

**“SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN DE MADERA DE TECA (*Tectona grandis L.*), PARA
LA EXPORTACIÓN EN LA PROVINCIA DE LOS RÍOS, EMPRESA
REYBANPAC”**

DANNY ESTALIN VEGA ORTEGA

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO
FORESTAL**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

RIOBAMBA – ECUADOR

2013

HOJA DE CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA, que el trabajo de investigación titulada: **SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN DE MADERA DE TECA (*Tectona grandis L.*)**, PARA LA EXPORTACIÓN EN LA PROVINCIA DE LOS RÍOS, EMPRESA **REYBANPAC**, de responsabilidad del señor egresado Danny Estalin Vega Ortega, ha sido prolijamente revisada y autorizada su petición.

TRIBUNAL DE TESIS

ING. EDUARDO CEVALLOS -----

DIRECTOR

ING. NORMA LARA -----

MIEMBRO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

RIOBAMBA – ECUADOR

2013

DEDICATORIA

Con cariño:

A Dios

Quien me ha guiado el camino, para seguir adelante con mis estudios y por darme una hermosa familia.

A mis padres y hermanos

A la mejor madre Esperanza Ortega quién me ha dado fuerzas para seguir adelante, apoyándome y aconsejándome siempre. A mi padre Hugo Vega por brindarme los recursos necesarios y estar siempre dándome aliento para seguir en mis estudios. A Víctor, Liliana y Erika gracias por estar pendientes para culminar mis estudios.

A mi familia

A mi esposa Carla Armas que siempre ha estado presente en todo momento y ayudarme a culminar mis objetivos como persona y estudiante.

A mis amigos

Gracias a todos quienes me apoyaron con sus consejos, aliento y en mi tesis al Ing. Eduardo Cevallos, Ing. Norma Lara, Ing. Álvaro Barahona, PhD. Luis Ugalde quienes me impartieron sus conocimientos, motivación, paciencia y esfuerzo para la realización de esta investigación.

AGRADECIMIENTO

A DIOS que me dado la vida para cumplir uno de mi anhelos, sé que mis oraciones han sido escuchadas.

A mis padres, hermanos y mi esposa por darme apoyo, amor, cariño y enseñarme a luchar día a día para llegar a culminar la meta propuesta.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Recursos Naturales especialmente a la Escuela de Ingeniería Forestal por haberme acogido durante mi etapa estudiantil.

A mi familia y amigos quienes me brindaron ayuda en todo lo que requería en mi etapa estudiantil. A todos mis catedráticos de la Escuela de Ingeniería Forestal quienes con sus enseñanzas han sido apoyo para mi vida profesional.

A la Empresa Reybanpac y a todos quienes la conforman, que con sus conocimientos impartidos lograron enseñarme más de lo esperado, gracias al asesor forestal a nivel mundial por impartir sus experiencias.

Mil Gracias!!!.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO	CONTENIDO	PÁGINA
	LISTA DE CUADROS	ii
	LISTA DE FIGURAS	vi
	LISTA DE GRAFICOS	vii
	LISTA DE ANEXOS	viii
I.	TÍTULO	1
II.	INTRODUCCIÓN	1
III.	REVISIÓN DE LITERATURA	4
IV.	MATERIALES Y MÉTODOS	31
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
VI.	CONCLUSIONES	96
VII.	RECOMENDACIONES	97
VIII.	RESUMEN	98
IX.	SUMMARY	99
X.	BIBLIOGRAFÍA	100
XI.	ANEXOS	102

LISTA DE CUADROS

N°	CONTENIDO	PÁGINA
1	Intensidad de muestreo sistemático de plantaciones forestales.	34
2	Hoja de campo	36
3	Costos de madera	38
4	Intensidad de muestreo y distancia entre parcelas lote 1	40
5	Intensidad de muestreo y distancia entre parcelas lote 5	41
6	Intensidad de muestreo y distancia entre parcelas lote 7	43
7	Intensidad de muestreo y distancia entre parcelas lote 9	45
8	Intensidad de muestreo y distancia entre parcelas lote 10	46
9	Resumen de parcelas y distanciamientos entre ella	47
10	Volumen del lote 1 parcela 1	48
11	Volumen del lote 1 parcela 2	48
12	Volumen del lote 1 parcela 3	49
13	Volumen del lote 1 parcela 4	49
14	Volumen del lote 5 parcela 1	50
15	Volumen del lote 5 parcela 2	50
16	Volumen del lote 5 parcela 3	51
17	Volumen del lote 5 parcela 4	51
18	Volumen del lote 5 parcela 5	52
19	Volumen del lote 5 parcela 6	52

20	Volumen del lote 7 parcela 1	53
21	Volumen del lote 7 parcela 2	53
22	Volumen del lote 7 parcela 3	54
23	Volumen del lote 9 parcela 1	54
24	Volumen del lote 9 parcela 2	55
25	Volumen del lote 9 parcela 3	55
26	Volumen del lote 9 parcela 4	56
27	Volumen del lote 10 parcela 1	56
28	Volumen del lote 10 parcela 2	57
29	Volumen del lote 10 parcela 3	57
30	Volumen del lote 10 parcela 4	58
31	Volumen neto de las parcelas realizadas	58
32	Datos del lote 1 por hectárea.	59
33	Datos del lote 5 por hectárea	60
34	Datos del lote 7 por hectárea	61
35	Datos del lote 9 por hectárea.	62
36	Datos del lote 10 por hectárea	63
37	Datos de los lotes por hectárea	64
38	Comparación de árboles de las parcelas versus de la plantación	65
39	Número de trozas reales y estimadas	66
40	Número de trozas careadas	67

41	Número de trozas escuadradas	68
42	Datos de árboles en campo del lote 1 parcela 1	70
43	Datos de árboles en campo del lote 1 parcela 2	71
44	Datos de árboles en campo del lote 1 parcela 3	72
45	Datos de árboles en campo del lote 1 parcela 4	73
46	Datos de árboles en campo del lote 5 parcela 1	74
47	Datos de árboles en campo del lote 5 parcela 2	75
48	Datos de árboles en campo del lote 5 parcela 3	76
49	Datos de árboles en campo del lote 5 parcela 4	77
50	Datos de árboles en campo del lote 5 parcela 5	78
51	Datos de árboles en campo del lote 5 parcela 6	79
52	Datos de árboles en campo del lote 7 parcela 1	80
53	Datos de árboles en campo del lote 7 parcela 2	81
54	Datos de árboles en campo del lote 7 parcela 3	82
55	Datos de árboles en campo del lote 9 parcela 1	83
56	Datos de árboles en campo del lote 9 parcela 2	84
57	Datos de árboles en campo del lote 9 parcela 3	85
58	Datos de árboles en campo del lote 9 parcela 4	86
59	Datos de árboles en campo del lote 10 parcela 1	87
60	Datos de árboles en campo del lote 10 parcela 2	88
61	Datos de árboles en campo del lote 10 parcela 3	89

62	Datos de árboles en campo del lote 10 parcela 4	90
63	Clases diamétricas y unidades por contenedor	91
64	Costos de aprovechamiento de madera careada	91
65	Costos de aprovechamiento de madera escuadrada	92
66	Número de contenedores para exportación	92
67	Presupuesto estimado	93
68	Presupuesto real de toda la investigación	94
69	Costos de operación	95

LISTA DE FIGURAS

N°	CONTENIDO	PÁGINA
1	Diferentes grados de raleo bajo aplicado simultáneamente a un rodal de mediana edad.	17
2	Vista aérea de un rodal sometido a diferentes grados de raleo bajo.	18
3	Mapa de la Hacienda Mireya del Pilar.	31
4	Muestreo sistemático de parcelas	36
5	Lote 1 número de parcelas y distanciamiento.	40
6	Lote 5 número de parcelas y distanciamiento.	42
7	Lote 7 número de parcelas y distanciamiento.	43
8	Lote 9 número de parcelas y distanciamiento.	45
9	Lote 10 número de parcelas y distanciamiento.	46

LISTA DE GRAFICOS

N°	CONTENIDO	PAGINA
1	Resumen de parcelas y distanciamientos entre ellas	47
2	Volumen neto de las parcelas realizadas	59
3	Transformación de datos a hectáreas lote 1	60
4	Transformación de datos a hectáreas lote 5	61
5	Transformación de datos a hectáreas lote 7	62
6	Transformación de datos a hectáreas lote 9	63
7	Transformación de datos a hectáreas lote 10	64
8	Datos de los lotes por hectárea.	65
9	Comparación de árboles raleados.	66
10	Total de las trozas estimadas y reales.	67
11	Total de las trozas careadas estimadas y reales.	68
12	Total de las trozas escuadradas estimadas y reales	69

LISTA DE ANEXOS

N°	CONTENIDO	PÁGINA
1	Toma de datos de campo de medición de árboles	102
2	Ubicación de la parcela con el distanciómetro a los 12,62 m.	102
3	Numeración de parcelas permanentes de muestreo	103
4	Medición del DAP de los árboles que están en la parcela	103
5	Raleo de los árboles señalados	103
6	Arrastre de árboles raleados en el lote	104
7	Patio de acopio primario	104
8	Medición de árboles raleados	104
9	Placas a utilizar en la numeración de las trozas	105
10	Medición del diámetro medio de la troza	105
11	Barqueo en plataformas	105
12	Transporte de madera en plataformas	106
13	Patio de acopio secundario	106
14	Construcción de caminos	106
15	Construcción de caminos	106
16	Barqueo de madera careada y semiescuadrada en contenedores	107
17	Contenedores que son enviados de teca	107
18	Software utilizado en el estudio	108
19	Buscar el tipo de impresora que se utiliza	108

20	Buscar el icono archivo de lotes – Unidades de manejo	108
21	Colocar el código del país, el código del proyecto y el código de lote	109
22	Colocar los datos de las parcelas y los lotes de la hacienda en estudio	109
23	Escoger el tipo de parcelas que se realizó	109
24	Extraer los datos de Excel a MiraSilv	110
25	Colocar los parámetros como el DAP, altura total, altura comercial, códigos de forma y defectos	110
26	Agregar la información por lotes para que se vaya guardando	110
27	Seleccionar el lote y parcela ya extraídos de Excel	111
28	Revisar la información del portapapeles	111
29	Guardar la información del portapapeles	111
30	Lista de paquetes de los contenedores	112
31	Reporte de los contenedores de madera careada	113
32	Reporte de los contenedores de madera escuadrada	113
33	Toma de datos de la Hacienda en estudio	114
34	Datos de la Hacienda en estudio	115
35	Mapa del sitio de investigación	116
36	Costos de Aprovechamiento de la Madera	117
37	Arboles con deformaciones	118
38	Formato de árboles a ralear	118
39	Formulario de Medición de Árboles en pie	119
40	Formulario de Cadena de Custodia	119

41	Datos de la hacienda en estudio	120
42	Equipo de trabajo técnico	120

I. SEGUIMIENTO Y VALORACIÓN DE MADERA DE TECA (*Tectona grandis L.*), PARA LA EXPORTACIÓN EN LA PROVINCIA DE LOS RÍOS, EMPRESA REYBANPAC.

II. INTRODUCCIÓN

En el presente estudio de seguimiento y valoración de madera de teca, se reporta el estado de las plantaciones forestales de la empresa Reybanpac, tomando en cuenta un análisis en clase diamétricas por trozas, altura comercial y volumen. Las mediciones se realizan en plantaciones de 14 años aproximadamente, mediante la implementación de Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM), sabremos la cantidad de árboles a ralearse en una área de 29.67 hectáreas de Teca.

En Ecuador no se ha realizado un seguimiento y valoración de plantaciones forestales, por no tener madera de alto valor económico como la teca (*Tectona grandis L.*), aplicando algunos métodos de corta de árboles a ser raleados, desde el inicio del aprovechamiento de los árboles seleccionados hasta el final que es el embarque en los contenedores los cuales son enviados a la India.

La investigación adquirida del producto de monitoreo de plantaciones de teca (*Tectona grandis L.*), nos sirve para realizar un estudio comparativo entre parcelas de 500 m² y lotes de edades iguales, tomando como parámetros: comparaciones de volumen m³/ha, área basal m²/ha, número de trozas (careadas y escuadradas), trozas por clases diamétricas, número de árboles por parcelas y por hectáreas.

A. JUSTIFICACIÓN

Ante la necesidad de conocer el valor real de la madera de teca obtenida del raleo de una plantación para la comercialización y exportación a mercados internacionales, la Empresa Reybanpac me permitió realizar la investigación, en una de sus plantaciones y en donde se ha podido obtener datos importantes requeridos para el análisis y valoración comercial de madera.

Con esta información la empresa tendrá conocimiento sobre el seguimiento y valoración de sus plantaciones de teca (*Tectona grandis L.*), y que será de mucha importancia para el manejo, y aprovechamiento de árboles con diámetros iguales o mayores a 15.30 cm, para la exportación de productos madereros como es madera careada y escuadrada.

B. OBJETIVOS

1. Objetivo general

Realizar el seguimiento y valoración de madera de teca (*Tectona grandis L.*) para la exportación en la empresa Reybanpac.

2. Objetivos específicos

- a. Clasificar y dar seguimiento a los árboles a ser apeados para la exportación.
- b. Determinar los costos reales de aprovechamiento de madera de teca.

C. HIPÓTESIS

1. Hipótesis nula

El seguimiento y valoración de madera de teca (*Tectona grandis L.*), no permite tener datos reales para la negociación y exportación de madera.

2. Hipótesis alternante

El seguimiento y valoración de madera de teca (*Tectona grandis L.*), permite tener datos reales para la negociación y exportación de madera.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

A. LA TECA (*Tectona grandis L.*)

1. Nomenclatura

Reino: Plantas

Filum: Spermatophyta

Subphylum: Angiospermae

Clase: Dicotyledonae

Orden: Lamiales

Familia: Lamiaceae (Verbenaceae)

Es un árbol frondoso de la familia de las verbenáceas que alcanza hasta 30 m de altura. Nombrada como la reina de las maderas, pues su apariencia se hace más bella con el paso de los años y tiene la capacidad de no dañarse cuando entra en contacto con metales, lo que la hace muy valiosa para la fabricación de muebles de alto valor y embarcaciones lujosas. Es nativo de la India, Birmania, Laos y Tailandia tiene una larga historia de ordenación sistemática. Se introdujo en Indonesia (Java) hace cientos de años y las más antiguas plantaciones de teca en Sri Lanka se han documentado a fines del siglo XVII. Los primeros sistemas intensivos de ordenación de los bosques naturales se desarrollaron hace unos 150 años en Myanmar, desde donde la ordenación activa de la especie pasó a la India y Tailandia durante un período de unos 40 años. Hoy día se encuentra la teca en muchos otros países asiáticos, y extensas plantaciones se han establecido también en África y América Central y del Sur. Se ha hecho evidente que la explotación de los bosques naturales no puede seguir respondiendo a la demanda de madera de teca, y la insuficiencia previsible de este material ha avivado el interés por las plantaciones de teca. (Walker, A. 2007).

1. Aspecto

La madera de teca es de albura blanquecina y duramen amarillento o bronceo. La fibra es generalmente recta, aunque en raras ocasiones puede presentar fibra ondulada que es habitual de la procedente de la India. El grano es grueso con presencia de trazas de sílice variables. Posee un tacto aceitoso y recién cortada tiene un fuerte olor a cuero viejo que desaparece en gran medida al secarse. (Walker, A. 2007).

2. Propiedades

La teca tiene una densidad entre 650 y 750 kg/m³, con una media de 690 kg/m³ al 12% de humedad. Se considera una madera pesada y de dureza media. Tiene una resistencia media a la flexión, poca rigidez y resistencia al impacto, una resistencia alta a la compresión y un grado moderado de doblado con vapor. La velocidad de secado de la madera de teca es lenta y varía en función de la densidad. En general, se trabaja bastante bien tanto a mano como a máquina, aunque el aserrado y cepillado de la madera desgasta rápidamente las herramientas a causa de su alto grado en sílice. (Walker, A. 2007)

3. Aplicaciones

La teca disfruta de muy buena reputación, bien merecida, por su alta resistencia y durabilidad. Presenta una gran estabilidad en ambientes cambiantes, no se agrieta ni se pudre, y resiste a la acción de los hongos, xilófagos e incluso a algunos ácidos. Estas características son las que hacen posible que la madera de teca esté considerada como una de las más valiosas del mundo y goce así de múltiples aplicaciones:

- Chapas para recubrimientos decorativos
- Mobiliario y ebanistería
- Carpintería interior: suelos, frisos, escaleras
- Carpintería exterior: revestimientos, ventanas

- Construcción naval: embarcaciones ligeras
- Puentes: elementos en contacto con el suelo o el agua
- Tornería: piezas curvadas
- Recipientes resistentes a los ácidos (Walker, A. 2007).

En Ecuador tiene su ingreso aproximadamente a partir de 1950 específicamente en la provincia de Los Ríos, demostrando una excelente adaptación, posteriormente se expande a otros lugares, alcanzando alturas en su desarrollo que sobrepasan los 30 metros y producciones de 375 m³/ha en 25 años de cultivo. La primera fase de un estudio de crecimiento y rendimiento es la elaboración de un sistema para la clasificación de la productividad de los sitios forestales los cuales constituyen el conjunto de factores edáficos y bióticos que determinan la permanencia y la productividad de biomasa de determinada comunidad forestal, sea esta natural o creada por el hombre (Álvarez y Varona, 1988).

B. EL SEGUIMIENTO

Consiste en el análisis y recopilación sistemáticos de información a medida que avanza un proyecto. Su objetivo es mejorar la eficacia, efectividad de un proyecto y organización. Se basa en metas establecidas y actividades planificadas durante las distintas fases del trabajo de planificación. Ayuda a que se seguir una línea de trabajo, además permite a la administración y conocer cuando algo no está funcionando. Es una herramienta de incalculable valor para una buena administración y proporciona la base para la evaluación. Permite determinar si los recursos disponibles son suficientes y están bien administrados, si la capacidad de trabajo es suficiente y adecuada, y si se está haciendo lo que ha planificado. La evaluación consiste en la comparación de los impactos reales del proyecto con los planes estratégicos acordados. Está enfocada hacia lo establecido hacer, que conseguido y cómo lo ha conseguido. Puede ser formativa: tiene lugar durante la vida de

un proyecto u organización con la intención de mejorar la estrategia o el modo de funcionar del proyecto y organización. También puede ser conclusiva: obteniendo aprendizaje a partir de un proyecto completado o una organización que ya no está en funcionamiento. (Seguimiento, 2012.)

El seguimiento y la evaluación comparten la misma orientación, hacia un aprendizaje a partir de aquello y concentrándose en:

- Eficacia
- Efectividad
- Impacto

La eficacia te informa sobre la adecuada aportación en el trabajo en cuanto a producción. Podría tratarse de aportación en cuanto a dinero, tiempo, personal y equipamiento, entre otros. Cuando diriges un proyecto y estás interesado por las posibilidades de su reproducción o su aplicación a escala entonces la eficacia resulta de gran importancia. (Seguimiento, 2012.)

La efectividad mide los logros obtenidos por un programa o proyecto de desarrollo en relación con aquellos objetivos específicos que se han establecido. El impacto te informa sobre la influencia causada en la situación del problema que se intenta afrontar. (Seguimiento, 2012.)

C. IMPORTANCIA Y APLICACIÓN DE LA DASOMETRIA

La medición forestal constituye un aspecto fundamental de la Ciencia forestal. Para iniciar el manejo del bosque en forma racional y técnica se requiere en primer lugar conocerlo

mediante la medición de una serie de características o parámetros. La Dasonetría es por lo tanto una herramienta auxiliar básica de otras ramas de la ciencia forestal como la Ordenación, Silvicultura, Aprovechamiento, e Industria. Ejemplo de algunas mediciones forestales son volumen de madera, número de árboles, área basal, altura, diámetro, edad, crecimiento. La ejecución del plan de manejo en sus diferentes etapas también requiere estar haciendo mediciones constantes. (Ferreira, O. 1995)

En la fase de aprovechamiento se requiere la medición de las trozas (madera en rollo), pues el volumen (en m³ o pies tablar) es el patrón de medida que se usa para cuantificar la producción y la productividad, hacer el pago de las diferentes faenas como son las del aprovechamiento. En la etapa de transformación en el aserradero, para un buen control de la producción es necesario medir la cantidad de madera aserrada, esta información se puede usar como base para el pago de los operarios y también para conocer, si fuera necesario, el rendimiento de pies tablares y metros cúbicos. La medición continua de la producción en conjunto con el registro de las ventas, permite conocer la existencia de madera en cualquier momento. El manejo técnico del bosque, así como también del aserradero requiere conocer los costos de producción de madera durante las diferentes etapas del proceso para lo cual la medición de la producción es un antecedente básico. En la etapa de comercialización, la medición es también importante, pues la madera puede ser comprada o vendida y el volumen sirve de base en la transacción. (Ferreira, O. 1995)

D. MEDICIONES ELEMENTALES DEL CRECIMIENTO DE LOS ÁRBOLES

La altura de un árbol en pie se define como la distancia vertical entre su cima y la base, una variable necesaria que sirve para estimar el volumen y el crecimiento del árbol aislado y los rodales, así como para la clasificación de las calidades de sitios. Por ello debe prestarse la debida atención al problema de su determinación, cuestión en la que con frecuencias se cometen errores operativos de cierta importancia por las diferentes condiciones de trabajo y por las limitaciones de los instrumentos empleados. (Lojan, M. 1964)

La altura de los árboles en pie pueden medirse directamente cuando se requieren exactitud o indirectamente auxiliándose de instrumentos denominados hipsómetros. Las mediciones indirectas, se apoyan unas veces en el conocimiento de relación de triángulos semejantes (método geométrico) y otras en el conocimiento de los ángulos que se forman con la visual horizontal y las visuales dirigidas hacia la cima y la base del árbol (método trigonométrico). (Aldana, E. 1994)

Para la descripción general del árbol utilizan las siguientes denominaciones:

1. **Altura total (hT)**

Distancia vertical entre el nivel del suelo y el extremo superior del árbol.

2. **Altura fustal (hf)**

Es la distancia entre el nivel del suelo y el punto de inicio de la copa.

3. **Altura comercial (hc)**

Es la parte del fuste que puede utilizarse para la venta. Está limitada por el diámetro mínimo que se fija para la venta en la parte superior o por defectos (nudos, torceduras). Además, depende de los requisitos comerciales. Distancia vertical entre el nivel del suelo y la posición terminal de la última porción utilizable del árbol. (Ferreira, O. 1995)

4. **Medición de árboles en pie**

El procedimiento más exacto para medir la altura de un árbol en pie consiste en subirse un hombre a este con la ayuda de una escalera forestal y con otro hombre que se quede al pie

hacer la medición por medio de la cinta métrica. Este procedimiento solo se aplica en casos excepcionales cuando se requiere mucha precisión en la medida, porque resulta más peligroso e inadmisibles por lo costoso y el tiempo que se requiere cuando se trata de medir muchos árboles. En la actualidad se dispone de materiales ligeros y resistentes para construir varas extensibles, capaces de alcanzar alturas de hasta 20 metros. Se componen generalmente de piezas de 1,50 m de largo que se unen con otras y pueden extenderse. Hay personas que aprecian a simple vista la altura aproximada de un árbol; pero este método solo puede aplicarse cuando no se requiere mucha precisión en los resultados y se tiene mucha experiencia sobre el particular. (Aldana, E. 1994)

5. Instrumentos de medición de alturas

a. Medición de la distancia base

La distancia base puede medirse con una cinta métrica. También puede usarse un prisma y la mira del instrumento con el procedimiento siguiente. Se coloca la mira en forma vertical al frente del árbol y a la altura de los ojos (el punto medio de la mira). Luego se observa la mira a través del prisma del instrumento y el observador se acerca o se aleja del árbol hasta lograr que las respectivas marcas de 0 y 20 coincidan. (Ferreira, O. 1995)

b. Hipsómetro Haga

Es un instrumento de peso y tamaño mediano y su composición es compacta. Tiene escalas que entregan graduaciones a los 15, 20, 25 y 30 metros de distancia, además de una quinta escala de ángulos. El instrumento mide ángulos pero hace transformaciones internas, con lo cual entrega directamente la altura del árbol en metros. Para iniciar la medición se ubica el observador a la distancia base adecuada a la altura del árbol. Se recomienda ubicarse a una distancia igual o mayor que la altura del árbol. Luego se suelta el gatillo del instrumento apretando el botón del costado, se hace la visual al ápice se espera unos 10

segundos hasta que la guja deje de oscilar y se aprieta el botón del frente para fijar la aguja y se lee en la escala de la distancia base usada. (Ferreira, O. 1995)

Las lecturas se pueden hacer con el ojo derecho o izquierdo pero manteniendo los dos ojos abiertos. El instrumento se sostiene delante del ojo que va a leer de manera que la escala puede ser leída a través del lente, la ventana lateral redonda mirando a la izquierda. Se apunta con el instrumento al árbol levantándolo hasta que el filamento transversal coincida con el ápice del árbol a medir. El filamento parece continuar sobre la armadura del instrumento y así se observa fácilmente el ápice del árbol y la escala del instrumento donde se lee la altura en metros. La escala graduada indica los números pares, los números impares se indican con un signo más (+), y cada metro está subdividido en cuartos de metros. Luego se repite el mismo procedimiento para la lectura a la base del árbol, la única diferencia es que la escala graduada indica los números impares con el signo menos (-). Ambas lecturas se suman para obtener la altura total del árbol. (Ferreira, O. 1995)

c. Clinómetro de Suunto

Con este instrumento podemos colocarnos a una distancia de 15 o 20 m generalmente. Tiene un prisma de doble refracción (telémetro) y una mira separada, hecha de material plástico. La mira se coloca verticalmente frente al árbol a nivel del ojo; se visualiza a través del prisma y el observador se desplaza hacia atrás o adelante hasta que las líneas coincidan según la escala utilizada. Para medir la altura se coloca el instrumento delante del ojo y se mueve en un plano vertical hasta que la línea horizontal del retículo coincida con el punto visado. Se observa simultáneamente, con ambos ojos abiertos a través del instrumento y fuera de él para observar la base y posteriormente se hace lo mismo para la cima. Las lecturas obtenidas se suman si la visual horizontal se encuentra entre la base y la cima y se restan si esta visual se encuentra por debajo de la base o por encima de la copa. (Aldana, E. 1994)

6. Diámetro a la altura del pecho (DAP)

La medición del diámetro es una medición directa y está normalizada su ubicación a 1.30 metros sobre el nivel del suelo y se llama DAP o Diámetro a la Altura del Pecho, también se le llama Diámetro Normal (DN). Este diámetro se mide con corteza y se expresa en centímetros o pulgadas. Es la medición más importante en árboles en pie, ya que se relaciona mediante regresiones estadísticas con otras variables del árbol como la altura, diámetro sin corteza, volumen, edad, incremento, etc. (Ferreira, O. 1995)

La figura geométrica que por intuición nos sirve para expresar que una sección del fuste tiene configuración normal es el círculo. La circunferencia es una curva plana perfecta; de igual curvatura en todos puntos, todas concurren en el centro; su simetría es absoluta porque sus ejes, en número infinito, corresponden a todas las direcciones del plano. En un tallo leñoso las primeras capas de crecimiento que se forman son siempre anillos circulares, siendo el más interno la médula. Si el crecimiento se manifiesta en un espesor constante sobre el contorno del anillo precedente. Cuando el crecimiento es anormal o inconstante en espesor dentro del mismo anillo anual origina una desviación de las normales entre sí, desviación que se va acentuando con los años cuando la anomalía persiste. Esta inconsistencia en el crecimiento puede ser causada por la influencia de la luz y el viento, desarrollo desigual de las raíces por las indiferencias de las condiciones del suelo, aclareos, cortas, así como alteraciones producidas por perturbaciones fisiológicas internas. (Aldana, E. 1994)

7. Los instrumentos más usados en la medición de diámetro son:

a. Forcípula

Para medir un árbol se coloca la regla horizontal contra el árbol, el brazo fijo se apoya en el árbol y se cierra el brazo deslizante hasta topar al lado opuesto del diámetro. En la medición de diámetros con forcípula, es necesario realizar para cada árbol dos mediciones

en ángulo recto. La forcípula consiste en una regla graduada, con un brazo fijo, en escuadra, junto al punto cero de la graduación. El otro brazo, también en escuadra, se desliza a lo largo de la regla graduada. Se fabrican en madera o en metal liviano. (Pita, P. 1984)

b. Cinta diamétricas

Es una cinta de metal o de tela u otro material sintético, que se usa para medir el perímetro o circunferencia del árbol, pero que tiene la característica de estar graduada de tal manera que la lectura que se obtiene es el diámetro. La cinta debe colocarse siempre perpendicular al eje del árbol y no debe estar suelta ni enrollada. Para que la cinta diamétrica del diámetro haciendo la medición del perímetro se ha dividido la circunferencia entre pi (3.1416), ya que la fórmula de la circunferencia. (Ferreira, O. 1995)

8. Volumen cúbico de madera en rollo

Para cubicar el volumen de madera en rollo, o madera de trozas se asume que al cuerpo geométrico que más se asemeja es un cilindro. El volumen de un cilindro resulta de multiplicar el área de la sección por el largo. Debido a la conocida de la troza, esta tiene secciones de diferentes tamaños, mientras mayor sea el largo de la troza mayor será la diferencia de los diámetros y secciones. En estudios cuando se requiere una buena exactitud en la cubicación se recomienda usar un largo pequeño 1 a 2 metros. Debido a esta característica de conocida de una troza se han propuesto una serie de fórmulas diferentes para cubicar trozas. (Ferreira, O. 1995)

a. Fórmula de Smalian

Conocida también como volumen a partir de diámetros extremos, consiste en obtener el diámetro de la troza midiendo el diámetro mayor y menor la ecuación es la siguiente.

$$V = 0.7854 \times ((D1^2 + D2^2)/2) \times L$$

Donde

V= volumen en metros cúbicos (m³)

D1= diámetro mayor de la troza en metros (m)

D2= diámetro menor de la troza en metros (m)

L= largo de la troza (m) (Alder, D. 1980)

b. Fórmula de Huber

Esta fórmula usa la sección que corresponde al diámetro en la mitad de la troza.

$$V = (Dm)^2 * 0,7854 * L$$

Donde

V= Volumen en metros cúbicos (m³)

Dm= Diámetro medio de la troza en metros (m)

L= Largo de la troza (m) (Lojan, M. 1964)

c. Fórmula de Newton

Esta fórmula usa tres diámetros que corresponden al diámetro mayor (D1), diámetro menor (D2) y diámetro en la mitad (Dm)

$$V = 3,1416/4 \times (D1^2 + 4Dm^2 + D2^2) \times L /6$$

Donde

V= Volumen en metros cúbicos (m³)

D1= diámetro mayor de la troza en metros (m)

D2= diámetro menor de la troza en metros (m)

Dm= Diámetro medio de la troza en metros (m)

L= Largo de la troza (m) (Ferreira, O. 1995)

d. Formula de Hoppus

Es utilizada en el momento de comercializar la madera, es decir los compradores solicitan trabajar con estas ecuaciones a sus proveedores, con la finalidad de conocer el volumen neto útil a comprar.

$$V = (C \text{ m})^2 * L / 16$$

Donde

V= Volumen en metros cúbicos (m³)

C= Circunferencia medida en el centro de la troza en metros (m)

L= Largo de la troza

Además se impone un castigo fijo al diámetro de la troza de 3 cm a la circunferencia y un castigo de 5 cm a la longitud de la troza. Con estos castigos la formula queda expresada así:

$$V = (C - Ca)^2 * (L - La) / 16$$

Donde

V= Volumen en metros cúbicos (m³)

C= Circunferencia medida en el centro de la troza en metros (m)

Ca= Castigo aplicado al diámetro de la troza en metros (m)

L= Largo de la troza en metros (m)

La= Castigo aplicado a la longitud en metros (m)

Se puede estimar el volumen de madera aserrada que se obtendrá de las trozas por medio de la aplicación de cualquiera de las llamadas "reglas madereras". Hay muchos tipos de reglas madereras, de las cuales la más exacta y de mayor uso es la Regla Internacional. Tomando como base el diámetro, sin corteza y la longitud de las trozas, se determina el rendimiento de ellas en términos de volumen de madera aserrada, en pies madereros. (Noboa, P. 2010).

E. MADERA DE RALEOS Y PODAS

El manejo de la densidad en plantaciones forestales, es una actividad que se planifica para controlar la estructura, la productividad, el tamaño de los árboles y el tiempo transcurrido hasta la cosecha final. Una de estas técnicas es el raleo, que consiste en la corta de árboles en una plantación de edad uniforme, con la finalidad de mejorar la calidad de las plantaciones tanto en altura como en diámetro. Los propietarios que por motivos de mejorar las plantaciones tienen la necesidad de realizar esta actividad, requieren tramitar una licencia de aprovechamiento, para lo cual, estaría en la obligación de hacer aprobar un programa de corta. En caso de los beneficiarios de la licencia de aprovechamiento, que obtuvieron madera producto de raleos y quieran movilizar, deberán cumplir el procedimiento sobre la obtención de las guías de circulación. La poda es una técnica de manejo, con el objetivo de minimizar en cierto grado el tamaño de la copa y de ramas laterales para mejorar la calidad y el aspecto de la madera y en consecuencia su valor, con madera libre de nudos para aserrío y chapas. (Fonseca, 2004).

Se denominan raleos o aclareos a los cortes realizados en un rodal en algún momento entre su establecimiento y su cosecha final, en los cuales los árboles eliminados son de la misma especie que los árboles favorecidos (Winter, 1977).

Los objetivos principales de un raleo son:

- Reducir el número de árboles en un rodal para que los remanentes tengan más espacio para el desarrollo de sus raíces y copas, lo que favorece su crecimiento en diámetro. Así alcanzarán un tamaño comercial más rápidamente.
- Sacar árboles de mala forma, torcidos, bifurcados, con ramas gruesas, etc. para que el Incremento futuro se concentre en los mejores individuos con buenas perspectivas comerciales.
- Eliminar árboles muertos o enfermos, o cualquier árbol que podría ser el foco de una infección.
- Favorecer a los árboles más vigorosos, con buena forma, los cuales se dejarán para la cosecha final; Cuando factible, proveer de una fuente de ingresos durante el desarrollo del rodal (Evans, C. 2005). En el caso de teca, recientemente se han abierto mercados internacionales para productos de raleos. En la discusión sobre la "Dinámica de rodales" se presentaron otros beneficios de raleos oportunos.

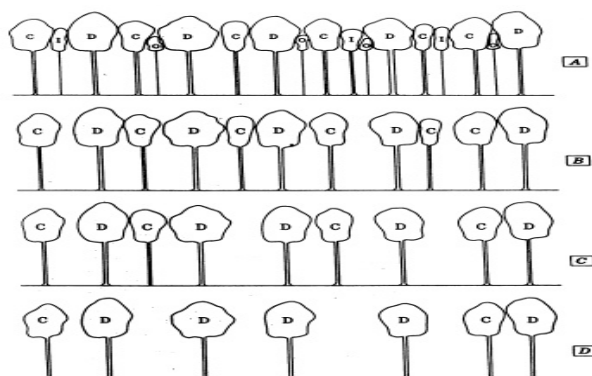


Figura 1. Diferentes grados de raleo bajo, aplicado simultáneamente a un rodal de mediana edad (Fuente: Smith, 1986).

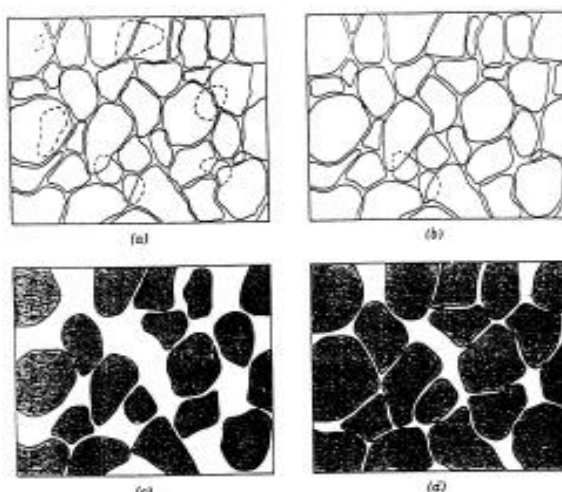


Figura 2. Vista aérea de un rodal sometido a diferentes grados de raleo bajo; a) antes del raleo; b) después de un raleo suave; c) después de un raleo fuerte; d) 10 años después de un raleo fuerte (Fuente: Smith, 1986).

F. APROVECHAMIENTO MADERERO.

El aprovechamiento forestal de madera se lleva a cabo por medio de distintas técnicas, para las que se cuentan con muy diversos medios o formas de organizaciones de trabajo. Las fases principales de un aprovechamiento son las siguientes:

- Operaciones de preparación (planificación de las operaciones, apertura de pistas, señalamiento, desbroce, etc.)
- Apeo y elaboración de la madera.
- Desembosque o extracción desde la masa hasta un punto de carga por los medios de transporte de carretera.
- Transporte a fabricar. (Tolosana, E. 2004)

1. Apeo y elaboración (desramado, tronzado, apilado)

Manual (con motosierra), estas máquinas requieren casi siempre unas condiciones no muy desfavorables de movilidad del terreno, y mecanizado con máquinas automóbiles dotadas de apeos especializados. Máquinas que se clasifican según la función que realizan, como:

- Cortadora- apiladora (o taladora- apiladora), si sólo corta.
- Procesadora, si sólo elabora árboles previamente apeados.
- Cosechadora, es capaz tanto de cortar como de procesar la madera. (Tolosana, E. 2004)

2. Desembosque

Por medio de animales (mulas, caballos) que acceden a la madera que se les engancha y la transporta, arrastrándola, por senderos denominados trochas. Los animales de tiro pueden emplearse en condiciones regulares a malas de movilidad del terreno, pendiente fuertes, siempre que se preparen adecuadamente las trochas, con tractor de arrastre que cuentan con cable de arrastre de más de cincuenta metros. En condiciones del terreno entre buenas y algo complicadas, los tractores de arrastre o skidders pueden entrar en la masa, acercarse la madera enganchándola y arrastrándola sobre el terreno mediante el cable y extraerla del monte semisuspendida, colgando la madera por uno de sus extremos del tractor en su parte trasera. En condiciones desfavorables el tractor no puede acceder al monte más que por pistas temporales abiertas al efecto. El alcance de las piezas de madera se produce por medio del cable, que se extiende para engancharlas y se recoge para arrastrarlas hasta la pista por donde el tractor la transportará en semiarrastre, y con cable aéreo de desembosque es una infraestructura móvil, pero con la diferencia de que se puede ir cambiando de posición para atender de forma sucesiva a las distintas áreas cortadas. Este medio no tiene prácticamente limitaciones por razón de la pendiente u otras condiciones de movilidad. (Albizu, P. 1994)

3. Transporte a fábrica

Lo más común en nuestro país es el transporte por carretera (camiones), el tipo de camión es variable en función, sobre todo de la distancia de transporte a la fábrica, pero lo más común es que los camiones de transporte de madera dispongan de grúa para poder hacer la carga sin necesidad de un medio auxiliar. Los camiones más capaces no suelen moverse por la mayor parte de las pistas, por lo que llegan por carretera o vía de acceso hasta un cargadero donde los medios de desembosque han apilado la madera y la carga allí. Los camiones más pequeños pueden con frecuencia entrar en el monte por pistas, y cargan en cargaderos interiores o incluso en borde de pista. (Albizu, P. 1994)

4. Técnicas básicas de trabajo

Antes de iniciar el trabajo con la motosierra, el operario, provisto del equipo complementario y de seguridad que se especifica en el aparato indicado debe comprobar que los niveles de combustible y aceite están colmados, que la cadena está correctamente afilada y tiene la tensión adecuada, y que el engrase de la cadena funciona adecuadamente. El arranque de la motosierra se debe hacer tirando de la correa con la mano más diestra, con la motosierra apoyada en el suelo, sólidamente sujeta con un pie y con el freno de la cadena operativo. (Gómez, E. 1979)

5. Equipos de seguridad y salud

Si se analiza la estadística de las zonas del cuerpo que sufren los accidentes, se aprecia la necesidad de incorporar como equipo complementario una vestimenta de seguridad, que idealmente debería ser un casco cerrado con visera para proteger los ojos, una chaqueta y unos pantalones de seguridad fabricados con tejidos especiales en los que la cadena se queda atascada antes de atravesar la prenda, unas botas con refuerzos de acero en la punta para prevenir el aplastamiento por caída de trozas, unos protectores auditivos para reducir los efectos negativos de la exposición al ruido, unos guantes de seguridad. (Gómez, E. 1979)

G. LA COMERCIALIZACIÓN DE LA MADERA

En el proceso de comercialización y valoración se contemplan varios aspectos que deben ser cuidadosamente analizados, como lo son:

- La variación de los precios por clases diamétricas y largo
- Los castigos o descuentos por parte del comprador
- El efecto de la fórmula que se utilice para estimar el volumen industrial
- El sistema y forma de medición de las trozas
- Las dimensiones del troceo
- Los defectos que presentan las trozas.

Todos estos aspectos intervienen en forma conjunta, lo que dificulta que un productor o empresa pueda en forma práctica y expedita, conocer los ingresos esperados por venta de madera en forma anticipada, antes de que las plantaciones sean raleadas o cortadas totalmente. (Noboa, P. 2010)

Este sistema ha sido adoptado y puesto en operación por varias empresas y proyectos forestales en América Latina y el módulo de Cadena de Custodia (CdeC) ha sido probado y validado durante el 2008 y 2009 por varias Empresas en plantaciones con diferentes especies, incluyendo la teca, en varios países. El objetivo del presente estudio es dar a conocer las bondades y la utilidad del sistema CdeC con las experiencias y los resultados obtenidos en la estimación real de volúmenes comerciales aprovechados y su valoración en dólares (US\$) y en moneda local, en plantaciones de teca de diferentes edades en varios países como, México, Costa Rica, Panamá, Guatemala, Ecuador y Brasil. Se comparan los resultados obtenidos bajo diferentes condiciones y factores que involucran el proceso de la compra y venta de la madera, de manera que, los propietarios y la industria en general conozcan y tomen en consideración estos resultados. Así como, la utilidad y los beneficios

de contar con una herramienta sencilla y práctica que permita la cuantificación precisa del producto, que facilite la estimación de los ingresos totales, en forma anticipada, provenientes de la venta de madera en trozas de diferentes calidades, dimensiones y clases de uso, y que sirva de apoyo en la toma de decisiones para lograr los mayores ingresos en la comercialización de la madera. (Noboa, P. 2010).

La teca (*Tectona grandis L.*) considerada como especie que produce madera de alto valor comercial, es una de las especies más plantadas en los últimos 15 años, en zonas tropicales de América Latina. Su buen desarrollo en varias condiciones climáticas ha despertado un enorme interés por parte de productores individuales con pequeñas áreas reforestadas, como también empresas que han plantado grandes extensiones. Por lo que, existe un gran interés por parte de los propietarios y empresas en obtener el mayor ingreso económico, así como, la valoración de sus plantaciones en términos de volumen comercial, en forma anticipada, antes de que éstas sean raleadas o cortadas. En este proceso de comercialización y valoración de la madera se contemplan varios aspectos que deben ser cuidadosamente analizados. Todos estos aspectos intervienen en forma conjunta, lo que dificulta que un productor o empresa pueda en forma práctica y expedita, conocer los ingresos esperados por venta de madera en forma anticipada, antes de que las plantaciones sean raleadas o cortadas totalmente dentro del sistema software de Manejo de Información sobre Recursos Arbóreos (MiraSilv-2009)

En los últimos años 2008 y 2009 se ha mantenido en sus posiciones los 10 países más importantes como proveedores de teca para la india. Este mercado no requiere de ningún tipo de certificación, le gusta la teca producida en Ecuador, por su color oscuro, peso, corteza fina, percepciones que posicionan nuestra madera en el mercado al comprarla con países de centro América, la teca la compran en trozas de 2,25 a 2,30m de largo, la ley ecuatoriana en el artículo 46 de la codificación de la ley y de conservación de áreas naturales y de vida silvestre prohíbe exportar madera rolliza o en troza, por lo que se la comercializa "semicareada" termino 10% Ecuatoriano ya que no es más que un simple raspado de la corteza en sus cuatro lados. (Noboa, P. 2010).

También se comercializa a filo vivo, este proceso se realiza en un aserradero, lo mejor es usar uno portátil que pueda aserrar madera en la hacienda por cortar los cuatro lados de las trozas, quedando esta sin corteza pero con albura, en este proceso se va a perder un 40% de la madera (corteza y parte de albura) que va a venir compensando en un incremento de precio del m³. Esto tiene dos ventajas: la primera, es que al quedar cuadrada van a entrar más trozas por contenedor, aproximadamente un contenedor menos de flete por cada tres semicareadas y ese ahorro en el precio del flete va reflejado en el precio del m³. La segunda ventaja, es la eliminación del descuento en la formula Hoppus cuando se cubica madera rolliza. (Noboa, P. 2010).

Una pregunta que siempre se hace el productor es si puede preparar tablas, cuarterones o productos terminados y ahora podemos concluir que estos no son productos para el mercado indio por varias razones, los impuestos a la importación de productos terminados, la mano de obra y la energía eléctrica tiene costos más bajos. El mercado europeo es más exigente en cuanto a la calidad de madera a recibir, desde el tamaño del árbol, edad y número de defectos; 100% duramen, por eso los precios a las que se comercializa la teca son mucho mayores que en la India. (Noboa, P. 2010)

Los precios que se pagan al productor pueden llegar hasta 210 dólares por metro cúbico (se mide así por la forma cilíndrica del tronco). Esto si es una madera de óptima calidad, de lo contrario, el precio es menor. Sin embargo, al darle valor agregado, el precio sube. Para la exportación cada metro cúbico hecho tablón previamente seleccionado cuesta entre 1.000 y 2.000 dólares. El Ecuador, está considerado como uno de los países tropicales con mayor diversidad en el mundo. Su posición geográfica, en la línea ecuatorial, la presencia de cuatro regiones completamente diferenciadas; determinan la existencia de una variedad climatológica, pluviosidad, tipos de suelos y luminosidad que permite la formación de una vegetación particular con frutos de un sabor único. Estos factores han permitido establecer diversos cultivos forestales, que por su ubicación geográfica algunas zonas disponen de 12 horas de luz al día, durante todo el año, lo que incide en una mayor velocidad de crecimiento de especies forestales valiosas, tanto nativas como exóticas, que demandan el

mercado nacional e internacional. La producción de teca se ha incrementado en el Ecuador desde la década de los cincuenta. Considerada una de las maderas tropicales exóticas más valiosas del mundo, se destaca por su aceite natural y alto contenido de silicato; lo cual la hace extremadamente resistente, razón por la cual es muy demandada para la fabricación de cascos de barcos y construcciones similares expuestas al ambiente. (Álvarez y Varona, 1988).

H. CERTIFICACIONES FORESTALES

En otros mercados como el europeo, se preocupan mucho que la madera venga de plantaciones certificadas, es por esto que algunas empresas en el Ecuador como Tropibosques y el Grupo Wong ya tienen una certificación y existen otras que se encuentran en proceso de obtenerla. (Noboa, P. 2010)

1. Certificación - Consejo de Manejo Forestal (FSC)

Establecida en 1993 como una respuesta a la preocupación por la deforestación mundial, el FSC es ampliamente considerado como una de las iniciativas más importantes de la última década en todo el mundo para promover la gestión forestal responsable. El FSC es una organización no gubernamental independiente y sin fines de lucro creada para promover el manejo responsable de los bosques del mundo. (www.fsc.org/)

2. Como obtener la certificación FSC

El proceso de certificación lo lleva a cabo organizaciones independientes denominadas entidades de certificación. Esto permite que el FSC permanezca al margen del proceso de evaluación y respalda la integridad del programa de certificación. Estas entidades de certificación evalúan a las operaciones de manejo forestal y de cadena de custodia en

relación con estándares FSC. Solamente las entidades de certificación acreditadas por el FSC están autorizadas a evaluar, monitorear y emitir certificados FSC. (www.fsc.org/).

3. Pasos encaminados a la certificación FSC

a. Ponerse en contacto con las entidades de certificación

Ponerse en contacto con una o varias entidades de certificación acreditada por el FSC para obtener una primera estimación de los costos y del tiempo requerido, la entidad de certificación necesitará ciertos datos básicos sobre su operación (www.fsc.org/).

b. Elegir una entidad de certificación.

Decidir con cual entidad de certificación le gusta trabajar y firmar un acuerdo con la entidad de certificación.

c. Auditoría de certificación.

Una auditoría de certificación se lleva a cabo, para evaluar las condiciones de la operación en la empresa para la certificación.

d. Informe de certificación.

La información que se reúne en la auditoría, es la base del informe de auditoría sobre el que la entidad de certificación toma la decisión de certificar.

e. Decisión de certificación.

Si la decisión de certificación es positiva, se reciben un certificado FSC, si la autoridad revelo que la operación aun no cumple a cabalidad con los requisitos FSC, entonces se pedirá que presenten evidencia de la implementación, que ha llevado acabo de las soluciones de acciones correctivas. Los certificados FSC son validados durante cinco años, la entidad de certificación acreditada por el FSC, se lleva acabo auditorios anuales de vigilancia para verificar el cumplimiento sostenido de los requisitos de la certificación FSC. (www.fsc.org/).

I. LICENCIA DE APROVECHAMIENTO FORESTAL Y GUÍAS DE CIRCULACIÓN.

Para que el productor pueda adquirir la Licencia de Aprovechamiento Forestal y Guía de Circulación de Madera, tiene que cumplir con algunos requisitos que se encuentran bajo una base legal establecida por el Ministerio del Ambiente en la Legislación Forestal, en sus normas para el aprovechamiento de madera en bosque cultivados y de árboles de sistemas agroforestales (acuerdo ministerial 40); y en las normas de procedimientos administrativos para autorizar el aprovechamiento y corta de madera (acuerdo ministerial 139). Algunos valores a pagar por la obtención de la Licencia de Aprovechamiento y Guía de Circulación, se encuentran normados por el Ministerio del Ambiente, en el Texto unificado, en su libro IX, del sistema de derechos o tasas por los servidores que presta el ministerio del Ambiente y por el uso y aprovechamiento de bienes nacionales que se encuentren bajo su cargo y protección. (Legislación forestal, 2008)

1. Programa de corta.

Art. 7.- Para el aprovechamiento de madera de plantaciones forestales, de árboles plantados y de árboles de la regeneración natural en cultivos (sistemas agroforestales), el Programa de Corta deberá contener al menos la siguiente información:

- Información sobre la ubicación del área y copia de uno de los documentos que acrediten su tenencia, de acuerdo a lo establecido por la autoridad nacional forestal.
- Volumen de madera en pie a cortar y especies
- Documento firmado por el propietario o posesionario y ejecutor comprometiéndose con la correcta ejecución del programa.
- Croquis de ubicación del predio, realizado a mano alzada.

El Programa de Corta para bosques cultivados no considera lo relacionado a diámetros mínimos de corta (DMC). Deberá ser elaborado bajo la responsabilidad del propietario o posesionario del área. El área del Programa de Corta corresponderá a la que será aprovechada en el plazo máximo de un año.

Art. 8.- El volumen de madera a cortar deberá ser determinado mediante registro de los árboles que serán aprovechados.

Art. 9.- Para el caso de árboles plantados en forma aislada de especies nativas sin considerarse a las plantaciones forestales y de árboles de la regeneración natural en cultivos, en el registro se deberá incluir la siguiente información: especie, DAP y altura comercial. En este caso, el número con el cual el árbol fue incluido en el registro, deberá ser pintado en el tronco a una altura inferior a la altura de corte.(ecuadorforestal.org/)

2. Normas Generales para la Elaboración y Ejecución de Programas de Corta

Art. 27.- El Ministerio del Ambiente autorizará el aprovechamiento de árboles caídos o muertos por procesos naturales, previo informe de inspección elaborado por un funcionario de la autoridad forestal o, por un Regente Forestal. Con este informe adjunto a un

Programa de Corta, el propietario o posesionario del predio solicitará la licencia de aprovechamiento forestal. Los árboles caídos o muertos por procesos naturales, también podrán ser registrados al momento de la elaboración de un Programa de Corta. Además de las causas que motivaron la caída o muerte del árbol, el informe deberá contener la información sobre la especie, el volumen de madera a extraerse y tipos de productos, principalmente.

Art. 28.- La corresponsabilidad entre el propietario o posesionario del área y los ejecutores de un determinado programa, tendrá vigencia durante la planificación y ejecución de todas las actividades de dicho programa.(ecuadorforestal.org/)

3. Formulario Especial para la Corta y Movilización de Madera

Art. 22.- El Ministerio del Ambiente mediante formulario especial, autorizará el aprovechamiento y la movilización de madera, única y exclusivamente cuando se trate de:

- Las especies que constan en el artículo 25 de las presentes normas
- El Diámetro a la Altura del Pecho - DAP de los árboles, sea igual o menor a 30 cm
- Los árboles a aprovechar no se encuentren dentro de un bosque nativo
- La madera se movilice como troza o rolliza, en ningún caso madera aserrada
- El volumen máximo a moverse por cada formulario especial sea de hasta 12 metros cúbicos.

Art. 23.- El funcionario forestal competente del Ministerio del Ambiente entregará el formulario especial, únicamente para los casos previstos en el artículo 22 de las presentes

normas, previo el cobro del valor correspondiente al precio de madera en pie.(ecuadorforestal.org/).

J. ASERRADEROS.

Para hacer una extracción eficiente de los bosques sembrados es muy importante contar con la maquinaria apropiada, la selección de esta se hace tomando en cuenta el tamaño de la madera a extraer (si es de raleos tempranos o de cortes finales), la cantidad de madera a cortar, la distancia y accesibilidad del sitio, por estas razones en la mayoría de los casos se va a optar por aserraderos portátiles, para optimizar los costos de la explotación. Muy importantes es que se definan los objetivos antes de la inversión de un aserradero, si se va hacer tablas, postes, etc. Existen máquinas que pueden cumplir varias funciones, sin embargo hay que analizar cuál es la especialidad de estas, para que puedan trabajar con rapidez, eficiencia y la menor cantidad de desperdicios. (Noboa, P. 2010)

Cierra circular simple despuntadora o trozadora, esta sierra hace cortes longitudinales, transversales, el disco también debe tener dientes con diferente perfil que cuando el objetivo es la realización de cortes longitudinales. El diámetro del disco es reducido (de 40 a 80 cm) en despuntadoras de piezas aserradas; en cambio, para despuntadoras de rollos y para tronadoras puede requerirse mayores diámetros según el tamaño de madera (en rollos o escuadrada). (Tuset, R. 1979)

K. ANÁLISIS PARA LA VENTA DE MADERA

En el Ecuador se ha adoptado una variedad de métodos para negociar madera; la venta de árboles en pie en trozas. Las últimas pueden ser escuadrada y aserradas a filo vivo

(cuadrados - careados). Normalmente los comerciantes compran los árboles en pie, sin embargo al productor le es más rentable vender trozas aserradas a filo vivo. Para tomar una decisión sobre el producto a vender, es preciso que el productor conozca los factores determinantes para obtener un buen ingreso económico; estos son: la edad de la plantación y principalmente las dimensiones del árbol tanto en diámetro como en altura. La oferta de Ecuador es muy baja teniendo así un mercado insatisfecho en relación a otros países vecinos como Colombia, Chile y Perú que son países que producen más que el nuestro. Actualmente el Ecuador alcanza 25000 ha de teca y exporta casi la primera parte de lo que exporta Chile que es 4000 millones de dólares anuales en teca. Que comparada con los países antes mencionados es muy poca. (Noboa, P. 2010)

Conocido el volumen obtenido por trozas escuadradas y a filo vivo, se presenta a un análisis de acuerdo a los precios que ofrecen algunos comerciantes de teca a los productores. Los compradores de Teca tanto en el Ecuador como en el resto de Latinoamérica, ubican las trozas por categorías o márgenes de diámetro - circunferencia, estas categorías permiten clasificar las trozas y relacionarlas al precio por metro cúbico. El productor debe estar muy atento ya que los comerciantes le pueden poner altos precios a las categorías que menos madera tiene y bajos precios a las categorías donde se concentra la mayor cantidad de volumen de las trozas a cortar. (Noboa, P. 2010).

L. TRANSPORTE Y LOGÍSTICA

Los productores que invierten mucho dinero en la instalación y manejo de plantaciones forestales, lo hacen con la finalidad, que al momento de cortar los árboles se obtengan madera de buena calidad y volumen que le permita recibir mayores ganancias, y para esto siempre se trata de buscar el mejor mercado y la mejor forma de transportar el producto. De todas las líneas navieras la más utilizada por los exportadores, es la Maerk Sealand, siendo la ciudad de Kandla en la India (Noboa, P. 2010)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

1. Localización

La presente investigación se realizó en una de las plantaciones de teca de la hacienda Mireya del Pilar perteneciente a la empresa Reybanpac ubicada a 74 km de Santo Domingo, parroquia Fumisa, cantón Buena Fe, provincia de los Ríos.

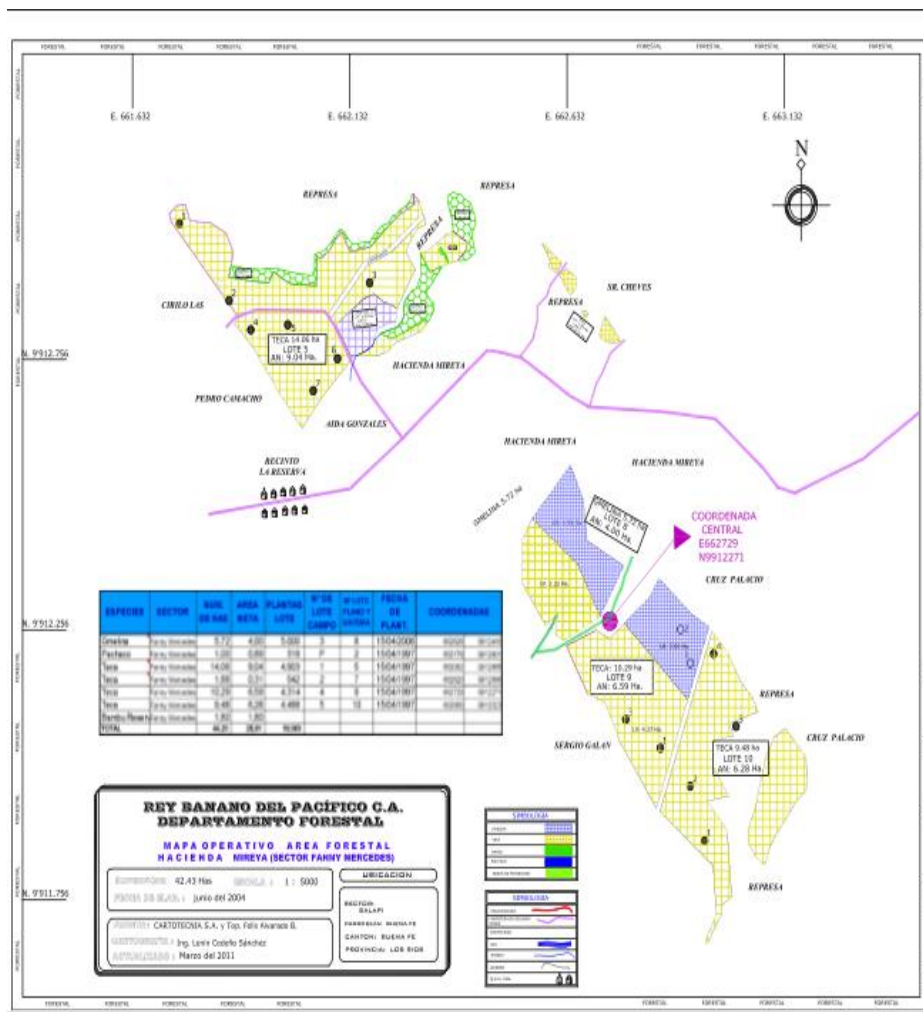


Figura 3. Mapa de la Hacienda Mireya del Pilar.

2. Ubicación geográfica¹

Altitud: 150 - 200 m.s.n.m

Coordenadas proyectadas UTM- WGS 84- Zona 17S

X: 662729

Y: 9912271

3. Características climáticas²

Temperatura anual: 20 - 24° C.

Precipitación anual: 2.000 – 2.600 mm

Humedad relativa: 40 %

4. Clasificación ecológica

Según **Holdridge 1982**, la hacienda Mireya del Pilar se encuentra ubicada en la zona de vida: bosque húmedo tropical (bhT).

1. Cartografía forestal Reybanpac.

2. Estación grupo Wong.

A. MATERIALES

1. Materiales de oficina

Computador, servicio de internet, software MiraSilv.

2. Materiales de campo

Cámara fotográfica, carta topográfica, libreta de campo, hoja de cadena de custodia, vehículo, cinta métrica, cinta diamétrica, tablero de plástico, clinómetro, brújula, spray de color rojo, marcadores permanentes, cuerda de 15 metros, equipo de protección (gafas, casco, chaleco, orejeras, mascarilla), motosierras, machetes, sierra eléctrica, contenedores, placas numeradas, martillo para las placas, distanciómetro, flexómetro.

B. METODOLOGÍA

Este estudio es el primero en la empresa Reybanpac en donde se da el seguimiento al aprovechamiento de los árboles y valoración de la madera, que se conoce como cadena de custodia, para ello se estableció las siguientes fases:

1. Clasificación y seguimiento de árboles apeados para la exportación.

a. Obtención de documentos

Previo a realizar el aprovechamiento de la plantación se tuvo que sacar el permiso en el Ministerio del Ambiente para el apeo de la madera, guías de movilización y guías de exportación. Luego se alquiló contenedores para la protección y embarque de la madera

para su envío. El proceso de barqueo en el contenedor fue con la presencia de un representante de Agrocalidad.

b. Establecimiento de parcelas permanentes circulares.

Con el fin de tomar muestras de la plantación de teca y con ayuda de mapas base de la hacienda Mireya del Pilar, se estableció parcelas permanentes circulares con un área de 500 m². El número de parcelas establecidas fue en relación a la superficie de cada lote y en base a la intensidad de muestreo (adaptado de Spitler, 1995). Para lo cual se utilizó el siguiente cuadro.

Cuadro 1. Intensidad de muestreo sistemático de plantaciones forestales.

ÁREA (has)	INTENSIDAD (%)
<1	10
= 1 a < 3	5
= 3 a < 6	4
= 6 a < 10	3
= 10 a < 20	2
=20 a < = 50	1,5
> 50	1

Fuente: (Adaptado de Spitler, 1995)

El número de parcelas por lote se determinó de acuerdo a la siguiente formula:

$$IM = \frac{A * 10000m^2 * \% \text{ de muestreo}}{500}$$

500

Dónde:

IM = Intensidad de Muestreo

A = Área (superficie en hectáreas del lote)

500 m² = superficie de una parcela

% = porcentaje de muestreo

Una vez establecidas las parcelas se determinó el centro de cada una de ellas y a partir de esto, con ayuda del distanciómetro se midió los 12,62m, con orientación norte y se determinó el primer árbol de la parcela. Luego siguiendo las manecillas del reloj se marcó todos los árboles que se encuentran alrededor del mismo. La distancia entre parcelas va de acuerdo al método de Spitler y según la siguiente formula:

$$\text{Distanciamiento (m)} = \frac{\sqrt{\text{área del terreno en m}^2}}{\text{número de parcelas}}$$

Dónde:

D = Distanciamiento entre parcelas.

Área = Superficie de cada lote en m²

Número de parcelas = Parcelas de cada lote.

c. Ubicación de las parcelas.

Las Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM) fueron ubicadas con sus coordenadas centrales (UTM, "Datum Sam 84") de forma sistemática en los Planos Operativos Forestales, siguiendo una línea de trayectoria base con un espaciamiento dado por la superficie neta del lote y el número de parcelas que serán instaladas en el mismo, para posteriormente ser ubicadas en el campo mediante un GPS.

Distribución de parcelas circulares en plantaciones forestales, con un diseño de muestreo sistemático.

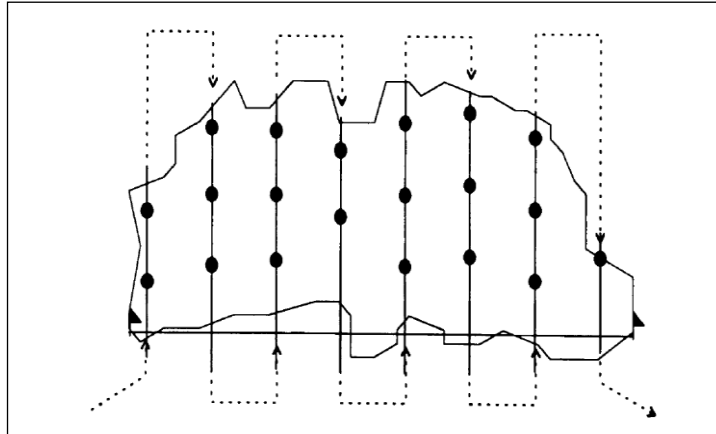


Figura 4. Muestreo sistemático de parcelas

d. Toma de datos.

Antes de digitar e ingresar los datos al MiraSilv (Manejo de información sobre recursos arbóreos), se registró el número de árboles por parcela, sus códigos de forma, diámetros y alturas para lo cual se utilizó la forcípula, clinómetro y distanciómetro, utilizando la siguiente hoja de campo

Cuadro 2. Hoja de campo

HDA. MIREYA DEL PILAR							
# árboles	DAP	H.T	H.C	Dist.	H.T. (m)	H.C. (m)	C/F
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							

e. Aprovechamiento de árboles a ser raleados en la plantación de teca.

Los árboles a ser apeados se los señaló con una X utilizando spray de color rojo. El corte de los árboles se lo hizo con motosierra y se los llevó con el skidder a un acopiadero primario donde se realizó labores de derramado, troceado y clasificación de las trozas careadas y escuadradas.

f. Clasificación de la madera

La clasificación de las trozas se hizo en base a su diámetro central y el largo de las mismas fue de 2.30 metros, se clasificó aquellas que tenían un diámetro mayor a 24,83 cm para ser consideradas como madera careada y las que tenían diámetros menores a 24,83 cm y con un mínimo de 15,30 cm se las clasifico como trozas escuadradas.

Una vez clasificadas las trozas se procedió a colocar placas de caucho con su respectiva identificación como:

- Número de troza
- Nombre de la empresa
- Código de barras

Los contenedores en donde se barquearan la madera careada y escuadrada, deberán estar completamente limpios y con sellos de seguridad de la Empresa Reybanpac y Agrocalidad para la exportación a la India.

2. Determinación de costos reales en aprovechamiento de madera de teca

a. **Determinación del Volumen.**

De todos los árboles señalados y apeados en cada parcela se tomó, el promedio del volumen tanto de madera careada como de madera escuadrada y se compararon con el volumen obtenido en el censo de todos los árboles existentes en el lote. El volumen neto comercial de la plantación se determinó de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$\text{Hoppus} = \frac{(\text{Circunferencia})^2 \times \text{Largo (m)}}{160000}$$

160000

b. **Costos de comercialización de la madera.**

Los costos de comercialización de la madera fueron en base a los precios que rigen en la empresa tanto de la madera careada como escuadrada, y para lo cual se utilizó el siguiente cuadro.

Cuadro 3. Costos de madera

COSTO DE MADERA						
# de lote	# de trozas careadas	madera careada (m3)	Costo /m3	# de trozas escuadradas	madera escuadrada (m3)	Costo/ m3
1						
5						
7						
9						
10						
TOTAL						

V. **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A. **CLASIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LOS ÁRBOLES APEADOS PARA EXPORTACIÓN.**

1. **Determinación del número de parcelas y distanciamiento entre ellas**

a. **Calculo de intensidad de muestreo (IM) lote 1**

$$IM = \frac{A \text{ (m}^2\text{)} * \% \text{ de muestreo}}{500 \text{ (m}^2\text{)}}$$

$$500 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$IM = \frac{49.100\text{m}^2 * 4\%}{500 \text{ (m}^2\text{)}}$$

$$500 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$IM = 1964 \text{ m}^2 / 500 \text{ m}^2$$

$$IM = 3,92 \text{ Parcelas}$$

$$IM = 4 \text{ Parcelas}$$

b. **Calculo de distancia entre parcelas (D) lote 1**

$$D = \sqrt{\frac{\text{Área (m}^2\text{)}}{\text{Número de parcelas}}}$$

$$D = \sqrt{\frac{49.100 \text{ m}^2}{4}}$$

$$D = \sqrt{12.275 \text{ m}^2}$$

$$D = 111\text{m}$$

Cuadro 4. Intensidad de muestreo y distancia entre parcelas lote 1

Lote	Área (has)	Intensidad de muestreo (%)	Nº Parcelas	Distancia entre parcelas (m)
1	4,91	4	4	111

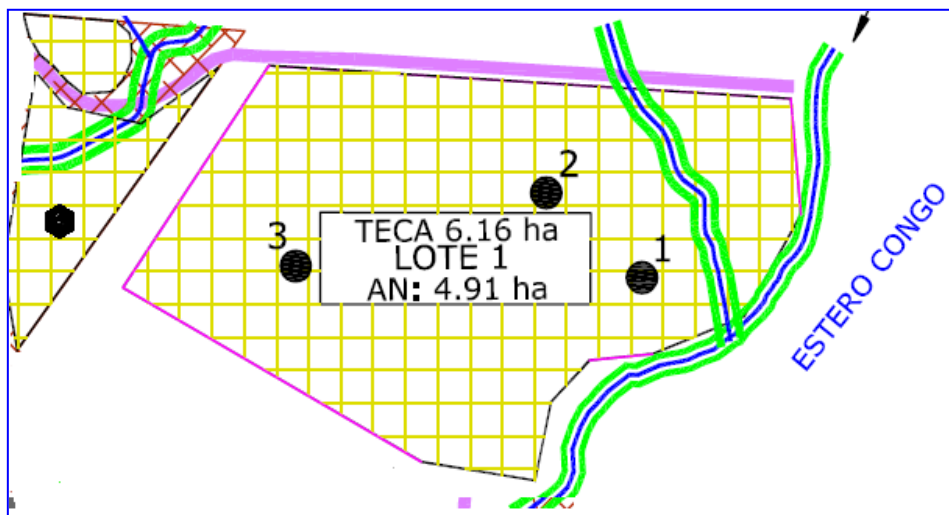


Figura 5. Número de parcelas y distanciamiento del lote 1.

En el cuadro 4 y figura 5 del lote 1, con una superficie de 4,91 has, y con una intensidad de muestreo del 4%, se obtuvo 4 parcelas con un distanciamiento entre ellas de 111m.

c. Cálculo de intensidad de muestreo (IM) lote 5

$$IM = \frac{A \text{ (m}^2\text{)} * \% \text{ de muestreo}}{500 \text{ (m}^2\text{)}}$$

$$500 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$IM = \frac{90.400m^2 * 3\%}{500 (m^2)}$$

$$500 (m^2)$$

$$IM = 2712 m^2 / 500 m^2$$

$$IM = 5,42Parcelas$$

$$IM = 6 Parcelas$$

d. **Calculo de distancia entre parcelas (D) lote 5**

$$D = \sqrt{\frac{\text{Área (m2)}}{\text{Número de parcelas}}}$$

$$D = \sqrt{\frac{90,400 m2}{6}}$$

$$D = \sqrt{15.066 m2}$$

$$D = 123m$$

Cuadro 5. Intensidad de muestreo y distancia entre parcelas lote 5

Lote	Área (has)	Intensidad de muestreo (%)	Nº Parcelas	Distancia entre parcelas (m)
5	9,04	3	6	123

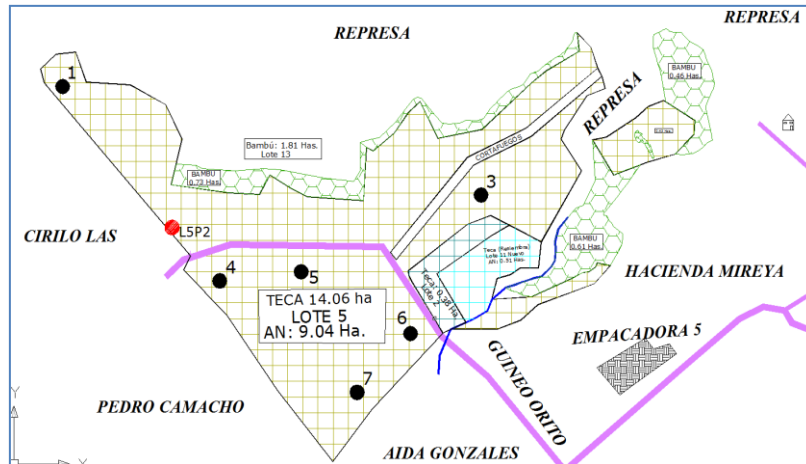


Figura 6. Número de parcelas y distanciamiento del lote 5.

En el cuadro 5 y figura 6 del lote 5, con una superficie de 9,04 has, y con una intensidad de muestreo del 3%, se obtuvo 6 parcelas con un distanciamiento entre ellas de 123m.

e. Calculo de intensidad de muestreo (IM) lote 7

$$IM = \frac{A (m^2) * \% \text{ de muestreo}}{500 (m^2)}$$

$$500 (m^2)$$

$$IM = \frac{28.500m^2 * 5\%}{500 (m^2)}$$

$$500 (m^2)$$

$$IM = 1425 m^2 / 500 m^2$$

$$IM = 2,85 \text{ Parcelas}$$

$$IM = 3 \text{ Parcelas}$$

f. **Calculo de distancia entre parcelas (D) lote 7**

$$D = \sqrt{\frac{\text{Área (m}^2\text{)}}{\text{Número de parcelas}}}$$

$$D = \sqrt{\frac{28.500 \text{ m}^2}{3}}$$

$$D = \sqrt{9500 \text{ m}^2}$$

$$D = 98\text{m}$$

Cuadro 6. Intensidad de muestreo y distancia entre parcelas lote 7

Lote	Área (has)	Intensidad de muestreo (%)	Nº Parcelas	Distancia entre parcelas (m)
7	2,85	5	3	98

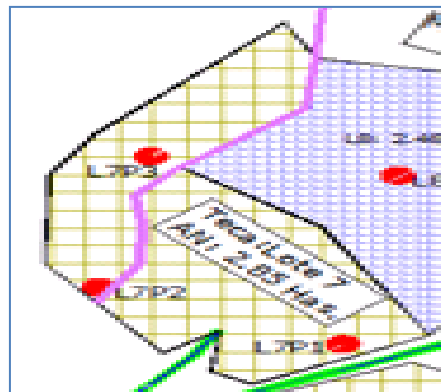


Figura 7. Número de parcelas y distanciamiento del lote 7.

En el cuadro 6 y figura 7 del lote 7 con una superficie de 2,85 has, y con una intensidad de muestreo del 5%, se obtuvo 3 parcelas con un distanciamiento entre ellas de 98m.

g. Cálculo de intensidad de muestreo (IM) lote 9

$$IM = \frac{A \text{ (m}^2\text{)} * \% \text{ de muestreo}}{500 \text{ (m}^2\text{)}}$$

$$500 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$IM = \frac{65.900\text{m}^2 * 3\%}{500 \text{ (m}^2\text{)}}$$

$$500 \text{ (m}^2\text{)}$$

$$IM = 1977 \text{ m}^2 / 500 \text{ m}^2$$

$$IM = 3,954 \text{ Parcelas}$$

$$\mathbf{IM = 4 Parcelas}$$

h. Cálculo de distancia entre parcelas (D) lote 9

$$D = \sqrt{\frac{\text{Área (m}^2\text{)}}{\text{Número de parcelas}}}$$

$$D = \sqrt{\frac{65.900 \text{ m}^2}{4}}$$

$$D = \sqrt{16475 \text{ m}^2}$$

$$D = 129\text{m}$$

Cuadro 7. Intensidad de muestreo y distancia entre parcelas lote 9

Lote	Área (has)	Intensidad de muestreo (%)	Nº Parcelas	Distancia entre parcelas (m)
9	6,59	3	4	129

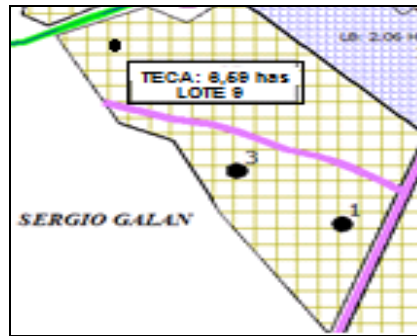


Figura 8. Número de parcelas y distanciamiento del lote 9.

En el cuadro 7 y figura 8 del lote 9 con una superficie de 6,59 has, y con una intensidad de muestreo del 3%, se obtuvo 4 parcelas con un distanciamiento entre ellas de 129m.

i. Cálculo de intensidad de muestreo (IM) lote 10

$$IM = \frac{A (m^2) * \% \text{ de muestreo}}{500 (m^2)}$$

$$500 (m^2)$$

$$IM = \frac{62.800m^2 * 3\%}{500 (m^2)}$$

$$500 (m^2)$$

$$IM = 1884 m^2 / 500 m^2$$

$$IM = 3,768 \text{ Parcelas}$$

$$IM = 4 \text{ Parcelas}$$

j. **Calculo de distancia entre parcelas (D) lote 10**

$$D = \sqrt{\frac{\text{Área (m}^2\text{)}}{\text{Número de parcelas}}}$$

$$D = \sqrt{\frac{62.800 \text{ m}^2}{4}}$$

$$D = \sqrt{15725 \text{ m}^2}$$

$$D = 125\text{m}$$

Cuadro 8. Intensidad de muestreo y distancia entre parcelas lote 10

Lote	Área (has)	Intensidad de muestreo (%)	Nº Parcelas	Distancia entre parcelas (m)
10	6,28	3	4	125



Figura 9. Número de parcelas y distanciamiento del lote 10.

En el cuadro 8 y figura 9 del lote 10 con una superficie de 6,28 has, y con una intensidad de muestreo del 3%, se obtuvo 4 parcelas con un distanciamiento entre ellas de 125m.

Cuadro 9. Resumen de parcelas y distanciamientos entre ellas

Lote	Área (has)	Intensidad de muestreo (%)	Nº Parcelas	Distancia entre parcelas (m)
1	4,91	4	4	111
5	9,04	3	6	123
7	2,85	5	3	98
9	6,59	3	4	129
10	6,28	3	4	125

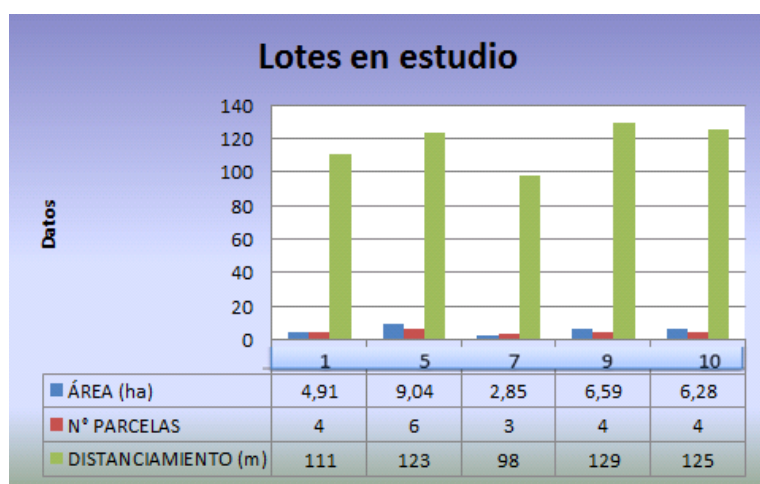


Gráfico 1. Resumen de parcelas y distanciamientos entre ellas

En el cuadro 9 y gráfico 1, comparamos los lotes en estudio donde el número de parcelas y el distanciamiento varía de acuerdo al área de cada lote, el lote 5 con un área de 9.04 has obtuvo mayor número de parcelas (6) y con un distanciamiento entre ellas de 123m, mientras que el lote 7 con un área de 2.85 has, tuvo el menor número de parcelas (3) y distancia entre ellas 98m

2. Comparación de los volúmenes comerciales reales y estimados en todos los lotes de la plantación de teca.

a. Volumen de madera por lotes y por parcelas

Cuadro 10. Volumen del lote 1 parcela 1

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp	Volumen Hopp	Volumen Sma	
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	Real (m³)	
1	1	9	32,00	26,50	25,00	2,30	25,00	21,50	20,00	2,30	20,00	19,80	17,10	2,30	17,10	17,00	16,80	2,30	16,80	16,40	16,00	2,30	5	11,5	0,300	0,293	0,419	
		15	24,50	18,50	18,30	2,30	18,30	15,60	15,00	2,30														2	4,6	0,083	0,081	0,138
		18	23,40	21,00	18,70	2,30	18,70	16,00	15,70	2,30														2	4,6	0,099	0,097	0,139
		22	21,80	16,60	15,60	2,30																		1	2,3	0,039	0,038	0,065
		23	28,50	21,30	19,00	2,30	19,00	18,30	18,10	2,30	18,10	17,80	16,00	2,30										3	6,9	0,157	0,153	0,227
TOTAL		5																					13	29,9	0,678	0,663	0,988	

En el cuadro 10, observamos los datos del lote 1 parcela 1, donde tenemos 5 árboles, 13 trozas con un volumen neto de 0.663 m³, el árbol 9 tuvo 5 trozas y un volumen de 0.293 m³, se raleo este árbol por tener un defecto de forma en la base (torcedura basal).

Cuadro 11. Volumen del lote 1 parcela 2

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp	Volumen Hopp	Volumen Sma	
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	Real (m³)	
1	2	24	40,50	32,00	30,80	2,30	30,80	28,80	26,00	2,30	26,00	19,00	17,60	2,30	17,60	17,20	17,20	2,30	17,20	16,00	15,40	2,30	5	11,5	0,392	0,384	0,588	
		5	19,00	17,80	16,10	2,30	16,10	15,70	15,00	2,30														2	4,6	0,080	0,078	0,104
		9	29,01	24,30	20,10	2,30	20,10	17,30	15,00	2,30														2	4,6	0,126	0,123	0,170
		10																						0	0,0	0,000	0,000	0,000
		14	18,40	16,60	15,30	2,30																		1	2,3	0,039	0,038	0,054
		16	26,00	23,00	22,30	2,30	22,30	21,40	21,30	2,30														2	4,6	0,140	0,137	0,202
		20	20,20	16,70	16,30	2,30																		1	2,3	0,040	0,039	0,063
		25																						0	0,0	0,000	0,000	0,000
		28	23,10	22,50	19,50	2,30	19,50	18,60	17,50	2,30	17,50	16,30	16,00	2,30	16,00	15,30	15,00	2,30						4	9,2	0,192	0,187	0,250
		32	28,00	26,50	25,20	2,30	25,20	24,30	22,50	2,30	22,50	20,50	20,00	2,30	20,00	19,40	16,50	2,30	16,50	15,60	14,50	2,30	5	11,5	0,331	0,323	0,437	
TOTAL		10																					22	50,6	1,340	1,310	1,867	

En el cuadro 11, observamos los datos del lote 1 parcela 2 donde tenemos 10 árboles, 22 trozas con un volumen neto de 1,310 m³, esta parcela fue la que tuvo mayor número de árboles raleados, debido a que no se ha realizado un raleo fitosanitario, mientras los árboles 10 y 25 no tienen ninguna troza, por tener diámetros menores a 15,30cm que es lo mínimo para la exportación.

Cuadro 12. Volumen del lote 1 parcela 3

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp				
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m ³)	Neto (m ³)	Real (m ³)		
1	3	3	26,30	22,20	18,10	2,30	18,10	17,50	16,80	2,30	16,80	16,10	15,10	2,30										3	6,9	0,150	0,147	0,199	
		4																						0	0,0	0,000	0,000	0,000	
		9	24,00	21,70	20,70	2,30	20,70	20,20	17,30	2,30														2	4,6	0,125	0,122	0,116	
		11	26,00	21,60	19,50	2,30	19,50	19,30	19,10	2,30	19,10	18,20	18,00	2,30	18,00	17,20	16,80	2,30							4	9,2	0,208	0,203	0,209
		21	22,00	19,10	16,00	2,30																			1	2,3	0,052	0,051	0,047
		25	17,10	16,60	16,40	2,30	16,40	15,80	15,30	2,30															2	4,6	0,075	0,073	0,074
TOTAL		6																					12	27,6	0,609	0,595	0,645		

En el cuadro 12, tenemos los datos del lote 1 parcela 3, donde se obtuvo 6 árboles, 12 trozas con un volumen neto es 0,595 m³, el árbol 4 no tienen ninguna troza por tener diámetros menores a 15,30cm que es lo mínimo para la exportación.

Cuadro 13. Volumen del lote 1 parcela 4

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp		
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m ³)	Neto (m ³)	Real (m ³)
1	4	19	18,10	17,70	15,20	2,30																	1	2,3	0,044	0,043	0,052
TOTAL		1																					1	2,3	0,044	0,043	0,052

En el cuadro 13, se observa los datos del lote 1 parcela 4 donde se obtuvo 1 árbol, 1 troza con un volumen neto de 0,043m³, en esta parcela se encontraba con pocos árboles por mortalidad de las plantas.

Cuadro 14. Volumen del lote 5 parcela 1

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp	Volumen Hopy	Volumen Sma
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	Real (m³)
5	1	3	25,30	21,20	19,80	2,30	19,80	18,81	18,59	2,30	18,59	17,44	16,81	2,30	16,81	15,82	15,00	2,30					4	9,2	0,193	0,188	0,274
		15	34,00	30,18	28,84	2,30	28,84	24,80	17,95	2,30	17,95	16,49	15,53	2,30									3	6,9	0,255	0,249	0,342
		16	28,49	25,05	23,62	2,30	23,62	19,23	19,00	2,30	19,00	17,98	17,00	2,30	17,00	16,39	16,23	2,30					4	9,2	0,225	0,220	0,328
		22	35,68	28,27	26,07	2,30	26,07	25,15	23,71	2,30	23,71	23,00	22,27	2,30	22,27	20,69	17,83	2,30	17,83	16,81	16,49	2,30	5	11,5	0,379	0,370	0,529
		26	45,40	24,35	21,80	2,30	21,80	20,15	20,09	2,30	20,09	18,37	18,18	2,30	18,18	17,63	17,00	2,30	17,00	15,95	14,87	2,30	5	11,5	0,270	0,264	0,477
TOTAL		5																					21	48,3	1,322	1,292	1,950

En el cuadro 14, se observa los datos del lote 5 parcela 1 donde se obtuvo 5 árboles, 21 trozas y el volumen de 1,292 m³, en esta parcela se encontró árboles muy desarrollados que en las otras parcelas del mismo lote, debido a que el suelo es más suelto que en las demás parcelas.

Cuadro 15. Volumen del lote 5 parcela 2

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp	Volumen Hopy	Volumen Sma
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	Real (m³)
5	2	3	34,70	27,20	26,90	2,30	26,90	22,30	21,00	2,30													2	4,6	0,176	0,172	0,285
		11	26,20	22,20	19,80	2,30																	1	2,3	0,070	0,068	0,099
		20	30,80	24,60	23,70	2,30	23,70	20,70	20,10	2,30	20,10	20,00	18,30	2,30									3	6,9	0,203	0,199	0,300
		24	25,60	19,50	18,60	2,30	18,60	17,80	16,30	2,30													2	4,6	0,099	0,097	0,149
TOTAL		4																					8	18,4	0,548	0,535	0,833

En el cuadro 15, se detalla los datos del lote 5 parcela 2, donde se obtuvo 4 árboles, 8 trozas y un volumen neto de 0,535m³, el árbol 11 tuvo 1 troza por estar sin copa por causa de vientos fuertes.

Cuadro 16. Volumen del lote 5 parcela 3

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp	Volumen Hopp	Volumen Sma
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	Real (m³)
5	3	1	29,00	26,00	23,80	2,30	23,80	23,20	22,00	2,30	22,00	21,40	20,40	2,30	20,40	19,30	16,30	2,30					4	9,2	0,290	0,284	0,380
		10	33,70	27,80	25,60	2,30	25,60	25,50	22,30	2,30	22,30	21,40	20,70	2,30	20,70	20,20	20,20	2,30	20,20	14,00	17,50	2,30	5	11,5	0,353	0,345	0,509
		21	16,10	15,80	15,40	2,30																	1	2,3	0,035	0,035	0,048
TOTAL		3																				10	23,0	0,678	0,663	0,937	

En el cuadro 16, se observa los datos del lote 5 parcela 3 donde se obtuvo 3 árboles, 10 trozas y un volumen neto de 0,663 m³, el árbol 21 tuvo 1 troza por estar sin copa por causa de vientos fuertes.

Cuadro 17. Volumen del lote 5 parcela 4

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp	Volumen Hopp	Volumen Sma
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	Real (m³)
5	4	1	26,23	21,25	20,58	2,30	20,58	19,68	19,20	2,30	19,20	19,00	18,60	2,30	18,60	16,00	15,70	2,30					4	9,2	0,207	0,202	0,303
		8	36,52	35,10	34,60	2,30	34,60	30,90	26,45	2,30	26,45	23,47	23,00	2,30	23,00	22,00	18,70	2,30					4	9,2	0,457	0,447	0,614
		15	25,64	24,60	22,62	2,30	22,62	19,54	15,32	2,30													2	4,6	0,140	0,137	0,178
		18	20,84	19,62	17,90	2,30	17,90	16,80	15,30	2,30													2	4,6	0,095	0,093	0,123
		26	46,20	43,20	40,80	2,30	40,80	34,00	30,25	2,30	30,25	25,00	23,51	2,30	23,51	18,60	16,54	2,30	16,54	15,95	14,86	2,30	5	11,5	0,603	0,589	0,852
TOTAL		5																				17	39,1	1,501	1,467	2,070	

En el cuadro 17, tenemos los datos del lote 5 parcela 4, donde se obtuvo 5 árboles, 17 trozas y un volumen neto de 1,467m³, en esta parcela se encontró árboles muy desarrollados que en las otras parcelas del mismo lote, debido a que el suelo es más suelto que en las demás parcelas.

Cuadro 18. Volumen del lote 5 parcela 5

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp	Volumen Hopy	Volumen Sma
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	Real (m³)
5	5	2	36,32	34,50	30,62	2,30	30,62	25,62	21,63	2,30	21,63	18,52	17,02	2,30	17,02	15,35	14,62	2,30					4	9,2	0,344	0,336	0,456
		11	24,36	22,20	19,80	2,30	19,80	16,50	16,00	2,30	16,00	15,60	14,80	2,30									3	6,9	0,143	0,140	0,197
		18	26,65	24,60	20,52	2,30	20,52	17,30	17,00	2,30	17,00	15,65	14,94	2,30									3	6,9	0,163	0,159	0,219
		24	23,45	21,00	19,00	2,30	19,00	17,80	16,30	2,30	16,30	15,25	14,52	2,30									3	6,9	0,141	0,137	0,189
TOTAL		4																				13	29,9	0,791	0,773	1,061	

En el cuadro 18, observamos que el lote 5 parcela 5 se ha raleado 4 árboles, 13 trozas y un volumen neto de 0,773m³, en esta parcela se ralean 4 árboles porque se ha realizado un raleo fitosanitario fuerte.

Cuadro 19. Volumen del lote 5 parcela 6

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp	Volumen Hopy	Volumen Sma
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	Real (m³)
5	6	1	32,00	30,20	25,64	2,30	25,64	20,10	19,60	2,30	19,60	17,64	16,10	2,30	16,10	15,00	14,32	2,30					4	9,2	0,263	0,257	0,356
		10	37,00	34,60	28,45	2,30	28,45	25,50	23,54	2,30	23,54	21,40	18,65	2,30	18,65	16,24	15,87	2,30					4	9,2	0,364	0,356	0,468
		21	23,10	21,50	18,32	2,30	18,32	15,40	14,60	2,30													2	4,6	0,099	0,097	0,131
TOTAL		3																				10	23,0	0,727	0,710	0,955	

En el cuadro 19, se observa los datos del lote 5 parcela 6, donde se obtuvo 3 árboles, 10 trozas y un volumen neto de 0,710m³, solo se ralean 3 árboles porque se ha realizado un raleo fitosanitario fuerte.

Cuadro 20. Volumen del lote 7 parcela 1

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp	Volumen Hopp	Volumen Sma
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	Real (m³)
7	1	2	31,10	24,83	22,15	2,30	22,15	20,53	19,77	2,30	19,77	20,21	17,54	2,30	17,54	16,81	16,71	2,30	16,71	15,76	13,85	2,30	5	11,5	0,281	0,274	0,382
		3	22,00	17,60	16,20	2,30	16,20	15,50	14,40	2,30													2	4,6	0,078	0,076	0,113
		4	26,26	19,64	18,40	2,30	18,40	17,19	16,52	2,30	16,52	16,46	15,63	2,30	15,63	15,34	14,16	2,30					4	9,2	0,168	0,165	0,243
		6	25,00	19,80	19,40	2,30	19,40	17,70	16,80	2,30	16,80	15,60	14,90	2,30									3	6,9	0,135	0,132	0,202
		8	20,30	16,60	16,00	2,30																	1	2,3	0,039	0,038	0,062
		15	28,93	22,28	20,85	2,30	20,85	19,00	17,92	2,30	17,92	17,73	16,68	2,30	16,68	15,69	15,12	2,30					4	9,2	0,201	0,197	0,292
		19	32,50	25,00	23,50	2,30	23,50	20,10	19,80	2,30	19,80	18,90	18,00	2,30	18,00	16,70	15,00	2,30					4	9,2	0,236	0,231	0,354
		21	22,50	19,80	18,70	2,30	18,70	17,90	17,00	2,30	17,00	16,40	15,40	2,30									3	6,9	0,139	0,136	0,191
		27	30,49	24,89	24,10	2,30	24,10	22,31	20,91	2,30	20,91	19,37	16,04	2,30									3	6,9	0,212	0,207	0,300
TOTAL		9																				29	66,7	1,489	1,455	2,138	

En el cuadro 20, tenemos los datos del lote 7 parcela 1, donde se obtuvo 9 árboles raleados, 29 trozas y un volumen neto de 1,455m³, debido que este lote no se ha realizado un raleo fitosanitario.

Cuadro 21. Volumen del lote 7 parcela 2

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp	Volumen Hopp	Volumen Sma
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	Real (m³)
7	2	3	28,70	23,10	21,00	2,30	21,00	20,00	19,00	2,30	19,00	18,50	18,10	2,30	18,10	17,60	16,70	2,30					4	9,2	0,225	0,220	0,315
		6	26,00	18,60	18,50	2,30	18,50	17,90	16,80	2,30	16,80	16,30	16,00	2,30									3	6,9	0,132	0,129	0,203
		9	25,50	21,20	20,00	2,30	20,00	19,50	19,40	2,30	19,40	18,00	17,70	2,30	17,70	15,80	14,50	2,30					4	9,2	0,199	0,195	0,286
		15	21,30	17,80	16,60	2,30	16,60	16,00	15,80	2,30	15,80	15,60	15,00	2,30									3	6,9	0,116	0,113	0,163
		27	26,80	21,30	19,60	2,30																	1	2,3	0,064	0,063	0,101
		28	26,40	21,90	20,30	2,30																	1	2,3	0,068	0,067	0,102
		29	27,00	21,90	21,00	2,30	21,00	20,70	17,80	2,30	17,80	17,70	17,00	2,30									3	6,9	0,173	0,169	0,237
		30	24,30	20,00	18,50	2,30	18,50	18,10	17,20	2,30	17,20	15,70	15,40	2,30									3	6,9	0,138	0,135	0,197
TOTAL		8																				22	50,6	1,116	1,091	1,605	

En el cuadro 21, observamos datos del lote 7 parcela 2, donde se obtuvo 8 árboles, 22 trozas y un volumen neto de 1,091m³, debido que hubo mucha competencia entre árboles, y los diámetros son menores a 24,83cm que sería una troza careada.

Cuadro 22. Volumen del lote 7 parcela 3

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp	Volumen Hopp	Volumen Sma
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	Real (m³)
7	3	1	24,30	19,80	17,90	2,30	17,90	16,30	15,60	2,30	15,60	15,50	14,40	2,30									3	6,9	0,127	0,124	0,179
		10	34,80	25,00	22,70	2,30	22,70	19,00	18,50	2,30	18,50	16,60	15,30	2,30									3	6,9	0,179	0,175	0,288
		11	24,30	20,20	19,00	2,30	19,00	17,20	16,10	2,30	16,10	15,90	14,00	2,30									3	6,9	0,136	0,133	0,189
		15	23,40	20,10	19,80	2,30	19,80	19,60	19,10	2,30	19,10	18,10	17,40	2,30	17,40	17,00	16,80	2,30					4	9,2	0,199	0,195	0,281
		17	32,10	25,00	22,00	2,30	22,00	21,80	21,70	2,30	21,70	21,20	20,60	2,30	20,60	19,80	19,10	2,30	19,10	18,00	17,00	2,30	5	11,5	0,321	0,314	0,452
TOTAL		5																					18	41,4	0,963	0,941	1,389

En el cuadro 22, se observa los datos del lote 7 parcela 3, donde tenemos 5 árboles raleados, 18 trozas y un volumen neto de 0,941m³, en esta parcela se encontró árboles muy desarrollados que en las otras parcelas del mismo lote, debido a que el suelo es más suelto que en las demás parcelas.

Cuadro 23. Volumen del lote 9 parcela 1

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp	Volumen Hopp	Volumen Sma
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	Real (m³)
9	1	2	28,40	22,10	19,20	2,30	19,20	18,70	18,00	2,30	18,00	16,70	15,90	2,30									3	6,9	0,158	0,155	0,226
		10	25,50	19,10	18,10	2,30	18,10	17,30	16,40	2,30													2	4,6	0,094	0,092	0,145
		18	28,60	22,50	21,00	2,30	21,00	19,30	18,60	2,30	18,60	17,30	16,50	2,30									3	6,9	0,167	0,163	0,248
		23	27,50	22,40	21,30	2,30	21,30	20,20	19,20	2,30	19,20	19,10	19,00	2,30	19,00	16,00	15,90	2,30					4	9,2	0,217	0,212	0,317
		29	29,40	22,70	21,30	2,30	21,30	19,80	19,60	2,30	19,60	18,40	18,00	2,30	18,00	17,50	17,00	2,30	17,00	16,80	14,80	2,30	5	11,5	0,260	0,254	0,374
		34	21,70	16,80	15,90	2,30	15,90	15,40	14,60	2,30													2	4,6	0,074	0,072	0,110
TOTAL		6																					19	43,7	0,971	0,949	1,422

En el cuadro 23, tenemos los datos de raleo del lote 9 parcela 1, donde se obtuvo 6 árboles, 19 trozas y un volumen neto de 0,949m³, en esta parcela se encontró árboles poco desarrollados que en las otras parcelas del mismo lote, debido a que el suelo es arenoso que en las demás parcelas.

Cuadro 24. Volumen del lote 9 parcela 2

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp	Volumen Hopp	Volumen Sma
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	Real (m³)
9	2	8	24,80	18,60	17,30	2,30	17,30	17,10	15,90	2,30	15,90	17,40	15,00	2,30									3	6,9	0,134	0,130	0,181
		9	25,00	17,50	17,30	2,30	17,30	17,00	16,80	2,30													2	4,6	0,084	0,083	0,139
		10	24,40	18,80	18,00	2,30	18,00	16,60	15,90	2,30	15,90	15,50	14,50	2,30									3	6,9	0,123	0,121	0,183
		16	19,5	15,00	14,70	2,30																	1	2,3	0,032	0,031	0,055
		30	31,70	22,70	21,50	2,30	21,50	20,50	20,20	2,30	20,20	18,60	18,10	2,30									3	6,9	0,182	0,178	0,285
		36	20,70	17,10	16,00	2,30	16,00	15,45	14,90	2,30													2	4,6	0,075	0,074	0,109
TOTAL		6																					14	32,2	0,630	0,616	0,952

En el cuadro 24, se observa lo datos del lote 9 parcela 2, donde se obtuvo 6 árboles, 14 trozas y un volumen neto de 0,616m³, el árbol 16 tuvo 1 troza por estar sin copa causa de fuertes vientos.

Cuadro 25. Volumen del lote 9 parcela 3

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp	Volumen Hopp	Volumen Sma
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	Real (m³)
9	3	6	22,25	18,43	18,11	2,30	18,11	17,44	17,16	2,30	17,16	16,97	16,14	2,30	16,14	15,69	15,28	2,30					4	9,2	0,167	0,163	0,237
		7	22,47	18,88	17,76	2,30	17,76	17,00	16,23	2,30	16,23	15,60	14,90	2,30									3	6,9	0,126	0,123	0,177
		9	20,85	17,00	16,55	2,30	16,55	16,17	15,41	2,30													2	4,6	0,078	0,076	0,114
		20	29,95	22,25	21,10	2,30	21,10	20,50	19,80	2,30	19,80	18,91	18,78	2,30	18,78	17,98	17,83	2,30	17,83	17,54	16,36	2,30	5	11,5	0,270	0,264	0,393
		26	26,01	19,99	19,00	2,30	19,00	18,65	18,62	2,30	18,62	16,42	15,00	2,30									3	6,9	0,144	0,141	0,216
		28	27,18	21,61	19,77	2,30	19,77	18,43	17,63	2,30	17,63	17,19	16,93	2,30	16,93	15,82	15,53	2,30					4	9,2	0,192	0,188	0,277
		29	24,13	21,74	19,20	2,30	19,20	18,77	17,55	2,30	17,55	17,10	16,40	2,30	16,40	16,00	15,20	2,30					4	9,2	0,195	0,190	0,255
TOTAL		7																					25	57,5	1,172	1,146	1,670

En el cuadro 25, tenemos datos de raleo del lote 9 parcela 3, donde se obtuvo 7 árboles, 25 trozas y un volumen neto de 1,146m³, en esta parcela los árboles raleados estaban torcidos, bifurcados y delgados, debido a que no habido manejo en la parcela.

Cuadro 26. Volumen del lote 9 parcela 4

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp		Volumen Sma
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	
9	4	2	27,12	21,65	20,56	2,30	20,56	20,15	19,89	2,30	19,89	17,14	16,00	2,30	16,00	15,60	14,85	2,30					4	9,2	0,200	0,196	0,291
		6	36,89	28,55	26,80	2,30	26,80	24,35	24,00	2,30	24,00	23,30	22,35	2,30	22,35	22,22	20,66	2,30	20,66	19,74	16,00	2,30	5	11,5	0,402	0,393	0,566
		10	26,48	21,55	21,07	2,30	21,07	20,24	19,96	2,30	19,96	19,07	18,97	2,30	18,97	17,54	17,35	2,30	17,35	15,69	15,22	2,30	5	11,5	0,254	0,248	0,373
		17	23,24	22,80	22,00	2,30	22,00	21,10	20,00	2,30	20,00	18,65	18,00	2,30	18,00	16,70	16,10	2,30	16,10	15,80	15,00	2,30	5	11,5	0,261	0,255	0,352
		18	30,08	24,19	23,24	2,30	23,24	21,61	20,44	2,30	20,44	19,74	19,16	2,30	19,16	18,62	16,52	2,30	16,52	15,76	14,07	2,30	5	11,5	0,289	0,282	0,403
		20	29,09	23,94	22,60	2,30	22,60	18,60	16,20	2,30														2	4,6	0,130	0,127
TOTAL		6																				26	59,8	1,537	1,502	2,181	

En el cuadro 26, se observa los datos del lote 9 parcela 4, donde tenemos 6 árboles, 26 trozas y un volumen neto de 1,502m³, en esta parcela los árboles raleados estaban torcidos, bifurcados y delgados, debido a que no habido manejo en la parcela.

Cuadro 27. Volumen del lote 10 parcela 1

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp		Volumen Sma	
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)		Real (m³)
10	1	2	36,00	30,30	29,50	2,30	29,50	28,00	27,60	2,30	27,60	22,00	19,00	2,30	19,00	18,00	17,10	2,30	17,10	16,80	16,40	2,30	5	11,5	0,396	0,387	0,575	
		6	23,00	19,40	17,30	2,30	17,30	17,00	16,80	2,30	16,80	16,00	15,00	2,30										3	6,9	0,131	0,128	0,180
		9	34,00	29,20	26,50	2,30	26,50	23,70	22,50	2,30	22,50	17,10	16,70	2,30	16,70	16,00	15,30	2,30						4	9,2	0,278	0,272	0,406
		12	28,30	21,90	20,20	2,30	20,20	18,80	17,70	2,30	17,70	17,00	16,70	2,30	16,70	16,50	15,30	2,30						4	9,2	0,198	0,193	0,283
		16	35,00	29,00	28,00	2,30	28,00	26,30	24,40	2,30	24,40	22,00	21,50	2,30	21,50	21,40	21,00	2,30	21,00	17,40	16,60	2,30	5	11,5	0,394	0,385	0,570	
		18	26,00	19,20	18,60	2,30	18,60	16,60	15,50	2,30														2	4,6	0,091	0,089	0,148
		23	34,40	28,10	23,00	2,30	23,00	22,00	18,30	2,30	18,30	18,00	17,00	2,30	17,00	16,00	15,40	2,30						4	9,2	0,263	0,257	0,343
TOTAL		7																				27	62,1	1,752	1,712	2,505		

En el cuadro 27, se observa los datos del lote 10 parcela 1, donde se obtuvo 7 árboles, 27 trozas y un volumen neto de 1,712m³, en esta parcela se encontró árboles muy desarrollados que en las otras parcelas del mismo lote, debido a que el suelo es más suelto que en las demás parcelas.

Cuadro 28. Volumen del lote 10 parcela 2

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp		Volumen Sma
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	
10	2	2	24,70	21,00	20,20	2,30	20,20	18,10	16,80	2,30	16,80	16,10	15,10	2,30									3	6,9	0,146	0,143	0,208
		11	29,60	26,20	24,70	2,30	24,70	23,20	22,90	2,30	22,90	22,30	21,60	2,30	21,60	20,10	18,40	2,30					4	9,2	0,302	0,295	0,418
		15	29,40	24,50	21,20	2,30	21,20	20,30	19,30	2,30	19,30	19,00	18,40	2,30	18,40	16,00	15,70	2,30					4	9,2	0,231	0,226	0,321
		20	32,00	24,10	21,60	2,30	21,60	20,70	19,20	2,30	19,20	18,70	17,30	2,30									3	6,9	0,193	0,188	0,276
		25	22,00	18,10	16,00	2,30	16,00	15,50	15,00	2,30													2	4,6	0,081	0,079	0,113
TOTAL		5																			16	36,8	0,952	0,930	1,336		

En el cuadro 28, tenemos los datos del lote 10 parcela 2, donde se raleo 5 árboles, 16 trozas y un volumen neto de 0,930m³, en esta parcela los árboles raleados estaban torcidos, bifurcados y delgados, debido a que no habido manejo en la parcela.

Cuadro 29. Volumen del lote 10 parcela 3

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp		Volumen Sma
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	
10	3	2	38,00	30,50	28,50	2,30	28,50	26,00	23,10	2,30	23,10	22,90	22,20	2,30	22,20	22,00	20,50	2,30					4	9,2	0,371	0,363	0,518
		3	28,00	23,10	21,20	2,30	21,20	21,10	19,80	2,30													2	4,6	0,139	0,136	0,194
		4	34,60	28,70	26,80	2,30	26,80	24,00	23,00	2,30	23,00	20,80	20,60	2,30	20,60	20,10	20,00	2,30					4	9,2	0,317	0,310	0,464
		6	23,10	18,30	17,40	2,30	17,40	17,00	16,60	2,30	16,60	15,70	15,00	2,30									3	6,9	0,123	0,121	0,180
		10	24,00	18,00	16,60	2,30	16,60	16,40	16,00	2,30	16,00	15,30	14,60	2,30									3	6,9	0,117	0,115	0,173
		15	21,10	17,00	15,60	2,30																	1	2,3	0,041	0,040	0,063
		16	21,20	17,60	16,70	2,30	16,70	15,30	15,00	2,30													2	4,6	0,077	0,075	0,115
		18	27,40	21,20	18,90	2,30	18,90	17,10	16,30	2,30													2	4,6	0,105	0,103	0,159
		20	19,50	16,00	15,10	2,30																	1	2,3	0,036	0,035	0,056
		23	31,30	25,00	22,80	2,30	22,80	22,00	21,00	2,30	21,00	21,00	18,20	2,30	18,20	18,00	17,20	2,30	17,20	16,20	15,90	2,30	5	11,5	0,303	0,296	0,413
TOTAL		10																			27	62,1	1,631	1,594	2,333		

En el cuadro 29, se observa en lote 10 parcela 3, donde se raleo 10 árboles, 27 trozas y un volumen neto de 1,594m³, en esta parcela no han realizado un raleo fitosanitario.

Cuadro 30. Volumen del lote 10 parcela 4

N° LOTE	N° PARCL.	N° Arbol	TROZA 1				TROZA 2				TROZA 3				TROZA 4				TROZA 5				# TROZAS	L. Comercial	Volumen Hopp	Volumen Hopp	Volumen Sma
			Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L	Ø1	Øm	Ø2	L			Bruto (m³)	Neto (m³)	Real (m³)
10	4	4	21,80	18,50	16,00	2,30	16,00	15,30	14,70	2,30													2	4,6	0,082	0,080	0,112
		5	25,60	22,00	20,80	2,30	20,80	16,70	16,40	2,30	16,40	15,80	14,90	2,30									3	6,9	0,144	0,140	0,213
		8	26,50	22,00	21,20	2,30	21,20	20,20	19,00	2,30	19,00	17,00	16,20	2,30	16,20	15,30	15,00	2,30					4	9,2	0,201	0,196	0,289
		12	24,60	22,00	21,00	2,30	21,00	19,80	18,50	2,30	18,50	18,40	17,90	2,30	17,90	17,00	16,60	2,30	16,60	16,00	15,60	2,30	5	11,5	0,250	0,244	0,342
		16	30,60	23,20	20,40	2,30	20,40	20,00	19,00	2,30	19,00	18,30	17,90	2,30	17,90	16,70	16,30	2,30	16,30	15,50	15,50	2,30	5	11,5	0,254	0,249	0,365
		21	25,30	23,80	22,00	2,30	22,00	20,10	19,60	2,30	19,60	17,90	17,80	2,30	17,80	16,30	15,80	2,30					4	9,2	0,221	0,216	0,308
TOTAL		6																					23	52,9	1,151	1,125	1,629

En el cuadro 30, observamos los datos del lote 10 parcela 4, donde se raleo 6 árboles, 23 trozas y un volumen neto de 1,125 m³, debido a que estos árboles raleados estaban torcidos, bifurcados y delgados.

Cuadro 31. Volumen neto de las parcelas realizadas.

DATOS DE LAS PARCELAS			
LOTE	N° ÁRBOLES	TROZAS	VOLUMEN NETO (m3)
1	22	48	2,611
2	24	79	5,441
3	22	69	3,487
4	25	84	4,213
5	28	93	5,361
TOTAL	121	373	21,113

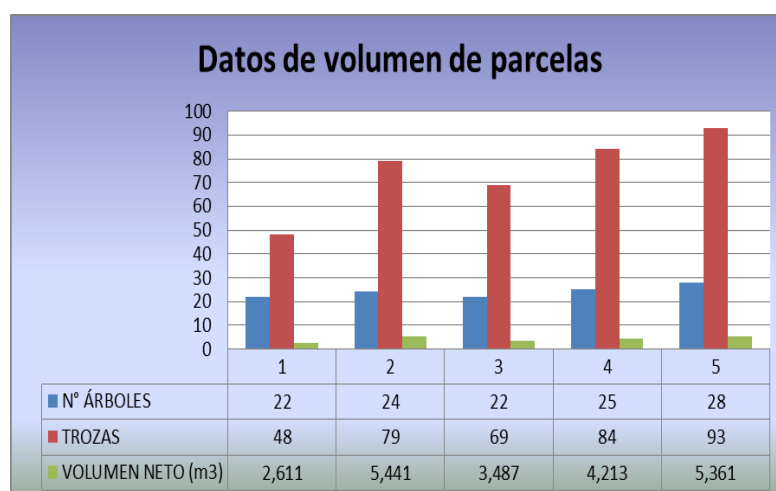


Grafico 2. Volumen neto de las parcelas realizadas.

En el cuadro 31 y grafico 2, comparamos los lotes y parcelas, donde el número total es de 121 árboles, 373 trozas y el volumen de 21,113m³, el mayor número de árboles tenemos en el lote 10 con 28 árboles, 93 trozas y un volumen de 5,361m³, mientras que en lote 1 los datos menores de 22 árboles, 48 trozas y 2,611m³, debido que en la plantación unos lotes tenían mayor superficie que otros, unos lotes se ha realizado raleo y en otros no, por factores importantes como mano de obra.

Cuadro 32. Datos del lote 1 por hectárea.

LOTE	PARCELAS	ÁRBOLES / HA	T. CAREADAS/ HA	T. ESCUADRADAS/ HA
1	1	100	20	240
	2	200	60	380
	3	120	0	240
	4	20	0	20
TOTAL	4	440	80	880

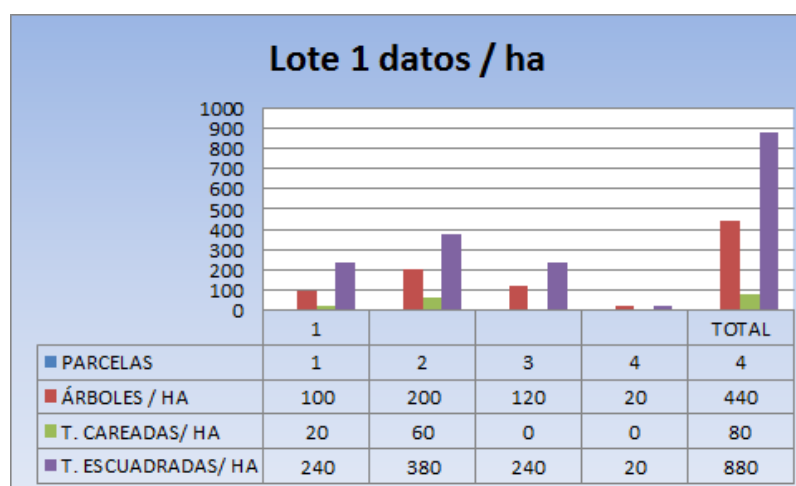


Gráfico 3. Transformación de datos a hectárea lote 1

De acuerdo al cuadro 32 y gráfico 3, se puede observar que en el lote 1 las parcelas 3 y 4 no se obtuvo trozas careadas debido que el diámetro de los árboles son menores a 24, 83cm. La parcela 2 con 380 trozas escuadradas comparado con la parcela 4 que tiene 20 trozas escuadradas, se observa que en la parcela 2 no se ha realizado un raleo mientras en la parcela 4 si se realizo un raleo fitosanitario.

Cuadro 33. Datos del lote 5 por hectárea.

LOTE	PARCELA	ÁRBOLES / HA	T. CAREADAS/ HA	T. ESCUADRADAS/ HA
5	1	100	80	340
	2	80	20	140
	3	60	60	140
	4	100	100	240
	5	80	40	220
	6	60	60	140
TOTAL	6	480	360	1220

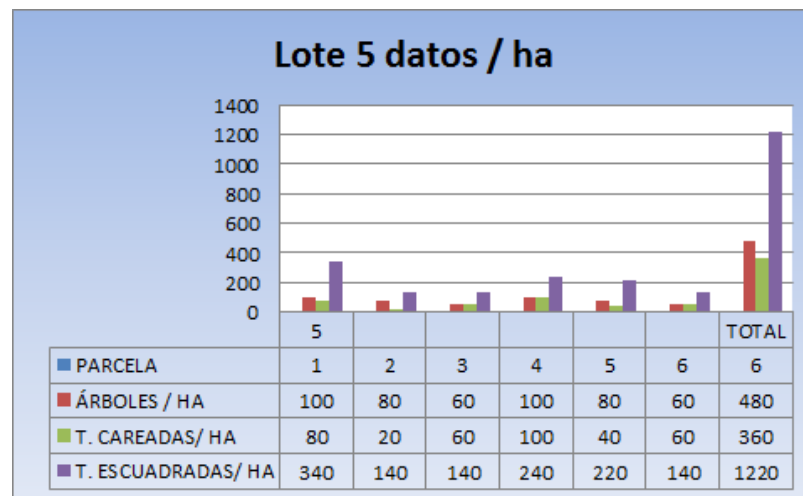


Gráfico 4. Transformación de datos a hectárea lote 5

En el cuadro 33 y gráfico 4, se observa los datos obtenidos del lote 5, donde tenemos 480 árboles, 360 trozas careadas y 1220 trozas escuadradas, de los cuales la parcela 1 es la que mayor número de árboles (100), trozas careadas (80) y trozas escuadradas (340) tiene, en comparación a las parcelas 3 y 6 que tienen 60 árboles, 60 trozas careadas y 140 trozas escuadradas, debido a que en este lote el porcentaje de prendimiento de las plantas fue bajo y porque se hizo un raleo fitosanitario mayor que el de la parcela 1.

Cuadro 34. Datos del lote 7 por hectárea

LOTE	PARCELA	ÁRBOLES / HA	T. CAREADAS/ HA	T. ESCUADRADAS/ HA
7	1	180	60	520
	2	160	0	440
	3	100	40	320
	0	0	0	0
TOTAL	3	440	100	1280

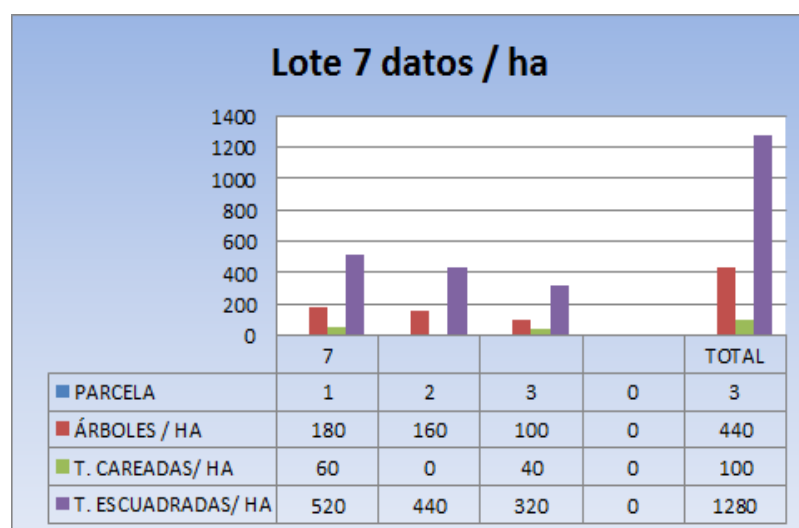


Gráfico 5. Transformación de datos a hectárea lote 7

En el cuadro 34 y gráfico 5, se observa los datos obtenidos del lote 7, donde tenemos 440 árboles, 100 trozas careadas y 1280 trozas escuadradas, de los cuales la parcela 1 es la que mayor número de árboles (180), trozas careadas (60) y trozas escuadradas (520) tiene, en comparación a la parcela 3 que tienen 100 árboles, 40 trozas careadas y 320 trozas escuadradas, debido a que en este lote el porcentaje de prendimiento de las plantas fue bajo y porque se hizo un raleo fitosanitario lo cual no ocurrió en la parcela 1.

Cuadro 35. Datos del lote 9 por hectárea.

LOTE	PARCELA	ÁRBOLES / HA	T. CAREADAS/ HA	T. ESCUADRADAS/ HA
9	1	120	0	380
	2	120	0	280
	3	140	0	500
	4	120	20	500
TOTAL	4	500	20	1660

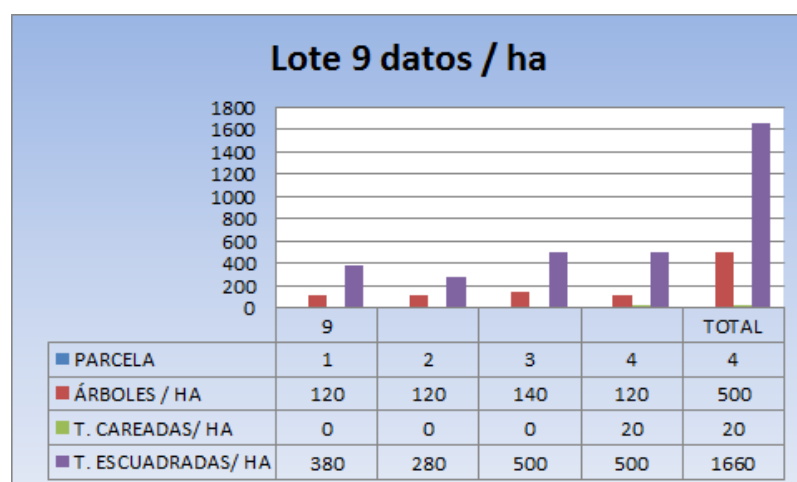


Gráfico 6. Transformación de datos a hectárea lote 9

De acuerdo al cuadro 35 y gráfico 6 se puede observar que en el lote 9 de las parcelas 1, 2 y 3 no se obtuvieron trozas careadas, debido que el diámetro de los árboles son menores a 24.83cm

Cuadro 36. Datos del lote 10 por hectárea.

LOTE	PARCELA	ÁRBOLES / HA	T. CAREADAS/ HA	T. ESCUADRADAS/ HA
10	1	140	120	420
	2	100	20	300
	3	200	80	460
	4	120	0	460
TOTAL	4	560	220	1640

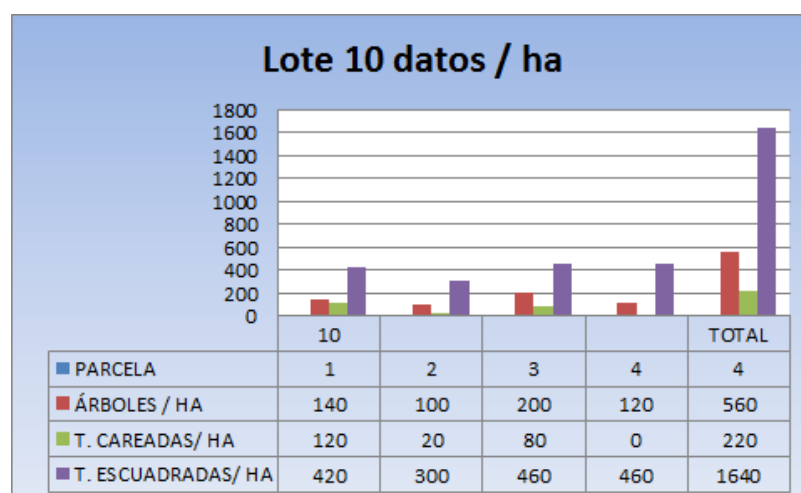


Gráfico 7. Transformación de datos a hectárea lote 10

En el cuadro 36 y gráfico 7, se observa los datos obtenidos del lote 10, donde tenemos 560 árboles, 220 trozas careadas y 1640 trozas escuadradas, de los cuales la parcela 1 es la que mayor número de árboles (140), trozas careadas (120) y trozas escuadradas (420) tiene, en comparación a las parcelas 2 que tienen 100 árboles, 20 trozas careadas y 300 trozas escuadradas, debido a que se hizo un raleo fitosanitario mayor que el de la parcela 1.

Cuadro 37. Datos de los lotes por hectárea.

LOTE	PARCELAS	Nº ÁRBOLES	ÁRBOLES / HA	T. CARADAS	T. CAREADAS/ HA	T. ESCUADRADAS	T. ESCUADRADAS/ HA
1	4	22	440	4	80	44	880
5	6	24	480	18	360	61	1220
7	3	22	440	5	100	64	1280
9	4	25	500	1	20	83	1660
10	4	28	560	11	220	82	1640
TOTAL	21	121	2420	39	780	334	6680

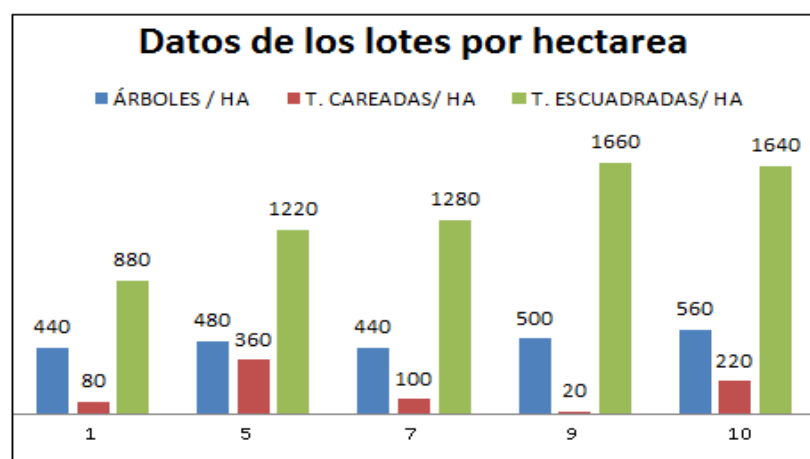


Grafico 8. Datos de los lotes por hectárea.

En el cuadro 37 y grafico 8, tenemos los datos de los lotes en estudio, donde el lote 10 tienen mayor número de árboles que el lote 1, 5, 7 y 9, debido que el raleo fitosanitario fue mínimo en el lote. El lote 5 tuvo mayor cantidad de trozas careadas debido a que los diámetros fueron mayores a 24,83cm con buen suelo no compacto. El lote 9 y 10 tienen mayor número de trozas escuadradas que los lotes 1, 5 y 7, debido a que el raleo fitosanitario es mínimo o no se ha realizado y por haber mucha competencia entre árboles.

Cuadro 38. Comparación de árboles de las parcelas versus de la plantación

LOTE	ARBOLES PARCELA	ARBOLES PLANTACIÓN
1	440	451
5	480	483
7	440	447
9	500	532
10	560	545
TOTAL	2420	2458



Gráfico 9 Comparación de árboles raleados.

En el cuadro 38 y gráfico 9, se observa los 2420 árboles de la parcela (estimado) y 2458 árboles de toda la plantación (real), se ha aprovechado 38 árboles más de lo estimado, debido a que en algunos lotes los árboles fueron muy delgados y con defectos, lo cual en el próximo aprovechamiento total no será significativo y no obtendríamos ni una troza con un diámetro mayor a 24.83cm que es lo mínimo para una troza careada.

Cuadro 39. Número de trozas reales y estimadas

LOTE	TROZAS ESTIMADAS	TROZAS REALES
1	960	978
5	1580	1587
7	1380	1399
9	1680	1684
10	1860	1892
TOTAL	7460	7540

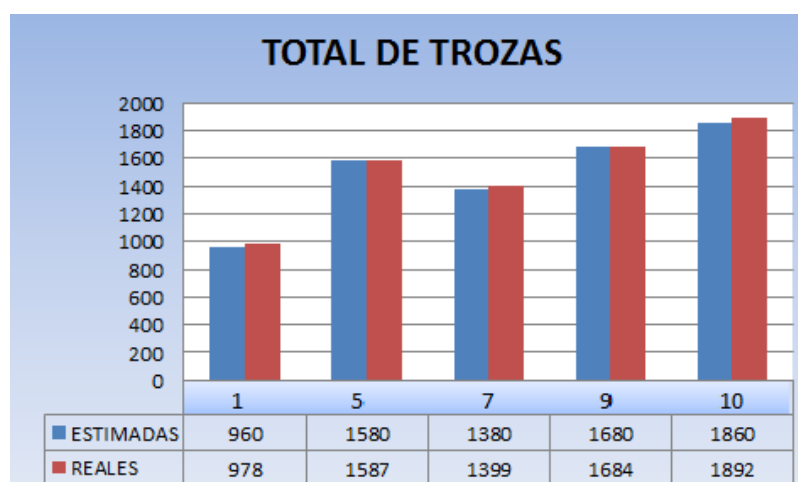


Grafico 10 Total de las trozas estimadas y reales.

En el cuadro 39 y grafico 10, se comparó el número de trozas reales que es 7460 con las 7540 trozas estimadas en donde la diferencia es de 80 trozas, debido a que en algunos lotes el número de árboles raleados era mayor a lo estimado y tenemos por lo general más trozas.

Cuadro 40. Número de trozas careadas.

TROZAS CAREADAS		
LOTE	ESTIMADAS	REALES
1	80	86
5	360	364
7	100	103
9	20	22
10	220	231
TOTAL	780	806

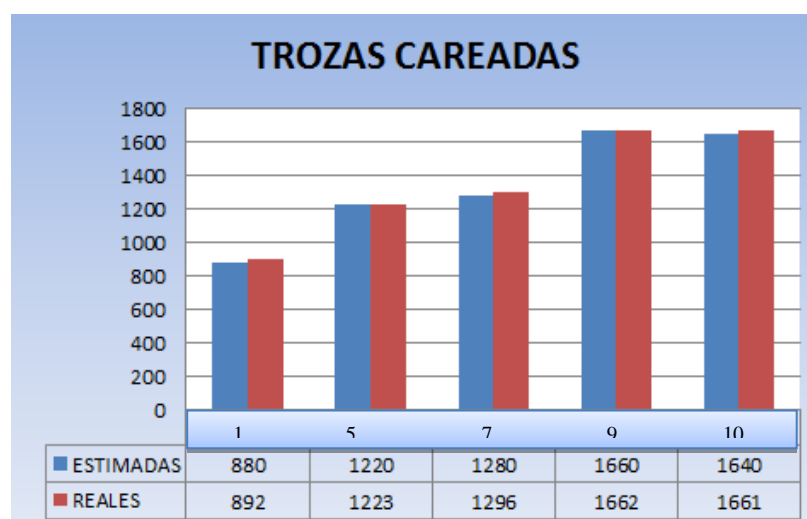


Grafico 11. Total de las trozas careadas estimadas y reales.

En el cuadro 40 y gráfico 11, nos indica que se obtuvieron 26 trozas más de madera careada que el número de trozas calculadas en base a parcelas de muestreo.

Cuadro 41. Número de trozas escuadradas.

TROZAS ESCUADRADAS		
LOTE	ESTIMADAS	REALES
1	880	892
5	1220	1223
7	1280	1296
9	1660	1662
10	1640	1661
TOTAL	6680	6734

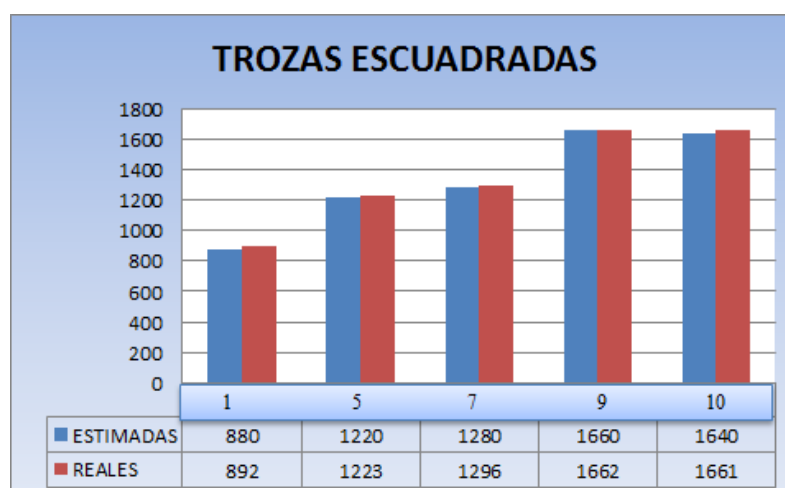


Gráfico 12. Total de las trozas escuadradas estimadas y reales.

De acuerdo al cuadro 41 y gráfico 12, nos indica que el número de trozas escuadradas reales fue de 54 trozas más que las estimadas, debido a que el número de árboles/ha calculado fue menor que el número de árboles/ha existentes.

3. Inventario de árboles remanentes por lotes y por parcelas en las plantaciones de teca

Con el fin de que la Empresa Reybanpac pueda llevar un seguimiento y control de las plantaciones de teca en los lotes y parcelas de la investigación, se procedió a procesar los datos obtenidos en el campo en el software MiraSilv, en donde se tiene el número de árboles remanentes, muertos y que se utilizaron en la investigación

Cuadro 42. Datos de los árboles en campo del lote 1 parcela 1

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L1 P1	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	**						
2	76,6	97	50	0,2244	21,77	11,22	L
3	**						
4	**						
5	97	119	50	0,2094	24,92	10,47	5
6	**						
7	100,4	98	61	0,2482	24,32	15,14	5
8	**						
9	*						
10	81	97	42	0,2434	23,61	10,22	9
11	78,3	128	76	0,1880	24,06	14,29	L
12	82	95	42	0,2434	23,12	10,22	L
13	**						
14	86,8	148	58	0,1620	23,98	9,40	9
15	*						
16	82	108	61	0,2111	22,80	12,88	L
17	**						
18	*						
19	**						
20	118,5	102	61	0,2634	26,87	16,07	L
21	**						
22	*						
23	*						
24	**						
25	**						
26	**						
27	81,5	127	67	0,1791	22,75	12,00	L
28	**						
29	81	117	47	0,2134	24,97	10,03	L
30	81	92	36	0,2334	21,47	8,40	L
31	**						
32	84,3	96	40	0,2681	25,74	10,72	9

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 43. Datos de los árboles en campo del lote 1 parcela 2

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L1 P2	ESP. TECA						
# arboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	72	152	93	0,1765	26,83	16,41	L
2	**						
3	**						
4	79	141	72	0,2134	30,09	15,36	L
5	*						
6	88	149	93	0,1751	26,09	16,28	L
7	82,8	121	56	0,2272	27,49	12,72	2
8	70,8	139	83	0,1928	26,80	16,00	L
9	*						
10	*						
11	**						
12	103,3	119	79	0,2302	27,39	18,19	2
13	87,1	104	64	0,2495	25,95	15,97	L
14	*						
15	**						
16	*						
17	**						
18	77,4	107	63	0,2383	25,50	15,01	L
19	**						
20	*						
21	75,2	104	61	0,2615	27,20	15,95	L
22	99	89	40	0,2806	24,97	11,22	L
23	**						
24	*						
25	*						
26	65,1	120	62	0,2024	24,29	12,55	6
27	83,2	99	99	0,2504	24,79	24,79	2
28	*						
29	81,5	147	58	0,1684	24,75	9,77	L
30	82,6	113	53	0,2414	27,28	12,79	L
31	85,5	134	44	0,2138	28,65	9,41	6
32	*						

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 44. Datos de los árboles en campo del lote 1 parcela 3

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L1 P3	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	88,6	125	85	0,1901	23,76	16,16	L
2	88	148	60	0,1570	23,24	9,42	L
3	*						
4	*						
5	**						
6	**						
7	118,4	123	63	0,2100	25,83	13,23	L
8	97,5	96	37	0,2610	25,06	9,66	2
9	*						
10	91,4	101	22	0,2393	24,17	5,26	5
11	*						
12	74	110	46	0,2193	24,12	10,09	2
13	**						
14	94	90	47	0,2992	26,93	14,06	L
15	99,8	95	42	0,2664	25,31	11,19	5
16	**						
17	95,5	112	54	0,2624	29,39	14,17	L
18	94	115	65	22,9300	23,35	14,90	L
19	**						
20	**						
21	*						
22	**						
23	**						
24	94,5	139	93	0,1664	23,13	15,48	2
25	*						
26	85	158	97	0,1431	22,61	13,88	L
27	**						
28	**						
29	108,5	160	90	0,1606	25,70	14,45	5
30	**						
31	**						
32	115,15	153	92	0,1605	24,56	14,77	L

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 45. Datos de los árboles en campo del lote 1 parcela 4

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L1 P4	ESP. TECA						
# arboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	*						
2	91	156	70	0,1607	25,07	11,25	5
3	**						
4	90	98	44	0,2186	21,42	9,62	L
5	109	98	50	0,2230	21,85	11,15	9
6	**						
7	91,4	112	52	0,1984	22,22	10,32	L
8	78	138	70	0,1771	24,44	12,40	L
9	**						
10	112,2	146	82	0,1784	26,05	14,63	L
11	118,4	170	110	0,1450	24,65	15,95	5
12	120,4	92	32	0,2666	24,53	8,53	9
13	**						
14	**						
15	98,8	103	33	0,2202	22,68	7,27	L
16	92,8	130	80	0,1925	25,03	15,40	L
17	**						
18	110,5	160	94	0,1361	21,78	12,79	L
19	**						
20	**						
21	**						

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 46. Datos de los árboles en campo del lote 5 parcela 1

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L5 P1	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	77	150	70	0,1564	23,46	10,95	L
2	88,1	148	74	0,1800	26,64	13,32	L
3	*						
4	**						
5	101	150	93	0,1557	23,36	14,48	L
6	100	148	71	0,1568	23,21	11,13	L
7	81	147	74	0,1621	23,83	12,00	L
8	**						
9	92,2	145	64	0,1703	24,69	10,90	L
10	**						
11	**						
12	95,8	152	89	0,1406	21,37	12,51	L
13	**						
14	100,4	146	64	0,1592	23,24	10,19	9
15	*						
16	*						
17	87	135	67	0,1711	23,10	11,46	5
18	70,8	145	77	0,1642	23,81	12,64	L
19	89	143	80	0,1653	23,64	13,22	L
20	93,3	139	68	0,1757	24,42	11,95	2
21	**						
22	*						
23	94,6	125	65	0,1856	23,20	12,06	2
24	79	160	56	0,1343	21,49	7,52	9
25	87,1	98	46	0,1924	18,86	8,85	9
26	*						
27	**						

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 47. Datos de los árboles en campo del lote 5 parcela 2

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L5 P2	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	**						
2	**						
3	*						
4	87	150	80	0,1771	26,57	14,17	L
5	**						
6	84,3	108	57	0,2331	25,17	13,29	L
7	92,7	109	74	0,2162	23,57	16,00	L
8	**						
9	**						
10	82,4	137	67	0,1875	25,69	12,56	L
11	*						
12	93	137	57	0,1844	25,26	10,51	L
13	**						
14	**						
15	**						
16	**						
17	104,1	145	65	0,1846	26,77	12,00	5
18	**						
19	67,5	99	35	0,2152	21,30	7,53	L
20	*						
21	75	157	39	0,1516	23,80	5,91	L
22	**						
23	74	124	47	0,2019	25,04	9,49	L
24	*						
25	83,6	134	39	0,1891	25,34	7,37	L
26	84,2	147	44	0,1686	24,78	7,42	5
27	**						
28	87	137	67	0,1905	26,10	12,76	5
29	**						
30	104	129	79	0,1791	23,10	14,15	L
31	**						

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 48. Datos de los árboles en campo del lote 5 parcela 3

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L5 P3	ESP. TECA						
# arboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	*						
2	109	140	83	0,1885	26,39	15,65	2
3	**						
4	106	113	64	0,2073	23,42	13,27	L
5	107,8	158	85	0,1622	25,63	13,79	L
6	82,4	110	61	0,2037	22,41	12,43	6
7	**						
8	90,2	140	76	0,1763	24,68	13,40	2
9	**						
10	*						
11	87,5	137	83	0,1661	22,76	13,79	L
12	**						
13	95	147	97	0,1753	25,77	17,00	L
14	97,2	158	87	0,1593	25,17	13,86	L
15	103,3	142	44	0,1652	23,46	7,27	2
16	**						
17	**						
18	**						
19	87	136	90	0,1791	24,36	16,12	L
20	**						
21	*						

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 49. Datos de los árboles en campo del lote 5 parcela 4

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L5 P4	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	*						
2	90,6	136	71	0,1645	22,37	11,68	9
3	**						
4	69	128	48	0,1531	19,60	7,35	L
5	86,5	117	51	0,1846	21,60	9,41	L
6	**						
7	**						
8	*						
9	73,5	164	84	0,1443	23,67	12,12	5
10	*						
11	76,4	134	49	0,1854	24,84	9,08	L
12	90,2	144	40	0,1903	27,40	7,61	L
13	**						
14	88,6	140	73	0,1842	25,79	13,45	L
15	*						
16	72,7	137	37	0,1927	26,40	7,13	5
17	70,5	113	36	0,2048	23,14	7,37	L
18	*						
19	108,4	117	55	0,2127	24,89	11,70	5
20	85	145	56	0,1794	26,01	10,05	2
21	**						
22	103,4	110	45	0,2343	25,77	10,54	5
23	**						
24	56	135	20	0,1666	22,49	3,33	5
25	**						
26	*						
27	**						
28	**						
29	101	99	50	0,2336	23,13	11,68	L

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 50. Datos de los árboles en campo del lote 5 parcela 5

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L5 P5	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	87,4	99	59	0,2114	20,93	12,47	L
2	*						
3	83,2	1015	53	0,1897	192,55	10,05	L
4	**						
5	97,8	110	62	0,2175	23,93	13,49	L
6	88,3	138	98	0,1702	23,49	16,68	L
7	87,3	102	32	0,2141	21,84	6,85	9
8	**						
9	**						
10	84,5	132	68	0,1879	24,80	12,78	L
11	*						
12	**						
13	99,3	153	103	0,1623	24,83	16,72	L
14	**						
15	**						
16	**						
17	**						
18	*						
19	**						
20	**						
21	**						
22	87	135	71	0,1564	21,11	11,10	6
23	90,8	150	64	0,1757	26,36	11,24	L
24	*						
25	96,9	156	105	0,1607	25,07	16,87	L
26	95,7	140	90	0,1883	26,36	16,95	L
27	**						
28	88	105	70	0,2189	22,98	15,32	L

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 51. Datos de los árboles en campo del lote 5 parcela 6

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L5 P6	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	*						
2	94,5	134	57	0,1931	25,88	11,01	9
3	**						
4	**						
5	**						
6	98,1	135	70	0,1906	25,73	13,34	L
7	**						
8	96,5	124	64	0,2250	27,90	14,40	L
9	88	103	34	0,2115	21,78	7,19	L
10	*						
11	**						
12	76,5	125	57	0,1825	22,81	10,40	L
13	**						
14	100	114	57	0,2228	25,40	12,70	L
15	82	145	60	0,1710	24,80	10,26	L
16	**						
17	**						
18	94,6	151	80	0,1635	24,69	13,08	9
19	**						
20	101,8	118	54	0,2039	24,06	11,01	L
21	*						
22	98,8	138	58	0,1844	25,45	10,70	L
23	91,6	138	35	0,1668	23,02	5,84	5
24	**						
25	**						
26	**						
27	97	112	34	0,2120	23,74	7,21	9
28	72,5	118	32	0,2085	24,60	6,67	L
29	**						
30	102,8	102	57	0,2091	21,33	11,92	9

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 52. Datos de los árboles en campo del lote 7 parcela 1

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L7 P1	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	98	161	88	0,1491	24,01	13,12	L
2	*						
3	*						
4	*						
5	89,3	131	54	0,2084	27,30	11,25	L
6	*						
7	104,2	137	72	0,1998	27,37	14,39	L
8	*						
9	91,8	125	55	0,2080	26,00	11,44	L
10	**						
11	75,7	138	41	0,1858	25,64	7,62	L
12	83,8	146	69	0,1887	27,55	13,02	L
13	103	136	86	0,1968	26,76	16,92	L
14	75,5	148	56	0,1494	22,11	8,37	L
15	*						
16	73,2	145	80	0,1406	20,39	11,25	L
17	104,4	192	65	0,1510	28,99	9,82	L
18	74	172	64	0,1262	21,71	8,08	L
19	*						
20	67,5	145	40	0,1765	25,59	7,06	L
21	*						
22	78	88	32	0,2237	19,69	7,16	L
23	88	154	72	0,1485	22,87	10,69	9
24	91,2	140	52	0,1627	22,78	8,46	5
25	79	116	31	0,2074	24,06	6,43	L
26	**						
27	*						

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 53. Datos de los árboles en campo del lote 7 parcela 2

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L7 P2	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	52,2	117	21	0,1795	21,00	3,77	L
2	**						
3	*						
4	79,3	118	37	0,1658	19,56	6,13	2
5	72,3	110	43	0,2150	23,65	9,25	2
6	*						
7	**						
8	85,8	92	55	0,2254	20,74	12,40	2
9	*						
10	81,6	154	85	0,1654	25,47	14,06	L
11	73,2	168	98	0,1289	21,66	12,63	L
12	67,2	153	57	0,1335	20,43	7,61	G
13	81,2	187	107	0,1089	20,36	11,65	L
14	54,3	110	30	0,1853	20,38	5,56	G
15	*						
16	75,9	140	68	0,1557	21,80	10,59	L
17	83,8	155	50	0,1403	21,75	7,02	L
18	61,7	86	36	0,2038	17,53	7,34	L
19	68,5	132	77	0,1384	18,27	10,66	G
20	73,8	106	28	0,1919	20,34	5,37	L
21	**						
22	**						
23	**						
24	**						
25	87,2	150	70	0,1325	19,88	9,28	2
26	**						
27	*						
28	*						
29	*						
30	*						

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 54. Datos de los árboles en campo del lote 7 parcela 3

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L7 P3	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	*						
2	91,3	121	52	0,1919	23,22	9,98	9
3	**						
4	**						
5	66,5	140	38	0,1353	18,94	5,14	L
6	**						
7	84	136	51	0,1578	21,46	8,05	9
8	94,7	131	64	0,1902	24,92	12,17	5
9	92,3	161	76	0,1356	21,83	10,31	L
10	*						
11	*						
12	86,3	161	55	0,1506	24,25	8,28	L
13	**						
14	58,7	161	35	0,1441	23,20	5,04	G
15	*						
16	88,5	140	50	0,2093	29,30	10,47	6
17	*						
18	76,7	75	29	0,2716	20,37	7,88	L
19	**						
20	**						
21	**						
22	72,4	109	41	0,2560	27,90	10,50	6
23	98,3	81	29	0,2942	23,83	8,53	9
24	**						
25	**						
26	90,8	91	41	0,2450	22,30	10,05	9

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 55. Datos de los árboles en campo del lote 9 parcela 1

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L9 P1	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	90,6	153	73	0,1654	25,31	12,07	L
2	*						
3	67,9	168	111	0,1455	24,44	16,15	L
4	**						
5	**						
6	**						
7	**						
8	89,6	144	90	0,1664	23,96	14,98	L
9	**						
10	*						
11	65,1	147	57	0,1589	23,36	9,06	9
12	85,2	141	69	0,1756	24,76	12,12	L
13	91,7	160	119	0,1350	21,60	16,07	L
14	**						
15	82,9	150	82	0,1823	27,35	14,95	L
16	**						
17	**						
18	*						
19	88,1	140	67	0,1896	26,54	12,70	L
20	83,9	148	88	0,1565	23,16	13,77	L
21	104,5	138	79	0,1839	25,38	14,53	L
22	91	147	77	0,1674	24,61	12,89	L
23	*						
24	**						
25	**						
26	**						
27	71,5	129	74	0,1868	24,10	13,82	L
28	**						
29	*						
30	99,9	161	99	0,1684	27,11	16,67	L
31	73,1	166	70	0,1439	23,89	10,07	L
32	**						
33	**						
34	*						
35	78,9	150	69	0,1612	24,18	11,12	L

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 56. Datos de los árboles en campo del lote 9 parcela 2

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L9 P2	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	**						
2	66,5	140	88	0,1724	24,14	15,17	L
3	82,5	144	90	0,1424	20,51	12,82	2
4	**						
5	**						
6	64,3	70	70	0,1149	8,04	8,04	C
7	**						
8	*						
9	*						
10	*						
11	100,6	166	70	0,1608	26,69	11,26	L
12	102,7	148	87	0,1755	25,97	15,27	L
13	**						
14	**						
15	**						
16	*						
17	**						
18	**						
19	104,8	142	90	0,1980	28,12	17,82	L
20	61	127	56	0,1965	24,96	11,00	L
21	73,8	97	52	0,2900	28,13	15,08	L
22	**						
23	**						
24	81,9	114	60	0,2203	25,11	13,22	9
25	84,2	134	64	0,1942	26,02	12,43	L
26	**						
27	108,5	110	63	0,2499	27,49	15,74	2
28	**						
29	**						
30	*						
31	**						
32	**						
33	98,2	107	52	0,2354	25,19	12,24	L
34	**						
35	107,1	140	67	0,1861	26,05	12,47	L
36	*						
37	75,1	129	63	0,1883	24,29	11,86	L
38	76,3	128	80	0,1709	21,88	13,67	L

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 57. Datos de los árboles en campo del lote 9 parcela 3

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L9 P3	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	68,5	118	53	0,1833	21,63	9,71	L
2	**						
3	70	93	54	0,2234	20,78	12,06	L
4	80,4	149	72	0,1659	24,72	11,94	L
5	**						
6	*						
7	*						
8	80,7	120	79	0,2000	24,00	15,80	L
9	*						
10	70,7	160	94	0,1518	24,29	14,27	L
11	95	140	69	0,1901	26,61	13,12	L
12	**						
13	**						
14	98	173	102	0,1458	25,22	14,87	2
15	**						
16	92,1	159	78	0,1501	23,87	11,71	L
17	**						
18	65,5	161	66	0,1496	24,09	9,87	L
19	105,3	137	87	0,1880	25,76	16,36	2
20	*						
21	86,7	147	92	0,1712	25,17	15,75	L
22	**						
23	**						
24	90,1	144	84	0,1764	25,40	14,82	L
25	**						
26	*						
27	68	103	53	0,2183	22,48	11,57	L
28	*						
29	*						
30	80,5	126	76	0,2005	25,26	15,24	L

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 58. Datos de los árboles en campo del lote 9 parcela 4

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L9 P4	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	**						
2	*						
3	**						
4	**						
5	**						
6	*						
7	80,8	115	52	0,1824	20,98	9,48	L
8	**						
9	82	143	87	0,1763	25,21	15,34	L
10	*						
11	112,3	155	95	0,1847	28,63	17,55	L
12	**						
13	**						
14	76,5	157	77	0,1437	22,56	11,06	L
15	86,9	158	76	0,1491	23,56	11,33	L
16	90,8	140	67	0,1782	24,95	11,94	L
17	*						
18	*						
19	73,3	130	60	0,1774	23,06	10,64	5
20	*						
21	**						
22	**						
23	79,7	138	79	0,1834	25,31	14,49	L
24	**						
25	82,9	137	79	0,1909	26,15	15,08	L
26	**						
27	90,1	139	64	0,1767	24,56	11,31	L
28	**						
29	84,5	110	52	0,2241	24,65	11,65	L

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 59. Datos de los árboles en campo del lote 10 parcela 1

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L10 P1	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	84,9	157	60	0,1564	24,55	9,38	L
2	*						
3	70	95	45	0,2143	20,36	9,64	L
4	**						
5	85,1	156	92	0,1590	24,80	14,63	L
6	*						
7	**						
8	62	126	70	0,1699	21,41	11,89	L
9	*						
10	75,3	131	68	0,1598	20,93	10,87	L
11	77,3	132	89	0,1774	23,42	15,79	L
12	*						
13	109,4	157	107	0,1492	23,42	15,96	L
14	**						
15	74,1	137	63	0,1649	22,59	10,39	L
16	*						
17	**						
18	*						
19	68,2	147	62	0,1571	23,09	9,74	9
20	**						
21	**						
22	97,3	150	88	0,1538	23,07	13,53	9
23	*						
24	**						
25	94	150	72	0,1470	22,05	10,58	L
26	82,8	140	82	0,1705	23,87	13,98	2
27	75,3	126	48	0,1848	23,28	8,87	9
28	**						

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 60. Datos de los árboles en campo del lote 10 parcela 2

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L10 P2	ESP. TECA						
#árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	*						
2	**						
3	**						
4	**						
5	**						
6	79,5	150	45	0,2819	42,29	12,69	9
7	**						
8	101,3	163	105	0,1676	27,32	17,60	9
9	**						
10	86,5	112	39	0,2123	23,78	8,28	9
11	*						
12	**						
13	72	80	27	0,2714	21,71	7,33	L
14	**						
15	*						
16	**						
17	96,6	140	31	0,2242	31,39	6,95	5
18	**						
19	108	82	33	0,3039	24,92	10,03	5
20	*						
21	86,4	99	32	0,2479	24,54	7,93	L
22	**						
23	75,6	90	30	0,2844	25,60	8,53	L
24	82,7	112	29	0,2412	27,01	6,99	L
25	*						
26	**						
27	88	134	38	0,2016	27,01	7,66	L
28	**						
29	90,2	150	85	0,1783	26,75	15,16	L
30	**						

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 61. Datos de los árboles en campo del lote 10 parcela 3

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L10 P3	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	**						
2	*						
3	*						
4	*						
5	**						
6	*						
7	111,9	155	48	0,2140	33,17	10,27	L
8	101,5	143	64	0,2007	28,70	12,84	L
9	**						
10	*						
11	**						
12	91,2	169	69	0,1506	25,45	10,39	L
13	93,3	152	93	0,1698	25,81	15,79	L
14	97,5	182	84	0,1322	24,06	11,10	L
15	*						
16	*						
17	**						
18	*						
19	**						
20	*						
21	89,8	145	91	0,1626	23,58	14,80	L
22	90	138	68	0,1880	25,94	12,78	2
23	*						
24	90,3	135	65	0,1739	23,48	11,30	L
25	103,3	135	62	0,1969	26,58	12,21	L

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

Cuadro 62. Datos de los árboles en campo del lote 10 parcela 4

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L10 P4	ESP. TECA						
# árboles	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1	107,6	148	88	0,1763	26,09	15,51	L
2	**						
3	79,6	166	73	0,1615	26,81	11,79	L
4	*						
5	*						
6	**						
7	81,5	119	48	0,2174	25,87	10,44	L
8	*						
9	67,7	157	42	0,1422	22,33	5,97	9
10	81,7	130	73	0,1873	24,35	13,67	L
11	**						
12	*						
13	90	117	72	0,1977	23,13	14,23	L
14	78,1	149	77	0,1552	23,12	11,95	L
15	71,7	105	55	0,1856	19,49	10,21	L
16	*						
17	84,7	142	78	0,1739	24,69	13,56	L
18	**						
19	**						
20	81	148	60	0,1764	26,11	10,58	L
21	*						
22	**						
23	**						
24	78,7	137	71	0,1707	23,39	12,12	L
25	73,7	190	78	0,1381	26,24	10,77	L
26	67,7	158	79	0,1482	23,42	11,71	L
27	**						

* Árboles raleados para la investigación

** Árboles muertos

B. DETERMINACIÓN DE COSTOS REALES EN APROVECHAMIENTO DE MADERA DE TECA

1. Egresos e ingresos totales provenientes de la venta de madera en trozas de diferentes clases diamétricas.

Los cuadros son realizados de acuerdo al estudio real raleado.

Cuadro 63. Clases diamétricas y unidades por contenedor.

Tipo	Clases Diamétricas	Unidades contenedor
Escuadrada	15,30 – 24,83cm	420
Careada	> 24,83cm	115

En el cuadro 63, se observa las clases diamétricas, tipo de trozas y las unidades en cada contenedor. El número de trozas que entran en un contenedor esta de acuerdo al diámetro, por tanto la madera escuadrada que tienen un menor diámetro entraran un mayor número (420), que las trozas careadas que tienen mayor diámetro (115).

Cuadro 64. Costos de aprovechamiento de la madera careada

<i>COSTOS DE MADERA CAREADA</i>				
# de lote	# de trozas careadas	madera careada(m3)	Costo /m3	Costo Total
1	86	10,75	\$ 700,00	\$ 7.525,00
5	364	45,50	\$ 700,00	\$ 31.850,00
7	103	12,88	\$ 700,00	\$ 9.012,50
9	22	2,75	\$ 700,00	\$ 1.925,00
10	231	28,88	\$ 700,00	\$ 20.212,50
TOTAL	806	100,75	\$ 700,00	\$ 70.525,00

En el cuadro 64, observamos los costos de madera careada que están de acuerdo, con los precios referenciales que tienen la empresa, así el lote 5 al tener un mayor número de trozas tiene un costo total de 31.850 dólares mientras el lote 9 tuvo 22 trozas con un valor

de 1.925 dólares. Dándonos costo total de 70.525,00 dólares en 806 trozas careadas, debido a que los árboles no tenían diámetros iguales y mayores a 24,83cm que es una troza careada, por tanto la mayoría de trozas fueron delgadas, esto debido a que en la mayoría de lotes no se realizo manejo.

Cuadro 65. Costos de aprovechamiento de la madera escuadrada

<i>COSTOS DE MADERA ESCUADRADA</i>				
# de lote	# de trozas escuadradas	madera escuadrada(m3)	Costo /m3	Costo Total
1	892	37,17	\$ 350,00	\$ 13.008,33
5	1223	50,96	\$ 350,00	\$ 17.835,42
7	1296	54,00	\$ 350,00	\$ 18.900,00
9	1662	69,25	\$ 350,00	\$ 24.237,50
10	1661	69,21	\$ 350,00	\$ 24.222,92
TOTAL	6734	280,58	\$ 350,00	\$ 98.204,17

En el cuadro 65, se observa el costo de madera escuadrada de los lotes en estudio, con los precios referenciales que tienen la empresa, el lote 9 al tener un mayor número de trozas 1662 tiene un costo total de 24.237,50 dólares mientras el lote 1 tuvo 892 trozas con un valor de 13.008,33 dólares. Dándonos un costo total de 98.204,17 dólares en 6734 trozas escuadradas, debido a que los árboles raleados en esta plantación fueron muy delgados y tenían los diámetros menores a 24,83cm.

Cuadro 66. Número de contenedores para exportación

Número de contenedores para exportación			
Trozas	Contenedores	Precio Unitario	Precio Total
Careadas	7	\$ 10.808,00	\$ 75.656,00
Escuadradas	16	\$ 6.198,00	\$ 99.168,00
TOTAL	23		\$ 174.824,00

En el cuadro 66, observamos los datos de los 23 contenedores que se exportaron, los cuales 7 contenedores de madera careada y 16 contenedores de madera escuadrada, debido a que en este raleo la mayoría de árboles estuvieron delgados, sin manejo forestal y el precio de

cada contenedor de careada es de 10.808,00 dólares y contenedores de escuadrada de 6.198,00 dólares. Dándonos un total de 174.824,00 dólares.

Gastos que se tuvo en el proceso.

Estos gastos se elaboraron por el tiempo de 6 meses que duró el proyecto de investigación.

Cuadro 67. Presupuesto estimado

PRESUPUESTO				
Objeto de Gastos	Coefficiente técnico		Costo en dolares	
	unidad	cantidad	P. unitario	P. total
MATERIALES				
cartas topograficas	unidad	2	15,30	30,60
GPS	unidad	2	650,15	1.300,30
chapia media	jornal	5	15,50	77,50
cajas de spray	cajas	4	40,18	160,72
clinometros	unidad	2	32,40	64,80
forcipulas metalicas	unidad	2	97,75	195,50
brujulas	unidad	2	18,30	36,60
vehiculo	mes	6	1200,00	7.200,00
distanciometro	unidad	2	320,50	641,00
cintas diametricas	unidad	2	6,20	12,40
flexometros (25m)	unidad	2	21,05	42,10
computadora lapton	unidad	1	1532,50	1.532,50
instalacion del MiraSilv	mes	6	125,45	752,70
placas numericas	unidad	15000	0,18	2.700,00
martillo para placas	unidad	2	123,15	246,30
cartuchera para placas	unidad	2	22,10	44,20
machetes		2	5,20	10,40
SUBTOTAL				15.047,62
Alimentación	unidad	1800	1,50	2.700,00
Mano de Obra	jornal	1	1100,00	1.100,00
Cartografo	jornal	1	1500,00	1.500,00
construccion de caminos	m2	600	100,00	60.000,00
ingeniero civil	jornal	1	1500,00	1.500,00
motosierrista	jornal	12	600,00	7.200,00
ayudantes del motosierrista	jornal	12	300,00	3.600,00
Tecnicos de monitoreo	jornal	1	3600,00	3.600,00
Ayudantes de los tecnicos	jornal	3	700,00	2.100,00
cargadores	jornal	4	2000,00	8.000,00
despachador de carga	jornal	1	1500,00	1.500,00
ayudantes para la cuadradora	jornal	1	1500,00	1.500,00
despachador de varqueo	jornal	1	1500,00	1.500,00
tramites para licencias	unidad	1	100,00	100,00
SUBTOTAL				95.900,00
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
canguros	dias	60	100,00	6.000,00
SUBTOTAL				6.000,00
TOTAL				116.947,62
IMPREVISTOS				
imprevistos 10%				11.694,76
VALOR TOTAL				128.642,38

Cuadro 68. Presupuesto real de toda la investigación.

PRESUPUESTO				
Objeto de Gastos	Coficiente tecnico		Costo en dolares	
	unidad	cantidad	Precio unitario	Precio total
MATERIALES				
Cartas topograficas	unidad	2	15,30	30,60
GPS	unidad	2	650,15	1300,30
Chapia media	jornal	40	15,50	620,00
Cajas de spray	cajas	4	40,18	160,72
clinometros	unidad	2	32,40	64,80
forcipulas metalicas	unidad	2	97,75	195,50
brujulas	unidad	2	18,30	36,60
vehículo	mes	6	1200,00	7200,00
distanciometros	unidad	2	320,50	641,00
cintas diametricas	unidad	2	6,20	12,40
flexometros (25m)	unidad	2	21,05	42,10
computadora lapton	unidad	1	1532,50	1532,50
instalacion del MiraSilv	mes	6	125,45	752,70
Placas numericas	unidad	15000	0,18	2700,00
Martillo para placas	unidad	2	123,15	246,30
Cartuchera para placas	unidad	2	22,10	44,20
machetes	unidad	2	5,20	10,40
SUBTOTAL				15590,12
Alimentación	unidad	1800	2,00	3600,00
Mano de obra	jornal	1	1100,00	1100,00
Cartografo	jornal	1	1500,00	1500,00
Construccion de caminos	m2	600	100,00	60000,00
Ingeniero civil	jornal	1	1500,00	1500,00
motosierristas	jornal	12	600,00	7200,00
ayudantes del motosierrista	jornal	12	300,00	3600,00
Técnicos de monitoreo	jornal	1	3600,00	3600,00
Ayudantes de los tecnicos	jornal	3	700,00	2100,00
Personal de carga	jornal	4	2000,00	8000,00
Despachador de carga	jornal	1	1500,00	1500,00
Ayudantes para la cuadradora	jornal	1	1500,00	1500,00
Despachador de Barqueo	jornal	1	1500,00	1500,00
Tramites de licencias	unidad	1	500,00	500,00
Tramites para exportación	unidad	1	1500,00	1500,00
SUBTOTAL				98700,00
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS				
Canguros Skkider	días	60	100,00	6000,00
Plataformas	días	60	50,00	3000,00
Contenedores	unidad	10	500,00	5000,00
SUBTOTAL				14000,00
TOTAL				128290,12

En el cuadro 67, 68, se comparó el presupuesto estimado es de 128.642,38 dólares y el real de la plantación fue 128.290,12 dólares. La diferencia fue de 352,26 dólares, cabe señalar que durante el proceso de aprovechamiento, las condiciones climáticas fueron favorables.

Cuadro 69. Costos de operación

COSTOS TOTAL DEL RALEO	
EGRESOS	\$ 128.290,00
INGRESOS	\$ 174.824,00
UTILIDAD	\$ 46.534,00

En el cuadro 69, se observa los gastos totales que se realizó en esta investigación teniendo como resultado favorable una utilidad de 46.534,00 dólares.

VI. CONCLUSIONES

1. El seguimiento y valoración de teca realizada en esta investigación le permitió a la Empresa Reybanpac tener datos reales para la negociación y exportación de la madera.
2. De los 440 árboles existentes por hectárea solo se ralean 120 árboles los mismos que no presentan las mejores características y que es parte del manejo de la plantación para su aprovechamiento y exportación (madera careada y escuadrada).
3. El raleo realizado para esta investigación como parte del manejo de la plantación, permitirá tener árboles remanentes con mayores diámetros y volumen de madera a los 20 años que dura el turno.
4. Del producto obtenido en el raleo realizado en esta investigación, se exportó 16 contenedores de madera escuadrada y 7 de madera careada.
5. La madera careada tuvo mayores precios de exportación, por provenir de árboles de diámetros mayores a 24,83cm (\$10.808 dólares), que la madera escuadrada que proviene de árboles con diámetros menores a 24,83cm y con un mínimo de 15,30cm (\$6.198 dólares).

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** Plantar teca a densidades menores, como 816 árboles/ hectárea (3.5 x 3.5 metros), con el fin de disminuir costos de plantación, manejo y tener un mayor desarrollo de los árboles, siempre y cuando provengan de semillas certificadas.
- 2.** Realizar podas cada dos años y raleo fitosanitario a los cuatro años en plantaciones de teca para obtener mayor cantidad de trozas de madera careada a los 14 años
- 3.** Previo a la comercialización y exportación de trozas de las plantaciones de teca se debe considerar datos referenciales registrados en las parcelas realizadas para este estudio.
- 4.** Establecer parcelas permanentes de muestreo en todas las plantaciones de teca con el fin de ir evaluando el incremento medio anual (IMA), los diámetros, alturas y volumen por hectárea de plantación.

VIII. RESUMEN

La presente investigación propone: realizar el seguimiento y valoración de madera de teca (*Tectona grandis L.*) para la exportación en la empresa Reybanpac; parroquia Fumisa, cantón Buena Fé, provincia de Los Ríos; donde se da el seguimiento al aprovechamiento de los árboles y valoración de la madera, que se conoce como cadena de custodia, para ello se estableció las siguientes fases: clasificación y seguimiento de árboles apeados para la exportación; determinación de costos reales en aprovechamiento de madera de teca. El lote 10 tienen mayor número de árboles que el lote 1, 5, 7 y 9, debido que el raleo fitosanitario fue mínimo, el lote 5 tuvo mayor cantidad de trozas careadas debido a que los diámetros fueron mayores a 24,83cm con buen suelo no compacto, el lote 9 y 10 tienen mayor número de trozas escuadradas que los lotes 1, 5 y 7, debido a que el raleo fitosanitario es mínimo y por haber mucha competencia entre árboles. De los 440 árboles existentes por hectárea solo se ralean 120 árboles los mismos que no presentan las mejores características y que es parte del manejo de la plantación para su aprovechamiento y exportación (madera careada y escuadrada), se exportó 16 contenedores de madera escuadrada y 7 de madera careada, la madera careada tuvo mayores precios de exportación, por provenir de árboles de diámetros mayores a 24,83cm (\$10.808 dólares), que la madera escuadrada que proviene de árboles con diámetros menores a 24,83cm y con un mínimo de 15,30cm (\$6.198 dólares) resultado favorable una utilidad de 46.534,00 dólares.

IX. ABSTRACTO

In the present investigation proposed give a monitoring and assessment of teak wood (*Tectona grandis L.*), because we need to have data to the plantation to offer to the international market, comparing the estimated value of the plots with the actual value of the planting to see if it is acceptable or not the study. There were realized in an area of 26.57 hectares, 5 lots and 21 plots of sampling. Erery plot are 22 trees of the first phytosanitary raleo, for hectare 440 trees of which are becomes the raleo of 6 trees by plot and per hectare of 120 trees staying with 320 remaining trees for hectare, the total number of trees to short of the whole plantation is 2,458 trees, with volume clear Hoppus of compared wood 100.75 m³ and squared 280.58 m³ with a total of 381.33 m³ and the percentage of raleo of the whole plantation is 28 %. There were obtained 7460 estimated logs and 7540 royal logs, the variability is 80 logs, in a percentage of 1 %. 23 skips were sent 16 of compared and 7 of squared, every skip of squared took 420 logs to price of 6.198,00 dollars and compared 115 logs to price of 10.808,00 dollars, the price of 23 skips that was sent to the India it was 174.824,00 dollars, the budget was 128.290,00 dollars, having to usefulness in the investigation of 46.534,00 dollars.

X. BIBLIOGRAFÍA

1. **ALDANA, E. et al.1994.** Manual de Dasometría. Universidad del Pinar del Rio.
Cuba, La Habana.
2. **ALDER, D. 1980.** Estimación de volumen y predicción de rendimiento, IAO,
Roma.
3. **ALBIZU, P. 1994.** Apuntes de Aprovechamientos Forestales. Central forestal,
Mecanización forestal. Uruguay
4. **ÁLVAREZ O, P. A, VARONA J.C. 1988.** Silvicultura. Ciudad de la Habana:
Editorial Pueblo y Educación; 354pp.
5. **EVANS, C. 2005.** Objetivos principales de raleo.
6. **FONSECA, W. 2004.** Manual para productores de Teca (*Tectona grandis L.*).
Herendia – Costa Rica.
7. **FERREIRA, O. 1995.** Manual de Dasometría. Siguatepeque- Honduras.
8. **GOMEZ, E. 1979.** Normas de seguridad en trabajos con motosierra. Madrid-
España.
9. **HOLDRIDGE, A. 1982.** Clasificación ecológica
10. **Internet 2012.** Consejo de Manejo Forestal. <http://www.fsc.org/>
11. **Internet 2012.** Normas para el aprovechamiento. <http://www.ecuadorforestal.org/>.
12. **Internet 2012.** Seguimiento. <http://www.civicus.org/new/media/Seguimiento>.
13. **Legislación forestal Ecuatoriana, 2008.** Normas para el aprovechamiento de

madera de bosque cultivados y de árboles de sistemas agroforestales/ Normas de procedimientos administrativos de madera.

14. **LOJAN, M. 1964.** Dasometría, teoría y técnica de las mediciones forestales.
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid.
15. **MIRASILV-2009.** Software de estadística empresa REYBANPAC.
16. **NOBOA, P. 2010.** Teca en el Ecuador 2010.
17. **PITA, P. 1984.** Apuntes de Dasometría. Escuela Universitaria de Ingeniería
Técnica Forestal, España.
18. **REYBANPAC, 2010.** Cartografía del grupo Wong
19. **SMITH, 1986.** Diferentes grados de raleo bajo aplicado simultáneamente a un
rodal de mediana edad.
20. **SPITLER, 1995,** Distribución de parcelas circulares en plantaciones forestales, con
un diseño de muestreo sistemático.
21. **TOLOSANA, E. et al 2004.** El aprovechamiento maderero, 2^{da} Edición, Madrid-
España.
22. **VEGA, D. 2012.** Datos realizados en el estudio de tesis.
23. **WALKER, A. 2007.** Enciclopedia de la madera: 150 tipos de madera del mundo
(1^a edición). Barcelona: Brume.
24. **WINTER, 1977.** Raleo y aprovechamiento de plantaciones

XI. ANEXOS

Anexo1. Toma de datos de campo de medición de árboles.



Anexo2. Ubicación de la parcela con el distanciómetro a los 12,62 m.



Anexo 3. Numeración de parcelas permanentes de muestreo



Anexo 4. Medición del DAP de los árboles que están en la parcela.



Anexo 5. Raleo de los árboles señalados.



Anexo 6. Arrastre de árboles raleados en el lote.



Anexo 7. Patio de acopio primario.



Anexo 8. Medición de árboles raleados.



Anexo 9. Placas a utilizar en la numeración de las trozas.



Anexo 10. Medición del diámetro medio de la troza.



Anexos 11. Barqueo en plataformas.



Anexos 12. Transporte de madera en plataformas.



Anexos 13. Patio de acopio secundario.



Anexo 14, 15. Construcción de caminos.



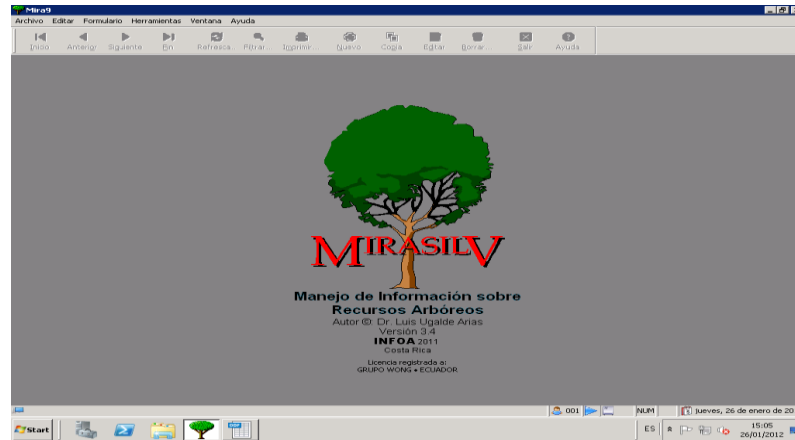
Anexo 16. Barqueo de madera careada y semiescuadrada en contenedores.



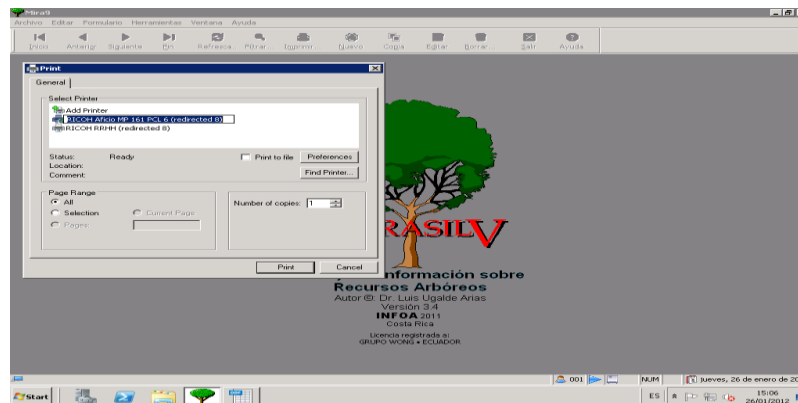
Anexo 17. Contenedores que son enviados de Teca (*Tectona grandis*).



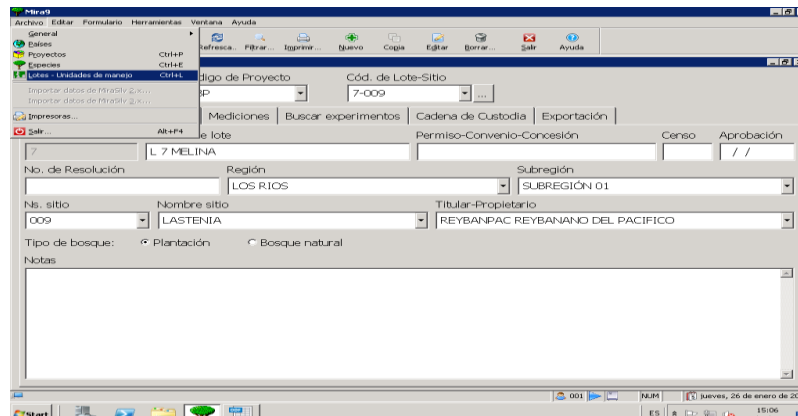
Anexo 18. Software utilizado en el estudio.



Anexo 19. Buscar el tipo de impresora que se utiliza



Anexo 20. Buscar el icono archivo de lotes – Unidades de manejo



Anexo 21. Colocar el código del país, el código de proyecto y el código de lote.

General | Especies | Parcelas | Mediciones | Buscar experimentos | Cadena de Custodia | Exportación

Cód. experimento	Tipo de ensayo	Cód. proyecto	Proyecto	Cód. lote	Código de lote de plantación	Ns. sitio	Nombre
ADMIRA011	Sin diseño	RBP	REYBANPAC REYBANA 11	L 11	TECA	001	ADMIRAC
ADMIRA012	Sin diseño	RBP	REYBANPAC REYBANA 12	L 12	MELINA	001	ADMIRAC
BANALAN01	Sin diseño	RBP	REYBANPAC REYBANA 1	L 1	TECA	002	BANALAJ
BANALAN03	Sin diseño	RBP	REYBANPAC REYBANA 3	L 3	TECA	002	BANALAJ
BANALAN05	Sin diseño	RBP	REYBANPAC REYBANA 5	L 5	TECA	002	BANALAJ
COLGUS01	Sin diseño	RBP	REYBANPAC REYBANA 1	L 1	MELINA	005	COLLITA (
COLGUS02	Sin diseño	RBP	REYBANPAC REYBANA 2	L2	MELINA	005	COLLITA (
COSTAZL010	Sin diseño	RBP	REYBANPAC REYBANA 10	L 10	TECA/LAU/MFIN	006	COSTA A
CVINCE001	Sin dise	009	LASTENIA			004	CASA VII
CVINCE002	Sin dise	010	LIBERTAD AGR			004	CASA VII
CVINCE003	Sin dise	011	LIBERTAD II			004	CASA VII
CVINCE005	Sin dise	012	LOS ANGELES			004	CASA VII
		014	MARAVILLA				CASA VII
		016	MIRADOR DE ILA				
		017	MIREYA BEL PTLAR				

Filtrar proyecto: RBP

Anexo 22. Colocar los datos de las parcelas y lotes de la hacienda en estudio.

General | Especies | Parcelas | Mediciones | Buscar experimentos | Cadena de Custodia | Exportación

Cód. experimento	Tipo de ensayo	Cód. proyecto	Proyecto	Cód. lote	Código de lote de plantación	Ns. sitio	Nombre
MDP001	Sin diseño	RBP	REYBANPAC REYBANA 1	L 1	TECA	017	MIREYA I
MDP005	Sin diseño	RBP	REYBANPAC REYBANA 5	L 5	TECA	017	MIREYA I
MDP007	Sin diseño	RBP	REYBANPAC REYBANA 7	L 7	TECA	017	MIREYA I
MDP008	Sin diseño	RBP	REYBANPAC REYBANA 8	L 8	GMELINA	017	MIREYA I
MDP009	Sin diseño	RBP	REYBANPAC REYBANA 9	L 9	TECA	017	MIREYA I
MDP010	Sin diseño	RBP	REYBANPAC REYBANA 10	L 10	TECA	017	MIREYA I

Filtrar proyecto: RBP

Anexo 23. Escoger el tipo de parcelas que se realizó.

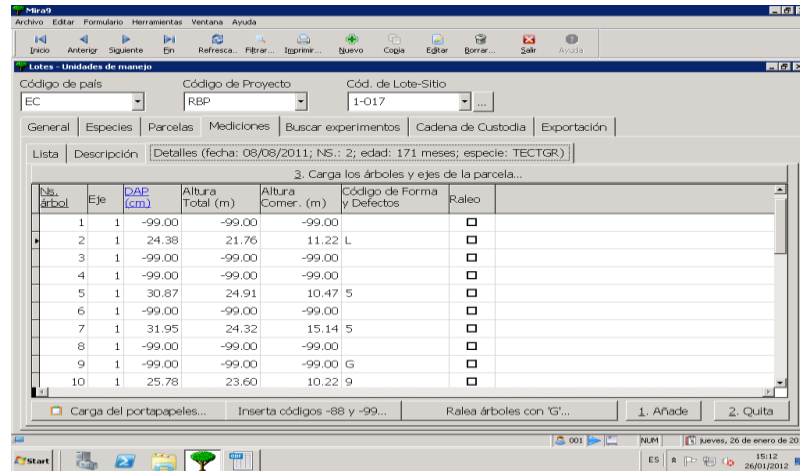
Lista | Detalles | Árboles

Tipo de parcelas: Temporal

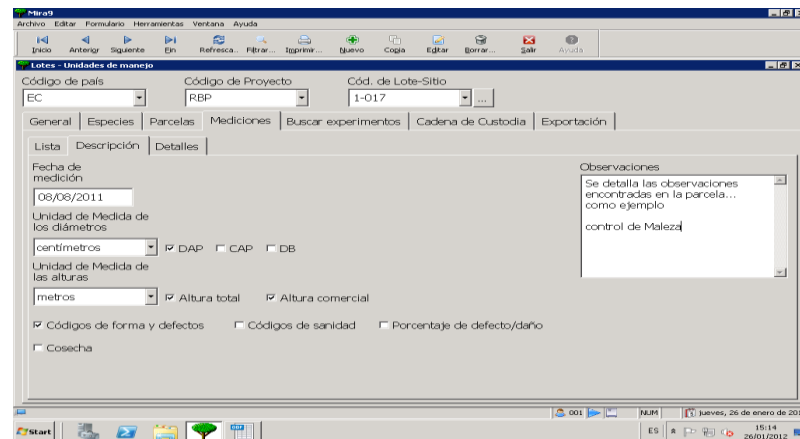
Cód. Experimento	Tipo de experimento	Repetición	Ns. Parcela/ Tratamiento	Código de Tratamiento	Fecha de plantación	Tipo de parcela	Fecha de estab. de parc. temporal	Parcela mixta
MDP001	Sin diseño	0 001	GMELAR01	15/04/1997	Permanente	//		<input type="checkbox"/>
MDP001	Sin diseño	0 002	GMELAR02	15/04/1997	Permanente	//		<input type="checkbox"/>
MDP001	Sin diseño	0 003	GMELAR03	15/04/1997	Permanente	//		<input type="checkbox"/>
MDP001	Sin diseño	0 004	GMELAR04	15/04/1997	Permanente	//		<input type="checkbox"/>

1. Añade 2. Quita 3. Duplica

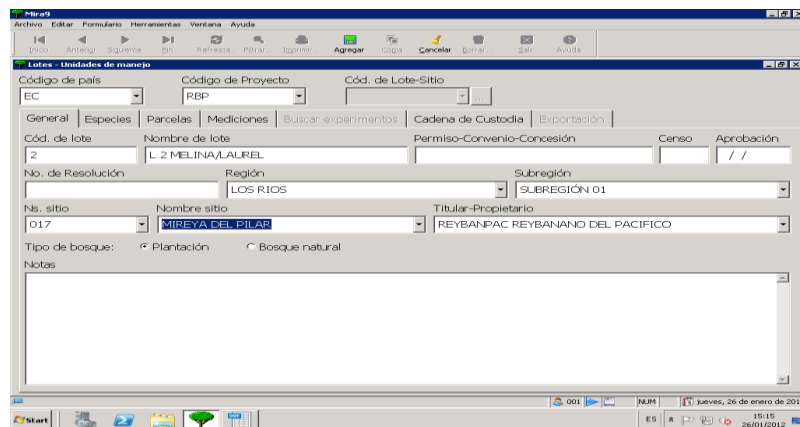
Anexo 24. Extraer los datos de Excel a MiraSilv



Anexo 25. Colocar los parámetros como el DAP, Altura total, Altura comercial, códigos de forma y defectos.



Anexo 26. Agregar la información por lotes para que se vaya guardando.



Anexo 27. Seleccionar el lote y parcela ya extraídos de Excel.

Lote P1	Parcela	H.T.	H.C.	DIST.	H.T.(m)	H.C.
1	66.5	140	88	0.1724	24.136	15.
2	82.5	144	90	0.1424	20.5056	12.
3	64.3	70	70	0.1149	8.043	8.0
4	100.6	166	100	0.1608	26.4928	15.
5	102.7	148	87	0.1755	25.974	15.2065
6	99.2	107	82	0.2354	25.1979	12.2408
7	107.1	140	87	0.1861	26.054	15.4687
8	76.1	139	83	0.1883	24.2907	11.8629
9	76.3	138	80	0.1709	21.8755	13.6252

Anexo 28. Revisar la información del portapapeles.

Seleccionado	No. de fila en portapapeles	# arbol	DAP	H.T.	H.C.	DIST.	H.T.(m)	H.C.
<input type="checkbox"/>	1	2						
<input type="checkbox"/>	2	3	66.5	140	88	0.1724	24.136	15.
<input type="checkbox"/>	3	4	82.5	144	90	0.1424	20.5056	12.
<input type="checkbox"/>	4	5						
<input type="checkbox"/>	5	6						
<input type="checkbox"/>	6	7	64.3	70	70	0.1149	8.043	8.0
<input type="checkbox"/>	7	8						
<input type="checkbox"/>	8	9						
<input type="checkbox"/>	9	10						
<input type="checkbox"/>	10	11						
<input type="checkbox"/>	11	12	100.6	166	100	0.1608	26.4928	15.
<input type="checkbox"/>	12	13	102.7	148	87	0.1755	25.974	15.
<input type="checkbox"/>	13	14						
<input type="checkbox"/>	14	15						
<input type="checkbox"/>	15	16						
<input type="checkbox"/>	16	17						
<input type="checkbox"/>	17	18						
<input type="checkbox"/>	18	19						
<input type="checkbox"/>	19	20	99.2	107	82	0.2354	25.1979	12.2408
<input type="checkbox"/>	20	21						
<input type="checkbox"/>	21	22	107.1	140	87	0.1861	26.054	15.4687
<input type="checkbox"/>	22	23						
<input type="checkbox"/>	23	24	76.1	139	83	0.1883	24.2907	11.8629
<input type="checkbox"/>	24	25						
<input type="checkbox"/>	25	26	76.3	138	80	0.1709	21.8755	13.6252

Anexo 29. Guardar la información del portapapeles.

Anexo 31. Reporte de los contenedores de madera careada.

REYBANPAC REY BANANO DEL PACICO C.A

VAPOR: NYK FLORESTA SEMANA# 28 FECHA _____
 AGENCIA: REMAR PUERTO: TPG MODULO CAMPO
 CONSIGNATARIO: FAVORITA LP DESTINO: KANDLA CONTENEDORES 7

REPORTE DE CONTENEDORES TECA

BOOKING 27800554752

CONTENEDOR NUMERO	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	SELLO Naviera	SELLO RBP	SELLO VERIFICADORA	TIPO CARGA	TOTAL CBM BRUTO	TOTAL CBM NETO	TIPO MADERA	TOTAL PIEZAS	TIPO ASERRADO	PESO BRUTO TM	PESO NETO TM	TIPO DE CORTE	DISV
MOAU 6707616	21/09/12 07:00	21/09/12 12:00	2270573	584387	EC 269021	GRANEL	17,398	15,332	ROLLIZA	130	CAREADO	21,041	18,841	ROUGH LOGS	201114637
MOAU 0493116	21/09/12 07:00	21/09/12 16:50	2270575	584388	EC 269022	GRANEL	17,459	15,440	ROLLIZA	123	CAREADO	21,129	18,929	ROUGH LOGS	201114636
MOAU 0722737	22/09/12 06:50	22/09/12 11:05	2270563	584389	EC 269023	GRANEL	17,647	15,637	ROLLIZA	120	CAREADO	21,330	19,130	ROUGH LOGS	201114854
MOAU 6519882	22/09/12 09:30	22/09/12 15:50	2270511	584390	EC 269024	GRANEL	17,138	15,225	ROLLIZA	111	CAREADO	20,748	18,548	ROUGH LOGS	201114857
MOAU 0350579	22/09/12 10:40	22/09/12 19:55	2270512	584391	EC 269025	GRANEL	17,127	15,181	ROLLIZA	115	CAREADO	20,756	18,556	ROUGH LOGS	201114855
MOAU 0674372	23/09/12 09:20	23/09/12 14:50	2270625	584392	EC 269026	GRANEL	16,995	15,162	ROLLIZA	101	CAREADO	20,593	18,393	ROUGH LOGS	201115158
MOAU 0699787	23/09/12 12:50	23/09/12 18:20	2270628	584393	EC 269027	GRANEL	16,708	14,832	ROLLIZA	109	CAREADO	20,282	18,082	ROUGH LOGS	201115159
TOTAL							120,472	106,809		809		145,879	130,479		

Anexo 32. Reporte de los contenedores de madera escuadrada.

REYBANPAC REY BANANO DEL PACICO C.A

VAPOR: _____ SEMANA# 40 FECHA _____
 AGENCIA: _____ PUERTO: _____ MODULO CAMPO
 CONSIGNATARIO: FAVORITA LP DESTINO: Kandla, India CONTENEDORES _____

REPORTE DE CONTENEDORES TECA

CONTENEDOR NUMERO	Fecha y Hora de Inicio	Fecha y Hora de Termino	SELLO Naviera	SELLO RBP	SELLO VERIFICADORA	TIPO CARGA	TOTAL CBM BRUTO	TOTAL CBM NETO	TIPO MADERA	TOTAL PIEZAS	TIPO ASERRADO	PESO BRUTO TM	PESO NETO TM	TIPO DE CORTE	DISV
CLHU3280586	25/09/12 08:15	25/09/12 14:00	2273809	211997	EC268903	GRANEL	20,477	18,052	SEMI BLOQUE	415	ESCUADRADO	24,361	22,161	SQUARE ROUGH LOGS	
MOAU0687467	25/09/12 09:15	25/09/12 16:15	2273810	211998	EC268904	GRANEL	19,784	17,346	SEMI BLOQUE	448	ESCUADRADO	23,611	21,411	SQUARE ROUGH LOGS	
FCU3487994	26/09/12 06:00	26/09/12 15:00	2273832	584641	EC268905	GRANEL	19,931	17,582	SEMI BLOQUE	404	ESCUADRADO	23,771	21,571	SQUARE ROUGH LOGS	
GLDU5162710	26/09/12 09:40	26/09/12 13:00	2273755	584642	EC268906	GRANEL	20,025	17,646	SEMI BLOQUE	414	ESCUADRADO	23,872	21,672	SQUARE ROUGH LOGS	
MOAU6531595	26/09/12 12:00	26/09/12 16:30	2273833	584643	EC268906	GRANEL	20,678	18,195	SEMI BLOQUE	439	ESCUADRADO	24,579	22,379	SQUARE ROUGH LOGS	
FCU3704770	27/09/12 09:45	27/09/12 13:15	2273829	584646	EC268967	GRANEL	20,491	17,903	SEMI BLOQUE	491	ESCUADRADO	24,395	22,195	SQUARE ROUGH LOGS	
MOGU2566665	27/09/12 15:15	27/09/12 18:20	2273830	584647	EC268968	GRANEL	20,067	17,611	SEMI BLOQUE	448	ESCUADRADO	23,917	21,717	SQUARE ROUGH LOGS	
TOTAL							141,453	124,336		3,059		168,507	153,107		

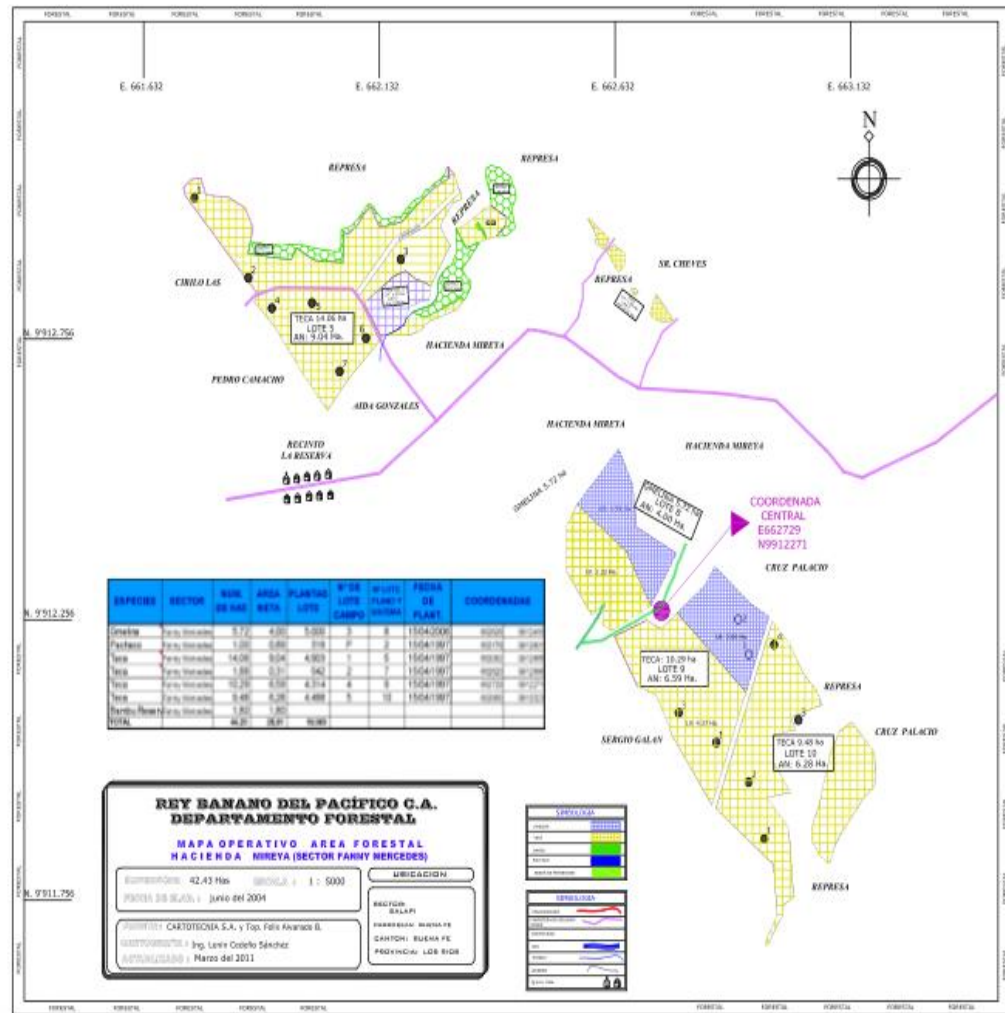
Anexo 33. Toma de datos de la Hacienda en estudio.

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L1 P1	ESP. TECA						
# arbls	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							

Anexo 34. Datos de la Hacienda en estudio.

HDA. MIREYA DEL PILAR							
L1 P1	ESP. TECA						
# arbls	DAP	H.T	H.C	DIST.	H.T.(m)	H.C.(m)	C/F.
1							
2	76,6	97	50	0,2244	21,77	11,22	L
3							
4							
5	97	119	50	0,2094	24,92	10,47	5
6							
7	100,4	98	61	0,2482	24,32	15,14	5
8							
9							
10	81	97	42	0,2434	23,61	10,22	9
11	78,3	128	76	0,1880	24,06	14,29	L
12	82	95	42	0,2434	23,12	10,22	L
13							
14	86,8	148	58	0,1620	23,98	9,396	9
15							
16	82	108	61	0,2111	22,8	12,88	L
17							
18							
19							
20	118,5	102	61	0,2634	26,87	16,07	L
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27	81,5	127	67	0,1791	22,75	12	L
28							
29	81	117	47	0,2134	24,97	10,03	L
30	81	92	36	0,2334	21,47	8,402	L
31							
32	84,3	96	40	0,2681	25,74	10,72	9

Anexo 35. Mapa del sitio de investigación.



Anexo 36. Costos de Aprovechamiento de la Madera

TIPO DE LABOR		APROVECHAMIENTO DE MADERA				
401.00	69F2	5501	ACARREO	M3	3,1303	7,50
402.00	69F2	5501	ACARREO FORWARDER CON TRACTOR	M3	0,4040	50,00
403.00	69F2	5501	OPERAMIENTO T AGRICOLA M3	M3	0,4040	50,00
404.00	69F2	0303	DESCANSO MÉDICO	JT	6,0600	1,00
405.00	69F2	0303	DESCANSO MÉDICO IESS	JT	1,5150	1,00
406.00	69F2	3213	RECONSTRUCCIÓN DE CERCA	MT	0,0261	400,00
407.00	69F2	5501	STROBERO CON SKIDDER	M3	0,2828	60,00
408.00	69F2	5501	ACARREO DE FORWARDER CON DOS E	M3	0,2020	120,00
409.00	69F2	5501	ACARREO DE FORWARDER CON SKIDD	M3	0,3535	60,00
410.00	69F2	5501	ACARREO DE FORWARDER CON TRES	M3	0,1565	160,00
411.00	69F2	0401	TUMBA T. MOTOSIERRISTA TALA RA	M3	3,8380	11,60
412.00	69F2	2106	MANTENIMINTO TRACTOR FORWARDE	JT	13,1300	1,00
413.00	69F2	2106	MANTENIMIENTO RETROESCAVADORA	JT	13,1300	1,00
414.00	69F2	5501	STROVERO TRACTOR AGRÍCOLA M3	M3	0,3434	55,00
415.00	1531	07	ARREGLO DE VIA ACOMODANDO PIED	JT	11,0443	1,00
416.00	1531	07	CONTRO DE VEHICULO CON MATERIA	JT	11,0443	1,00
417.00	69F2	0401	REPIQUE DE RAMA TALA RASA	M3	3,8380	3,40
418.00	69F2	0401	TUMBA T. MOTOSIERRISTA RALEO	M3	4,5450	11,60
419.00	69F2	0401	REPIQUE DE RAMA RALEO	M3	4,5450	3,40
420.00	69F2	6301	DESPACHADOR DE MADERA	JT	11,6887	1,00
421.00	69F2	1501	CENSO DE MADERA	JT	12,5442	1,50
422.00	69F2	1501	MARCACION DE MADERA	HT	6,2721	3,00
423.00	69F2	2106	MANTENIMIENTO DE TRACTOR AGRÍC	JT	13,1300	1,00
424.00	69F2	5501	CARGA RETROEXC. CON T AGRICOLA	M3	0,3737	50,00
425.00	69F2	5501	CARGA RETROEXC CON SKIDDER	M3	0,3232	60,00
426.00	69F2	5501	CARGA RETROEXC CON DOS EQUIPOS	M3	0,1818	120,00
427.00	69F2	5501	CARGA RETROEXC. CON TRES EQUIP	M3	0,1414	160,00
428.00	69F2	0401	TUMBA Y TROCEADO TALA RAZA	M3	2,4745	31,00
429.00	69F2	0401	MEDIDOR DE TROZAS EN CAMPO	M3	0,2828	156,00
430.00	69F2	0401	REPIQUE RAMAS CON MOTOSIERRA	M3	0,5050	65,00
431.00	69F2	0401	PARTIDA TROZAS EN PLANTA ASERR	M3	0,5050	100,00
432.00	69F2	0401	MEDIDOR TROZAS EN PLANTA ASERR	M3	0,1818	100,00
433.00	69F2	3202	DESINFECCION DE VEHICULOS	JT	12,1200	1,00
435.00	69F2	1201	CARGA Y DESCARGA MADERA ROLLIZ	M3	0,3737	55,00
436.00	69F2	5501	BARQUEO Y APILADO TRASLA SKIDE	M3	2,2220	
437.00	69F2	0401	APOYO CERTIFICACION FSC	JT	12,8270	

Anexo 37. Arboles con deformaciones.

TOTAL DE ARBOLES EN PIE	
DENSIDAD ACTUAL	3m X 3m
VARIABLES CUALITATIVAS	
DESCRIPCIÓN	TOTAL
TORCIDOS	
BIFURCADO	
INCLINADOS	
SUPRIMIDOS	
ENFERMOS	
DAP	
ALTURA	

Anexo 38. Formato de árboles a raleo

USO DE PPM PARA LA EJECUCION DE RALEO FITOSANITARIO

SEMANA: LOTE: 1
 FECHA: EDAD: 1
 REGION: ESPECIE: GMELENA
 ZONA: 3 HAS: 5.72
 HACIENDA: # RALEO: 1

# ARBP		# ARBOS		# ARBOLES A RALEAR															# ARBOS	# ARBOS		
# P	ARBOS	JUVES	ADULTOS	1 CAR	2 CAR	3 CAR	4 CAR	5 CAR	6 CAR	7 CAR	8 CAR	9 CAR	10 CAR	11 CAR	12 CAR	13 CAR	14 CAR	15 CAR	ARBP	HA		
P1				17 S	32 S	40 T														60		
P2				9 T	10 T	20 S	25 S	32 S													105	
P3				3 T	3 T	4 T	10 S	29 T	34 S	38 S	37 T	40 S									100	
P4				8 S	13 S	16 T	19 S	20 S													120	
P5				13 S	19 S	28 S	31 S	32 S	42 S													
P6																						
P7																						
P8																						
P9																						
P10																						
P11																						
P12																						
P13																						
P14																						
P15																						
TOTAL																						
PROMED																						

TOTAL A RALEAR
PROMEDIO X HA RALEO

Anexo 41. Datos de la hacienda en estudio.

b) Bosque húmedo tropical (bh-T)

La precipitación anual fluctúa entre 2.000–2,600 milímetros, la temperatura promedio es de 24°C y está situado entre los 100 y 300 msnm. Con una superficie de 3.157,19 hectáreas, distribuidas en las siguientes haciendas:

- | | | |
|--------------------|---------------------------|--------------------|
| 1. Admiración | 12. Maravilla | 23. San Alejandro |
| 2. Zulema (Chaune) | 13. Manguila | 24. San Vicente |
| 3. Mónaco | 14. Mireya | 25. Roblecito |
| 4. Casa Vincés | 15. Norma Guisella | 26. Vanguardia |
| 5. Colitagusa | 16. Oasis | 27. Wongkinmay |
| 6. Costa Azul | 17. Poza Naranjo | 28. Zulema I |
| 7. Cristal | 18. San Sebastián | 29. Recreo |
| 8. Delia María | 19. San Emilio | 30. Martha Cecilia |
| 9. Libertad II | 20. San Rafael | 31. Paraíso |
| 10. Lastenia | 21. San Simón Leche-Carne | |
| 11. María Cristina | 22. San Jacinto | |

Anexo 42. Equipo de trabajo técnico.

