

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN INGENIERÍA FORESTAL CON ÉNFASIS EN SILVICULTURA Y MANEJO DE BOSQUES

EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES Y COSTOS DE EXTRACCIÓN DE
PRODUCTOS FORESTALES DE PLANTACIONES DE *Pinus maximinoi* PROVENIENTES DE
PROYECTO PINFOR EN LA SUBREGIÓN II-3 DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES INAB
TESIS DE GRADO

SANDY ARIADNA EUGENIA GARCIA PAZ
CARNET 20799-12

SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ, OCTUBRE DE 2018
CAMPUS "SAN PEDRO CLAVER, S . J." DE LA VERAPAZ

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

LICENCIATURA EN INGENIERÍA FORESTAL CON ÉNFASIS EN SILVICULTURA Y MANEJO DE BOSQUES

EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES Y COSTOS DE EXTRACCIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES DE PLANTACIONES DE *Pinus maximinoi* PROVENIENTES DE PROYECTO PINFOR EN LA SUBREGIÓN II-3 DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES INAB

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR

SANDY ARIADNA EUGENIA GARCIA PAZ

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE INGENIERA FORESTAL CON ÉNFASIS EN SILVICULTURA Y MANEJO DE BOSQUES EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA

SAN JUAN CHAMELCO, ALTA VERAPAZ, OCTUBRE DE 2018

CAMPUS "SAN PEDRO CLAVER, S . J." DE LA VERAPAZ

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ
SECRETARIO: MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. JOSÉ MANUEL BENAVENTE MEJÍA

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN
MGTR. ROBERTO WALDEMAR MOYA FERNÁNDEZ

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN
ING. SERGIO ALEJANDRO MANSILLA JIMÉNEZ

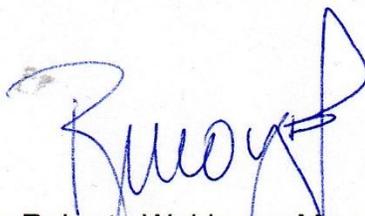
San Juan Chamelco, Alta Verapaz
25 de octubre de 2018

Honorables miembros de la
Comisión de Trabajos de Graduación
Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas
Universidad Rafael Landívar
Guatemala, Ciudad.

Respetables miembros de la Comisión:

Por este medio hago constar que he procedido a revisar el Informe de trabajo de graduación de la estudiante **Sandy Ariadna Eugenia García Paz**, quien se identifica con carné 2079912 titulado: **“EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES Y COSTOS DE EXTRACCIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES DE PLANTACIONES DE *Pinus maximinoi* PROVINIENTES DE PROYECTOS PINFOR EN LA SUBREGIÓN II-3 DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES - INAB-”**, el cual considero que cumple con los requisitos establecidos por la Facultad para ser aprobado, previo a su autorización de impresión.

Atentamente:



Ing. Agr. MSc. Roberto Waldemar Moya Fernández
Colegiado No. 6565
Código docente URL 10470

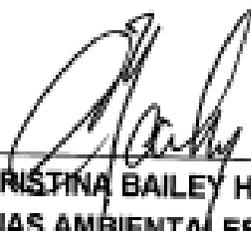
Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado de la estudiante SANDY ARIADNA EUGENIA GARCIA PAZ, Carnet 20799-12 en la carrera LICENCIATURA EN INGENIERÍA FORESTAL CON ÉNFASIS EN SILVICULTURA Y MANEJO DE BOSQUES, del Campus de La Verapaz, que consta en el Acta No. 06196-2018 de fecha 24 de octubre de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES Y COSTOS DE EXTRACCIÓN DE PRODUCTOS FORESTALES DE PLANTACIONES DE *Pinus maximinoi* PROVENIENTES DE PROYECTO PINFOR EN LA SUBREGIÓN II-3 DEL INSTITUTO NACIONAL DE BOSQUES INAB

Previo a conferírsele el título de INGENIERA FORESTAL CON ÉNFASIS EN SILVICULTURA Y MANEJO DE BOSQUES en el grado académico de LICENCIADA.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 24 días del mes de octubre del año 2018.



LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ, DECANA
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar

AGRADECIMIENTOS

A:

Dios que me dio la vida, por haberme otorgado una familia maravillosa, la sabiduría, la bendición de estar aquí, cumpliendo esta meta anhelada.

La Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas por ser parte de mi formación académica e incentivar a tener una calidad superior de ideas.

Mis padres: a ustedes les dedico estas pequeñas palabras como un pequeño reconocimiento al esfuerzo y apoyo incondicional que me han brindado en el transcurso de mi vida y mis estudios, porque han logrado construir en mí el poderoso estímulo de superación, disponer mi mente, ocupar mi tiempo y dedicar lo mejor de mis esfuerzos con humildad, humanidad y amor.

A mis hermanos: Rodel y Karil, espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

Ing. Roberto Waldemar Moya Fernández, por su paciencia, dedicación, asesoría, revisión y corrección de la presente investigación e instarme a continuar en momentos difíciles.

Ing. Edgar Rene Alva, por su colaboración, apoyo en las consultorías, asesoría y revisión de la presente investigación.

Ing. Msc Carlos Archila, por apoyarme en todo el proceso de mi formación académica.

Ing. Abel Sandoval, porque con su ejemplo me insto a continuar con mis estudios universitarios y de una u otra forma colaboro en el transcurso de mi formación académica.

DEDICATORIA

A:

Dios: Quién siempre me da su infinito amor, fortaleza para superar las diferentes etapas de la vida y me bendice con las personas que me rodean.

Mis padres: Rodol García y Eugenia Paz a quienes quiero mucho, por su inmenso amor, por su tiempo, sus consejos oportunos y por su ejemplo de lucha y superación.

Mi familia: Tía Liliana Ortiz, primos y cuñadas que de una u otra forma han contribuido en mi formación.

Mis amigos: Denis, Marcela, Allan, Fidel, Edwin, Víctor, Marco, Larissa, Armando, Carina, Mónica, Lucy por su apoyo, compañía y formar parte de mi desarrollo integral, con mucho aprecio.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	2
2.1 Ficha técnica <i>Pinus maximinoi</i>	2
2.1.1 Distribución de la especie.	2
2.1.2 Morfología.	2
2.2 Instituto nacional de bosques -INAB-.	3
2.3 Incentivo forestal	3
2.5 Manejo forestal	4
2.6 Proyecto forestal	4
2.7 Plantaciones forestales.....	4
2.7.1 Clasificación de plantaciones.....	5
2.8 Extracción forestal	6
2.9 Actividades principales de la extracción forestal	7
2.10 Costos de extracción de productos forestales	7
2.11 Costos asociados a la extracción	7
2.12 Silvicultura.....	9
2.13 Actividades silviculturales.....	9
2.13.1 Habilitación de área.	9
2.13.2 Plantación.....	10
2.13.3 Protección forestal.	10
2.13.4 Cuidados culturales.	10
2.13.5 Aprovechamiento.....	11
2.13.6 Monitoreo de plantaciones.....	11
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO.....	12
3.1 Planteamiento del problema	12
3.2 Justificación del trabajo	13
4. OBJETIVOS.....	14
4.1 General.....	14

4.2 Específicos.....	14
5. METODOLOGÍA	15
5.1 Ambiente	15
5.2 Sujetos y/o unidades de análisis	15
5.2.1 Sujetos.....	15
5.2.2 Unidades de análisis.....	15
5.3 Tipo de investigación.....	16
5.4 Instrumento.....	17
5.5 Procedimiento.....	17
5.5.1. Proceso de compilación de la información para el objetivo específico No. 1.	17
5.5.2. Proceso de compilación de datos para el objetivo específico No. 2.	18
5.5.3. Proceso de compilación de la información para el objetivo específico No. 3.	18
5.5.4. Fase de campo.....	18
5.5.5. Análisis de la información.	19
6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
7. CONCLUSIONES	31
8. RECOMENDACIONES	32
7. BIBLIOGRAFÍA	33
8. ANEXO: INSTRUMENTO PARA LA TOMA DE DATOS.....	36

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Actividades realizadas previas a la extracción de los productos forestales	20
Tabla 2.	Actividades administrativas para a la extracción de los productos forestales	22
Tabla 3.	Actividades realizadas durante la extracción de los productos forestales	24
Tabla 4.	Actividades que se unifican por forma de pago	27
Tabla 5.	Costos de extracción de productos forestales en plantaciones de <i>Pinus maximinoi</i> en aprovechamientos forestales en Cortas Finales	28
Tabla 6.	Costos de extracción de productos forestales en plantaciones de <i>Pinus maximinoi</i> en aprovechamientos forestales de raleo	29
Tabla 7.	Diferencia de costos de extracción de productos forestales en plantaciones de <i>Pinus maximinoi</i>	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Factores que afectan la extracción de productos forestales	26
Figura 2.	Mapa de áreas sujetas a estudio	30

**EVALUACION DE LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES Y COSTOS DE EXTRACCIÓN
DE PRODUCTOS FORESTALES DE PLANTACIONES DE *Pinus maximinoi*
PROVENIENTES DE PROYECTOS PINFOR EN SUBREGIÓN II-3, DEL INSTITUTO
NACIONAL DE BOSQUES INAB**

RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue realizado en la subregión II-3 del Instituto Nacional de Bosques –INAB-, ubicado en la ciudad de Cobán, Alta Verapaz. El objetivo principal fue determinar las actividades y costos de extracción de productos forestales de plantaciones de *Pinus maximinoi* de proyectos de incentivos forestales administrados por la subregión II-3 del INAB. El mismo se realizó por medio de encuestas semiestructuradas dirigidas a propietarios, regentes forestales y comercializadores o madereros. Las variables estudiadas fueron encaminadas a determinar las actividades que ocurren y que generan costos en del proceso de extracción de productos forestales en plantaciones. Dentro de los resultados obtenidos se obtuvieron actividades relacionadas a la tumba, troceado, cubicación, apilado de leña, jarete, y otras de carácter administrativo. Relativo a los resultados se encontró que el clima y acceso hacia las plantaciones también tienen especial influencia en la generación de costos. En cuanto a los costos se determinaron dos costos totales proyectados por hectárea. El primero es referente al tratamiento silvicultural de corta final cuyo costo asciende a Q. 15, 736.81; y un segundo, para el tratamiento silvicultural de raleo cuyo costo es de Q. 7,260.17.

1. INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país en vías de desarrollo, catalogado desde hace mucho, como uno de los países que tiene una vocación forestal altamente potencial (SEGEPLAN INAFOR, 1980). Las plantaciones forestales y los bosques naturales son altamente apetecidos en la industria forestal, muchos de los silvicultores están siendo orientados a las plantaciones de productos maderables que tienen un perfil de producción perfectamente conocido, pero poco se conoce de temas financieros relacionadas a los mismos. Por ejemplo, “Los costos varían según la especie y el lugar de acceso a las plantaciones o bosques naturales” (Cabrera, 2003). De lo anterior se puede observar la necesidad existente de atender un tema como la determinación de costos de extracción por cada región o área del país.

Por otra parte, el aprovechamiento de las plantaciones forestales, debe realizarse de una manera sostenible que garantice la recuperación de la masa boscosa pero que también genere ingresos para los propietarios. De esta cuenta se observa la necesidad de contar con información técnica, económica y social que pueda ser utilizada por propietarios, inversores y tomadores de decisiones con el propósito de fomentar el desarrollo de plantaciones en el país.

De lo anterior resalta la importancia de poder determinar las principales actividades que generan costos como parte del proceso de aprovechamiento de plantaciones. Para ello se desarrolló una metodología basada en la compilación de información documental y principalmente de los propietarios, regentes forestales y administradores quienes como fuente principal pueden aportar sus conocimientos y experiencia sobre las actividades que inducen costos durante el proceso de corta.

Como resultado de la presente investigación se ha generado información base que puede ser utilizada como respaldo en la planificación del manejo forestal de plantaciones, así como permitir su uso como fuente de información para el desarrollo de estrategias y objetivos de desarrollo para el sector forestal.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Ficha técnica *Pinus maximinoi*

Clase: Gimnosperma

Familia: Pinaceae

Género: *Pinus*

Especie: *Pinus maximinoi* H.E. Moore (The Plant List, 2013).

2. 1.1 Distribución de la especie

De acuerdo con Dvorak (2000), esta especie se distribuye desde Sinaloa (México), Guatemala, Honduras, El Salvador y norte de Nicaragua. Se ha establecido en una amplia gama de microclimas y de ambientes. En América Central, los rangos de elevación oscilan entre 600 y 2400 msnm, aunque es común observarlos de 1100 a 1800 msnm.

2.1.2 Morfología

Arboles hasta 35 m de alto, ocasionalmente hasta 50 m de alto y 40–90 cm de diámetro, corona muy densa y en forma de domo, compuesta por ramas gruesas y rectas, más o menos horizontalmente verticiladas; corteza joven delgada, lisa y grisácea, con la edad quebrándose en placas alargadas, fisuras café rojizas, (Dvorak, 2000).

Follaje denso y conspicuamente péndulo, azul-verde opaco o verde-gris, agujas 5 por fascículo, 20–35 cm de largo, vainas de las agujas de 15–25 mm de largo; canales resiníferos generalmente 2–3, medios, intrusiones hipodérmicas siempre presentes, variando desde 1–2. Conos ovoides, 5–9 cm de largo y 4–7 cm de ancho, tempranamente deciduos, pedúnculo unido a la base del cono en un ángulo agudo al caer, escamas suaves y delicadas con apófisis de 2–4 mm de largo y 8–10 mm de ancho. Frecuentemente cultivado de 1,300 – 2,000 msnm, llamado pino hembra a las de las semillas 20-23 mm de largo, estróbilo 8-10 cm de largo, 5-7 cm de ancho, ovoides, largamente ovoides, ligeramente curvados; brácteas del estróbilo firmes (1,600-3,200 msnm) (Véliz, Dávila, & Barrios, 2007).

2.2 Instituto nacional de bosques -INAB-

Es el ente encargado de todo lo relacionado en materia forestal decretado según los artículos 64 y 67 de la Constitución Política de la República de Guatemala en donde se impulsa la recuperación de tierras de vocación forestal desprovistas de bosques, estos dieron vida a la Ley Forestal 101-96, por ende se da la creación de esta entidad estatal, autónoma, descentralizada, con personalidad jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa que es encargada de la dirección y autoridad del sector público agrícola, en materia forestal (CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 1996).

2.3 Incentivo forestal

La ley Forestal, en su título VII, capítulo I, artículo 71, define a los Incentivos Forestales como: "la inversión económica que hace el Estado a través del ministerio de finanzas, para promover la reforestación y creación de bosques y/o manejo sostenible del bosque natural" (CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 1996). Es decir un incentivo forestal que se le da, a los propietarios de tierras para promover la plantación de árboles en terrenos que son catalogados de vocación forestal o bien para la protección de bosques existentes, a los cuales se le debe implementar medidas silviculturales para ayudar de esa manera a que los árboles crezcan y se desarrollen de la mejor manera, con el propósito de que se puedan reproducir y aprovechar en un futuro. Al bosque existente también se le aplican medidas de protección para evitar su destrucción o que se vean afectadas por plagas o enfermedades que puedan disminuir su valor, los bienes y servicios que presta.

2.4 Programa de incentivos forestales "PINFOR"

El PINFOR fue creado para ejecutarlo en áreas prioritarias, tomando en cuenta su índice de importancia forestal, su ubicación estratégica para recuperar ecológicamente áreas bajo fuerte presión, el apoyo que pueda tener de las municipalidades y de proyectos de desarrollo agroforestal. Fue definido como "una herramienta de la política nacional forestal a largo plazo que inicio en 1997 y fue vigente hasta el año 2016" (CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 1996).

2.5 Manejo forestal

El bosque y las plantaciones forestales deben cumplir con los objetivos de planificación para los cuales han sido sostenidos o creados. Uno de los mismos tiene que ver con la manera en que los mismos pueden ser aprovechados o utilizados. Para ello se ha utilizado un término mediante el cual se pueden reunir todas aquellas técnicas y procesos que puedan permitir que las capacidades inertes de los bosques y plantaciones se puedan mantener por más tiempo.

El manejo forestal ha sido definido de distintas maneras, oficialmente para el país se le conoce como “el conjunto ordenado de prácticas Silviculturales que conllevan al uso sostenible, protección, conservación y aumento de los valores económicos, sociales y ambientales en beneficio de las generaciones presentes y futuras” (CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA, 2015).

Algunos autores lo definen utilizando como base las condiciones que deben prevalecer para poder obtener productos comerciales sino que también conservando los bienes y servicios que actualmente prestan (Vega, 2004).

2.6 Proyecto forestal

“Es aquel que cuenta con actividades forestales, contempladas en un Plan de Manejo Forestal, que se ejecutan en un área de terreno ubicada en un solo o en varios polígonos” INAB (2015). Es decir, es un conjunto de acciones que se toman con el objetivo de generar producción o conservación de los elementos que conforman un bosque o una plantación forestal. Dentro del sistema de Incentivos Forestales del país el establecimiento y desarrollo de una plantación es considerado un proyecto el cual consta de una planificación realizada por un profesional la cual debe ser ejecutada en función del tiempo por parte de un propietario.

2.7 Plantaciones forestales

Una plantación se define como el establecimiento de árboles que conforman una masa boscosa y que tiene un diseño, tamaño y especies definidas para cumplir objetivos específicos como plantación productiva, fuente energética, protección de zonas agrícolas, protección de espejos de agua, corrección de problemas de erosión, plantaciones silvopastoriles, entre otras (Trujillo, 2005).

2.7.1 Clasificación de plantaciones

De acuerdo con Cabrera (2003), los criterios para clasificar las plantaciones forestales son:

- a) Clasificación determinada por el ecosistema utilizado.
- b) Clasificación en función de la composición florística de la plantación.
- c) Clasificación determinada por el origen de las especies plantadas.
- d) Clasificación con base en el destino de la producción.

a) Clasificación determinada por el ecosistema utilizado

Plantación en pleno: “Siembra de árboles en un sitio que carece de cobertura vegetal y arbustiva. Los individuos de las especies plantadas se convierten en la especie dominante” (FAO, 2002).

Plantación agroforestal: “el objetivo principal es la producción forestal, e incorpora a la plantación un cultivo agrícola o pecuario” (Mendeta & Rocha, 2007).

Plantación de enriquecimiento: se puede realizar en brechas, en parcelas o en claros, la plantación realiza con el objeto de recuperar el valor comercial de los bosques naturales que han sido objeto de extracciones sucesivas de los árboles de especies de valor comercial (Montagnini, 1999).

Plantación de enriquecimiento con manejo de la regeneración natural: incorpora individuos a través de la plantación y también pretende favorecer el crecimiento de los individuos del bosque que poseen valor comercial. El manejo de la regeneración natural se realiza fundamentalmente a través de la liberación de la competencia para las especies comerciales (Cabrera, 2003).

b) Clasificación con base a la composición de florística de la plantación

Plantación pura o mono específica: “son las que se realizan con una sola especie (es el sistema de plantaciones de mayor frecuencia a nivel nacional). Este método obedece al traslado tecnológico de la silvicultura clásica, originaria de Europa” (Galloway, 2004).

Plantación mixta: “incluyen dos o más especies combinadas en un mismo espacio geográfico, con el objeto de proveer diferentes productos forestales e ingresos escalonados en el tiempo” (Matango, 2016).

c) Clasificación con base al origen de las especies

Plantación nativa: “las especies pertenecen al sistema natural donde se establecen” (Budowski, 2002).

Plantación exótica: “plantación realizada con especies exóticas, las cuales no pertenecen a los sistemas naturales en el cual se establecen” (Prado, 2015).

Plantación combinada: “utilizan en el mismo espacio geográfico especies nativas y exóticas” (Prado, 2015).

d) Clasificación con base en el destino de la producción

Plantación industrial: Esta es la modalidad de interés del presente estudio la cual hace referencia a la “plantación de productos que están dirigidos a abastecer el mercado de la industria forestal” (Pandey & Ball, 2016).

Plantación energética: “plantaciones cuyos productos están dirigidos a ser utilizados como combustibles” (Velasquez, 2009).

Plantación de uso múltiple: “son las plantaciones cuyos productos están dirigidos a satisfacer múltiples propósitos” (Prado, 2015).

2.8 Extracción forestal

Es un trabajo económico del sector forestal primario que consiste en el corte de árboles de bosques, plantaciones forestales o selva natural para la obtención de beneficios de aprovechamiento económico, beneficios ambientales derivados de estas actividades.

Según estudios realizados a comprobado que estas "actividades de extracción de productos sirven para reducir las emisiones de carbono hasta 40 toneladas por hectárea de bosque" (Putz, Zuidema, & Pinard, 2008).

El daño causado a los ecosistemas forestales puede atenuarse enormemente con la adopción de prácticas de extracción de impacto reducido tales como:

- a) Tala direccional de árboles dirigida a producir el menor impacto posible en el bosque circundante.
- b) Corte de plantas trepadoras y lianas mucho antes de la tala.
- c) Establecimiento de áreas de protección de cuencas y zonas de amortiguación junto a arroyos.
- d) Utilización de tecnologías más avanzadas diseñadas para reducir la degradación de suelos causada por la tala de árboles.
- e) Planificación exhaustiva tendiente a evitar la apertura excesiva de vías de acceso a pobladores pasajeros. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2009).

2.9 Actividades principales de la extracción forestal

Según Gonzalez (2009), detalló las principales actividades de la extracción forestal

- a) corte y troceado; ésta se realiza con moto sierra.
- b) Jalete a bacadilla, es el transporte del producto que se encuentra dentro del bosque al centro de acopio o bacadilla para ser transportado.
- c) transporte a aserradero, ésta última no se contempla en esta investigación pues el producto será vendido en bacadilla, siendo éstas las que se realizan en la corta final o aprovechamiento del producto forestal.

2.10 Costos de extracción de productos forestales

Según Louman, Quirós, & Nilsson (2001), un análisis financiero permite definir la rentabilidad o aptitud de un proyecto, de acuerdo con este criterio es importante que el inversionista este enfocado de que producto puede obtener de esta inversión y que tan productivo pueda ser, tal es el caso de las plantaciones forestales al momento de su extracción.

2.11 Costos asociados a la extracción

Para la ejecución de un proyecto existen riesgos que se evalúan de acuerdo a situaciones, una es con el proyecto y la otra es sin el proyecto, cada una con sus respectivos costos y beneficios.

La diferencia entre los costos y los beneficios radica en la obtención de valores netos atribuibles al proyecto.

Gonzalez (2009), menciona las siguientes funciones que generan un costo al momento de la extracción de los productos forestales en campo.

- a) **Operador de motosierra:** es la persona encargada de manipular la sierra mecánica.
- b) **Operador de autoarrastrador:** individuo encargado de manipular el aparato que arrastra el producto forestal.
- c) **Operador de tractor:** individuo encargado de ejecutar las órdenes para que la maquinaria pueda movilizarse.
- d) **Operador de cargador:** persona encargada de instruir a la maquinaria para que pueda seleccionar el producto y transportarlo.
- e) **Capataz de obreros:** persona encargada de dar órdenes para que la operación de extracción se ejecute evitando inconvenientes.
- f) **Mecánico de taller:** Persona encargada de reparar o detectar fallas en los distintos aparatos que se utilicen en la operación de extracción.
- g) **Obrero ordinario (semi-calificado):** Es o son la(s) persona(s) que realizan la actividad de extracción y/o que ayudan al operador principal de una actividad o varias.
- h) **Gasolina para moto sierra:** es un líquido volátil, inflamable y de olor característico por una mezcla de hidrocarburos, se emplea como combustible en los motores.
- i) **Moto sierra:** es una herramienta de corte que funciona a gran velocidad.
- j) **Aceites y lubricantes para la moto sierra:** son sustancias que se aplican a la máquina para que su ejecución sea óptima.
- k) **Reparaciones y mantenimiento de moto sierra:** esto se realiza a la maquinaria con el fin de maximizar su disponibilidad.
- l) **Depreciación de la maquinaria:** consiste en la disminución de valor en moneda.

m) Diseño de Carreteras: consiste en la elaboración de croquis donde se trazan las rutas de acceso o salida forestales bien diseñados, construidos con técnicas de ingeniería respetuosas del medio ambiente y que son objeto de un mantenimiento.

n) Carreteras: son complejas estructuras de ingeniería de las que dependen el transporte eficiente y el acceso seguro al bosque.

2.12 Silvicultura

La función de esta labor es mejorar las características de los individuos desarrollados generalmente se realizan en los primeros años de desarrollo, consiste en eliminar ramas laterales; Raleo de árboles defectuosos o no nos interesan, y posterior a él raleo se realiza una poda remanente donde se extraen las ramas laterales para evitar de esta manera los defectos que la madera pueda tener como nudos (Louman, Quirós, & Nilsson, 2001).

2.13 Actividades silviculturales

Según Gonzales (2009), las actividades que conlleva un tratamiento:

2.13.1 Habilitación de área

Es necesario que al momento que se decida realizar en una superficie la plantación tomemos en cuenta que pueden existir dentro de estas actividades para lo cual es necesario cumplir a manera que nuestra plantación no sea competencia entre las cuales están:

"Chapeo que consiste en la remoción de todo material vegetativo que la superficie del terreno cuenta.

Quema de los desechos que puede haber generado basura que quedo luego del aprovechamiento generando así una limpia o desguamilado del área.

Trazado del área marcando los puntos claves hasta donde llegara el área medida para la plantación.

El ahoyado que consiste en realizar agujeros donde previamente trazados se procederá a sembrar" (Gayoso & Acuña, 1999).

2.13.2 Plantación

Según Gayoso & Acuña (1999), se define que para que se pueda establecer una plantación se debe ejecutar una serie de lineamientos los cuales se enlistan a continuación:

Transporte de la planta / semilla.

Carga y descarga.

Distribución de las plantas/ semillas en el área que se utilizara para la siembra.

Plantación o establecimiento de la planta/semilla en campo definitivo.

Replante luego que observado el porcentaje de mortandad se proceda a verificar y a reponer las plantas/semillas que no germinaron.

2.13.3 Protección forestal

a) Rondas contra fuegos que consiste en la eliminación de todo material vegetativo como mínimo 3 metros de ancho en todo el perímetro del proyecto a suelo mineral removiendo así todo material que pueda ser agente conductor del fuego vecino;

b) El control de plagas y enfermedades que puedan afectar a los individuos de nuestra plantación, es por ello que se realizan constantes monitoreos para evitar que cualquier agente causante provoque daños (Valades, 1986).

2.13.4 Cuidados culturales

Se realizan de acuerdo al cronograma de actividades planteado, a través de ellos mejoramos las condiciones que favorezcan al área plantada haciendo una primera limpia o chapeo general; la segunda limpia o chapeo general; plateo referente a limpiar un determinado perímetro alrededor de la planta; deshije que consiste en retirar los rebrotes que pueda tener una planta (Gayoso & Acuña, 1999).

2.13.5 Aprovechamiento

Corte y troceado se realiza con moto sierra; jalete a bacadilla, es el transporte del producto que se encuentra dentro del bosque a bacadilla para ser transportado a aserradero, siendo éstas las que se realizan en la corta final o aprovechamiento del producto forestal (Galloway, 2004).

2.13.6 Monitoreo de plantaciones

Consiste en los recorridos que se realizan dentro de la plantación para observar que no existan agentes que causen la muerte o deformaciones entre los individuos de la plantación (Jarra, Gutiérrez, Paspuel, Ordonéz, & Asimbaya, 2001).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

3.1 Planteamiento del problema

Guatemala por su posición geográfica cuenta con una amplia diversidad ecológica, y sus características dan origen a que sus recursos naturales renovables sean ideales para que en ella se desarrollen plantaciones forestales. Dentro del programa de incentivos forestales actualmente existen 20,513.82 ha establecidas en todo el país con la especie *Pinus maximinoi* (INAB, 2014) y en parte de ellas ya se han implementado algunas cortas intermedias como medio de preparación de la masa forestal para corta final. En instituciones como el INAB, existe información sobre los productos y volumen extraído, pero no se conocen datos sobre los costos y actividades que se realizan en éstas, principalmente en la región II del INAB que comprende el área de las Verapaces.

Aunado a lo anterior, es común conocer de ciertas situaciones que ocurren cuando se pretende delimitar las actividades que se practican en cada aprovechamiento. Como ejemplo, la extracción de troza a veces se realiza manualmente y en otras se utilizan medios mecanizados, pero en ninguno de los casos se sabe el costo que tiene dentro de un sistema de análisis financiero. De manera similar, no se conoce cuales actividades se desarrollan al momento de aprovechar las plantaciones. Este es el caso del marqueo, la tumba, el troceo, el jalete y el transporte que serían los que comúnmente se hacen, pero no se tiene información documentada de que en verdad ocurran.

A nivel técnico y administrativo no se cuenta también con información de costos relacionados al manejo de plantaciones. Ésta información usualmente se asume a partir de datos de compradores de madera quienes no tienen datos que puedan ser confiables porque normalmente se utilizan para minimizar el pago de impuestos a la madera.

De lo anterior surge la necesidad de generar datos que permitan ampliar la información que se tiene a efecto de poder utilizarla principalmente en temas de inversión, investigación, administración forestal y para fines de comercialización.

3.2 Justificación del trabajo

Se tiene el conocimiento que durante el aprovechamiento de plantaciones se generan diversas actividades y que también éstas generan costos que deben ser asumidos por los propietarios o compradores de la madera. Lo que no se conoce a ciencia cierta es cuáles y el monto que se necesita para cubrir éstas actividades.

Con el propósito de generar información relacionada con actividades y costos en el aprovechamiento de plantaciones, se propone como población de referencia, utilizar aquellos proyectos de reforestación pertenecientes al PINFOR y que estén ubicadas dentro del área que cubren los municipios de Cobán, San Juan Chamelco, San Pedro Carchá y Lanquín. Para ello se propone también utilizar la especie *Pinus maximinoi* la cual es la que principalmente se encuentra establecida en ésta región.

El objetivo de la investigación será proporcionar información que pueda ser utilizada por personas tales como, comercializadores de productos forestales, inversionistas, propietarios de plantaciones, regentes forestales y administradores forestales que necesitan saber de una fuente confiable aquellos costos y actividades que se desarrollan en el aprovechamiento de plantaciones con la especie antes indicada.

La toma de datos sobre costos y actividades también permitirá contar con información base que puede ser utilizada por mecanismos de apoyos financieros a la actividad forestal, así como a decisores que trabajan en el desarrollo del sector. De igual manera proporcionará la oportunidad de que los propietarios puedan en verdad negociar en un mercado justo los verdaderos valores que la madera y subproductos de las plantaciones representan, obteniendo por tanto, mejores ingresos y a su vez mejorando las condiciones de vida de aquellos involucrados en el sector.

4. OBJETIVOS

4.1 General

Evaluar las principales actividades y costos de extracción de productos forestales de plantaciones de *Pinus maximinoi* provenientes de proyectos del programa de incentivos forestales PINFOR en la subregión II-3 del Instituto Nacional de Bosques -INAB-.

4.2 Específicos

Determinar las actividades que se realizan en la extracción de plantaciones forestales provenientes del programa -PINFOR- de la subregión II-3 INAB, Cobán Alta Verapaz.

Analizar los principales factores que influyen en la extracción de productos de plantaciones forestales provenientes del programa -PINFOR- de la subregión II-3 INAB, Cobán, Alta Verapaz.

Evaluar los costos de extracción de productos forestales en plantaciones forestales provenientes del programa -PINFOR- de la subregión II-3 INAB, Cobán, Alta Verapaz.

5. METODOLOGÍA

En la presente sección se incluyen las principales acciones a seguir con el propósito de encontrar las respuestas planteadas según los objetivos específicos de la investigación. El proceso se inició con la descripción del ambiente en el cual se desarrolló la investigación para continuar con la delimitación de las unidades de análisis y de los instrumentos a utilizar. Finalmente se presenta la información relativa a la fase documental, de campo y de elaboración de documento final.

5.1 Ambiente

La presente investigación tuvo como ámbito de trabajo fueron los municipios de Cobán, San Juan Chamelco, San Pedro Carcha, Alta Verapaz y específicamente, aquellas fincas que han sido plantadas con la especie *Pinus maximinoi* dentro de la subregión forestal II-3 del Instituto Nacional de Bosques. Específicamente se pretende compilar información proveniente de plantaciones derivadas de proyectos pertenecientes al programa -PINFOR- y que estén comprendidas entre las edades de 10 a 15 años de edad. Esto se debe a que se busca contar con plantaciones cuyo desarrollo y crecimiento permitan contar con una mayor cantidad de productos forestales, dado que los objetivos pretenden establecer tipos de productos, actividades y costos de extracción. Aunado a lo anterior que las plantaciones tengan o haya sido raleada con anterioridad.

5.2 Sujetos y/o unidades de análisis

5.2.1 Sujetos

El universo del estudio estuvo definido por todas aquellas plantaciones de la especie *Pinus maximinoi* que se encontraron dentro del municipio de Cobán, San Juan Chamelco, San Pedro Carcha y que fueron establecidas mediante el programa PINFOR del Instituto Nacional de Bosques. Algo importante en esta selección radica en que por contar con edades de entre 10 a 15 años, tanto los propietarios como en los archivos del INAB, ya tendrían que existir datos provenientes de al menos un raleo que haya sido efectuado.

5.2.2 Unidades de análisis

Para determinar el número de plantaciones a evaluar dentro del área propuesta se utilizó un muestreo de todas aquellas plantaciones que reunían las condiciones previamente especificadas y

a la misma se aplicó la fórmula de muestreo de poblaciones propuesta por López & González (2007), la ecuación se presenta a continuación:

$$n = \frac{N}{N*d^2 + 1}$$

En donde:

N= Universo a muestrear.

n= Tamaño de la muestra.

d= Precisión del estimador de interés, para este caso se asumió en 0.15.

Con un nivel de confianza del 95%.

N = 794 proyectos PINFOR establecidos con la especie *Pinus maximinoi*.

$$n = \frac{794}{794*(0.15)^2 + 1}$$
$$n = 18.86$$

Teniendo como resultado el número de muestras fue de 19.

El número de muestras estuvo en función a la cantidad de proyectos PINFOR establecidos con *Pinus maximinoi*, de proyectos de la subregión II-3, para este estudio se seleccionaron únicamente las plantaciones vigentes y sujetas a actividades de extracción del año 2017 a febrero 2018.

5.3 Tipo de investigación

De acuerdo con el tipo de trabajo a realizar mediante el cual no se utilizó un diseño experimental y únicamente se analizó información documental y aquella proveniente del análisis de parcelas de muestreo, la presente investigación fue de carácter descriptiva. En ella se confinaron los resultados producto del trabajo de campo y que estén relacionados con establecer

las principales actividades y costos provenientes del proceso de extracción de productos forestales.

5.4 Instrumento

La recopilación de datos se realizó por medio de entrevistas semi estructuradas con el propósito de obtener información de las actividades que se realizan en la extracción de productos en las plantaciones forestales. Cada instrumento fue elaborado basado en el objetivo específico del cual se pretende adquirir información en campo. Las entrevistas se dirigieron principalmente a propietarios dado que ellos son los que inicialmente podrían contar con información de primera mano proveniente de los archivos de la finca.

En segunda instancia se entrevistaron a aquellos comercializadores que fueron los que extrajeron los productos de algún raleo realizado en la finca. Por lo que parte de la información a obtener en la finca y con el propietario fue el nombre del comercializador de la madera para poder entrevistarlos posteriormente, a manera de validar las entrevistas realizadas confrontando la información proporcionada.

5.5 Procedimiento

5.5.1. Proceso de compilación de la información para el objetivo específico No. 1

A continuación se presentan una serie de pasos que sirvieron de guía para la obtención de información pertinente, misma que se realizaron mediante el llenado de una boleta de campo. La información obtenida a través de boletas fue utilizada para poder reunir todos los datos necesarios para fijar parámetros en esta investigación.

Se compiló información documental de plantaciones Forestales Incentivadas, que reúnan las condiciones antes descritas, por medio de bases de datos del Instituto Nacional de Bosques de la Subregión II-3, e identificaron aquellos propietarios de plantaciones forestales con *Pinus maximinoi*, con edades entre los 10 -15 años de edad que hayan sido intervenidos.

Se generó un Instrumento de entrevista (boleta) en donde se preguntaron y enlistaron las actividades que se realizaron.

La toma de datos en Campo, fue realizada por medio de las boletas de campo (anexo1) a propietarios de plantaciones forestales; Esta se fue mediante una boleta la cual sirvió de guía para hacer entrevistas semi estructuradas al propietario, comercializadores y regente forestal.

Análisis en Gabinete, se realizó un ordenamiento de la información y sistematización de la misma para el análisis.

5.5.2. Proceso de compilación de datos para el objetivo específico No. 2

Por medio de un análisis se generó un listado de factores y productos que se obtengan en la extracción de productos forestales tomando como base la información recopilada.

Se evaluaron los factores que afectan la extracción en campo detallando los productos finales así como de los elementos que dificultaban la procedencia de los productos forestales.

Así mismo se elaboró un listado de factores que afectaron la extracción y un listado de productos forestales que se pueden extraer en las plantaciones forestales.

5.5.3. Proceso de compilación de la información para el objetivo específico No. 3

Para determinar las principales actividades y los costos de la extracción, se elaboró un instrumento; entrevista semi estructurada donde se solicitó al propietario o a los comerciantes en el cual realizaron una estimación de los costos laborarles en actividades de aprovechamiento de productos maderables en Plantaciones Forestales.

Con la información recolectada se elaboró un listado de costos según las actividades que se realizan y el tipo de productos forestales se pueden extraer en plantaciones forestales de la especie *Pinus maximinoi*.

5.5.4. Fase de campo

Posterior a la determinar de la cantidad de fincas que fueron evaluadas y de haber sido elaborados los distintos instrumentos de entrevista para compilar la información, se realizaron las visitas de campo a las fincas, con el propósito que fue de entrevistar a los propietarios. Se realizó en las fincas porque el propietario tenía acceso inmediato a los archivos de registro y con ello se pudo verificar que la información fuera lo más relevante posible.

De manera similar se verificó la información documental que fue obtenida de los archivos de la subregión II-3 del INAB para obteniendo aquellos datos consignados en los informes trimestrales de uso de notas de envío, en donde constan los productos y cantidad extraída. Aunado a lo anterior se realizaron entrevistas a los comercializadores que extrajeron la madera de la finca así como el regente forestal. Esto se debe a que en muchas ocasiones son ellos quienes están más familiarizados con el proceso, actividades y costos relacionados con la extracción de productos forestales.

5.5.5. Análisis de la información

Luego de obtener la información se determinaron las actividades que se realizaron en la extracción de productos forestales, por medio de las encuestas semi estructuradas que se realizaron y se enlistó aquellas actividades que fueron más frecuentes dentro del proceso de extracción en plantaciones forestales.

Con la recopilación y análisis de información se pudo determinar qué factores afectaban la extracción de productos forestales pues se tomaron en cuenta la mayor frecuencia que tengan los datos a través de la estadística descriptiva que se adoptó.

En esta parte se presentan datos en donde se estimaron los costos de la extracción de productos forestales en plantaciones, de acuerdo a las actividades realizadas para poder indicar los costos por actividad. De esta manera se pudo resumir los costos y las actividades que se realizan así como los factores que afectan la extracción de productos forestales.

6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según la base de datos proporcionada por el INAB, de acuerdo con las unidades de análisis, se realizaron encuestas semiestructuradas a 19 propietarios de plantaciones de la especie de *Pinus maximinoi* cuyas plantaciones forestales fueron incentivados a través del programa -PINFOR- en la subregión II-3 y posterior a esto se utilizaron las mismas encuestas a regentes forestales respectivos de cada proyecto, que se involucran en la extracción de los productos obtenidos de las plantaciones, por el acompañamiento que le brindan a los propietarios.

De lo anterior se logró determinar las acciones que están involucradas en el proceso, tales como; actividades previas que son realizadas antes de iniciar el aprovechamiento forestal, así como las diligencias administrativas en donde se realizan a través de la entidad encargada de autorizar el aprovechamiento y las actividades realizadas al momento de la extracción.

Existen actividades que se deben realizar previo a la extracción de los productos las cuales se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1.

Actividades realizadas previas a la extracción de los productos forestales:

No.	ACTIVIDAD DESARROLLADA
1	Rodalización de la plantación a intervenir.
2	Inventario forestal.
3	Digitalización de datos de inventario forestal.
4	Verificación del inventario forestal.
5	Elaboración de mapa del área a intervenir.
6	Propuesta de cosecha de la plantación forestal.
7	Marqueo de árboles que serán aprovechados.
8	Diseño de caminos / brechas.
9	Capacitación a personal operativo semi-calificado.

Fuente: elaboración propia

Las actividades descritas en el tabla No. 1, describen las acciones que según los entrevistados, se hacen o forman parte del proceso de extracción de productos de una plantación. Las mismas,

como se puede apreciar de los incisos 1 al 6, constituyen el proceso normal de elaboración de un plan de manejo el cual es aprobado por INAB y posteriormente implementado al momento de contar con la resolución respectiva. Las operaciones de marqueo de árboles, implementación de caminos y brechas, así como la capacitación al personal operativo de campo, se encuentran en la fase previa al inicio de las actividades de corta y extracción.

- *La actividad de rodalización.* Consiste en la delimitación en campo del área, que estará sujeta a la intervención a la cual se le aplicara un tratamiento silvicultural de corta, en estas pueden existir sub-rodales en donde se realiza una estratificación de los rodales, con el fin de simplificar el manejo o establecer variaciones que existen en la plantación.
- *Inventario forestal.* Esta actividad consiste en el conteo y la medición de variables dasométricas como diámetro, altura y forma de fuste de los árboles con el propósito de poder realizar en forma ordenada las operaciones de extracción.
- *Digitalización de datos de inventario forestal.* En esta actividad se compilan electrónicamente la información de diámetro, altura, códigos de forma del árbol; obtenida del inventario, para la cuantificación del volumen de la masa arbórea.
- *Verificación del inventario forestal.* Esta etapa es importante pues se relaciona con las estimaciones volumétricas, en donde pueden existir errores accidentales en cuanto a la medición por la irregularidad de los árboles; además sirve para verificar el error estadístico de muestreo obtenido.
- *La elaboración del mapa a intervenir.* Debe realizarse para tener la ubicación exacta del área a aprovechar.
- *Propuesta de cosecha de la plantación forestal.* Esta es elaborada por el regente forestal en donde se proyecta la carga maderable existente y futura, a través de ella se propone realizar una actividad silvicultural para intervenir la plantación, esta es presentada al propietario y él toma la decisión.
- *Marqueo de árboles que serán aprovechados.* Esta actividad se realiza cuando se aplican tratamientos silviculturales de raleos en donde se señalizan los individuos a aprovechar puesto que al inicio se plantan muchos individuos para inducir la competencia y así lograr que los arboles crezcan rectos, con buena copa y un buen fuste comercial, en esta etapa se eliminan los individuos que no tienen buenas características, en donde se seleccionan individuos sinuosos, bifurcados, suprimidos, enfermos, inclinados colocándoles una

marca, para que al momento que el operador de la motosierra inicie la actividad de corte no elimine individuos no seleccionados, en la mayoría de las fincas donde se implementó el tratamiento silvicultural de raleo se hizo con una cruz con spray.

- *Diseño de camino o brechas.* Esta actividad es realizada en áreas en donde no cuenta con acceso al área de aprovechamiento, en general la dificultad de la topografía lleva una mejor planificación de caminos, el trazado debe ser realizado conociendo y planificándolo directamente en campo y no se requiere de ningún instrumento, sencillamente se marca una faja por donde se realizara el camino, esta es una actividad que genera costos los cuales en este estudio no se presentan pues las fincas ya cuentan con accesos.
- *Capacitación al personal operativo semi-calificado.* Consiste la orientación del personal que estará ejecutando las actividades de extracción forestal, de acuerdo al desempeño, la capacidad y los conocimientos que tienen los trabajadores, la planificación del cómo y cuándo debe realizar la tarea correspondiente, el encargado del personal es quien explica de forma detallada hacia donde deben transportar el producto, como apilarlo y la clasificación del producto en bacadilla utilizando los caminos existentes.

En la tabla sucesiva se presentan las actividades administrativas para la extracción de los productos forestales:

Tabla 2.

Actividades administrativas para a la extracción de los productos forestales:

No	ACTIVIDAD DESARROLLADA
1	Inscripción y/o Actualización de la plantación voluntaria ante el Registro Nacional Forestal.
2	Inspección y evaluación por parte del personal técnico del INAB.
3	Notificación y entrega de constancia de inscripción y/o actualización de la plantación voluntaria
4	Solicitud de notas de envío ante INAB.
5	Notificación de resolución de venta de notas de envío a propietario.
6	Compra de notas de envío ante INAB.

Fuente: Elaboración propia.

- *Inscripción y/o Actualización de la plantación forestal ante el Registro Nacional Forestal.* Esta actividad consiste en el llenando formularios establecidos por el INAB, adjuntando fotocopia de documento personal de identificación –DPI- y documentos que apan la propiedad.
- *Posterior a esto el propietario solicita la venta notas de envío ante el INAB.* Esta actividad consiste en la presentación de un oficio sin autentica dirigido al Director Subregional, adjuntando el inventario forestal con la estimación volumétrica de la masa forestal a intervenir. Reunida toda la documentación se ingresa el expediente administrativo, cancelando el costo de Q. 150.00 para inscripción y Q.100.00 para actualizaciones; luego se le asigna un código a este. Emitido dictamen técnico por el personal del INAB que realizo la visita a campo, el Director subregional solicita la emisión al departamento de Registro Nacional Forestal la constancia de inscripción y/o actualización, recibida está en Subregión, se notifica al propietario y se entrega dicho documento.
- *Luego de notificar la aceptación a la solicitud de venta de notas de envío por parte del INAB al propietario.* Se venden las notas de envío según el cálculo que le indique el INAB, cada nota de envío tiene un costo actual de Q.15.00.
- *Entregadas las notas de envío.* El propietario debe velar por la correcta utilización o manejo que se le den a cada nota de envío, consignando los datos según la resolución entregada por el INAB.

En respuesta al objetivo número uno, se determinaron las actividades que se realizan en la extracción de plantaciones forestales provenientes del programa -PINFOR- de la subregión II-3 INAB, Cobán Alta Verapaz, obtenidas a través de encuestas semi estructuradas, en forma detallada se consignó en el tabla 3 las actividades que son realizadas:

Tabla 3.

Actividades realizadas durante la extracción de los productos forestales:

No.	ACTIVIDAD DESARROLLADA
1	Rotulación del área de aprovechamiento
2	Marqueo de los individuos a aprovechar
3	Tumba de los individuos a aprovechar.
4	Labrado de la troza.
5	Medición del tamaño de la troza.
6	Troceado.
7	Arrastre o jale de los productos obtenidos (troza, leña).
8	Apilado.
9	Cubicación por tipo de producto.
10	Hechura de leña.
11	Mantenimiento de brechas y apertura de caminos.
12	Verificación de cubicación en bacadilla.
13	Verificación de la cosecha de los individuos.
14	Llenado de nota de envío para el transporte del producto.
15	Facturación de producto / pago de impuestos (IVA, ISR).

Fuente: elaboración propia

Estas actividades son desarrolladas por personal operativo semi-calificado (operador de sierra mecánica, bueyeros, jaladores, cubicadores y etc.) Mismos que son supervisados por el encargado del personal operativo. Individuo responsable de la ejecución de las actividades desde la tumba hasta tener el producto en bacadilla.

- *La rotulación del área de aprovechamiento.* Se debe realizar antes de que inicien todos los trabajos de la extracción forestal esta debe contener la información general que identifique lugar, con datos consignados en la resolución de venta de notas de envío entregada al propietario.
- *El marqueo de los individuos.* Esta actividad consiste en ubicar los arboles a eliminar en donde se observen arboles con defectos, bifurcados, inclinados, suprimidos y poco desarrollados, enfermos y de menor diámetro y altura, esto se realiza con el fin de indicarle al operador de moto sierra los individuos a aprovechar.
- *Tumba de individuos a aprovechar.* Esta acción consiste en cortar el individuo, dándole una proyección de donde caerá el árbol, tomando en cuenta la dirección del viento, se puede realizar con motosierra, hacha, machete posterior a esto se realiza la medición del

tamaño de la troza a cortar, con el fin de obtener las trozas de un solo tamaño, para posteriormente realizar el troceado.

- *Labrado*. Esta actividad consiste en trabajar la troza cortada quitándole ramas, nudos, puede realizarse con motosierra hacha, machete.
- *Arrastre o jalete*. Esta actividad es realizada por bueyes, personal operativo semi-calificado o tractores, consiste en recoger el producto troceado y colocarlo apilado en bacadilla, el apilado es una forma de ordenar por tipo el producto en bacadilla para poder ubicarlo de mejor manera.
- *Hechura de la leña*. Esta tarea es realizada utilizando la biomasa que queda después del troceado, son los restos de madera que quedan dispersos en el área aprovechada, es ejecutada con hacha, machete o motosierra cuando lo amerite por el personal operativo semi-calificado.
- *Mantenimiento de brechas*. Consiste en la limpieza de los caminos o rutas forestales existentes en el área de aprovechamiento que se utilizan para el mejor movimiento del personal y de producto para llevarlo a bacadilla; la apertura de caminos son diseñados y supervisados por ingenieros, para el transporte eficiente y el acceso seguro a las áreas donde se dará el aprovechamiento, indispensables para la extracción de la madera, para un mejor control y mantener un orden.
- *Verificación de cubicación en bacadilla*. Esta actividad es realizada por el encargado del personal operativo semi-calificado para verificar y consignar en la nota de envío la cantidad de volumen que será transportada.
- *Verificación de la cosecha de los individuos*. El encargado del personal operativo es el que ejecuta esta tarea y consiste en caminar las áreas donde ya hayan sido cortado, tumbado, troceado y transportado el producto, observando que no quedara producto en pie y troceado.
- *Llenado de nota de envío para el transporte del producto*. Esta acción es ejecutada por el propietario en algunos casos el encargado del personal operativo, en esta se consignan los datos del volumen por tipo de producto que transportara el camión o vehículo.
- *Facturación de producto / pago de impuestos (IVA, ISR)*. Esta acción es realizada según el propietario lo decida o se lo soliciten en este documento se avala la compra o venta de un bien.

En concordancia con el objetivo número 2, la figura No. 1 presenta la recopilación y análisis de los principales factores que afectan la extracción de productos forestales.

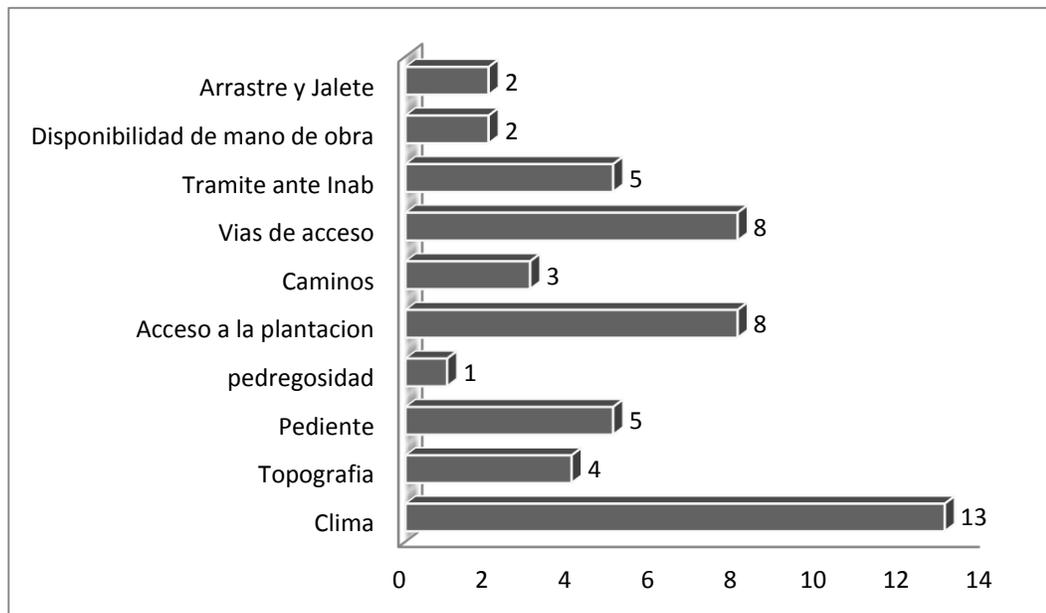


Figura 1. Factores que afectan la extracción de productos forestales.

Fuente: elaboración propia.

De lo anterior se puede observar que la variable climática es la que más influencia tiene dentro del proceso de extracción. La misma influye fuertemente dado que impide el acceso por caminos y brechas, dificultan el laboreo de extracción sea lo más eficiente posible, aumenta el peligro de accidentes y provoca que todos los procesos se vean ralentizados, principalmente por el efecto de la lluvia. En relación a ésta variable, las vías y el acceso hacia la plantación, se ven fuertemente afectadas debido a que la calidad del manejo de los caminos no permite que se puedan conservar por mucho tiempo. Las vías de acceso se ven afectadas por el transporte y medio de jalete utilizado. Tanto el uso de transporte pesado, tractores o bueyes, provoca impactos sobre el suelo de los caminos, lo que poco a poco hace que el tránsito sobre los mismos sea menor o menos eficiente.

Teniendo como resultado que el clima, el acceso a las plantaciones, vías de acceso son los factores que más afectan en la extracción de los productos en el área de la subregión II-3 INAB

Cobán, Alta Verapaz; la pedregosidad es uno de los factores que menos afectan la extracción de los productos forestales en el área de Cobán, Alta Verapaz.

Los resultados obtenidos en la evaluación de los costos de extracción de productos forestales en plantaciones provenientes del programa -PINFOR- de la subregión II-3 INAB, Cobán, Alta Verapaz, se presentan en las siguientes tablas.

En esta parte presentamos datos para estimar los costos de la extracción de productos forestales en plantaciones, de acuerdo a las actividades realizadas para poder indicar los costos por actividad. De esta manera podemos resumir los costos y las actividades que se realizan.

Existen actividades que se realizan conjuntamente con otras y estas representan un solo pago por esta actividad entre ellas encontramos en la tabla 4:

Tabla 4.

Actividades que se unifican por forma de pago

ACTIVIDAD DESARROLLADA		ACTIVIDAD DESARROLLADA
Tumba	+	Troceo
Arrastre o jalete	+	Apilado

Fuente: elaboración propia.

Según los resultados obtenidos de las encuestas semi-estructuradas los propietarios, regentes y comercializadores o madereros indicaron que hay actividades que se unificaban en dos pagos uno por el arrastre o jalete más apilado, y la otra es la tumba más troceo.

A continuación se presenta un tabla de resumen de los costos por hectárea según el tratamiento silvicultural a utilizar:

Tabla 5.

Costos de extracción de productos forestales en plantaciones de Pinus maximinoi en aprovechamientos forestales en cortas finales

No	ACTIVIDAD	Encargado	COSTO/ ha
1	Marqueo de árboles a aprovechar	Regente	Q -
2	Tumba y troceo		Q 3,957.87
3	Arrastre jarete y apilado	Personal operativo	Q 9,992.72
4	Labrado	- semi calificado	Q -
5	Hechura de leña		Q 719.40
6	Regente forestal (visitas realizadas, personal de acompañamiento a regente)		Q 122.74
7	Inscripción/ actualización de la Plantación Forestal ante el Registro Forestal Nacional (INAB)	Regente	Q 150.00
8	Costo del Plan Operativo Anual		Q 794.08
TOTAL			Q15,736.81

Fuente: elaboración propia.

Como podemos observar en la tabla 5 se consignaron las proyecciones de los costos para cada actividad realizada según los propietarios, regente y comercializadores o madereros a los que se les realizó la encuesta semi-estructurada obteniendo estos datos proyectados por hectárea. El producto obtenido de esta modalidad de corta final obteniendo troza y leña, no se realizaron las actividades de maqueo y labrado, debido a que el maqueo de los árboles no era necesario pues según la rodalización realizada tenían definido el área a aprovechar y en cuanto a la actividad de labrado no fue realizada en ninguna de las áreas que se muestrearon para la elaboración de este trabajo, por eso es que no representa un costo para el propietario.

Tabla 6.

Costos de extracción de productos forestales en plantaciones de Pinus maximinoi en aprovechamientos forestales de raleo

No	ACTIVIDAD	COSTO/ ha
1	Marqueo de árboles a aprovechar	Q 100.71
2	Tumba y troceo	Q 1,567.64
3	Arrastre jalete y apilado	Q 4,217.86
4	Labrado	Q -
5	Hechura de leña	Q 529.58
6	Regente forestal (visitas realizadas, personal de acompañamiento a regente)	Q 98.20
7	Inscripción/ actualización de la Plantación Forestal ante el Registro Forestal Nacional	Q 150.00
8	Costo del Plan Operativo Anual	Q 596.18
TOTAL		Q 7,260.17

Fuente: elaboración propia.

Los costos de extracción de productos forestales en plantaciones de *Pinus maximinoi* en aprovechamientos de raleo, el labrado no se realizó en las áreas evaluadas para la realización del presente trabajo es por ello que no representa un costo.

Como podemos observar los costos de plantaciones forestales a los que se les realiza un raleo tienen menores costos a los que se realizan para las cortas finales, existe una diferencia como lo vemos en la tabla 7:

Tabla 7.

Diferencia de costos de extracción de productos forestales en plantaciones de Pinus maximinoi.

TRATAMIENTO SILVICULTURAL	COSTO
RALEO	Q. 7,260.17
CORTA FINAL	Q.15,736.81
DIFERENCIA	Q. 8,476.64

Los resultados obtenidos de los costos de extracción en el tratamiento silvicultural de raleo en comparación a corta final demuestra una diferencia debido a el tipo de producto forestal, es decir que en plantaciones forestales sujetos a la modalidad de raleo es menos el costo debido a que es menor la intervención del área y a la cantidad de producto a obtener, mientras que en cortas finales se aumentan los costos debido a que es mayor el volumen de producto y el área es la total.

Los costos totales proyectados por hectárea para cada tratamiento silvicultural son diferentes, es preciso mencionar que en la evaluación de costos se realizaron encuestas semi-estructuradas a algunas cooperativas en donde reciben una ayuda financiera de parte de federaciones, que apoyan con la elaboración de documentos y el pago de la regencia, pero los demás costos si representan un costo el cual fue consignado.

A continuación presentamos un mapa de la localización de las 19 plantaciones forestales que fueron incentivadas por el PINFOR en la subregión II-3 del Instituto Nacional de Bosques, en las cuales está basada esta investigación.

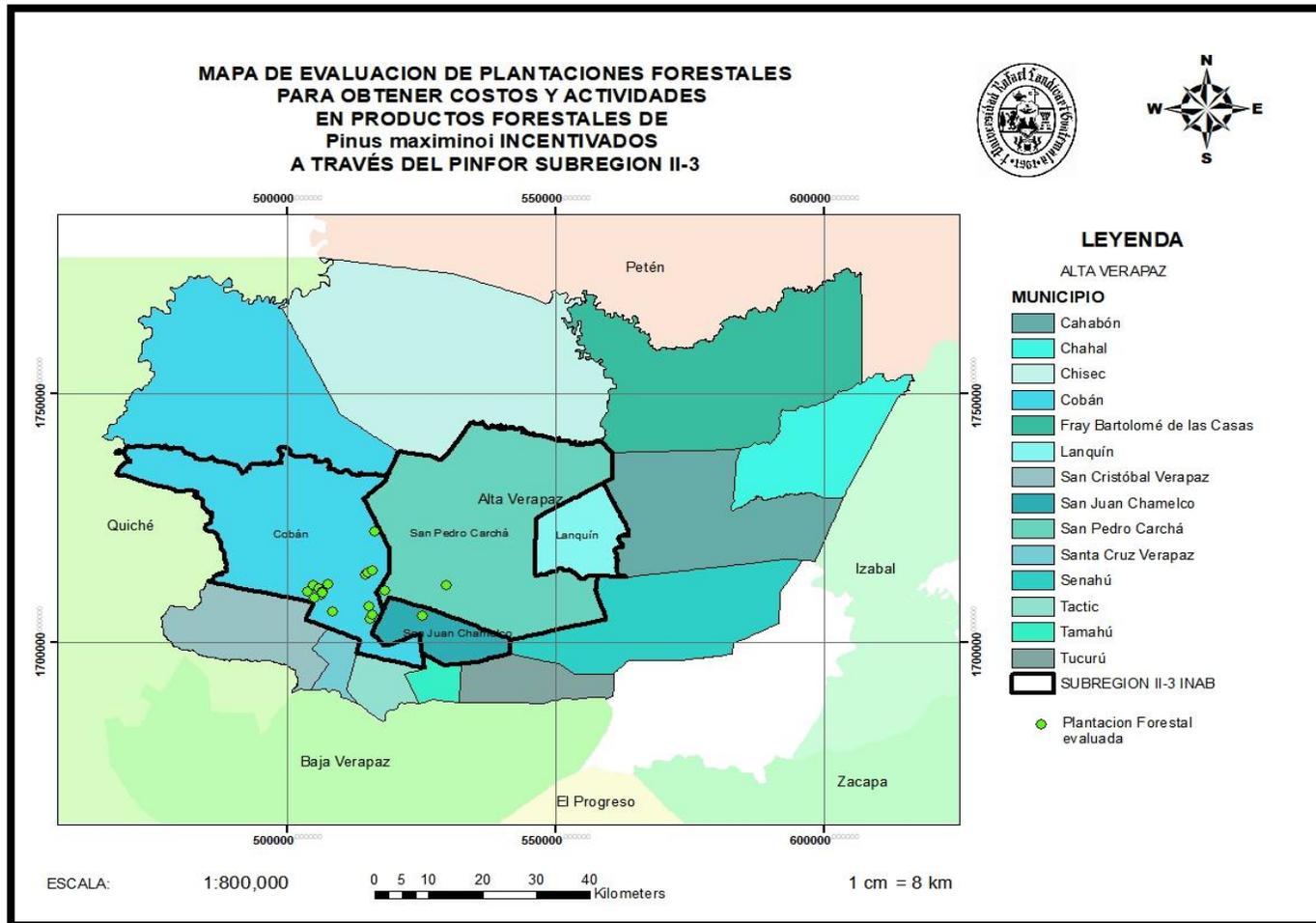


Figura 2.

Mapa de áreas sujetas a estudio.

Fuente: Elaboración propia.

7. CONCLUSIONES

- Luego del análisis de la información compilada se determinaron 15 actividades que directamente generan costos en el proceso de extracción de productos forestales, siendo los principales la tumba, el troceado, el arrastre, el apilado, la hechura de leña y cubicación por tipo de producto.
- Los principales factores que influyeron en la extracción de productos de plantaciones forestales provenientes del programa -PINFOR- de la subregión II-3 INAB, Cobán, Alta Verapaz son el clima, las vías de acceso y el acceso a las plantaciones según el análisis obtenido de la encuesta semi-estructurada, son factores que influyeron y afectaron en el desarrollo de la extracción de productos forestales.
- Se determinaron que los costos de las actividades desarrolladas en cada una de las plantaciones se resumen en dos tipos: en el tratamiento silvicultural de raleo asciende a Q. 7,260.17 y para el tratamiento silvicultural de corta final es de Q. 15,736.81 puesto en bacadilla todo el producto obtenido.

8. RECOMENDACIONES

- De acuerdo a los datos obtenidos se pudo reflejar que el uso de maquinaria agrícola para la extracción de los productos forestales reduce significativamente los costos de las actividades, por ende se recomienda la implementación de este recurso.
- Es importante considerar que la mejor época para realizar el proceso de extracción de productos forestales es en época de verano, para que el clima no sea un factor limitante.
- Antes de iniciar el proceso de extracción de productos forestales es necesario evaluar los accesos que posee, para desarrollar un plan que reduzca costos de extracción.
- Implementar un tabla de resumen general de actividades a realizar por parte del propietario, para poderle dar seguimiento minimizando riesgos de las actividades que se deben ejecutar.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Budowski, G. (Noviembre de 2002). *¿Plantar árboles exóticos o nativos? II Encuentro Anual de Reforestadores con Especies Nativas*. Recuperado el miércoles 12 de octubre de 2016, de Revistas Virtuales Panameñas: <http://revistasvirtualespan.tripod.com/id123.htm>
- Cabrera, C. (Mayo de 2003). *Plantaciones Forestales: Oportunidades para el desarrollo sostenible*. (I. d. Universidad Rafael Landívar, Ed.) Recuperado el Agosto de 2016, de bibliotec3.url.edu.gt: <http://biblio3.url.edu.gt/IARNA/SERIETECNINCA/6.pdf>
- Cojóm Pac, J. I. (2012). *Crecimiento y productividad de plantaciones forestales de pino candelillo*. GUATEMALA: Instituto Nacional De Bosques.
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA. (1996). *Ley Forestal*. Guatemala, Guatemala.
- CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA. (2015). Ley de fomento al establecimiento, recuperacion, restauracion, manejo , produccion y proteccion de bosques en Guatemala. En *PROBOSQUE 2-2015* (pág. 61). Guatemala: Instituto Nacional de Bosques.
- Dvorak, W. (2000). *Pinus maximinoi. North Caroline, US, NC*. State University, CAMCORE (Conservation & Testing of Tropical&.
- FAO, O. d. (2002). *Evaluación de los recursos forestales mundiales 2000*. FAO. Roma: ISBN 92-304642-2.
- Galloway, G. (2004). *Introducción a la dinamica de rodales*. Recuperado el 2017, de Dinamica de Rodales: <https://es.calameo.com/read/001799814c8ca8a48b2c0>
- Gayoso, J., & Acuña, M. (1999). Guía de Campo, mejores prácticas de manejo forestal. . *Guía de Campo*. Chile, Valdivia, Chile.
- Gonzalez, D. (2009). *Análisis Comparativo del Comportamiento de los Indicadores Financieros de Plantaciones de Pinus Oocarpa Schiede (pinaceae) establecidos mediante dos fuentes de financiamiento*, . en la región forestal II, Las Verapaces.
- Instituto Nacional de Bosques. (2014). Dinámica de crecimiento y productividad de 28 especies forestales en plantaciones en Guatemala. *Instituto Nacional de Bosques -INAB-, Serie Tecnica* (DT-002(2015)), 212. Obtenido de

<http://inab.gob.gt/images/publicaciones/Din%C3%A1mica%20de%20Crecimiento%20y%20Productividad%20de%2028%20Especies%20en%20Plantaciones-VF>

- Jarra, L., Gutiérrez, F., Paspuel, A., Ordonéz, G., & Asimbaya, P. (2001). *Monitorio de plantaciones forestales para la fijación de carbono*. Ecuador: PROFAFOR, S. A.
- López, E., & Gonzáles, B. (2007). *Estudio de Notas de Acompañamiento Muestreo Estadístico*. Guatemala.
- Louman, B., Quirós, D., & Nilsson, M. (2001). *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central* (Vol. 1). (B. Louman, D. Quirós, & M. Nilsson, Edits.) Costa Rica: CATIE.
- Martínez, A., & Pérez Castillo, B. (2001). *Pinus maximinoi H.E. Moore: Una Especie Prometedora para plantaciones forestales Comerciales en el Trópico* (2 ed., Vol. 3). Xalapa: Recursos Genéticos Forestales.
- Matango, W. (25 de Octubre de 2016). *Aprovechamiento Forestal, Plantaciones Forestales*. Recuperado el 25 de Octubre de 2016, de Universidad Tecnica del Norte, FICAYA, Ingenieria Forestal: <http://es.calameo.com/read/0033823345841edb39501>
- Mendeta, M., & Rocha, L. (2007). *Sistemas Agroforestales*. Nicaragua: universidad Nacional Agraria.
- Montagnini, F. (1999). *Ecología de especies nativas de la selva subtropical de Misiones*. Argentina.
- Pandey, D., & Ball, J. (OCTUBRE de 2016). *Importancia de las plantaciones industriales para el suministro mundial de fibra en el futuro*. (D. d. FAO, Editor) Recuperado el JUEVES 6 de OCTUBRE de 2016, de Deposito de documento FAO: <http://www.fao.org/docrep/W7990S/W7990S07.HTM>
- Prado, J. A. (2015). *Plantaciones Forestales más allá de los árboles* (Colegio de Ingenieros Forestales A.G. ed.). (C. d. A.G., Ed.) Santiago, Chile: Gráfica Andes.
- Putz, F. E., Zuidema, P. A., & Pinard, M. A. (2008). *Mantener los valores de conservación en registros selectivos*. Recuperado el agosto de 2016, de ePublications@SCU: http://epubs.scu.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=2473&context=esm_pubs
- SEGEPLAN_INAFOR. (1980). *Uso potencial de la tierra en Guatemala*. Obtenido de FAO.ORG: <http://www.fao.org/docrep/006/ad402s/AD402s04.htm>

- The Plant List. (2013). *Pinus maximinoi* H.E. Moore. Recuperado el 04 de 02 de 2017, de <http://theplantlist.org/pinusmaximinoi>.
- Trujillo, E. (2005). *Plantación Forestal: Planeación para el Éxito*. Recuperado el Agosto de 2016, de El semillero: http://elsemillero.net/pdf/plantaciones_forestales.pdf
- Valades, G. (1986). Propuesta de un programa nacional de reforestación con fines de protección forestal. *DETERIORO, RESTAURACIÓN Y FOMENTO FORESTAL* (pág. 17). Mexico: Ministerio de Ambiente.
- Vega, J. (2004). *Alternativas silvícolas para aumentar la rentabilidad de las plantaciones forestales* (2 ed., Vol. 25). Silvicultural options to increase the profit of plantation forest.
- Velasquez, W. E. (09 de marzo de 2009). *Biomasa. Energías renovables*. Recuperado el LUNES de OCTUBRE de 2016, de Capítulo 3: Plantaciones energéticas. Residuos Forestales: <http://www.mailxmail.com/curso-biomasa-energias-renovables/plantaciones-energeticas-residuos-forestales>
- Véliz, p., Dávila, P., & Barrios, M. (2007). Actualización Taxonómica de la Flora de Guatemala. Guatemala: Herbario BIGU, Escuela de Biología, FCQF, DIGI, USAC.

8. ANEXO: INSTRUMENTO PARA LA TOMA DE DATOS

Evaluación de las principales actividades y costos de extracción de productos forestales de plantaciones de *Pinus maximinoi* provenientes de proyectos de Incentivos Forestales -PINFOR- en la subregión II-3 del Instituto Nacional de Bosques -INAB-

BOLETAS DE CAMPO

INFORMACION GENERAL

Aspectos Generales de la Finca:

Nombre: _____ Propietario: _____
Ubicación: _____ Longitud: _____ Latitud: _____
Altitud (m.s.n.m): _____

Sector de actividades:

Actividades realizadas al momento de la extracción de los productos forestales:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Marqueo <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> hacha<input type="radio"/> aerosol<input type="radio"/> pintura<input type="radio"/> yeso<input type="radio"/> crayón | <input type="checkbox"/> Troceado <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> moto sierra<input type="radio"/> sierra |
| <input type="checkbox"/> Tumba <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> moto sierra<input type="radio"/> sierra<input type="radio"/> hacha | <input type="checkbox"/> Arrastre o jalete <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> skidder<input type="radio"/> bueyes<input type="radio"/> manual<input type="radio"/> tractor |
| <input type="checkbox"/> Labrado <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> machete<input type="radio"/> hacha<input type="radio"/> sierra<input type="radio"/> moto sierra | <input type="checkbox"/> Hechura de leña <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> Machete<input type="radio"/> hacha |
| | <input type="checkbox"/> Apilado <ul style="list-style-type: none"><input type="radio"/> bueyes<input type="radio"/> manual<input type="radio"/> skidder<input type="radio"/> Tractor |

Que otras actividades se realizaron al momento de la extracción de los productos forestales.

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Sección de aprovechamiento, determinación de costos:

Información de la plantación

Área (ha.): _____ Pendiente (%): _____ Especie(s): _____

Modalidad de corta: _____ No. de licencia: _____

Volumen aprovechable (m³): _____

Productos: Troza _____ (m³) Trocillo _____ (m³) Leña _____ (m³)

Costos del aprovechamiento:

Marqueo: Número de personas involucradas: _____ Sexo: ____ F ____ M

Costo/pago: _____ Q. Tiempo de ejecución: _____ hora

Forma en que se realizó la actividad: _____

(hacha, aerosol, pintura, yeso, crayon)

Tumba: Número de personas involucradas: _____ Sexo: ____ F ____ M

Costo/pago: _____ Salario Base (Q): _____

Volumen m³: _____ Tiempo de ejecución: _____ hora

Forma en que se realizó la actividad: _____

(moto sierra, sierra, hacha)

Labrado: Número de personas involucradas: _____ Sexo: ____ F ____ M

Costo/pago: _____ Salario Base (Q): _____

Volumen m³: _____ Tiempo de ejecución: _____ hora

Forma en que se realizó la actividad: _____

(machetes, hacha, sierra, motosierra)

Troceado: Número de personas involucradas: _____ Sexo: ____ F ____ M

Costo/pago: _____ Q. Tiempo de ejecución: _____ hora

Volumen m³: _____

Forma en que se realizó la actividad: _____

(moto sierra, sierra)

Arrastre: Número de personas involucradas: _____ Sexo: ____ F ____ M

Costo/pago: _____ Salario Base (Q): _____

Volumen m³: _____ Tiempo de ejecución: _____ hora

Forma en que se realizó la actividad: _____

(bueyes, manual, skidders)

Hechura de leña: Número de personas involucradas: _____ Sexo: ____ F ____ M

Costo/pago: _____ Salario Base (Q): _____

Volumen m³: _____ Tiempo de ejecución: _____ hora

Forma en que se realizó la actividad: _____

(machete, hacha)

Apilado: Número de personas involucradas: _____ Sexo: ____ F ____ M
 Costo/pago: _____ Salario Base (Q): _____
 Volumen m³: _____ Tiempo de ejecución: _____ hora
 Forma en que se realizó la actividad: _____
 (bueyes, manual, skidders)

Rellene en el recuadro cuales fueron sus principales problemas durante la extracción de productos forestales:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Clima | <input type="checkbox"/> Marqueo |
| <input type="checkbox"/> Topografía | <input type="checkbox"/> Tumba |
| <input type="checkbox"/> Pendiente | <input type="checkbox"/> Labrado |
| <input type="checkbox"/> Pedregosidad | <input type="checkbox"/> Troceado |
| <input type="checkbox"/> Acceso a plantación | <input type="checkbox"/> Arrastre o Jalete |
| <input type="checkbox"/> Caminos | <input type="checkbox"/> Apilado |
| <input type="checkbox"/> Vías de acceso | <input type="checkbox"/> Hechura de leña |

Indique en forma de listado otros problemas identificados que se dieron al momento de la extracción de productos forestales:

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

INFORMACION ADICIONAL

Impuestos:
 Costo/pago: _____ Cantidad m³: _____
 Sobre qué actividad: _____
 (valor de la madera en pie)

Regente forestal:

Visitas realizadas por regente forestal: _____
Número de personal acompañado por el regente forestal: _____
Costo/pago de la visita del regente forestal a la plantación: _____ Q.
Costo/pago de inscripción de la plantación en el registro nacional forestal: _____ Q.
Tiempo de realización de expediente para la inscripción de la plantación en el registro nacional forestal: ____ días.
Costo/pago del Plan Operativo Anual: _____ Q.
Tiempo de realización de expediente para Plan Operativo Anual: _____
Tiempo de Marqueo de la plantación: _____ Días Costo: _____ Q.

Personal de acompañamiento a regente en inspecciones de campo:

Número de personas involucradas: _____ Sexo: ____ F ____ M
Actividad realizada: _____
Costo/pago: _____ Salario Base (Q): _____

Propietario

Nombre: _____ Teléfono: _____
Valor de la Mano de Obra (Q): _____
Apeo: _____ Arrastre: _____ Labrado: _____ Leña: _____