,085	-L. 3,144	-L. 3,207	-L. 3,274	-L. 3,345	-L. 3,421	-L. 3,501	-L. 9,219	-L. 3,679	-L. 3,776	-L. 3,880	-L. 3,991	-L. 4,108	-L. 4,234	-L. 4,367	-L. 4,509	-L. 4,661
Depreciación		L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475
Amortización		L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431
Recuperación de inversión																				
Flujos Netos	-L. 116,233	-L. 72	-L. 124	-L. 180	-L. 238	-L. 301	-L. 368	-L. 439	-L. 515	-L. 595	-L. 6,313	-L. 773	-L. 870	-L. 974	-L. 1,085	-L. 1,202	-L. 1,328	-L. 1,461	-L. 1,604	-L. 1,755

Año 20	Año 21	Año 22	Año 23	Año 24	Año 25	Año 26	Año 27	Año 28	Año 29	Año 30	Año 31	Año 32	Año 33	Año 34	Año 35
L. 16,852	-L. 4,994	-L. 5,177	-L. 5,372	-L. 5,579	-L. 5,800	-L. 6,035	-L. 6,286	-L. 6,553	-L. 6,837	L. 148,519	-L. 7,463	-L. 7,806	-L. 8,172	-L. 8,561	-L.
L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L. 2,475	L.										
L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L. 431	L.										
L. 19,757	-L. 2,088	-L. 2,271	-L. 2,466	-L. 2,673	-L. 2,894	-L. 3,130	-L. 3,380	-L. 3,647	-L. 3,932	L. 151,425	-L. 4,557	-L. 4,900	-L. 5,266	-L. 5,655	-L.

4.6.5.1 EVALUACIÓN FINANCIERA

Se utilizó el “Modelo de Precios de Bienes de Capitales” (CAPM) para estimar el rendimiento esperado de la recuperación de las afectadas a través de la reforestación.

$E(r) = r_f + B (r_m - r_f)$ donde:

B = Beta de la acción	1
r_m = Riesgo país	7.50%
r_f = Tasa libre de riesgo	2.26%
$r_m - r_f$ = Premio por riesgo	7.17%
CAPM	16.93%

El proyecto según la evaluación financiera debe de rechazarse ya que la TIR es de 1% y su rendimiento está bajo el CAPM de 16.93%.

Tabla 15. Resultados de la evaluación

Fondos	TIR	VAN	Conclusión
Reforestación	1%	-L. 118,005	Financieramente se rechaza

El análisis financiero nos indica que el proyecto de reforestación y/o plantación de 1 hectárea de Pino no es financieramente viable tomando en cuenta el CAPM, este supuesto puede cambiar al tomar en cuenta la totalidad de las áreas que se pretenden recuperar, ya que algunas inversiones se mantienen (Equipamiento) y los rendimientos aumentan.

Para desarrollar este ejercicio solo se tomó en cuenta el bien directo de la madera, sin considerarse otros ingresos que se podrían obtener por otros bienes indirectos.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En base a los resultados proyectados por encuestas realizadas, además de la entrevista aplicada a las autoridades municipales del municipio de Jesús de Otoro, hipótesis y variables se presentan los siguientes resultados.

5.1 CONCLUSIONES

- Las pérdidas en abundancia comercial aprovechable (madera) en el municipio de Jesús de Otoro son mayores a US\$ 10,304,271.53.
- Anualmente las pérdidas podrían ser de US\$ 349,068.10 considerando el crecimiento del bosque como un bien directo y agregando el valor de un bien indirecto como ser la fijación de CO₂, en el supuesto de que las áreas afectadas estuviesen dentro del mercado voluntario de bonos de carbono.
- Se considera que los principales factores en la proliferación y propagación de esta plaga fueron: el cambio climático, la política forestal del estado, la displicencia de las autoridades (ICF, Municipales), propietarios privados y algunos grupos comunales, que por falta de información e incredulidad en el método empleado para el control de plaga no permitieron realizar ninguna actividad para detener el avance de está.
- La política forestal del estado presenta limitantes para contrarrestar la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezar de los bosques de Pino.
- La mejor alternativa para la recuperación de las áreas afectadas es la regeneración natural; sin embargo, puede considerarse la reforestación utilizando plantas de las mismas especies, en aquellos casos donde la regeneración natural no sea prometedora.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda ejecutar la propuesta planteada en este estudio.
- Es necesario emprender las acciones de recuperación de las áreas afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador lo más pronto posible, para comenzar a mitigar los daños y/o impactos
- La política forestal del estado debe de ser revisada para favorecer el accionar en relación a la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino.
- Las autoridades municipales deben de proponer una política pública relacionada a la recuperación de las áreas afectadas por la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino, con la finalidad de evitar el cambio de uso de suelo. La política pública que se establezca también tiene que favorecer el accionar a nivel municipal, en relación a proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino del municipio de Jesús de Otoro.

BIBLIOGRAFÍA

- Alberto, D. (2005). ACUMULACIÓN Y FIJACIÓN DE CARBONO EN BIOMASA AÉREA DE *Pinus oocarpa* EN BOSQUES NATURALES DE CABAÑAS, LA PAZ. ESNACIFOR, Siguatepeque, Honduras.
- Arias, F. (2006). El proyecto de investigación (5ª Edición). Caracas, Venezuela: Editorial Episteme. Consulté à l'adresse http://datateca.unad.edu.co/contenidos/202030/Fidias_G._Arias_El_Proyecto_de_Investigacion_5ta._Edicion-.pdf
- Bernal Torres, C. A. (Éd.). (2010). Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Colombia: Prentice-Hall/Pearson Educación.
- Bernier, P., & Schoene, D. (2009). La adaptación de los bosques y su ordenación al cambio climático: una visión de conjunto, 60, 7.
- Billings, R., & Espino, V. (2006). CÓMO RECONOCER, PREVENIR Y CONTROLAR PLAGAS. Consulté à l'adresse <https://www.barkbeetles.org/centralamerica/centralamerica.pdf>
- Carrasco, G., & Dominguez, J. (2011). ¿Que es la TIR de un proyecto de inversión? Extoikos, 2, 2.
- CESPPAD. (2015). El Gorgojo Descortezador, entre los efectos del cambio climático y débil gobernanza forestal del Estado de Honduras (p. 14). Honduras. Consulté à l'adresse http://cesppad.org/sites/default/files/Informe%20Monitoreo%20RRNN%203_0.pdf
- COHDEFOR. (2002). Manejo integral de plagas y enfermedades forestales. Honduras.
- CONADEH. (2016). El Gorgojo Descortezador del Pino y otras grave amenazas ambientales a la vida digna de los hondureños y hondureñas (p. 79). Tegucigalpa, Honduras: CONADEH. Consulté à l'adresse <file:///Users/harolthalbertoseren/Desktop/Revision%20Bibliografica/Informe-Especial->

Gorgojo-del-Pino-y-Amenazas-Ambientales.pdf

CONAPROFOR. (2015). PLAN NACIONAL DE EMERGENCIA PARA EL CONTROL DE LA PLAGA DEL GORGOJO DEL PINO (p. 12). INSTITUTO DE CONSERVACION FORESTAL , AREAS PROTEGIDAS Y VIDA SILVESTRE. Consulté à l'adresse <http://icf.gob.hn/wp-content/uploads/2015/08/Plan-Para-el-control-Del-Gorgojo-del-Pino.pdf>

Dale, V. (2001). Climate change and forest disturbances. *Bioscience*, 51(9), 11.

FAO. (1995). GLOSARIO DE LA FAO. Consulté à l'adresse <http://www.fao.org/docrep/W3587E/w3587e03.htm>

FAO. (2003). ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS FORESTALES A 2005. Consulté à l'adresse <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/ae349s/ae349s00.pdf>

FAO. (2004a). Gorgojo descortezador e incendios: una combinación devastadora para los pinares de América Central, 55. Consulté à l'adresse <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5507s/y5507s01.pdf>

FAO. (2004b). Las amenazas para los bosques, 55, 1.

FAO. (2009). Los impactos del cambio climático en la sanidad forestal. Consulté à l'adresse <http://www.fao.org/3/a-k3837s.pdf>

FAO. (2010). Sanidad Forestal en el Contexto del Cono Sur de America Latina (Comisión Forestal para America Latina y El Caribe) (p. 7). Ciudad de Guatemala, Gutemala. Consulté à l'adresse <http://www.fao.org/3/a-as533s.pdf>

FAO. (2011). El cambio climático para los responsables de políticas forestales (p. 46). Roma. Consulté à l'adresse <http://www.fao.org/docrep/015/i2429s/i2429s00.pdf>

FAO. (2012). Guía para la aplicación de normas fitosanitarias en el sector forestal. Consulté à l'adresse <http://www.fao.org/docrep/015/i2080s/i2080s.pdf>

- FAO. (2013). Sanidad Forestal. Roma: FAO. Consulté à l'adresse <http://www.fao.org/forestry/25350/es/>
- FAO. (2015). Trabajo de la FAO sobre El Cambio Climático, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el cambio climático 2015. (p. 32). Roma: FAO.
- FAO. (2016). Conjunto de Herramientas para la Gestión Forestal Sostenible (GFS). Consulté 5 novembre 2016, à l'adresse <http://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/modules/forest-pests/basic-knowledge/es/>
- Ferreira, O. (2008). Rendimiento de Pinus oocarpa en bosque natural y plantaciones con y sin Raleo, mediante Parcelas de Muestreo Permanente. TATASCAN, 20(2), 8.
- Groothousen, C. (1996). Comparaciones en rendimiento de los bosques naturales y plantaciones de Pinus oocarpa Schiede, 8(1).
- Hamrick, K., & Goldstein, A. (2016). Raising Ambition State of the Voluntary Carbon Markets 2016. Washington, DC.
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación (5a ed). México, D.F: McGraw-Hill.
- ICF. (2015). Atlas Municipal Forestal y Cobertura de la Tierra (p. 43). Tegucigalpa, Honduras.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2008). Principios de marketing. Madrid: Pearson Educación.
- Lewis, S. . (2006). Tropical forests and the changing earth system. (p. 316). London.
- Mairena, R., & Hernández, M. (2005). Estudio de tendencias y perspectivas del Sector Forestal en América Latina, Informe nacional de Honduras. Consulté à l'adresse <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/j4456s/j4456s00.pdf>
- Martinez, R., & Rodriguez, E. (s. d.). Manual de Metodología de Investigación Científica. Consulté à l'adresse http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/cielam/manual_de_metodologia_deinvestigaciones._

1.pdf

Mascareñas, J. (2008). La valoración de proyectos de inversión productivos (p. 27). Madrid: Universidad Complutense de Madrid. Consulté à l'adresse <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/jmas/mon/03.pdf>

Mortsch, L. (2006). Impact of climate change on agriculture, forestry and wetlands. FL. US.

Namakforoosh, M. (2008). Metodología de la investigación. Mexico: Noriega Editores.

NN.UU. (1992). CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. Río de Janeiro, Brasil: Naciones Unidas.

Régnière, J. (2009). Predicción de la distribución continental de insectos a partir de la fisiología de las especies, 60, 1.

Rivera, M. (2007). IMPACTO POTENCIAL DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN EVENTOS EPIDÉMICOS DEL GORGOJO DESCORTEZADOR DEL PINO *Dendroctonus frontalis* Zimmermann (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) EN HONDURAS. Turrialba, Costa Rica. Consulté à l'adresse <http://orton.catie.ac.cr/reprodoc/A2297e/A2297e.pdf>

Ruíz, R. (2007). El Método Científico y sus Etapas. Mexico. Consulté à l'adresse <http://www.index-f.com/lascasas/documentos/lc0256.pdf>

Saldaña, J., Palomo, M., & Blanco, M. (2007). Los Modelos CAPM y APT para la valuación de empresas de Telecomunicaciones con parámetros operativos. *Innovaciones de Negocios*, 4(4), 25.

Sención, G. (1996). Valoración Económica de un Ecosistema Bosque Subtropical: estudio de caso San Miguel La Palotada, Peten, Guatemala. CATIE, Turrialba, Costa Rica.

Sención, G., Ammour, T., & Solis, H. (1992). Valoración económica de los Humedales de Petexbatún, El Peten Guatemala. Costa Rica: Proyecto Olafo, CATIE.

Velasco, I., Ochoa, L., & Gutiérrez, C. (2005). Sequía, un problema de perspectiva y gestión. *Region y Sociedad*, XVII(No.34). Consulté à l'adresse <http://lanic.utexas.edu/project/etext/colson/34/2.pdf>

Williams, S. E., & Bolitho, E. . (2003). Climate change in Australian tropical rainforests: an impending environmental catastrophe (p. 270). London: Proceedings of the Royal Society of London B.

ANEXOS

ANEXO 1. GUION DE LA ENCUESTA APLICADA A LOS AFILIADOS AL COLPROFORH

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTRO AMERICANA

Con el objetivo de conocer su opinión acerca de la problemática que enfrentamos como sector forestal, en relación a la plaga del Gorgojo Descortezador (*Dendroctonus* spp.), hemos planteado la siguiente encuesta, solicitamos seleccionar como estime conveniente, de acuerdo a sus criterio y conocimientos.

1. ¿Cuál es su profesión?

- a. Ing. Forestal/Dasonomía b. Ing. Ambiental c. Biólogo d. otro

2. Valore las siguientes posibles causas para la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador del Pino. Siendo 5=Completamente, 4=Bastante, 3=Regular, 2=Poco, 1=Nada.

	5	4	3	2	1
Cambio Climático					
Política Forestal del Estado					
Políticas Municipales					
Autoridades (ICF, Municipales)					
Propietarios de Bosques					

3. ¿Cómo evaluaría usted los siguientes daños y/o impactos causados por la plaga del Gorgojo Descortezador en los bosques de Pino? Siendo 5=Completamente, 4=Bastante, 3=Regular, 2=Poco, 1=Nada.

	5	4	3	2	1
Ecosistema					
Fuentes de					
Agua					
Suelo					
Visual					

4. Realice la siguiente valoración, ¿Cómo estima usted la política forestal vigente en nuestro país, en relación a la plaga del Gorgojo Descortezador de los bosques de Pino? Siendo 5=Completamente, 4=Bastante, 3=Regular, 2=Poco, 1=Nada.

	5	4	3	2	1
Incentiva a la prevención					
Establece procedimientos claros para la prevención					
Establece procedimientos claros para el combate y control de la plaga					
Permite actuar a la brevedad posible					
Establece una estrategia de recuperación de las áreas afectadas					

5.Cuál cree sería la mejor alternativa para la recuperación de las áreas afectadas por la plaga de Gorgojo Descortezador del bosque de Pino.

- a. Plantación utilizando las mismas especies
- b. Plantación de especies Latifoliadas
- c. Regeneración Natural
- d. Plantación con especies de Pino Exóticas
- e. Sistemas Agroforestales
- f. Plantaciones Mixtas
- g. Mejoramiento genético de las especies

ANEXO 2. GUIÓN DE LA ENTREVISTA APLICADA A LAS AUTORIDADES MUNICIPALES

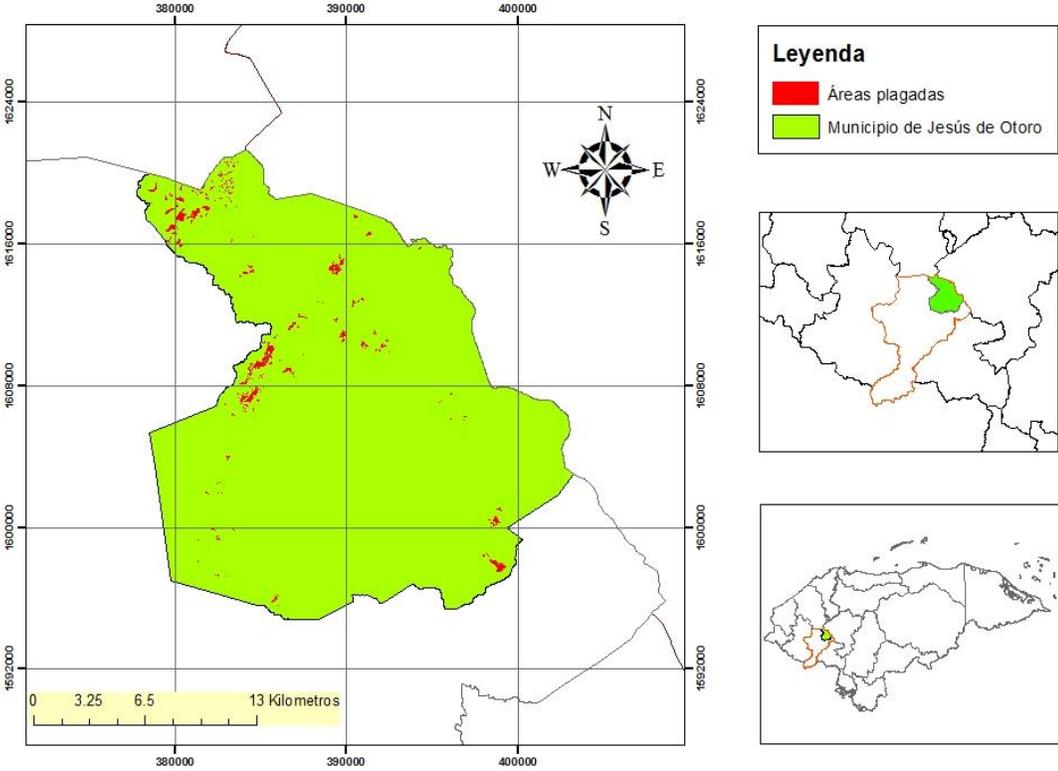
GUÍA DE ENTREVISTA AUTORIDADES MUNICIPALES DE JESÚS DE OTORO

La presente es una entrevista, es parte del trabajo de Proyecto de Investigación, del maestrante Harolth Omar Alberto Serén de la Maestría en Dirección Empresarial de UNITEC, con el propósito de realizar un estudio técnico sobre la problemática de la plaga del Gorgojo descortezador en los Bosque de Pino del Municipio de Jesús de Otoro.

1. ¿A qué atribuye usted la proliferación y propagación de la plaga del Gorgojo Descortezador en los Bosque de Pino en el municipio de Jesús de Otoro?
2. ¿Cómo ha afectado la plaga del Gorgojo descortezador en los Bosque de Pino al municipio de Jesús de Otoro?
3. ¿Cuáles son las actividades principales y/o rubros de la economía del municipio de Jesús de Otoro?
4. ¿Ha afectado la plaga del Gorgojo Descortezador en los Bosque de Pino a estas actividades principales y/o rubros de la economía? ¿Cómo?
5. ¿Existen grupos (empresas o cooperativas agroforestales) agroforestales en el municipio?
6. ¿Las áreas que han sido afectadas por del Gorgojo Descortezador en los Bosque de Pino que tipo de tenencias tienen (ejidal, nacional municipal)? De ser necesario de un porcentaje.
7. ¿Dentro del presupuesto para el año 2017 se tiene contemplado algún renglón orientado a la recuperación de áreas afectadas?
8. ¿Actualmente existe alguna política municipal enfocada a la prevención, combate y control de la plaga del Gorgojo Descortezador en los Bosque de Pino?

ANEXO 3. MAPA DE UBICACIÓN MUNICIPIO DE JESÚS DE OTORO

MAPA DE UBICACIÓN MUNICIPIO DE JESÚS DE OTORO



ANEXO 4. IDENTIFICACIÓN DE AREAS PLAGADAS



GLOSARIO

Valor económico: magnitud con la cual medir el precio de un bien.

Plaga: colonia de organismos animales o vegetales que ataca y destruye cultivos y plantas.

Gorgojo Descortezador: escarabajo que se alimenta del Pino

Ecosistema: sistema biológico constituido por una comunidad.

Suelo: corteza terrestre, formado por elementos orgánicos y minerales.

Impacto Visual: perturbación por el aspecto de un lugar.

Brote: aparición repentina de una plaga.

Frente activo: área de avance de un brote.

 Responder |  Eliminar Correo no deseado | 

Revisión de Tesis PARA OPTAR AL TÍTULO DE MÁSTER EN DIRECCIÓN EMPRESARIAL



Gumerindo Hernandez gumercindohernandez549@gmail.com 

 Responder | 

jue 15/12/2016 03:23 p.m.

Para: harolth@hotmail.com 

Por medio de la presente hago constar que he leído detenidamente la Tesis presentada por Harolth Omar Alberto y he presentados algunas pequeñas sugerencias relacionadas mas con el trabajo de redacción. Agradezco la confianza que el autor ha tenido en permitirme tener en mis manos tan excelente trabajo y fijar en él mi ojo crítico.

Atentamente; Gumerindo Hernández.

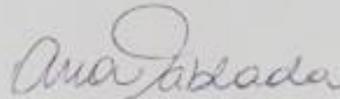
Profesor de Educación media en Letras con orientación en Literatura en el grado de Licenciatura.

Cel. 3170-5400

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi carácter de tutora del Trabajo Titulado: <<VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS PÉRDIDAS CAUSADAS POR EL GORGOJO DESCORTEZADOR (*Dendroctonus* sp.) EN LOS BOSQUES DE PINO DE JESÚS DE OTORO>> Sustentado por el ciudadano **HAROLTH OMAR ALBERTO SEREN** para optar al título de Master en Dirección Empresarial. Considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Dado en la ciudad de Tegucigalpa, M.D.C. a los 15 días del mes de diciembre del 2016.



M.B.A. ANA MARÍA TABLADA AGUILAR
ASESORA TEMÁTICA
0101 1980 03321

VoBo Tesis de postgrado.



ZELAYA OVIEDO CARLOS AUGUSTO

Hoy, 06:49 p.m.

Usted ↕



↩ Responder | ⌵

Bandeja de entrada

Estimado Maestrante Alberto Seren.

Después de haber finalizado su tesis de postgrado "**VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS PERDIDAS CAUSADAS POR EL GORGOJO DESCORTEZADOR (*Dendroctonus sp.*) EN LOS BOSQUES DE PINO DE JESÚS DE OTORO**", cumpliendo con los requerimientos, visto bueno de asesor temático, constancia de lectura y haber realizado la pre defensa, les doy el **Vo Bo** correspondiente que los autoriza para continuar con los trámites en la facultad de postgrado.

Le deseo muchos éxitos.

Saludos

Carlos A. Zelaya Oviedo
Asesor metodológico PG

De: Harolth Alberto <harolth@hotmail.com>

Enviado: sábado, 17 de diciembre de 2016 12:25

Para: ZELAYA OVIEDO CARLOS AUGUSTO

Asunto: Tesis y Síntesis de Harolth Alberto, para su visto bueno.

Muy buenas estimado Dr. Zelaya.

Por este medio le adjunto documento de Tesis y Síntesis de Tesis para su visto bueno.

Saludos,

Harolth Omar Alberto Seren
No. Cuenta: 11243089
Cel: 99965108

Re: VoBo Tesis de postgrado.



PG Postgrado <pgpostgrado@unitec.edu>

mié 04/01, 09:33 a.m.

Usted



Responder |

Bandeja de entrada

Estimados maestrantes:

Reciban un cordial saludo, hemos revisado su tesis y cumple con los cambios solicitados, procedan a imprimir los 3 ejemplares siguiendo las instrucciones del cronograma (es indispensable)

Les deseamos exitos en su defensa, tiene el vo.bo. de potgrado para continuar el proceso,

Atte.



Proyecto de Graduación y Trabajo de Tesis II

Facultad Postgrado

Tel: 2268-1000, Ext. 1169, 1170, 1282



De: Harolth Alberto <harolth@hotmail.com>

Enviado: Miércoles, 20 de febrero de 2019 a las 17:43