guía práctica

manejo del bosque secundario del norte de esmeraldas

Comafors
Corporación de Manejo Forestal Sustentable
Sustainable Forest Management Corporation

ITTO

PRESENTACIÓN

La guía para el manejo de bosques secundarios forma parte de las actividades del proyecto PD 49/99 (F) OIMT/COMAFORS "Plan piloto para el manejo sustentable de bosques secundarios en el Norte de la provincia de Esmeraldas". Una de las principales metas planteadas en este programa fue generar experiencias que posibiliten cumplir con un doble propósito:

a) contribuir a enriquecer el escaso acervo técnico actualmente disponible sobre los bosques secundarios y,

b) promover su manejo entre sus propietarios demostrando los beneficios que podría redituarles la incorporación de sencillas prácticas silviculturales.

Los trabajos de investigación y manejo realizados conjuntamente con los campesinos han culminado con varios informes y documentos que contienen una importante base técnica la cual requería ser expuesta en forma de que pueda ser asimilada y aplicada por integrantes de las comunidades, previamente capacitados en calidad de prácticos forestales. Al respecto, una de las contribuciones técnicas relevantes del proyecto, es el desarrollo de un sistema de muestreo forestal, basado en el muestreo diagnóstico de Ian D.Hutchinson, simplificado y adaptado a las condiciones de los bosques secundarios del norte de Esmeraldas.

Dentro de la estrategia de difusión concebida en el proyecto, se programó la preparación de esta guía técnica como instrumento que facilite la incorporación de los bosques secundarios del trópico húmedo a los sectores forestales productivos, propiciando de esta manera el bienestar de importantes sectores sociales vinculados con el recurso forestal ecuatoriano.

Ing. Juan Carlos Palacios B.	Ing. Marco Antonio Vinueza R
Director Ejecutivo de COMAFORS	**Director del Proyecto PD 49/9**

CREDITOS:

Autores:

Marcelo Tejada
Aníbal Arévalo

Colaboradores:

Marco Vinueza Rojas
Nelson Garrido M.

Gráficos y edición:

María Dolores Cruz
María Fernanda Mantilla
Fabiola Toapanta A.

Noviembre de 2004.

Derechos reservados:

Corporación de Manejo Forestal Sustentable COMAFORS

INDICE

INTRODUCCIÓN. 7
I. PRIMERA PARTE
1.- GLOSARIO 8
II. SEGUNDA PARTE
2.- INFORMACIÓN PREVIA. 11
2.1.- Selección de especies 11
2.2.- Reconocimiento del área.
13
III. TERCERA PARTE.
3.- RECONOCIMIENTO Y VALORACIÓN DEL BOSQUE SECUNDARIO 19
3.1.- Determinación del estado del bosque secundario. 19
3.2.- Valoración cualitativa y cuantitativa de bosques secundarios 19
3.3.- Censo de Árboles. 20
3.4.- Muestreo diagnóstico (MD) 22
3.5.- Muestreo de remanencia 27
3.6.- Muestreo silvicultural 28
3.7.- Personal y equipo de campo 28
3.8.- Tratamientos silviculturales 30
3.9.- Aplicación del Tratamiento 32
3.10.- Síntesis del muestreo diagnóstico (MD) 34
3.11.- Cálculo del potencial maderero del bosque 35
3.12.- Ejemplos de aplicación de los muestreos diagnóstico, silvicultural y de remanencia. 37
IV. ANEXOS
Anexo Nº 1 Clases de iluminación 38
Anexo Nº 2 Hoja de campo para inventario y muestreos 39
Anexo Nº 3 Ejemplo de aplicación de muestreo diagnóstico, silvicultural y de remanencia 40
Anexo Nº 4 Ejemplo de aplicación de muestreo diagnóstico, silvicultural y remanencia. 50
V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS 58

INTRODUCCIÓN.

Esta guía fue concebida como un documento de consulta para la formación de prácticos forestales en la ordenación y manejo de los bosques secundarios de la zona norte de Esmeraldas. Varios de los conceptos y criterios que contiene podrían ser aplicables en bosques secundarios de otras regiones del trópico húmedo ecuatoriano.

Sin embargo hay que tomar en cuenta que cada zona o comunidad, y aún cada predio, debe tener enfoques particulares atendiendo a los aspectos sociales, ambientales y económicos propios de su entorno. Consecuentemente, este documento incorpora elementos de juicio y una amplia base técnica, que posibilite a los usuarios escoger las opciones de manejo y los tratamientos silviculturales apropiados.

Aunque, debido al poco conocimiento general que existe sobre el tema se estima que la información contenida en esta guía será de utilidad para usuarios técnicos, su principal objetivo es dirigirla hacia la familiarización del personal de las propias comunidades, quienes eventualmente podrán desempeñarse como prácticos forestales.

Esta guía está organizada en tres partes:

La primera parte, se refiere a temas conceptuales plasmados en un glosario en que se definen o explican los términos y conceptos utilizados. La segunda trata de la información previa necesaria para emprender en forma apropiada un programa de manejo forestal de bosques secundarios. Finalmente, en la tercera parte se instruye sobre la ejecución de las técnicas y prácticas para reconocer, evaluar y ordenar un bosque secundario, incluyendo la aplicación de tratamientos silviculturales.

1.- GLOSARIO

Altura comercial.- Distancia, medida en metros, desde el sitio de corte del árbol, hasta el extremo de fuste utilizable. (Generalmente hasta la primera ramificación)

Altura total.- Distancia, medida en metros, desde el suelo hasta la parte superior de la copa del árbol

Anillamiento.- Corte en forma de anillo alrededor del tronco del árbol para producir su muerte por la falta de circulación de agua y alimentos.

Arbol de futura cosecha.- Arbol detectado en el muestreo silvicultural que se ha seleccionado para ser favorecido para el manejo y sujeto a tratamientos, debido a sus buenas características.

Arbol indeseable.- Arbol que no presenta características favorables que lo hagan acreedor a tratamientos de mejoramiento.

Area basal.- Suma de todas las áreas de los árboles medidos a la altura del pecho, mayores de 10 cm y palmas existentes en una hectárea. Se expresa en metros cuadrados y representa el grado de ocupación del terreno por parte de esta vegetación.

Bosque primario.- Bosque natural que no ha sido sometido a la intervención del hombre o que se ha visto tan ligeramente afectado que su estructura, funciones y dinámica no han sufrido alteraciones.

Bosque primario degradado.- Bosque altamente aprovechado que ha sufrido la tala continua de árboles comerciales en tal grado que ha perdido su capacidad de recuperación natural.

Bosque primario intervenido.- Bosque que resulta cuando la cobertura boscosa inicial de un bosque primario se ha visto afectada por la tala selectiva de árboles, de tal manera que su estructura, procesos, funciones y composición han sufrido alteraciones.

Bosque secundario.- Vegetación forestal que vuelve a crecer en un área donde se ha desmontado la totalidad (o por lo menos un 90%) del bosque original o que ha crecido en potreros u otros terrenos agrícolas abandonados.

Brinzal.- Planta forestal de corta edad que tiene desde 30 cm de altura hasta 5 cm de diámetro.

Ciclo de corta.- Período de años que transcurre entre dos o más aprovechamientos sucesivos.

DAP.- (Diámetro a la altura del pecho). Medida en centímetros del diámetro del árbol tomada a 1.30 m de altura, desde el suelo.

Deseable sobresaliente.- (DS) Arbol comercial detectado en el muestreo diagnóstico que destaca por su forma, tamaño y estado sanitario.

Diámetro mínimo de corta.- (DMC) Diámetro a la altura del pecho, fijado por la normativa, para cortar las especies forestales cosechables.

Eliminación de lianas.- Corte de lianas o bejucos que crecen en los árboles de futura cosecha y que reducen la luminosidad.

Esciófita.- Especie forestal que es

tolerante a la sombra durante sus primeros años de crecimiento y/o desarrollo. Son árboles de larga vida y su madera es más obscura pesada y durable que las heliófitas. (sande, virolas, moral).

Fotosíntesis.- Proceso por el que las hojas de las plantas producen alimentos por medio de la radiación solar.

Fustal.- Arbolito que mide 10 cm DAP o más hasta el diámetro mínimo de corta.

Fuste.- Porción del tronco principal de un árbol.

Gremio ecológico.- Grupos de especies clasificados por sus mayores o menores requerimientos de luz. Básicamente hay dos grandes gremios ecológicos que están integrados por las especies heliófitas o intolerantes a la sombra y esciófitas o tolerantes a la sombra

Heliófita.- También llamadas intolerantes a la sombra; especie forestal de rápido crecimiento y vida corta o media, que prefiere espacios abiertos y mucha luz. Su madera es clara y liviana. (balsa, laurel, chillalde). Se incluyen en este grupo las especies pioneras que son las que dominan durante la primera sucesión.

IMA.- (Incremento medio anual). Aumento que experimentan cada año los árboles en su medida de diámetro, altura o área basal.

Inventario Forestal.- Registro del número de árboles de un bosque. Sirve para calcular el volumen y el número de especies forestales, comerciales y no comerciales, por unidad de superficie. Se lo puede realizar por censo o conteo total de los árboles, o por muestreo.

Latizal.- Planta forestal que mide entre 5 cm DAP y 9,9 cm DAP.

Liberación.- Eliminación de los árboles o arbustos que compiten por luz o espacio con los árboles de futura cosecha o cuando los árboles deseables están distanciados a menos de dos metros.

Manejo silvicultural.- Conjunto de técnicas que se realizan en el bosque para mejorar su composición y productividad, propiciando el desarrollo de los ciclos naturales.

Manejo sustentable.- Conjunto de técnicas de manejo silvicultural dirigidas hacia la producción sostenida y permanente de madera u otros productos del bosque

Parcela forestal.- Parte de un bosque seleccionada e identificada para realizar mediciones, tratamientos silviculturales o trabajos de investigación.
Refinamiento.- Eliminación, a partir de un diámetro determinado, de árboles de especies no comerciales para reducir la competencia por luz y espacio, favoreciendo a los árboles seleccionados para el manejo.

Silvicultura.- Cultivo del bosque que se encarga de su regeneración, manejo y protección.

Sucesión.- Cambio progresivo de la estructura y dinámica de un bosque, causado por procesos naturales, con el

transcurso del tiempo. A la sucesión generalmente se la clasifica en inicial, o primera etapa (hasta 10 años), media o segunda etapa, (entre 10 y 30 años y avanzada o tercera etapa, (más de 30 años).

Tratamientos silviculturales.- Prácticas aplicadas para mejorar el desarrollo individual de los árboles y del bosque en general.

Turno.- Período de crecimiento de un árbol desde que se planta hasta que alcanza el DMC. En el bosque natural, este período se aplica desde los brinzales hasta los árboles que llegan al DMC

2.- INFORMACIÓN PREVIA.

2.1.- Selección de especies

Como resultado del trabajo del proyecto ITTO/COMAFORS, se seleccionaron las especies que tienen importancia silvicultural y económica, actual o potencial, en la zona norte de Esmeraldas. Estas especies se evaluaron a través de la abundancia en los censos e inventarios realizados, su comportamiento silvicultural y estudios de mercado y producción. La mayor parte de ellas se categorizó en el gremio ecológico de heliófitas y muestran relativamente altas tasas de crecimiento.

También se han tomado en cuenta algunas especies tolerantes a la sombra (esciófitas), que se encuentran en los bosques secundarios en estado de sucesión media o avanzada y que son objeto de la preferencia de los colonos e integrantes de las comunidades de la zona. Estas esciófitas son aprovechadas en los bosques secundarios de la zona cuando alcanzan diámetros de 40 cm DAP, lo que acorta sus turnos de explotación.

En el cuadro 1 se presenta la lista inicial de estas especies, incluyendo su nombre común, científico, familia botánica y gremio ecológico. La lista deberá modificarse en el futuro a medida que se tenga mayor conocimiento sobre el comportamiento de otras especies y de la preferencia del mercado.

Cuadro Nº 1
Especies forestales del bosque secundario del norte de esmeraldas con importancia silvicultural y económica

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA	GREMIO ECOLÓGICO
Balsa	Ochroma lagopus	Bombacaceae	H
Chalviande	Virola sp	Miristicacea	H
Chillalde*	Trichospermum mexicanum	Tiliaceae	H
Cuangare	Otoba spp	Myristicaceae	E
Guaba lambeardito	Beilshmedia rohliana	Lauraceae	E
Jacaranda	Jacaranda copaia	Bignoniaceae	H
Jigua palealte*	Nectandra acutifolia	Lauraceae	E
Jigua pava*	Ocotea floribunda	Lauraceae	E
Laguno	Vochysia macrophylla	Vochysiaceae	H
Laurel	Cordia alliodora	Boraginaceae	H
Marcelo	Laetia procera	Flacurtiaceae	H
Pacora	Cespedecia spathulata	Ochnaceae	H
Peine de mono*	Apeiba membranaceae	Tiliaceae	H
Quinde	Desconocido		H
Roble	Terminalia amazonica	Combretaceae	H
Sande	Brosimum utile	Moraceae	E
Sajo	Camnosperma panamensis	Anacardiaceae	H
Tachuelo*	Zanthoxylum tachuelo	Rutaceae	H
Tangare	Carapa guianensis	Meliaceae	H
Uva guagay	Pouroma sp	Moraceae	E
Caucho	Castilla elastica	Moraceae	H

* Especies no incorporadas al uso industrial.
H: Heliófita o intolerante a la sombra
E: Esciófita o tolerante a la sombra.

2.1.1 - Aspectos comerciales

Un aspecto importante de anotar es el grado comercial de las especies. El interés de los campesinos se motiva cuando reconocen que el manejo de los bosques secundarios conlleva un mejoramiento de su economía en plazos más cortos que los estimados para el bosque nativo primario o secundario sin manejo. Por lo tanto, lo ideal es promover las especies de rápido crecimiento, que tengan demanda en el mercado, con precios que justifiquen los costos del manejo. Estas especies, en general, son susceptibles al ataque de hongos e insectos, pero son fáciles de preservar con métodos simples.

.

Según una sencilla forma de valoración, las especies de bosque secundario responden a la siguiente escala:

1.- Especies pioneras de rápido crecimiento, diferentes de la balsa, principalmente representadas en la zona por el chillalde, guarumo y sapán; actualmente se consideran sin valor comercial. Sin embargo, a base de estudios iniciales realizados por el proyecto, se considera al chillalde como especie promisoria ya que su madera tiene buenas características, aunque actualmente está subvaluada y se la utiliza solamente para boyas de transporte de madera o encofrados. Otras especies de este grupo no son utilizadas o tienen usos marginales.

2.- La balsa, especie pionera con uno de los índices de crecimiento más rápidos en el mundo. Tiene su propio mercado como trozas o bloques aserrados; en condiciones favorables de costos y precios, (especialmente por cercanía al consumidor), es conveniente su manejo.

3.- Especies comerciales de rápido crecimiento; para usos industriales, incluyendo carpintería y contrachapados. En este grupo se incluyen, aparte de las heliófitas, algunas esciófitas como el cuángare, sande, jiguas y otras, que en el bosque secundario se cosechan cuando alcanzan 40 cm DAP. Destacan el laurel, tangare, laguno, sande, cuángare, chalviande, jacarandá, marcelo y otros.

4.- Especies potencialmente comerciales, que actualmente tienen usos restringidos y menos cotizados, como embalaje primario y encofrados. Algunas de estas especies (chillalde, peine de mono) pueden ser promovidas y revalorizadas en el mercado maderero.

2.1.2.- Elección de especies para manejo forestal

En la elección de especies para planes de manejo forestal hay que tomar en cuenta los siguientes elementos:

· El criterio del propietario y su preferencia por determinadas especies, debido a su conocimiento sobre el comportamiento silvicultural, en especial los ciclos de corta y a la facilidad de aprovechamiento y comercialización.

· Desde el punto de vista de la productividad y del manejo silvicultural, sería ideal

disponer de bosques con alta regeneración natural de especies comerciales cuyos árboles tengan edades similares (bosques coetáneos) y que tengan una sola especie (bosques mono específicos), o el menor número de especies posible. De esta manera, con un manejo adecuado, se tendrán bosques secundarios con rendimientos cercanos a los de una plantación, a costos más bajos. Sin embargo, debido a su estructura y composición florística, esta situación ideal sería excepcional en los bosques tropicales.

· En caso de no tener experiencia previa en el aprovechamiento de los bosques secundarios, se puede hacer una verificación de las especies de la zona y su comportamiento en algunos predios.

· Cuando los propietarios tienen criterios ambientales en lugar de productivos, estos deben respetarse.

2.2 Reconocimiento del área.

Un programa de manejo silvicultural de bosques secundarios, para que sea efectivo y aplicable, debe considerar el entorno socio-económico, físico, y ambiental de la zona. Los responsables de ejecutar y promover el manejo sustentable entre las comunidades y finqueros, en general, deben tomar en cuenta los siguientes elementos específicos:

2.2.1.- Aspectos económicos

· Cada grupo social responde a características particulares, mas o menos definidas. Sin embargo, el denominador común radica en las aspiraciones de los pobladores por mejorar los ingresos actuales. Por lo tanto, un elemento esencial será programar el manejo de los bosques secundarios para procurar la obtención de beneficios al más corto plazo posible y al menor costo. En este caso, se deberá dar preferencia al manejo de especies con mayor valor comercial y de rápido crecimiento.

· Desarrollo de mercados para maderas de menores diámetros. En vista de que la práctica común de los propietarios de bosques secundarios es explotarlos (fundamentalmente por razones económicas) cuando los árboles alcanzan 40 cm DAP, es importante promover los mercados para piezas de corta dimensión.

· La composición familiar y, en casos, la organización comunitaria, así como los costos de mano de obra, son factores que deben analizarse para estimar y reducir al máximo los costos de manejo y aprovechamiento.

· La disponibilidad de infraestructura y habilidades de procesamiento deben ser también evaluadas para el eventual establecimiento de programas de producción por parte de los finqueros.

· La disponibilidad de vías de transporte, carreteras o ríos deberá ser considerada para la fase de aprovechamiento de los bosques secundarios ya que estos factores inciden en la rentabilidad de las operaciones.

· La cercanía a centros de acopio y consumo, ya sean comerciales o industriales, es también otro de los elementos necesarios para planificar el aprovechamiento y estimar las relaciones de costo y beneficio.

2.2.2.- Aspectos socio culturales

Una aproximación exitosa hacia las comunidades o fincas para lograr la incorporación de bosques secundarios a la producción, debe considerar los siguientes elementos socio culturales:

· El respeto a la lógica cultural, prácticas forestales, tradiciones, comportamientos y la adopción de un tratamiento social adecuado hacia los pobladores, debe ser tomado en cuenta por los técnicos y prácticos forestales.

· Los programas de manejo deben priorizar el trabajo comunitario y participativo de los propietarios, desde la programación hasta la ejecución del manejo y el aprovechamiento

· Es importante que las acciones a emprender se inicien con el análisis sobre la situación pasada, evaluación actual del bosque o terrenos forestales y de los procesos que condujeron al estado presente.

· Las actividades de tipo forestal deben considerar a la organización previa del manejo y aprovechamiento, como el factor crítico para el logro de resultados positivos.

· La formación de los equipos de trabajo debe contemplar la incorporación de promotores locales, debido a que: a) tienen conocimiento sobre el área de trabajo, b) se constituyen en uno de los mejores nexos con la comunidad, c) se forma un equipo técnico local capaz de asesorar y promover el manejo del bosque secundario entre otras poblaciones y, d) se posibilita la continuidad de programas de manejo por parte de los propietarios, en forma autónoma.

· Los planes de trabajo deben realizarse conjuntamente con la población, midiendo tiempos, disponibilidad de trabajo y deben prever la participación de hombres, mujeres y niños, de acuerdo con sus respectivos roles.

· La participación de la comunidad en todas las actividades es de fundamental importancia, ya que la programación debe sustentarse en el conocimiento y necesidades reales de los campesinos.

2.2.3.- Localización del predio o finca.

Un paso previo importante consiste en la localización e identificación del predio, sea este individual o comunal.

Para el caso de los predios de propiedad individual es necesario registrar la sigu-

iente información:

a.- Nombre del propietario o posesionario y documento de identidad.
b.- Número del registro de propiedad o certificado de posesión.
c.- Provincia, Cantón, Parroquia y Localidad.
d.- Disponibilidad de planos y ubicación geo referenciada.
e.- Croquis del uso actual del suelo.
f.- Área de bosques, en sus diferentes categorías.

Para el caso de las propiedades comunales el literal a deberá sustituirse por el nombre de la comunidad y el literal b por la forma de ocupación y titularidad. Los demás literales deberán llenarse de igual manera que para las propiedades inidividuales.

Esta información es necesaria para inscribir el predio en el registro de Bosques Secundarios Manejados, previamente a la solicitud de aprovechamiento.

2.2.4.- Con referencia al área comunitaria

Un trabajo compartido o comunitario posibilita obtener un croquis de ubicación general de la comunidad o de la organización, como acontece con los grupos comunitarios que formaron parte del proyecto piloto en el norte de Esmeraldas. En este caso, para fines de mayor precisión, es posible partir de la información cartográfica del Instituto Geográfico Militar (IGM) o de aquella provista por el INDA. Con esta base cartográfica, y si es posible con el auxilio de un GPS, se puede establecer puntos de comprobación de coordenadas e iniciar un proceso de digitalización de la información y del mapa consiguiente.

Con el mapa de la comunidad es más fácil ubicar las unidades de producción agrícola (UPAs) o fincas individuales de quienes trabajan en el manejo de bosques secundarios de su propiedad y ajustar la información general con aquella que es provista por los mismos dueños, quienes conocen el detalle de la distribución de sus componentes fisiográficos y de ocupación del suelo

2.2.5.- Ordenamiento territorial de la finca (zonificación).

Básicamente esta operación consiste en delimitar la finca por sectores de uso agrícola, forestal primario o intervenido y bosques secundarios. Además, se deberán localizar los cursos de agua, esteros, ríos, riachuelos, quebradas, pantanos, etc. Después de evaluar las condiciones de cada sector, se podrá verificar si el uso actual del suelo corresponde o no al uso potencial y, de ser necesario, sugerir los cambios correspondientes.

Los pasos a seguir son:

- Medición del perímetro de la finca utilizando cinta métrica, brújula y/o GPS. Durante esta tarea se debe anotar el nombre de los propietarios con los que limita el predio.
- Elaboración de un croquis haciendo constar los límites y uso actual de la

propiedad, por ejemplo: cultivos, rastrojo y bosque. En el terreno hay que tomar la información necesaria para describir la ubicación de la finca dentro de la comunidad.

- Validación de los límites de la finca, verificando la existencia o inexistencia de conflictos.

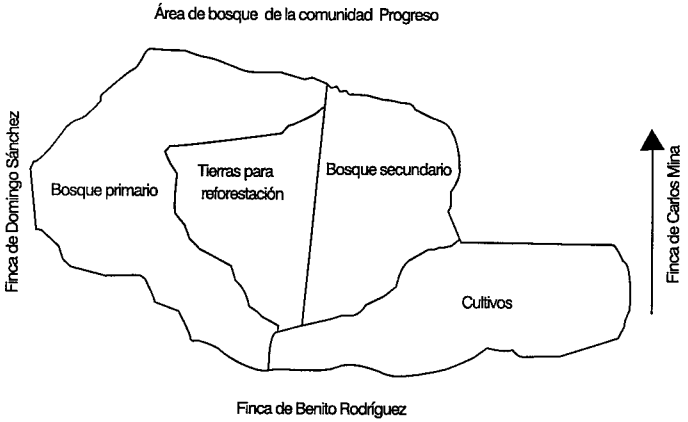
- Identificación de áreas, de acuerdo con su uso actual y futuro, con la participación del propietario. Este paso permite al dueño de la finca establecer el uso actual del suelo y, en función del conocimiento de los suelos que integran el predio, establecer el uso adecuado para obtener los mejores rendimientos agrícolas y forestales.

Con los datos obtenidos durante el trabajo de campo se dibujará el perímetro y las zonas de la finca, incluyendo los accidentes fisiográficos más importantes. El croquis o mapa resultante será la base para los trabajos futuros (gráfico N° 1) y se lo deberá dibujar a una escala adecuada que permita incorporar la mayor información de campo.

Ejemplo: Mapa de Zonificación del uso del suelo de una finca de la zona

Norte: Área de bosque de la comunidad Progreso
Sur: Finca de Benito Rodríguez
Este: Finca de Carlos Mina
Oeste: Finca de Domingo Sánchez

Gráfico Nº 1
Mapa de Zonificación del uso del suelo de una finca de la zona



Descripción de las zonas

Es conveniente registrar en el croquis la pendiente máxima y cursos de agua permanentes. Para la zona de cultivo, si es necesario, se puede discriminar el registro de pastos, cultivos perennes y anuales. En el cuadro 2 se presenta un ejemplo sencillo de zonificación por clase de uso del suelo.

Cuadro Nº 2.
Zonificación por clase de usc

Zonas	*Superficie (ha)*
A. Bosque primario o intervenido	*15.00*
B. Área para reforestación	*10.00*
C. Bosque secundario	*12.00*
D. Tierras para cultivo	*13.00*
TOTAL	*50.00*

A. Bosque primario o intervenido.

El área de bosque primario o intervenido debe ser delimitada para cualquiera de los fines, sea para aprovechamiento o para reserva forestal.

B. Área para plantaciones forestales

La zonificación debe prever la inclusión de posibles áreas para plantaciones cuando las condiciones del terreno sean apropiadas para el cultivo de árboles.

C. Área de bosque secundario

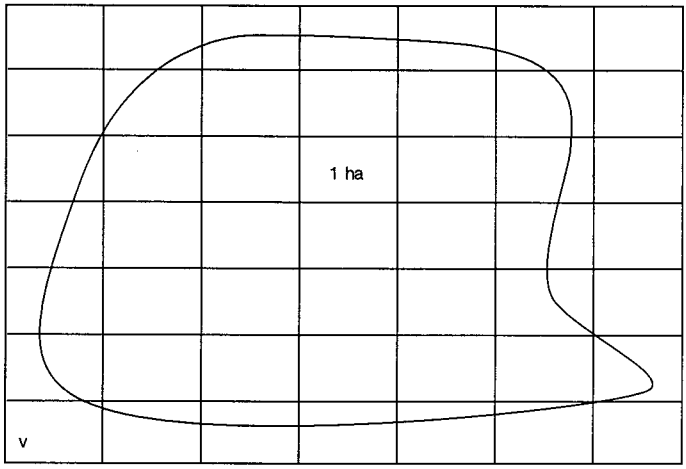
Dada la naturaleza de este programa, la superficie ocupada por bosques secundarios debe delimitarse y resaltar su ubicación dentro de la finca.

D. Zona de cultivos

Es el área que el finquero dedica para cultivos de subsistencia o comerciales. Las superficies dedicadas a cultivos deben ser estimadas y marcadas en el mapa.

La estimación de las superficies puede realizarse construyendo cuadrículas sobre la superficie del croquis; estas cuadrículas deben guardar relación con una escala previamente escogida. Ejercicio práctico a ser efectuado con el instructor. (Ver gráfico 2)

Gráfico Nº 2



2.2.6 Levantamiento planimétrico

Después de realizada la zonificación de los predios, la superficie de cada finca o comunidad debe ser comprobada a través de la medición de todo el predio por su perímetro, para confirmar sus límites, superficie y verificarlos con los planos de la finca. En caso de no disponer de ellos, este levantamiento servirá para elaborar un plano actualizado que será de mucha utilidad para el propietario. La medición o levantamiento del perímetro puede limitarse al bosque secundario en lugar de todo el predio, tomando en cuenta que esta información será requerida para la inscripción en el registro de bosques secundarios manejados.

La medición y registro del perímetro de la finca o del bosque secundario se denomina levantamiento planimétrico y la metodología se resume a continuación.

1.- Para efectuar el levantamiento se requiere de brújula, cinta métrica y de una cuerda delgada de 50 m, que pueda ser marcada cada 5 o 10 m. Se debe contar además con lápiz y una pequeña libreta de anotaciones.

2.- El levantamiento se inicia con la identificación y marcaje del punto de partida o punto "0". Este punto se ubicará en uno de los límites conocidos de la finca como punto de referencia, pudiendo ser un árbol, una roca, o en todo caso, un sitio que pueda ser identificado fácilmente.

3.- Desde el punto "0", se tomará el rumbo hasta un próximo punto de referencia, que debe ser muy visible e inconfundible. Se mide la distancia y anota en la libreta. Se continúa de esta manera midiendo nuevos puntos hasta llegar al punto inicial "0" donde se cierra el polígono.

4.- Los puntos medidos se los identifica en el dibujo, obteniéndose de esta manera el mapa planimétrico del predio.

5.- Con el mapa planimétrico es posible calcular la superficie total de la finca y del bosque secundario en particular. Para ello, conviene mirar si el plano corresponde a una figura geométrica regular o irregular; si es regular, se puede aplicar las fórmulas sencillas de cálculo de la superficie que corresponda. Si es irregular, es posible al interior del polígono, construir figuras geométricas que faciliten la estimación o cálculo de la superficie

3.- RECONOCIMIENTO Y VALORACIÓN DEL BOSQUE SECUNDARIO

.En esta sección se provee información sobre las técnicas de reconocimiento y valoración cualitativa (especies) y cuantitativa (volumen de madera) de los bosques secundarios.

3.1.- Determinación del estado del bosque secundario.

Una primera apreciación indispensable para decidir el manejo de un bosque secundario, es reconocer su condición y estado actual. Básicamente, la etapa de sucesión en que se encuentra, es un indicador apropiado para optar por el método de valoración más adecuado, previo al manejo.
En los años iniciales de la primera etapa de sucesión, las heliófitas dominan el sitio y es menester esperar hasta que se estabilice la regeneración natural y haya facilidades de acceso para proceder a la valoración y manejo del bosque. Generalmente este período de espera es de dos a tres años contados desde el inicio de la sucesión en cultivos abandonados o en bosques explotados. Empezar antes el manejo sería improcedente ya que las labores culturales propiciarían la aparición y competencia de especies pioneras indeseables.
Los bosques secundarios de segunda y tercera etapa de sucesión pueden encontrarse en condición de preaprovechamiento o de aprovechamiento. En el primer caso, una parte o la mayoría de los árboles pueden estar cerca de alcanzar el diámetro mínimo de corta (DMC), que, como se ha mencionado, en los bosques secundarios de la zona es de aproximadamente 40 cm DAP. En el segundo caso, los árboles, en parte o en su totalidad, ya han alcanzado el DMC, y por lo tanto pueden ser aprovechados, después de lo cual el bosque volverá a la primer etapa de sucesión.

3.2 .- Valoración cualitativa y cuantitativa de bosques secundarios.

Una vez que se ha determinado la superficie de los bosques secundarios , es necesario calcular, por especies, el volumen actual y potencial de madera que hay en el bosque. Los inventarios forestales dan esta información usando dos métodos cono-

cidos: 1) censo de árboles y 2) muestreo..
Para los bosques secundarios en primera etapa de sucesión, con regeneración ya definida, y para aquellos en condición de preaprovechamiento, el uso del muestreo diagnóstico, conjuntamente con los muestreos silvicultural y de remanencia, es el método más apropiado.
En el caso de los bosques en condición de aprovechamiento, lo recomendable es realizar un censo de los árboles comerciales que se van a cortar. Después de dos o tres años del aprovechamiento, se volvería a estimar el potencial del bosque para nuevas cosechas a través de los muestreos diagnóstico, silvicultural y de remanencia.

3.3- Censo de Árboles.

El método de estimación del valor del bosque que usan comúnmente los campesinos es el censo de árboles, aplicable cuando se trata de bosques pequeños, de hasta unas 10 ha. Para optar por esta actividad debe tomarse en cuenta la disponibilidad de personal o su costo, pues se requiere de al menos dos personas para censar una a dos ha por día, dependiendo de la topografía, acceso, densidad del bosque y del diámetro mínimo de los árboles censados.

Normalmente, para fines de explotación, los propietarios contabilizan todos los árboles maduros comerciales para cosecha, que han alcanzado el DMC. Preferentemente, el resto de árboles menores del DMC debería también registrarse para poder estimar dentro de qué tiempo, cuantos árboles y cuánta madera se podría sacar en próximas cosechas, mediante prácticas sencillas de manejo. A continuación se describe un método práctico para el caso de que el propietario prefiera hacer el conteo o cen de los árboles de su bosque.

3.3.1 .- Definición de objetivos.

El propietario debe evaluar las siguientes opciones:

a.- Por el momento le interesa vender o aprovechar los árboles comerciales que están listos para ser cosechados.

b.- Quiere conocer dentro de cuantos años podrá aprovechar de nuevo y que volumen de madera comercial e ingresos podría obtener al más corto plazo

c.- Desea establecer el potencial de producción permanente del bosque a base de la aplicación de un plan de manejo.

El propietario decide el propósito de este inventario. Para el primer caso (a), solamente contabilizará los árboles mayores del diámetro mínimo de corta. (40 cm DAP). Para los casos b y c, se deberá programar la ejecución de los muestreos diagnóstico, silvicultural y de remanencia después de dos o tres años del aprovechamiento, incluyendo el registro de latizales y brinzales.
Para realizar el trabajo será necesario: libreta de campo, cinta métrica, cuerda graduada y una vara recta de cinco metros, marcada cada 50 cm. Dos personas, una de ellas provistas de machete, son necesarias para ejecutar el trabajo físico.

Uno de los operadores debe ser un reconocedor (matero) de las especies forestales de la zona.

3.3.2 .- Delimitación del Bosque.

El propietario delimita el bosque en su totalidad y lo subdivide en bloques, claramente trazados, de modo que no se repitan las mediciones en el mismo sitio. Es recomendable calcular o confirmar el área total del bosque, para que el propietario tenga una idea clara del costo de manejo y aprovechamiento por unidad de superficie. Sin embargo, este cálculo es recomendable pero no es imprescindible.

1.- Se empiezan las mediciones de los árboles, de acuerdo con los objetivos y propósitos definidos por el propietario. Es preciso que la cinta para medir el diámetro se coloque en el árbol a la altura del pecho (1.30 m) en forma horizontal. La altura se estima según el número de trozas (en general 2.50 o 2.60 m de longitud por troza) colocando como referencia la vara sobre el fuste del árbol, desde el sitio del tronco donde se hará el corte para talar el árbol hasta el punto final de la última troza.

2.- Las medidas de diámetro y altura, para cada especie, se irán registrando en la libreta de campo y se pasarán posteriormente al siguiente formulario de procesamiento de datos. (cuadro 3)

3.- El procedimiento para evaluar el bosque y decidir los tratamientos silviculturales, se detalla posteriormente en el capítulo correspondiente al Muestreo Diagnóstico.

3.3.3.- Registro de información.

En el siguiente cuadro se presenta el formato para registrar las mediciones y demás datos que se toman en el censo de árboles, ya sea para estimar solamente el volumen comercial actual aprovechable o para calcular los próximos ciclos de corta. Esta información se procesa y se evalúa según los procedimientos que se detallan en el capítulo referente al muestreo diagnóstico.

Cuadro Nº 3
Registro para procesamiento de datos de censo forestal

NÚMERO DEL ÁRBOL	NOMBRE DE LA ESPECIE	DAP (CM)	NÚMERO DE TROZAS (2.50 M)	GRADO DE ILUMINACIÓN	PRESENCIA DE LIANAS	FORMA DEL FUSTE	ESTADO SANITARIO	OBSERVACIONES

3.4.- Muestreo diagnóstico (MD)

3.4.1.- Objetivo

Determinar si un bosque secundario tiene el mínimo potencial necesario para justificar la aplicación de intervenciones silviculturales.

El muestreo diagnóstico fue propuesto por el Dr Ian D. Hutchinson en 1993 y empezó su aplicación principalmente en Costa Rica. La versión original y modificaciones posteriores fueron adaptadas y simplificadas para el proyecto 49/99 y para este documento. (Tejada y Arévalo, 2.004)

3.4.2- Registro de información

A diferencia del censo, en el cual es necesario contar todos los individuos que respondan a características determinadas, en un muestreo solamente se mide o estudia una parte del total de la población. Por métodos estadísticos, esta muestra sirve para determinar con cierto grado de certeza las características de toda la población y se la puede tomar de manera sistemática, (muestreo sistemático), escogiendo los individuos de una manera predeterminada, o al azar, (muestreo al azar), que selecciona por sorteo a los individuos que serán estudiados o medidos.

Para determinar el estado actual y potencial de un bosque secundario, así como para definir los tratamientos mas adecuados para manejarlo, los especialistas han desarrollado métodos aproximados y rápidos. Uno de ellos es el muestreo diagnóstico utilizado para estimar la productividad de un bosque. Mediante este tipo de muestreo, que registra solamente las especies comerciales, el propietario podrá verificar en

forma numérica y no solamente subjetiva, si el bosque tiene un potencial mínimo que justifique la aplicación de intervenciones silvícolas y su costo de operación.

Simultáneamente con el muestreo diagnóstico se pueden realizar dos inventarios o muestreos adicionales:

a) El muestreo silvicultural, y

b) El muestreo de remanencia.

Es posible realizar los tres muestreos al mismo tiempo, registrando la información en un solo formulario. (Anexo Nº 2).

3.4.3.- Información previa

3.4.3.1.- Selección de especies

A través de estudios realizados en el proyecto PD 49/99, se determinaron las especies forestales que resultan apropiadas para manejar los bosques secundarios de la zona norte de Esmeraldas, debido a las características silviculturales y sus posibilidades actuales o potenciales de venta en el mercado maderero. En el cuadro No 1 presentado anteriormente, aparece la lista de especies que tienen buenas perspectivas de ser incorporadas al manejo en los bosques secundarios de la zona. Esta lista de especies deberá ser progresivamente modificada, incorporando nuevas debido a la demanda comercial y a la generación de otros usos determinados a base de ensayos tecnológicos e industriales.

3.4.3.2.- Clasificación por gremios ecológicos.

La agrupación de especies de la zona en gremios ecológicos es una tarea previa importante. En el cuadro No 1 aparece la relación de especies según sean heliófitas, (que toleran o demandan luz) o esciófitas, (denominadas también tolerantes a la sombra). Esta información es necesaria para optar por los tratamientos silviculturales mas apropiados, considerando que las especies heliófitas, por lo general, son de rápido crecimiento.

3.4.4.- Intensidad de Muestreo

La cantidad de elementos que se toman en una muestra respecto del total, se denomina intensidad de muestreo y se presenta como porcentaje (muestra, dividida entre la población total x 100).

El muestreo será sistemático, es decir seleccionando de antemano las parcelas de estudio, y la intensidad será la mayor posible, recomendándose que no sea menor del 4%. En este caso, para cumplir con el área mínima de muestreo prescrita (1 ha), el bosque deberá tener una superficie de 25 ha.

Si el bosque tiene una superficie menor, de todas maneras se recomienda cumplir con 1 ha de bosque muestreada, en cuyo caso la intensidad del muestreo será mayor al 4%, lo que beneficia la representatividad de la muestra.

Siguiendo el procedimiento que se anota, se puede calcular la intensidad determinada para cada muestreo.

El cálculo del área de muestreo se realiza por la siguiente fórmula:

AM = IM x AT / 100, en que AM es el área total de muestreo, IM es la intensidad de muestreo y AT, el área total del bosque.

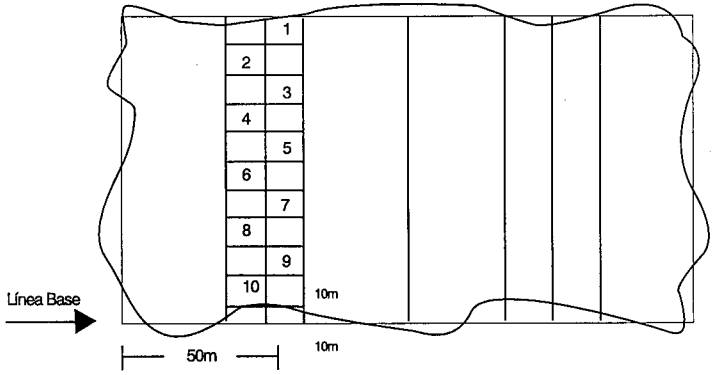
Por ejemplo, en un bosque de 25 ha, se quiere hacer un muestreo al 4% de intensidad. El área de muestreo será de 1 ha.

(AT) Area total del bosque:	25 (ha.)
(IM) Intensidad de muestreo:	4 (%)
(AM) Área total de muestreo: (4x25/100)	1 (ha.)

3.4.5.- Diseño del muestreo

El primer paso será delimitar el área neta del bosque. Dentro del área definida se deberá trazar un rectángulo que ocupe la mayor superficie posible del bosque.

Gráfico Nº 3
Delimitación de la superficie del bosque y establecimiento de parcelas para el muestreo diagnóstico.



En este cuadrante se trazarán parcelas de medición en fajas o picas de 20 m de ancho distribuidas en toda la superficie. Las parcelas se escogerán en forma sistemática y alternada. Las fajas deberán estar separadas de 30 a 50 m sobre la línea base.

En cada subparcela o cuadrado de 10 x 10 m se levantará la información para el muestreo diagnóstico (MD). Será necesario contar con 200 subparcelas o cuadrados, de las cuales se escogerán 100 en forma alternada, como se indica en el gráfico 3.

3.4.6.- Listado de especies

Como se anotó, antes de iniciar el muestreo, se debe disponer de una lista precisa de las especies comercialmente deseables con la participación del propietario y en consulta con los involucrados (técnicos, industriales de la madera, comerciantes e intermediarios y productores forestales, dueños de bosques), considerando el uso y valor comercial, en orden descendente desde la especie clasificada de mayor importancia hasta la de menor interés. Este orden no debe cambiarse en el transcurso del trabajo.

3.4.7.- Selección de un deseable sobresaliente (DS)

Un árbol DS debe cumplir con los siguientes requisitos para ser seleccionado.

- El árbol debe ser comercial y constar en la lista de especies previamente elaborada.

- Debe tener fuste recto, copa bien formada y vigorosa.

- Debe ser el más alto y mejor formado de los árboles comerciales existentes.

Los pasos a seguir son los siguientes:

Primera observación: El cuadro de 10 x 10 m contiene un fustal o árbol que tiene las siguientes características:

a) El diámetro a la altura del pecho (DAP) es de 10 cm o más, y menos que el diámetro mínimo de corta (DMC) especificado para las especies del bosque.

b) Tiene un solo fuste recto, con cuatro o más metros de longitud, libre de defectos, sano, con buena forma, sin deformaciones o nudos grandes.

Segunda observación: En el cuadrado no se encuentra ningún fustal que califique como DS, pero hay un latizal que tiene:

a) Entre 5,0 y 9,9 cm DAP;

b) Un fuste único, libre de defectos o deformaciones y sin ramas gruesas.

Tercera observación: el cuadrado no contiene ningún fustal ni latizal que pueda ser

aceptable como DS, pero hay un brinzal con las siguientes características :

a) Tamaño de entre 30 cm de altura total y 4.9 cm DAP;

b) Un solo fuste recto sin daño, ni defectos visibles.

Cuarta observación: el cuadrado no contiene ningún fustal, latizal o brinzal apropiado que pueda ser seleccionado como DS. Técnicamente el cuadrado está desocupado o vacío.

En este último caso se registra en el formulario de inventario como vacío, pudiendo ser: a.- potencialmente productivo si a futuro podría desarrollarse un brinzal o b.- permanentemente no productivo, cuando el cuadrado se encuentra en un sitio donde es difícil que pueda germinar una semilla.

3.4.6.- Mediciones y observaciones

Es necesario medir y registrar las observaciones siguientes:

a. altura de los brinzales pequeños y el DAP de todos los árboles.

b. clases de iluminación de copa, según la clasificación mencionada en el anexo 1

1. vertical y lateral plena

2. vertical y/o lateral parcial

3. sin iluminación

c. grado de infestación de lianas en los DS, según la siguiente clasificación:

1. ausencia

2. presencia

3.4.7.- Resultados esperados

- ocupación de los DS y parcelas o unidades de registro vacías para las diferentes clases de iluminación (totales/ha)

- distribución diamétrica de los DS, por clases de iluminación

- clasificación de los DS por especie, según las diferentes clases diamétricas (totales/ha)

- clasificación de los DS por especie, según las clases de iluminación (totales/ha)

- grado de infestación de lianas

3.4.8.- Evaluación final

Como conclusión definitiva del muestreo diagnóstico se puede decidir la alternativa de manejo silvicultural del bosque secundario de la siguiente manera:

1.- Si el bosque tiene menos de 30 árbolitos o fustales por ha, la alternativa sería hacer enriquecimiento en líneas o plantaciones comerciales, previo un estudio de costos y rentabilidad.

2.- Si el bosque tiene más de 30 fustales por ha, bien seleccionados y distribuidos y de alto valor comercial, se puede manejar por regeneración natural con la aplicación de tratamientos silviculturales.

3.5.- Muestreo de remanencia

3.5.1.- Objetivo

El objetivo de este muestreo es registrar la información sobre la existencia de los árboles con DAP igual o mayor al diámetro mínimo de corta DMC que no fueron aprovechados en la última cosecha y que en buena medida constituirá parte de la próxima cosecha y/o el obstáculo para el desarrollo de la vegetación deseable.

3.5.2.- Registro de la información

La información se anota en el mismo formulario de registro establecido para el muestreo diagnóstico.

Se deben anotar las mediciones y observaciones siguientes:

1. Especie (comercial y no comercial)

2. Diámetro a la altura del pecho

3. Causa de la remanencia, de acuerdo a la siguiente clasificación:

Forma: Individuos cuya extracción es poco o nada rentable, debido a la mala forma del fuste.

Estado fitosanitario: Árboles con pudriciones, ataque de fitopatógenos o cualquier otra afección que pueda perjudicar la calidad.

Reserva: Árboles portadores y otros comerciales dejados por restricciones legales, técnicas, ambientales o de mercado.

Potencial: especies marginadas actualmente en el mercado pero que se prevé

tendrán demanda a corto o mediano plazo.

No aprovechables (indeseables): individuos que pertenecen a especies sin valor comercial en el mercado).

3.5.3.- Resultados esperados

· Registro de los individuos con DAP igual o mayor a 50 cm y determinar la razón por la cual se los dejó permanecer en el bosque.

· Clasificación diamétrica por tipo de remanencia.

· Porcentaje de remanencia por especie y por causa

3.6.- Muestreo silvicultural

3.6.1.- Objetivo

El objetivo del muestreo silvicultural es determinar la composición de la regeneración natural establecida y determinar el número de árboles y el área basal de las especies arbóreas y de las palmas con 10 cm DAP o más.

3.6.2.- Procedimiento

Para el levantamiento de la información se utilizan las mismas unidades de registro que para los dos muestreos anteriores.

Se debe anotar y medir:

· Las especies: comerciales, no comerciales y las palmas

· El diámetro a la altura del pecho. (DAP)

3.6.3.- Resultados esperados

· Registro de todos los individuos con DAP igual a 10 cm o más.

· Distribución diamétrica del total de árboles y área basal por especie para la vegetación comercial y no comercial con DAP de 10 cm o más.

3.7.- Personal y equipo de campo

Según la experiencia del proyecto 49/99, el personal y equipo necesarios para realizar los muestreos, es el siguiente:

Personal: 1 técnico forestal
2 asistentes de campo

Equipo: 2 cintas diamétricas o forcípulas
1 cinta métrica o cuerda nylon graduada
4 tarros de pintura aereosol
1 brújula
2 machetes

Otros: formularios de campo

Duración: 8-10 minutos por parcela de 10 x 10 m.

3.7.1.- Costos

Los costos para un bosque de 50 ha, donde se pueden establecer un promedio de 200 parcelas de 10 x 10 m, aparecen en el cuadro 4:

Cuadro Nº 4
Costos de muestreo diagnóstico, silvicultural y remanencia para un bosque de 50 ha.

Rubro	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (US $)	Rendimiento	Costo Total (US $)
Trabajo de campo					
Técnico forestal	día	4	30.00	75 parcelas/día	120
Asistente de campo	día	8	15.00	75 parcelas/día	120
Pintura spray	lata	4	1.50	1lata/75parcelas	6
Transporte	km	100	0.25		25
Viáticos	día	12	6.00		72
Subtotal					343
Trabajo de gabinete					
Técnico forestal	día	5	30		150
Procesamiento	día	2	20		40
Subtotal					190
TOTAL					533

3.8.- Tratamientos silviculturales

De acuerdo con los resultados obtenidos en varias investigaciones se ha demostrado que la regeneración espontánea de especies valiosas tiene un crecimiento mínimo debido a la competencia con las no valiosas, lo que indica la necesidad de aplicar tratamientos silviculturales. Ejemplos registrados en la estación experimental "La Chiquita" de San Lorenzo, demostraron que los bosques intervenidos que no estuvieron sujetos a manejo después de explotada la madera comercial perdieron su valor económico, ya que más del 70% de las especies que proliferaron correspondía a indeseables. Por su parte, las especies comerciales detuvieron su crecimiento y no alcanzaron diámetros comerciales de corta al cabo de 27 años por la competencia de las no aprovechables.

Los tratamientos silviculturales son operaciones que buscan mejorar la producción de la cosecha, contribuyendo a incrementar su calidad y productividad. Su principio es impulsar la dinámica natural del bosque, de manera que se aumente la biomasa leñosa aprovechable.

El refinamiento, liberación, corte de lianas, saneamiento y otros trabajos como la limpieza del nivel inferior del dosel (chapia, socola, corona) son las técnicas utilizadas para llevar al mayor número posible de brinzales, latizales y fustales o arbolitos de especies comerciales, hasta un tamaño que les permita competir con el resto de la vegetación e incrementar su diámetro, altura y volumen aprovechable.

Una vez tomada la decisión de realizar los tratamientos, es necesario definir el método e intensidad, tratando de fijar el número y tamaño mínimo de árboles a partir de los cuales se realizará el refinamiento y la liberación, que serán incluidos en la masa forestal que se conducirá a la cosecha final. De acuerdo con las condiciones de los bosques secundarios e intervenidos, será necesario aplicar los siguientes tratamientos:

· Explotación de baja intensidad, aplicando tala dirigida.

· Refinamiento de los bosques a partir del segundo o tercer año de aprovechamiento (extracción de la masa comercial), eliminando los árboles no comerciales a partir de 30 cm de diámetro.

· Liberación de árboles de futura cosecha (FC) a partir de 10 cm de diámetro.

Seguidamente se hace una referencia especial al refinamiento y liberación.

3.8.1.- Refinamiento

Con este tratamiento se eliminan del bosque todas los árboles no deseables a partir de un diámetro determinado. Para la zona, se sugiere que el refinamiento se haga a partir de 30 a 40 cm de DAP, salvo circunstancias especiales, principalmente cuando se trata con especies de rápido crecimiento y se tienen otros fines que los maderables.

Como dato informativo, Vincent, (1970), manifiesta que, con el refinamiento se reduce

el área basal en unos 5 a 6 m2/ha. De éste área, alrededor de 0,5 a 1,0 m2 corresponde a especies de valor comercial, y 5 a 5,5 m2 a especies sin valor comercial.

Como meta final, el refinamiento tiene por objetivo reducir la competencia, aumentar el área basal comercial y reducir el área basal no comercial.

3.8.2.- Liberación

Con la liberación se suprime de competencia a los individuos deseables de futura cosecha, eliminando los indeseables mediante la corta, anillamiento y, en última instancia, por envenenaiento, siempre que este último se use cuando el solo anillamiento no surta efecto y se utilicen arboricidas autorizados.

Se ha demostrado que es necesario efectuar la liberación cuando se aplica un refinamiento general sobre toda el área.

La finalidad de la liberación es posibilitar que, entre los deseables sobresalientes, tengan mayor oportunidad de crecimiento aquellos de mejor forma, mayor valor comercial y desarrollo.

Según varios investigadores, con la liberación los árboles gruesos crecen más rápidamente (Vincent 1970). El incremento máximo alcanzado fue alrededor de 400 mm de circunferencia (13 cm DAP).

En general hay miles de individuos por hectárea de especies valiosas en el bosque (brinzales, latizales y arbolitos o fustales). Antes de empezar los tratamientos, no tiene sentido, principalmente por el alto costo, liberar un número exagerado de individuos. Por consiguiente, hay que limitarse a un número menor mediante alguna forma de selección. Hay dos maneras principales de limitar la intensidad de liberación:

a) Selección de un árbol deseable o prometedor dentro de un espacio fijado.

b) Selección de árboles a liberar según su tamaño.
a) Liberación de árboles deseables dentro de un área fija

El sistema consiste en la selección del mejor árbol en cada unidad de superficie. Las unidades se estiman por pasos a lo largo de picas paralelas, abiertas solamente con el ancho mínimo para caminar. Los mejores árboles se liberan generalmente a partir de 20 cm DAP.

Por ejemplo, si se va a usar una unidad de superficie de 5 x 5 m por árbol, se abren las picas paralelas cada 10 m. El trabajador mide cinco pasos a lo largo de la pica y escoge el árbol a liberar a cada lado de la pica.

En el ejemplo de unidad de superficie de 5 x 5m, se liberan 400 árboles por Ha, número suficiente para la selección de individuos en la cosecha final y para cubrir pérdidas o eventuales daños.

b) Selección de árboles a liberar por su tamaño.

Esta es principalmente una decisión económica, ya que está en juego un análisis de costo beneficio. Se puede favorecer a muchos árboles pero existe un límite económico. Hay la posibilidad de fijar un diámetro mínimo a favorecer. La decisión final depende principalmente del crecimiento. Con el análisis de crecimiento es posible estimar el tiempo necesario para pasar de una categoría diamétrica a otra. Por consiguiente, hay que estimar el tamaño mínimo a favorecer para obtener el óptimo entre rendimiento total y costos.
Como información, en el sistema CELOS en Surinam, los mejores resultados se obtuvieron liberando latizales de futura cosecha, a partir de 5 cm DAP (FAO, 2001). Esto implica un tratamiento intensivo acompañado de un costo considerable, pero tiene la ventaja de favorecer el crecimiento diamétrico y mejorar la calidad de un buen número de individuos.

Los costos altos de los trabajos intensivos de liberación después del refinamiento y la complejidad del método, requiere de mano de obra entrenada. Una de las posibilidades que se presenta es la selección de árboles a partir de un diámetro mayor, por ejemplo de 15 a 20 cm DAP, para ser favorecidos en la liberación.

3.9.- Aplicación del Tratamiento

Se delimita el área donde se va a aplicar el tratamiento y luego se realiza la marcación de la vegetación que se va a eliminar, utilizando pintura en cada individuo no deseado.

Se elimina la vegetación mediante anillamiento y perforación de la madera, utilizando cualesquiera de las herramientas disponibles: machete, hacha de mano o motosierra.

El anillo se lo realiza en un lugar que facilite la operación, en general entre 0.5 y 1.0 m de altura y para los árboles con raíces tablares (gambas, contrafuertes), se anilla sobre las gambas. El método del anillo consiste en hacer dos cortes transversales en toda la circunferencia del árbol a una profundidad de 3 a 5 cm. Entre los cortes de 20 a 30 cm de ancho se desprende la corteza, con exposición de albura

La perforación se la lleva a cabo introduciendo la espada de la motosierra hasta el duramen en un sector de la circunferencia del árbol (anillo).

3.9.1.- Diámetros mínimos de Corta (DMC)

Muchas árboles del bosque secundario se cortan prematuramente a corta edad y diámetro reducido. Es otra de las razones que hace preciso disponer de normas especiales para BS. En la normativa vigente, no ha sido fijado un diámetro mínimo de corta especial para las especies forestales y ha venido rigiendo el mismo DMC establecidos para las especies de los bosques primarios Comafors ha presentado recientemente al Ministerio del Ambiente un proyecto de norma especial para bosques secundarios, en que se propone fijar diámetros mínimos de corta de 10 cm DAP para especies de bosques secundarios que se aprovechen en forma de

madera rolliza y 40 cm DAP para madera aserrada. Esta norma regiría únicamente para las especies que aparecen en la lista del cuadro 1 y sería válida solamente para los propietarios que califiquen para inscribir sus predios en el Registro de Bosques Secundarios Manejados que abriría el MAE, en el caso de que se apruebe la norma. El único trámite necesario para realizar el aprovechamiento del bosque secundario inscrito sería llenar un formulario especial de aprovechamiento y movilización cuyo costo sería de $ 1. Los propietarios que tramiten el formulario especial, tendrían derecho a movilizar hasta 18 m3 de madera rolliza o aserrada por viaje.

Para fines de la aplicación del muestreo diagnóstico y por la comodidad en la elaboración de cuadros, se puede fijar a base de la experiencia, un (DMC) de 40 cm DAP para todas las especies de bosque secundario de la zona. Para las labores de aprovechamiento se utilizarán los (DMC) fijados para cada especie, de acuerdo con el uso que estas tengan, clasificándolas, en lo posible, en especies para desenrollo, aserrío o de uso mixto. La determinación de los DMC deberá ser motivo de un análisis particular y en sujeción e a las decisiones que adopte la autoridad forestal.

Para el análisis de la estructura y composición de los bosques, se realizarán las mediciones a partir de 10 cm DAP en adelante.

3.9.2.- Manejo

Una de las finalidades del muestreo diagnóstico es estimar la productividad potencial del rodal sobre la base del número de trozas aserrables. A continuación se presenta como ejemplo una alternativa de manejo para el bosque, considerando que con los mantenimientos silviculturales se obtendría un IMA de 1cm de diámetro.

· Manejar el rodal mediante la regeneración natural existente, para que las futuras generaciones estén aseguradas por los árboles remanentes (mayores a 50 cm.) de especies comerciales, dejadas en pie como semilleros u otros fines.

· Estimar el ciclo de corta para el primer aprovechamiento a partir de las clases diamétricas (30-50 cm DAP) y el número de árboles aprovechables.

· Estimar el ciclo de corta después del primer aprovechamiento y el número de árboles para el segundo aprovechamiento de las clases diamétricas de 20-30 cm. DAP.

· Calcular el ciclo de corta y número de árboles aprovechables de las clases diamétricas de (10-20 cm) después del segundo aprovechamiento.

· La regeneración natural de individuos menores a 10 cm de DAP debería ser manejada simultáneamente con las extracciones, en los espacios dejados por el aprovechamiento, si los costos de manejo lo permiten.

3.10.- Síntesis del muestreo diagnóstico (MD)

· Elaborar una lista de especies comerciales existentes en la zona.

· Clasificar el tipo de deseable sobresaliente (DS), para cada subparcela o cuadrado (fustal, latizal, brinzal). Cuando no se encuentre ningún DS, registrar como un cuadrado vacío y luego clasificarlo como potencialmente productivo o permanentemente improductivo, según el sitio.

· Registrar la información sobre los árboles remanentes mayores al diámetro mínimo corta (i.e. 50 cm. DAP).

· Registrar en cada cuadrado el DAP y la iluminación de la copa de los árboles DS y de los potenciales.

La información obtenida se deberá registrar en el formato que aparece en el anexo 2

Del cuadrado anterior se evalúa la siguiente información:

· Número de árboles y porcentaje que están creciendo con buena iluminación. (cat egoría 1).

· El porcentaje y número de latizales y brinzales que están mal iluminados.

· Porcentaje del área desocupada, siendo 30 % un porcentaje tolerable en el manejo de bosques naturales del trópico.

· Definir los tratamientos silviculturales, en especial liberación de fustales mal iluminados.

En el caso de optar por la instalación de parcelas permanentes se debe medir todos los árboles mayores o iguales a 10 cm de DAP para determinar el crecimiento en DAP, altura y área basal, con la finalidad de definir los tratamientos silviculturales, vale decir:

· Refinamiento mediante anillamiento en porcentajes de raleo determinados por el área basal original.

· Liberación de los árboles potencialmente cosechables (APC).

· Eliminación de lianas en los (APC).

· Tratamiento de mejora, enriquecimiento eliminando los árboles dañados y con defectos fitosanitarios.

3.11.- Cálculo del potencial maderero del bosque

El volumen cosechable de un bosque puede calcularse de la siguiente manera:

3.11.1.- Estimación del volumen comercial de cada árbol

En el caso de que para los inventarios se haya utilizado la medida de la circunferencia del árbol a la altura del pecho (CAP), es necesario transformar este dato en DAP. Para esto se usa la siguiente fórmula:

DAP = CAP / 3.14;

En que:

DAP = Diámetro a la altura del pecho medida en cm.
CAP = Circunferencia del árbol medida de cm.
3,14 = (p) Constante de transformación de medida circular a recta.

Por ejemplo si la medida de la CAP del árbol es de 130 cm o 1.30 m, su diámetro corresponderá a:

DAP = 1.30 m / 3.14 = 41 cm o 0.41 m

La fórmula utilizada para estimar el volumen comercial del árbol es la siguiente:

Vc = DAP 2 x Hc x 0.55

En esta fórmula, estos elementos representan lo siguiente:

Vc = Volumen comercial del árbol
DAP2 = Diámetro a la altura del pecho al cuadrado, expresado en metros cuadrados, es decir, el diámetro obtenido multiplicado por sí mismo.
Hc = Altura comercial del árbol, medida en metros, desde el punto de corte inferior hasta el de la última troza obtenible.
0.55 = Constante que relaciona el diámetro con p (0.7854), multiplicada por el factor de forma o conicidad de los árboles (0.70); (0.7854 x 0.70 = 0.55)

Seguidamente se presenta un ejemplo sobre este cálculo:

Se ha medido un árbol que tiene 60 cm de DAP y seis trozas de 2.60 cada una de altura comercial. Su volumen será el siguiente:

Vc = 0.60 m x 0.60 m x 2.60 m x 6 x 0,55
Vc = 3.09 m3

Cuando se ha terminado el cálculo de todos los árboles seleccionados para cosecha, se suman sus los volúmenes y se obtendrá el volumen total cosechable del bosque.

3.11.2.- Cálculo del volumen por troza o rollizo

La fórmula empleada para este objeto es la siguiente:

Vr = D2 x L x 0.7854, fórmula en la que:

Vr = Volumen de la troza expresado en metros cúbicos.

D2 = Diámetro de la troza medido en el extremo menor, sin corteza, expresado en metros y elevado al cuadrado (multiplicado por sí mismo)

L = Largo total de la troza, en metros.

0.7854= valor constante.

Ejemplo.

Una troza tiene 0.60 m de diámetro en su extremo inferior y mide 2.60 m de largo. Calcular su volumen.

V r = 0.60 m x 0.60 m x 2.60 m x 0.7854.

V r= 0.73 m3

3.11.3.- Conversión de trozas en madera aserrada

Un dato que interesa a los propietarios que explotan sus bosques es la estimación del número de piezas aserradas, bloques, tablones, tablas, etc, a partir de las trozas disponibles, así como la denominada cubicación, que consiste en expresar en metros cúbicos el volumen de la madera aserrada. Este conocimiento es importante para facilitar las negociaciones de comercialización. Los cálculos esenciales son los siguientes:

3.11.3.1.- Cálculo del volumen de una pieza aserrada.

La fórmula aplicada para estimar el volumen unitario de una pieza aserrada, también denominada escuadría, es la siguiente:

Vu = L x A x E ; fórmula en la que:

Vu = Volumen unitario de la pieza aserrada o escuadría expresado en m3

L = Largo de la pieza en metros
A = Ancho de la pieza en metros

E = Espesor o grosor de la pieza, en metros.

Por ejemplo, si se quiere calcular el volumen de un tablón que tiene 2.60 m de largo,

25 cm (0.25 m) de ancho y 5 cm (0.05 m) de grosor, reemplazamos estos valores en la fórmula, en que Vu representa el volumen aserrado de una pieza.

Vu = 2.60 m x 0.25 m x 0.05 m

Vu = 0.0325 m3

Un cálculo simple y útil para los propietarios es saber cuantos de estos tablones representan un metro cúbico, debido a que muchas veces las negociaciones se basan en esta unidad. Para esto, sacamos el inverso del volumen del tablón calculado, es decir dividimos la unidad buscada, en este caso un metro cúbico, entre el volumen del tablón:

Um3 = 1 m3 / Vu ;

Reemplazando valores:

Um3 = 1 m3/ 0.0325

Um3 = 30.8 tablones.

Es decir, se necesitan 30.8 tablones de estas medidas para completar un metro cúbico.

Con esta información y el conocimiento de los precios en el mercado, el propietario está en capacidad de calcular los ingresos que podrá obtener de su bosque al vender la madera proveniente de los bosques secundarios.

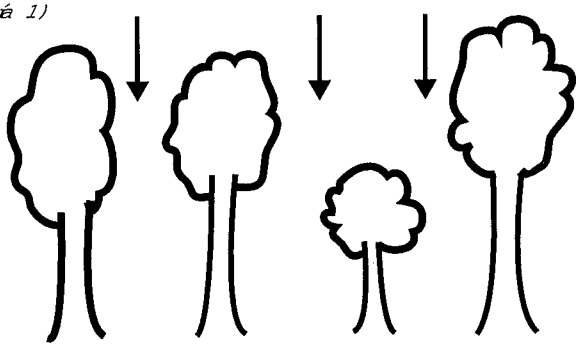
3.12.- Ejemplos de aplicación de los muestreos diagnóstico, silvicultural y de remanencia.

En los anexos 3 y 4 se presentan dos ejemplos de aplicación de los muestreos diagnóstico, silvicultural y de remanencia efectuados en dos de las fincas piloto participantes en el proyecto.

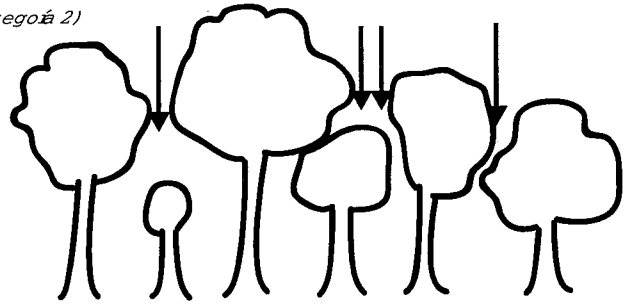
Se debe destacar que en estos muestreos se utilizaron cinco categorías de iluminación y cuatro categorías para la presencia de lianas. Posteriormente, en la metodología desarrollada para la presente guía, estas categorías se redujeron a tres para el grado de iluminación y dos para la presencia de lianas.

Anexo Nº 1
Clases de iluminación

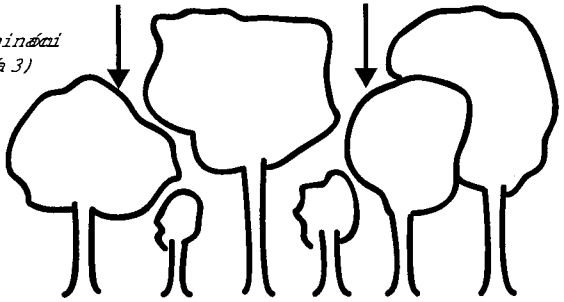
Iluminación Total
(Categoría 1)



Iluminación Parcial
(Categoría 2)



Sin Iluminación
(Categoría 3)



Anexo N 2

hoja de campo para inventario y muestreo estratificado modificado, silvicultural y remanente

Comunidad: _____ *Faja #:* _____ *Hoja* _____

Propietario: _____ *Fecha:* _____

Responsable: _____ *Equipo:* _____

Tamaño de la parcela: _____ *Distancia entre fajas:* _____

# ÁRBOL	NOMBRE COM ÚN	DAP (CM)	ALTURA (TROZAS)	# PARCELA	D.S	REMTE .	ILUMIN.	LIANAS	FORMA DEL FUSTE	OBSERV ACIONES

Anexo N° 3

Ejemplo de aplicación de muestreo diagnóstico, silvicultural y de remanencia

Manejo del bosque secundario del señor Milton Tapuyo – Comunidad Chachi La Ceiba

Introducción

Descripción del área

La finca se encuentra ubicada a 20 minutos del centro poblado La Ceiba, parroquia San Francisco, en el Cantón San Lorenzo, provincia de Esmeraldas. Su extensión total es de 40 ha, distribuidas de la siguiente forma:
bosque secundario: 10 ha
bosque primario altamente intervenido 10 ha
pastos: 15 ha
cultivos: plátano, 3 ha; cacao, 1 ha; frutales, 1 ha.

El bosque originario fue aprovechado, quemado y progresivamente incorporado al uso agrícola a base de las prolongadas rotaciones practicadas por los chachi Luego, los cultivos son abandonados por 8 años, formándose un bosque secundario con una regeneración principalmente de cuángare rojo y blanco, roble, sande, chalviande lampiño y peludo, pulgande y jigua pava.

Condiciones biofísicas

La finca se encuentra a una altitud comprendida entre los 40 y 106 msnm. Según la clasificación de zonas de vida de Holdridge, corresponde a la formación bosque húmedo tropical (bh-T). La temperatura promedio anual es de 27° C. La precipitación promedio anual es de 3.062 mm, con un período lluvioso que va de octubre a junio y uno menos lluvioso de julio a septiembre.

La finca en un 10 % es plana y un 90% de la superficie tiene pequeñas ondulaciones.

Antecedentes

Muestreo diagnóstico

Abundancia

En dos líneas de 100 parcelas de 10 x 10 m (1 ha), se encontró un equivalente por hectárea de 37 fustales, 7 latizales, 15 brinzales y 41parcelas vacías.

Analizados los resultados para los fustales y latizales (iguales o superiores a 5 cm de DAP), se encontraron 44 árboles por hectárea, que son comercialmente

valiosos, debidamente seleccionados y bien distribuidos en el terreno.

Para el manejo del bosque secundario se consideró conveniente tomar en cuenta los DS desde latizales, y en casos especiales aún desde brinzales, para disponer de un mayor número de individuos por hectárea que deben recibir tratamientos silviculturales para fomentar su crecimiento desde temprana edad.

La abundancia de 44 deseables sobresalientes (DS), entre fustales y latizales, por hectárea se considera suficiente para manejar el bosque secundario mediante el sistema de regeneración natural.

En el cuadro 1 se indica la ubicación de los DS dentro de cinco grados de iluminación. Posteriormente, a base de experiencias de campo, estas categorías se reducirán a tres para simplificar los procedimientos: buena, regular y mala iluminación.

Cuadro Nº 1.
Ocupación de los deseables sobresalientes (DS)
según clase de iluminación(TDS/ha)
(Área efectiva de muestreo 1 ha)

Tipo de vegetación	CATEGORIA DE ILUMINACIÓN					TOTAL/DS	
	1	2	3	4	5	aTDS/ha	%
FUSTAL	27	8	2			37,00	37,00
LATIZAL	3	1	3			7,00	7,00
BRINZAL	6	4	5			15,00	15,00
NINGUNO	17	7	6	6	5	41,00	41,00
TOTAL /ha	53,00	20,00	16,00	6,00	5,00	100,00	100,00

Iluminación.

Del cuadro anterior se puede determinar la presencia de los DS que se encuentran en la clase 1 y 2, correspondiendo al 30% y 9% respectivamente; por tanto la iluminación en los fustales y latizales es relativamente buena lo que ayuda al crecimiento normal de las especies que se encuentran en el sitio.

El 61% restante se encuentra distribuido en las clases 3, 4 y 5 correspondiente a los brinzales y parcelas vacías, en donde la iluminación registrada es baja debido a la interferencia de los estratos altos, recibiendo luz de forma inclinada durante ciertas horas del día y en algunos casos sin recibir luz, lo que impide el crecimiento normal en diámetro y altura y la regeneración de especies valiosas en las parcelas vacías.

Presencia de lianas

Para el análisis sobre la presencia de lianas, la clasificación inicial de las cuatro categorías se redujo a dos: árboles con lianas que limitan su desarrollo y árboles sin lianas.
De acuerdo con los resultados del muestreo, la presencia de lianas en este caso constituye un peligro para casi la mitad de DS, como se aprecia en el cuadro 2.

Cuadro Nº 2.
Presencia de lianas (bejucos) en los deseables sobresalientes (TDS/ha).

UNIDAD	CATEGORIA DE LIANAS					TOTAL/DS	
	1	2	3	4	5	T/ha	%
T/ha	27.00	8,00	6,00	18,00		59,00	
%	45,76	13,56	10,17	30,51	0,00		
							100,00

De los resultados que se presentan en el cuadro 2 se puede deducir que el 45,76% de los DS que corresponde a la categoría 1, se encuentran libres de lianas por lo que su crecimiento es normal. En cambio, el 10,17 % de los árboles de la categoría 3 y el 30,51% de la categoría 4 están severamente afectados por la presencia de lianas, lo que inhibe crecimiento. Por esta razón hay que eliminarlas para evitar daños futuros a las especies comercialmente valiosas.

Iluminación por clases diamétricas

En cuanto a la iluminación por categorías diamétricas, los DS se encuentran distribuidos en todas las clases diámetricas, siendo mayor la presencia en las clases de 10 – 19.9 cm y 20 – 29.9 cm DAP y menor en las clases 5 – 9.9 cm , 30 – 39.9 cm y 40 – 49.9 cm DAP, como se aprecia en el cuadro 3.

Cuadro Nº 3.
Distribución diamétrica y clasificación lumínica de los deseables sobresalientes (TDS/ha).

IL de copa	CATEGORIA DIAMETRICA (cm)					TOTALES TDS/ha		UNIDAD Vacía/ha	
	5 - 9,9	10 –19.9	20 - 29.9	30 - 39.9	40 - 49.9	Nº	%	Nº	%
1	3	10	10	4	3	30,00	68,18	17,00	41,46
2	1	6	1	1		9,00	20,45	7,00	17,07
3	3	2				5,00	11,36	6,00	14,63
4						0,00	0,00	6,00	14,63
5						0,00	0,00	5,00	12,20
T/ha	7,00	18,00	11,00	5,00	3,00	44,00		41	
%	15.91	40.91	25.00	11.36	6.82		100		100

Del análisis de los resultados del cuadro anterior, se verifica que el 68,18% de los DS que se encuentran distribuidos en todas las categorías diamétricas está dentro de la clase de iluminación 1, mientras que el 20,45% y el 11,36% se encuentra en las clases 2 y 3 respectivamente, existiendo la presencia moderada o parcial de luz.

De las 41 unidades vacías encontradas, el 41,46% está totalmente iluminado, el 46,33% tiene problemas de iluminación, mientras que en el 12,20% de las unidades vacías no existe casi la presencia de luz.

Especies por clases diamétricas

Las especies registradas se distribuyen en todas las clases diamétricas y su abundancia, de mayor a menor, está compuesta por: cuángare, sande, chalviande, pulgande, jigua, chanul y otras.

En el cuadro 4 se detalla la abundancia de especies por categorías diamétricas

Cuadro Nº 4.
Distribución diamétrica del número de deseables sobresalientes, por especie (TDS/ha)

	ILUMINACION DE COPA						TOTALES	
ESPECIES	N°	5 - 9.9	10 -19.9	20 - 29.9	30 - 39.9	40 - 49.9	TDS/ha	%
Anime	1		2				2,00	4,55
Chalviande	2	1	2	2			5,00	11,36
Cuángare	3	1	7	4	1		13,00	29,55
Chanúl	4	1					1,00	2,27
Guayacanillo	5			1		1	2,00	4,55
Jigua	6	1			2		3,00	6,82
Mascarey	7			1			1,00	2,27
Peine mono	8				1		1,00	2,27
Piaste barroso	9		1				1,00	2,27
Pulgande	10	1	1			2	4,00	9,09
Sande	11	2	4	2	1		9,00	20,45
Sandillo	12		1				1,00	2,27
Tangare	13			1			1,00	2,27
T/ha		**7,00**	**18,00**	**11,00**	**5,00**	**3,00**	44,00	
%		**15,91**	**40,91**	**25,00**	**11,36**	**6,82**		100,00

Especies por clase de iluminación

Todos los DS tienen diferente grado de carencia de iluminación, como se puede apreciar en el cuadro 5.

Cuadro Nº 5.
Distribución de los deseables sobresalientes por especie y por iluminación (TDS/ha)

	ILUMINACION DE COPA						TOTALES	
ESPECIES	N°	1	2	3	4	5	TDS/ha	%
Anime	1	1		1			2,00	4,55
Chalviande	2	4	1				5,00	11,36
Cuángare	3	8	5				13,00	29,55
Chanúl	4	1					1,00	2,27
Guayacanillo	5	2					2,00	4,55
Jigua	6	2	1				3,00	6,82
Mascarey	7	1					1,00	2,27
Peine mono	8	1					1,00	2,27
Piaste barroso	9		1				1,00	2,27
Pulgande	10	3		1			4,00	9,09
Sande	11	6	1	2			9,00	20,45
Sandillo	12			1			1,00	2,27
Tangare	13	1					1,00	2,27
T/ha		30,00	9,00	5,00	0,00	0,00	44,00	
%		68,18	20,45	11,36	0,00	0,00		100,00

Del cuadro 5 se deduce que el 68,18% de las especies está en la clase de iluminación 1, encontrándose bien iluminados y creciendo normalmente sin ninguna interferencia. El cuángare y el sande destacan entre las sobresalientes en abundancia, el 20,45 y el 11,36% esta dentro de la clase 2 y 3 con una iluminación de moderada a parcial.

Muestreo Silvicultural

En los cuadros 6 y 7 se resumen los resultados del muestreo silvicultural.

	CLASE DIAMETRICA															TOTALES					
	10 -19.9			20 -29.9			30 -39.9			40 - 49.9			> 50			T/ha			%		
ESPECIE	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.	# árb	AB	Vol.
Amarillo	1	0,01	0,02													1	0,01	0,02	0,63	0,08	0,03
Anime	5	0,11	0,53	1	0,05	0,16										6	0,15	0,69	3,80	1,51	0,95
Ardita	1	0,03	0,05													1	0,03	0,05	0,63	0,28	0,07
Candelillo	2	0,04	0,10				1	0,09	0,38							3	0,12	0,48	1,90	1,21	0,66
Chalviande	2	0,03	0,16	2	0,11	0,70				1	0,14	1,19	1	0,25	1,72	6	0,53	3,78	3,80	5,18	5,20
Chapil				1	0,04	0,37										1	0,04	0,37	0,63	0,42	0,51
Chanúl	1	0,01	0,05													1	0,01	0,05	0,63	0,12	0,07
Chillalde	9	0,14	0,64	2	0,13	1,26	1	0,08	0,70							12	0,35	2,61	7,59	3,46	3,58
Cuángare	16	0,32	1,28	5	0,25	1,75	2	0,18	0,98	1	0,13	1,16	3	0,67	5,06	27	1,55	10,23	17,09	15,31	14,07
Goma							1	0,12	0,76	1	0,17	0,91				2	0,30	1,67	1,27	2,93	2,29
Guadaripo				1	0,04	0,23										1	0,04	0,23	0,63	0,44	0,32
Uva guagay	10	0,19	0,74	6	0,37	2,98	2	0,2	0,90	1	0,17	1,19				19	0,93	5,81	12,03	9,12	7,99
Gualte	13	0,17	0,84													13	0,17	0,84	8,23	1,66	1,15
Guasca	1	0,02	0,06				1	0,08	0,57							2	0,11	0,64	1,27	1,04	0,87
Guayacanillo	1	0,01	0,02	1	0,06	0,41				1	0,16	1,40	1	0,51	5,33	4	0,74	7,16	2,53	7,28	9,85
Jigua	4	0,05	0,22	2	0,18	1,29										6	0,22	1,50	3,80	2,21	2,07
Laurel													1	0,20	2,43	1	0,20	2,43	0,63	1,96	3,35
Malde				1	0,06	0,39										1	0,06	0,39	0,63	0,55	0,53
Mamey	1	0,02	0,12										1	0,33	3,43	2	0,35	3,55	1,27	3,45	4,88
Marcelo	1	0,01	0,03	1	0,06	0,31										2	0,07	0,33	1,27	0,67	0,46
Mare	4	0,06	0,24										1	0,28	1,48	5	0,34	1,73	3,16	3,39	2,38
Mascarey	1	0,01	0,04	1	0,04	0,26										2	0,05	0,30	1,27	0,52	0,41
Pambil				1	0,04	0,29										1	0,04	0,29	0,63	0,41	0,40
Peine mono							1	0,09	0,75							1	0,09	0,75	0,63	0,84	1,03
Pialde	1	0,01	0,02													1	0,01	0,02	0,63	0,09	0,02
Plaste barroso	2	0,05	0,19													2	0,05	0,19	1,27	0,46	0,25
Pulgande	1	0,02	0,08							2	0,34	2,13				3	0,37	2,21	1,90	3,60	3,04
Rayado	1	0,03	0,16	1	0,05	0,28										2	0,08	0,43	1,27	0,81	0,60
Sabaleta	2	0,03	0,08													2	0,03	0,08	1,27	0,27	0,12
Sande	10	0,19	0,74	4	0,2	0,98	2	0,2	1,43				2	2,18	19,12	18	2,76	22,27	11,39	27,21	30,62
Sandillo	1	0,02	0,07													1	0,02	0,07	0,63	0,19	0,09
Tangare				1	0,05	0,56										1	0,05	0,56	0,63	0,53	0,77
Tete	4	0,05	0,12							1	0,19	0,66				5	0,24	0,78	3,16	2,33	1,07
Zancona	3	0,05	0,20													3	0,05	0,20	1,90	0,47	0,28
T/ha	98	1,67	6,80	31	1,73	12,22	11	1,04	6,47	8	1,30	8,65	10	4,40	38,59	158	10,14	72,73	100,00	100,00	100,00
%	62,03	16,44	9,34	19,62	17,08	16,80	6,96	10,22	8,90	5,06	12,85	11,89	6,33	43,41	53,06						

En el cuadro 6 se observa que existen un total de 34 especies comerciales siendo las mas abundantes las siguientes:
Cuángare, 27 árboles/ha, uva guagay, 19 árboles/ha, sande, 18 árboles/ha, gualte, 13 árboles/ha y chillalde , 12 árboles/ha.

La mayor abundancia por categoría diamétrica se presenta en la clase 10-19.9 cm DAP con el 62.03% seguida por la clase 20-29.9 cm DAP con 19,62%. En el resto de clases existe poca abundancia.

De las especies comerciales aprovechables que sobrepasan el DMC se registran 10 árboles/ha (sande, cuángare, chalviande, mare, mamey, laurel y guayacanillo), los que suman un total de 4.40 m2/ha de área basal y 38.59 m3/ha de volumen.

Cuadro Nº 7

Distribución del número de árboles, área basal y volumen (> o = 10cm DAP) de las especies no comerciales (T/ha)

	CLASE DIAMETRICA															TOTALES					
	10 -19.9			20 -29.9			30 -39.9			40 - 49.9			> 50			T/ha			%		
ESPECIE	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.
Aguanoso	9	0,14	0,36	2	0,08	0,36	1	0,01	0,02							12	0,22	0,74	9,60	4,32	2,81
Balsilla	1	0,02	0,04													1	0,02	0,04	0,80	0,44	0,15
Bolsa de mono	1	0,01	0,05													1	0,01	0,05	0,80	0,25	0,17
Cabecita	1	0,01	0,07													1	0,01	0,07	0,80	0,27	0,28
Calabacillo	1	0,01	0,02													1	0,01	0,02	0,80	0,20	0,07
Canelita				3	0,16	0,55										3	0,16	0,55	2,40	3,04	2,07
Carboncillo	2	0,04	0,11													2	0,04	0,11	1,60	0,70	0,40
Caucho	1	0,23	2,00													1	0,23	2,00	0,80	4,46	7,61
Chiperillo				1	0,04	0,14				1	0,126	0,66				2	0,17	0,80	1,60	3,22	3,04
Chocolatillo	2	0,04	0,11													2	0,04	0,11	1,60	0,78	0,43
Cosedera	1	0,03	0,14	1	0,03	0,17										2	0,06	0,30	1,60	1,22	1,15
Desconocido	4	0,06	0,14	2	0,07	0,36	2	0,18	1,01	2	0,272	1,47	1	0,22	0,77	11	0,80	3,75	8,80	15,57	14,24
Guabo	12	0,20	0,79	6	0,31	1,13	2	0,20	1,12	1	0,152	1,06	1	0,33	2,90	22	1,19	7,01	17,60	23,26	26,63
Guebunde	8	0,19	0,66													8	0,19	0,66	6,40	3,78	2,52
Guarumo	8	0,17	0,87													8	0,17	0,87	6,40	3,33	3,31
Guasca negro	1	0,02	0,06													1	0,02	0,06	0,80	0,35	0,24
Guabillo	5	0,07	0,26	3	0,16	0,53				1	0,14	0,61				9	0,37	1,40	7,20	7,28	5,33
Lechón	1	0,01	0,03													1	0,01	0,03	0,80	0,17	0,12
Mora	5	0,09	0,26													5	0,09	0,26	4,00	1,65	0,97
Pacorilla	2	0,02	0,06													2	0,02	0,06	1,60	0,37	0,22
Palmicha	2	0,02	0,07													2	0,02	0,07	1,60	0,37	0,28
Papayuelo				1	0,04	0,27				1	0,13	0,91				2	0,17	1,18	1,60	3,27	4,47
Pelo de tunda	1	0,02	0,03													1	0,02	0,03	0,80	0,30	0,10
Piedrita	1	0,06	0,22													1	0,06	0,22	0,80	1,24	0,85
Piscande	4	0,07	0,20				1	0,10	1,21	2	0,348	2,49				7	0,51	3,89	5,60	9,96	14,79
Quebrajoso	1	0,03	0,08	2	0,06	0,25	1	0,07	0,37							4	0,16	0,70	3,20	3,19	2,66
Quema pecho	2	0,03	0,08				1	0,08	0,35							3	0,10	0,43	2,40	2,04	1,62
Tete manzano	2	0,03	0,11													2	0,03	0,11	1,60	0,58	0,43
Venenillo	5	0,08	0,29	3	0,15	0,51										8	0,22	0,80	6,40	4,36	3,05
T/ha	83,00	1,68	7,10	24,00	1,10	4,28	8,00	0,63	4,07	8,00	1,17	7,20	2,00	0,55	3,67	125	5,14	26,32	100,00	100,00	100,00
%	66,40	32,80	26,99	19,20	21,41	16,25	6,40	12,32	15,45	6,40	22,73	27,36	1,60	10,74	13,95						

En el Cuadro 7 se aprecia que existen 29 especies no comerciales de las cuales 3 se presentan con mayor abundancia::guabo es la especie mas abundante con 22 árboles/ha, aguanoso, 12 árboles/ha y especies desconocidas con 11 árboles/ha. El resto de especies presenta una baja abundancia.
También se constata que la mayor abundancia de especies se encuentra en la clase diamétrica 10-19.9 cm DAP con el 66.40%; en la clase 20-29.9 cm DAP se encuentra el 19.20%

Muestreo de remanencia

Los resultados del muestreo de remanencia se presentan en los cuadros 8 y 9

Cuadro Nº 8
Abundancia de los árboles remanentes, por especie, de acuerdo con la causa de permanencia
(T/ha)

	CAUSA DE REMANENCIA					TOTALES	
ESPECIE	Forma	Fitosanid.	Reserva	Potencial	Indeseable	T/ha	%
Caucho				1		1	5,88
Chalviande			1			1	5,88
Cuángare			3			3	17,65
Desconocido					1	1	5,88
Guabo lambeardita			1			1	5,88
Guayacanillo			1			1	5,88
Laurel			1			1	5,88
Mamey					1	1	5,88
Mare			1			1	5,88
Sande			6			6	35,29
T/ha	0	0	14	1	2	17	
%	0,00	0,00	82,35	5,88	11,76		100,00

El cuadro 8 se verifica que existen 17 árboles remanentes distribuidos de la siguiente manera:

El 82,35% es decir 14 de los árboles se encuentran en la categoría de reserva para su futura extracción, debido a que no alcanzaron las condiciones requeridas para su aprovechamiento. Entre las más abundantes destacan el sande y el cuángare. El 5,88% (un árbol) está representado por el caucho, que se encuentra en la lista de especies potenciales. Además se encontraron dos especies indeseables que representan el 11,76%.

Cuadro Nº 9.
Clasificación diamétrica y causa de remanencia de los árboles remanentes mayores a 50 cm de DAP (T/ha)

CAUSA DE REMANECIA	CLASE DIAMETRICA (cm)					TOTALES	
	50 - 59.9	60 – 69.9	70 - 79.9	80 - 89.9	> 90	T/ha	%
Forma (1)		1				1,00	5,88
Fitosanidad (2)						0,00	0,00
Reserva (3)	7	3	2	1		13,00	76,47
Potencial (4)	1					1,00	5,88
Indeseable (5)	1	1				2,00	11,76
T/ha	9	5	2	1	0	17	
%	52,94	29,41	11,76	5,88	0,00		100,00

Del cuadro 9 se resume que existe un total de 17 árboles remanentes/ha. De ellos trece se encuentran dentro de los árboles considerados de reserva que están distribuidos dentro de las categorías diamétricas de 50 a 80 cm DAP sin que haya presencia de árboles mayores a este diámetro. Un individuo corresponde a los potenciales dentro de la categoría 50 a 59,9 cm; un árbol dentro de los que no tienen buena forma en la categoría de 60 a 69,9 cm y dos individuos indeseables dentro de las categorías de 50 a 60 cm DAP.

El siguiente paso corresponde a la aplicación de tratamientos silviculturales que permitan la eliminación de la vegetación indeseable para favorecer a los árboles de futura cosecha.

Conclusiones

1. La abundancia de fustales y latizales de las especies comerciales es suficiente para manejar el bosque mediante regeneración natural.

2. La iluminación de los latizales y fustales es, en general, buena. Sin embargo es necesario aplicar tratamientos silviculturales moderados. La iluminación es buena en las parcelas vacías, lo que facilitará y abaratará los costos de posibles enriquecimientos.

3. La presencia de lianas en un alto porcentaje, constituye una restricción para el crecimiento de los DS, por lo que es necesario realizar cortes de lianas oportunamente.

4. La mayor cantidad de DS se encuentra en las clases inferiores de 10 – 19.9 cm y 20 – 29.9 cm DAP, lo que significa que los árboles están afectados en su crecimiento por falta de tratamientos silviculturales.

5. Entre los tratamientos silviculturales apropiados constan: refinamiento a partir de 30 cm DAP, liberación poco intensiva de los árboles de futura cosecha a partir de

latizales (5 cm DAP) que se encuentran con baja iluminación, y corte de lianas.

Anexo Nº 4

Ejemplo de aplicación de muestreo diagnóstico, silvicultural y remanencia.

Manejo de bosque secundario del señor Domingo Francis.
Comunidad El Progreso

Introducción

Descripción del área

La finca se encuentra ubicada al margen izquierdo de la carretera a El Progreso, a unos 10 minutos del centro del mismo poblado, en el Cantón San Lorenzo, provincia de Esmeraldas. La finca tiene una extensión total de 60 ha, distribuidas de la siguiente forma:

Bosque secundario: 58.5 ha

Cultivos: cacao, 1 ha; frutales, 0.5 ha.

El bosque originario se aprovechó selectivamente hace 50 años, con el boom del banano, eliminando totalmente los árboles. Luego el terreno fue abandonado hace 45 años y se formó un bosque secundario con regeneración natural principalmente de laurel, chalviande, jigua pava y peine mono, entre las más abundantes.

Condiciones biofísicas

La finca está a una altitud de 15 msnm. Según la clasificación de zonas de vida de Holdridge, se encuentra en la formación bosque húmedo tropical (bh-T). La temperatura promedio anual es de 27º C. La precipitación promedio anual es de 3.062 mm, con un período lluvioso que va de octubre a junio y uno menos lluvioso de julio a septiembre.

La topografía es relativamente plana con pequeñas ondulaciones en su interior.

Muestreo diagnóstico

Abundancia

En dos líneas de 60 parcelas de 10 x 10 m (0,6 ha), se encontró un equivalente por hectárea de 74 fustales, 5 latizales, 10 brinzales y 11 parcelas vacías.

Una vez analizados los resultados para los fustales y latizales (iguales o superiores a 5 cm de DAP), se registró un equivalente de 79 árboles por hectárea comercialmente valiosos, debidamente seleccionados y bien distribuidos en el terreno. Además se constató la existencia de brinzales con muy buenas perspectivas de crecimiento.

En este caso, la existencia de 79 DS por hectárea se considera suficiente para manejar el bosque secundario mediante regeneración natural (ver cuadro 1).

Cuadro Nº 1.
Ocupación de los deseables sobresalientes (DS) según la clase de iluminación
(Area efectiva de muestreo 0,62 ha)

Tipo de vegetación	CATEGORIA DE ILUMINACION					TOTAL/DS	
	1	2	3	4	5	TDS/ha	%
Fustal	29	16	1			74,19	74,19
Latizal		1	2			4,84	4,84
Brinzal	1		5			9,68	9,68
Ninguno	5			2		11,29	11,29
Total /ha	56,45	27,42	12,90	3,23	0,00	100	100,00

Para los próximos trabajos de muestreo diagnóstico se ha propuesto tres categorías de iluminación: Buena, regular y mala iluminación

Iluminación.

En el cuadro 1 se aprecia que, en general, la iluminación de los fustales y latizales es buena. El 83,87% de los DS se encuentra en la clase 1 y 2, sin interferencia de luz, creciendo normalmente de acuerdo al potencial del sitio. El 16,13% está en la clase 3 y 4, mal iluminados y con mucha interferencia de los competidores, recibiendo luz de forma inclinada durante ciertas horas del día. Esto impide su crecimiento normal en diámetro y altura.

Presencia de lianas

De acuerdo con los resultados del muestreo, la presencia de lianas en la mayoría de DS no constituye un peligro, como se aprecia en el siguiente cuadro 2.

Cuadro Nº 2
Presencia de lianas (bejucos) en los deseables sobresalientes
(TDS/ha).

UNIDAD	CATEGORIA DE LIANAS				TOTAL/DS	
	1	2	3	4	TDS/ha	%
TDS/ha	58,06	29,03	1,61	0,00	88,71	
%	65,45	32,73	1,82	0,00		
						100,00

En el cuadro 2 se puede apreciar que el 65,45% de los DS se encuentra libre de lianas, mientras el 32,73% de los DS se encuentra en la clase 2, teniendo presencia de lianas. En la clase 3 existe el 1.82 % de los individuos con presencia de lianas.

En el cuadro siguiente se registra el grado de iluminación por clases diamétricas.

Iluminación por clases diamétricas

Los DS se encuentran distribuidos en todas las clases diamétricas, siendo mayor la presencia en las clases de 10 – 19,9 y 20 – 29,9 cm DAP y menor en las clases 30 – 39,9 cm y 40 –49,9 cm DAP, como se anota en el cuadro 3

Cuadro Nº 1.
Ocupación de los deseables sobresalientes (DS) según la clase de iluminación
(Area efectiva de muestreo 0,62 ha)

IL de copa	CATEGORIA DIAMETRICA (cm)					TOTAL/DS TDS/ha		UNIDAD %	
	5 - 9,9	10 -19.9	20 - 29.9	30 - 39.9	40 - 49.9	Nº	%	Nº	%
1		4	9	10	6	46,77	59,18	8,06	71,43
2	1	13	3			27,42	34,69	0,00	0,00
3	2			1		4,84	6,12	0,00	0,00
4						0,00	0,00	3,23	28,57
5						0,00	0,00	0,00	0,00
DS/ha	4,84	27,42	19,35	17,74	9,68	79,03		11,29	
%	6,12	34,69	24,49	22,45	12,24		100,00		100,00

En el cuadro 3 se nota que los 46.77 DS que se encuentran en la clase 1 corresponden al 59,18%. Estos árboles presentan una buena iluminación en las cuatro clases diamétricas superiores; el 34,69% se encuentra moderadamente iluminado en las clases diámetricas 5 – 9.9 , 10 – 19.9 y 20 - 29.9 cm DAP, mientras que el 6,12 % tiene luz parcial en las clases diamétricas 5 – 9.9 y 30 – 39.9 cm DAP.. De las 11,29 unidades vacías encontradas, el 71,43% está totalmente iluminado. El restante 28,57% tiene problemas de iluminación.

Especies por clases diamétricas

Las especies registradas en todas las clases diamétricas y su abundancia de mayor a menor, está representada por: laurel, chalviande, jigua, peine de mono, pulgande, tachuelo, cuángare y mascarey (Ver Cuadro 4).

Cuadro Nº 4.
Distribución diamétrica del número de deseables sobresalientes, por especie (TDS/ha)

ESPECIES	CAUSA DE REMANENCIA						TOTALES	
	N°	5 - 9.9	10 -19.9	20 - 29.9	30 - 39.9	40 - 49.9	TDS/ha	%
Chalviande	1		7	1			12,90	16,33
Cuángare	2		1				1,61	2,04
Jigua	3	1	1	3			8,06	10,20
Laurel	4		3	6	10	6	40,32	51,02
Mascarey	5		1				1,61	2,04
Peine mono	6		4	1			8,06	10,20
Pulgande	7	2					3,23	4,08
Tachuelo	8			1	1		3,23	4,08
DS/ha		4,84	27,42	19,35	17,74	9,68	79,03	
%		6,12	34,69	24,49	22,45	12,24		100,00

Del cuadro 4 se determina que el 34,69% de las especies se encuentra en la clase de 10 - 9.9 cm de DAP, seguidos de la clase 20 – 29.9 cm de DAP con el 24,49% y el 40,81% restante, en las otras clases diamétricas.

Especies por clase de iluminación

Todas las especies presentes se encuentran relativamente bien iluminadas, como se puede apreciar en el siguiente cuadro.

Cuadro Nº 5.
Distribución de los deseables sobresalientes por especie y por iluminación (TDS/ha)

ESPECIES	CAUSA DE REMANENCIA						TOTALES	
	N°	1	2	3	4	5	TDS/ha	%
Chalviande	1	1	7				12,90	16,33
Cuángare	2		1				1,61	2,04
Jigua	3	3	1	1			8,06	10,20
Laurel	4	21	3	1			40,32	51,02
Mascarey	5		1				1,61	2,04
Peine mono	6	2	3				8,06	10,20
Pulgande	7		1	1			3,23	4,08
Tachuelo	8	2					3,23	4,08
DS/ha		46,77	27,42	4,84	0,00	0,00	79,03	
%		59,18	34,69	6,12	0,00	0,00		100,00

Del análisis del cuadro 5 se determina que el 59,18 % de las especies se encuentra en la clase de iluminación 1, con buena presencia de luz que favorece su crecimiento normal, seguidas por el 34,69 % perteneciente a la clase 2 en donde la iluminación es moderada. El 6,12 % corresponde a la clase 3 en que la presencia de luz es parcial, registrándose especies como jigua, laurel y pulgande.

Cuadro Nº 6.

Distribución del número de árboles, área basal y volumen (> o = 10cm DAP) de las especies comerciales (T/ha)

	CLASE DIAMETRICA															TOTALES					
	10 -19.9			20 -29.9			30 -39.9			40 - 49.9			> 50			T/ha			%		
ESPECIE	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.
Anime	2	0,05	0,13													3	0,08	0,21	1	0,32	0,11
Balsa	1	0,05	0,18	1	0,08	0,46	1	0,14	0,50							5	0,43	1,83	2	1,70	0,96
Caimitillo	4	0,12	0,47	1	0,07	0,24										8	0,31	1,15	3	1,22	0,61
Ceibo							1	0,19	1,35							2	0,31	2,18	1	1,22	1,14
Chalviande	19	0,52	2,17	1	0,06	0,36										32	0,94	4,07	12	3,68	2,14
Cuángare	1	0,03	0,06													2	0,05	0,09	1	0,20	0,05
Cuero de sapo	1	0,06	0,27													2	0,10	0,44	1	0,39	0,23
Jigua	9	0,26	1,20	4	0,33	2,24	1	0,17	0,59							23	1,23	6,50	8	4,83	3,42
Laurel	21	0,69	4,15	17	1,31	8,94	17	2,61	21,95	10	2,431	22,32	7	3,16	29	116	16,47	139,35	42	64,81	73,21
Marcelo	1	0,03	0,10													2	0,05	0,16	1	0,18	0,08
María	1	0,01	0,02													2	0,02	0,04	1	0,09	0,02
Mascarey	3	0,06	0,12													5	0,09	0,19	2	0,36	0,10
Moral	3	0,08	0,31	1	0,06	0,11				1	0,24	2,097				8	0,62	4,06	3	2,44	2,13
Peine mono	12	0,52	2,42	2	0,16	0,83	1	0,16	1,14							24	1,36	7,07	9	5,35	3,71
Sabaleta	1	0,03	0,15													2	0,05	0,24	1	0,18	0,13
Sandillo	2	0,09	0,44										1	0,62	5,43	5	1,15	9,47	2	4,52	4,98
Tachuelo	4	0,13	0,77	3	0,28	2,16	2	0,30	2,20	1	0,247	1,732				16	1,53	11,07	6	6,03	5,82
Tete	1	0,02	0,01	1	0,05	0,09										3	0,11	0,17	1	0,42	0,09
Uva guagay	2	0,04	0,18													3	0,06	0,29	1	0,22	0,15
Zancona	10	0,29	1,09													16	0,46	1,76	6	1,83	0,92
T/ha	158	4,97	22,98	50	3,87	24,87	37	5,77	44,73	19	4,71	42,18	13	6,10	55,59	277	25,41	190,34	100	100	100
%	56,98	19,56	12,07	18,02	15,22	13,07	13,37	22,70	23,50	6,98	18,52	22,16	4,65	24,00	29,20						

En el cuadro 6 aparecen 20 especies comerciales de las cuales 6 se presentan en mayor abundancia: laurel con 116 árboles/ha; chalviande, 32 árboles/ha; peine de mono, 24 árboles/ha; jigua, 23 árboles/ha; tachuelo y zancona, 16 árboles/ha cada uno.
En cuanto la abundancia por clases diamétricas, el 56.98% se encuentra en la clase de 10-19.9 cm DAP, seguida por 18.02% en la clase 20-29.9 cm DAP, registrándose poca abundancia del resto de clases.
Las especies comerciales aprovechables corresponden a Laurel con 53 árboles/ha que superan el DMC que es de 30 cm DAP para esta especie en la zona y Sandillo con 2 árbol/ha sobre el DMC de 50 cm DAP, sumando un área basal total de 13.79 m2 y un volumen de 122.47 m3

Cuadro Nº 7.
Distribución del número de árboles, área basal y volumen (> o = 10cm DAP) de las especies no comerciales (T/ha)

	CLASE DIAMETRICA															TOTALES					
	10 -19.9			20 -29.9			30 -39.9			40 - 49.9			> 50			T/ha			%		
ESPECIE	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.	# árb.	AB	Vol.
Caimito	3	0,07	0,34	2	0,11	0,42										8	0,28	1,22	6	2,77	3,03
Canelita	36	1,10	3,50	8	0,52	1,68										71	2,60	8,35	50	25,51	20,83
Cauchillo	2	0,06	0,27	1	0,07	0,24				1	0,27	1,2				6	0,65	2,74	5	6,35	6,84
Caucho	3	0,09	0,49				4	0,59	2,95	2	0,47	2,26	1	0,34	2,36	16	2,41	13	11	23,58	32,43
Guabo	4	0,12	0,56	3	0,25	1,29	1	0,12	0,75							13	0,79	4,19	9	7,76	10,44
Hueso	1	0,02	0,10													2	0,03	0,16	1	0,30	0,40
Higuerón	1	0,08	0,40													2	0,12	0,64	1	1,20	1,61
Lechón	1	0,06	0,30													2	0,09	0,49	1	0,91	1,21
Palma real										1	0,24	2,1				2	0,39	3,38	1	3,79	8,44
Piedrita	3	0,96	0,45	6	0,42	2,32										15	2,22	4,47	10	21,76	11,14
Rayado				1	0,06	0,34										2	0,10	0,54	1	1,01	1,35
Tagua				2	0,12	0,22	1	0,2	0,35							5	0,52	0,91	3	5,07	2,26
T/ha	87	4,11	10,31	37	2,50	10,49	10	1,47	6,51	6	1,59	8,97	2	0,54	3,81	142	10,21	40,09	100	100	100
%	61,36	40,24	25,73	26,14	24,47	26,16	6,82	14,38	16,25	4,55	15,59	22,37	1,14	5,33	9,50						

En el cuadro 7 se observa que existen 12 especies no comerciales de las cuales 4 se presentan con mayor abundancia : canelita con 71 árboles/ha ; caucho, 16 árboles/ha; piedrita, 15 árboles/ha y guabo, 13 árboles /ha.

De acuerdo con la categoría diamétrica, la mayor abundancia se encuentra en la clase de 10-19.9 cm DAP con el 61.36%, seguida por la clase 20-29.9 cm DAP con 26.14%, registrándose una menor abundancia en la clase mayor a 50 cm DAP. (1.14 %)

Muestreo de remanencia

Los resultados del muestreo de remanencia se encuentran en los cuadros 8 y 9.

Cuadro Nº 8.
Abundancia de los árboles remanentes por especie de acuerdo a la causa de permanencia (TDS/ha)

ESPECIES	CAUSA DE REMANENCIA					TOTAL/DS	
	Forma	Fitosan.	Reserva	Potencial	Indeseable	TDS/ha	%
Caucho				1		1,61	11,11
Laurel	1		6			11,29	77,78
Sandillo			1			1,61	11,11
T/ha	1,61	0,00	11,29	1,61	0,00	15	
%	11,11	0,00	77,78	11,11	0,00		100,00

El cuadro 8 resume la existencia de 15 árboles remanentes/ha de los cuales 11.69 árboles (77,78%) han quedado para reserva. La especie más abundante de ellos es el laurel. El caucho, que representa a los remanentes potenciales, representa un 11,11%. Una especie no comercial, el sandillo, se encuentra dentro de los individuos con mala forma y representa el 11,11%.

Cuadro Nº 9.
Distribución diamétrica y causa de remanencia de los árboles remanentes mayores a 50 cm de DAP (TDS/ha)

CAUSA DE REMANENCIA	CLASE DIAMETRICA (cm)					TOTALES	
	50 - 59.9	60 - 69.9	70 – 79.9	80 - 89.9	> 90	TDS/ha	%
Forma (1)			1			1,67	11,11
Fitosanidad (2)						0,00	0,00
Reserva (3)	5		2			11,67	77,78
Potencial (4)	1					1,67	11,11
Indeseable (5)						0,00	0,00
T/ha	10	0	5	0	0	15	
%	66,67	0,00	33,33	0,00	0,00		100,00

Del cuadro 9 se constata que en el área muestreada se encontraron 15 árboles remanentes por hectárea, de los cuales 11.67 individuos corresponden a los árboles de reserva que se encuentran dentro de las clases diamétricas de 50 a 59.9 cm DAP y de 70 a 79.9 cm DAP. Se encontró 1,67 individuos potenciales en la clase diamétrica 50 – 59.9 cm DAP y 1,67 individuos con mala forma en la clase 70 - 79,9 cm DAP. No se registraron árboles remanentes indeseables y con problemas fitosanitarios ni con diámetros superiores.

Conclusiones

1. La abundancia de especies comerciales se puede considerar suficiente para manejar el bosque mediante regeneración natural.

2. La iluminación de los latizales y fustales es relativamente buena. Sin embargo es necesario aplicar tratamientos silviculturales moderados.

3. Hay presencia de lianas en un bajo porcentaje, lo cual no constituye un peligro para los DS. Sin embargo hay que prever cortes de lianas en años posteriores.

4. La mayor cantidad de DS se encuentra en las clases 10 – 19.9 y 20 – 29.9 cm DAP, lo que quiere decir que el crecimiento diametral de los árboles se estancó por falta de tratamientos silviculturales.

5. Los tratamientos silviculturales apropiados podrían ser: refinamiento a partir de 30 cm DAP; liberación poco intensiva de los árboles de futura cosecha que se encuentran con baja iluminación y corte de lianas cuando sea necesario.

6. Algunos de los árboles remanentes no fueron aprovechados anteriormente por no tener el diámetro mínimo de corta, otros por tener mala forma y por estar en la categoría de especie potencial.

7.- Sería recomendable dejar los árboles remanentes catalogados como reserva, aprovechar los potenciales por tener uso actual y eliminar los de mala forma para favorecer el crecimiento de todos los DS previamente seleccionados.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

AREVALO, A. 2004. Informes y documentos de consultoría. Comafors. Quito, Ecuador

BUDOWSKY, G. 1965. Distribution of tropical timber trees in the light of successional processes. Turrialba, Costa Rica.

FAO. 1998. Investigaciones silviculturales en bosques del trópico americano. Rome, Italy

FINEGAN, B. 1992. El potencial de manejo de los bosques húmedos secundarios neotropicales de las tierras bajas. CATIE-COSUDE. Costa Rica.

GARRIDO, N. 2004. Informe de inventarios en las fincas piloto de Esmeraldas. Comafors. Quito, Ecuador

HUTCHINSON, I. 1993. Puntos de partida y muestreo diagnóstico para la silvicultura de bosques naturales del trópico húmedo. CATIE-COSUDE, Costa Rica

ROBALINO, M. 004. Estudio socio cultural de las comunidades del norte de Esmeraldas. Comafors. Quito, Ecuador.

TEJADA, M. 2003. Lineamientos para el manejo de los bosques secundarios de la zona norte de Esmeraldas. Comafors. Quito, Ecuador.

VINCENT, L. 1970. Silvicultural Methods for tropical forests. CATIE. Costa Rica.

VINUEZA, M. 2002. Bases para el manejo de bosques secundarios. Comafors. Quito Ecuador

WADSWORTH, F..2000. Producción Forestal para América Tropical

Juan Manuel Pumra 4529 y Joaquin Paredes
Telf.: 593 2 331-6601 · 331-6614

www.comafors.org