

#### 4-4-2 Bosques productores

##### A. Grupos de L(C2D2), L(C2D3), L(C3D2) y L(C3D3)

###### (1) Especies

En los bosques productores se fomentará básicamente la formación de bosques naturales con árboles latifoliados. Se pretende fomentar las especies útiles a través del manejo forestal: la tala, la regeneración y el cuidado, convirtiéndolos en bosques de alta productividad que se integren con un alto porcentaje las especies útiles como son las 6 especies principales y otras especies comerciales.

###### (2) Tala

La tala se realizará básicamente por el método de tala selectiva por árbol. Sin embargo se puede realizar la tala gradual o total en los lugares en donde se pueda asegurar la regeneración por tener muchos árboles sucesores de las especies latifoliadas útiles, y en otros lugares en donde haya perspectiva segura para poder formar los bosques artificiales con plantaciones forestales.

###### (3) Regeneración

Básicamente se fomentará la regeneración natural de las especies latifoliadas útiles, pretendiendo renovar y criar sobre todo las 6 especies principales y las especies comerciales. Respecto a los bosques de baja densidad de copas, se efectuará, en caso necesario, la plantación complementaria, observando el crecimiento de las plantitas.

Las especies y los métodos de plantación que se escojan para formar los bosques artificiales en las tierras desmontadas o desarboladas, se tomarán conforme con lo indicado en el inciso de bosques artificiales.

###### (4) Edad de tala

La edad para realizar la tala se decidirá considerando el proceso de crecimiento de los árboles y el valor de uso de las maderas producidas, se preferirá cuando el DAP de los árboles llegue a 40 cm. De acuerdo con el resultado del último estudio el período necesario para alcanzar este diámetro es alrededor de los 60 años.

##### B. Grupos de L(C1D1), L(C1D2), L(C2D1), L(C1D3), L(C3D1), S y T

###### (1) Especies

Tomando como referencia los datos obtenidos en el Ecuador y los países vecinos, se seleccionaron: Chuncho, Laurel, Aguano y otras especies de crecimiento rápido, de acuerdo con las condiciones siguientes ;

- ① Ser adecuadas a las condiciones naturales,
- ② Crecer rápida y sanamente, y,
- ③ Tener alto valor de las maderas.

###### (2) Tala

Se realizará la tala total, pretendiendo aprovechar efectivamente los arbolitos regenerados de las 6 especies principales y otras especies comerciales.

###### (3) Regeneración

Las especies seleccionadas para este objetivo se regenerarán por el método

de plantación artificial. Se pretende conservar y criar los arbolitos regenerados de las 6 especies principales y otras latifoliadas útiles para formar bosques sanos.

(4) Edad de tala

Se determinó que la edad más adecuada para la tala es de 25 años, considerando el movimiento del crecimiento de los árboles y el valor de uso de las maderas producidas. Para las especies de rápido crecimiento se determina la edad normal para la tala en 20 años, teniendo en cuenta el valor de uso de las maderas producidas.

#### 4-4-3 Bosques de aprovechamiento mixto

(1) Especies

Se escogieron Pachaco, Laurel, Guayacán y otras especies de crecimiento rápido, después de estudiar los resultados obtenidos en las prácticas de agrosilvicultura que actualmente están en operación en el Ecuador como modelo.

(2) Tala

Se realizará la tala total de acuerdo con los métodos que se toma para los bosques de tala total.

(3) Regeneración

Se realizará la regeneración por medio de plantaciones artificiales utilizando para eso las especies adecuadas para estas operaciones. El número de árboles y el intervalo de colocación de ellos se determina de acuerdo con la forma del trabajo en combinación como el trabajo agropecuario.

(4) Edad de tala

Considerando la relación con el trabajo en combinación, y el valor de uso de las maderas producidas, se determina la edad adecuada para la tala en 20 años. En cuanto a las especies de crecimiento rápido y otras especies necesarias en relación con el trabajo en combinación la edad se determina en 15 años.

#### 4-4-4 Bosques protectores

(1) Especies

Esencialmente se pretende fomentar las especies actuales, incrementando las especies adecuadas para la conservación.

(2) Tala

La tala se realizará de acuerdo con las prescripción de la ley. En los bosques que requieren mantenerse en su estado natural y conservarse por su valor científico, histórico y la flora y fauna silvestres, se prohíbe la tala, protegiendo estrictamente los bosques.

Para los bosques que tienen por objetivo mantener el paisaje y el uso recreativo, se realizarán los manejos orientando la tala hacia el mejoramiento del paisaje.

(3) Regeneración

Se dejará a la regeneración natural. Sin embargo, en caso necesario se aplicarán métodos como la plantación para mejorar el paisaje.

#### 4-4-5 Bosques limitados

##### A. Grupo LP (Bosque mixto de árboles latifoliados y palmas)

###### (1) Especies

Se mantendrán principalmente las especies del bosque natural actual, pretendiendo transformar gradualmente la composición del bosque hacia fomentar la aparición de las 6 especies principales y otras especies útiles.

###### (2) Tala

Se realizará la tala selectiva y leve para mantener el estado sano del bosque, aprovechando los árboles útiles.

###### (3) Regeneración

Se dejará a la regeneración natural de las especies actuales, realizando, en caso necesario, los trabajos complementarios para fomentar el crecimiento de las especies útiles.

###### (4) Edad de tala

Se determina un diámetro mínimo no inferior a 40 cm para proceder a la tala.

##### B. Grupo P (Bosque de palmas)

###### (1) Especies

Se mantendrán las especies actuales.

###### (2) Tala

Por el momento no se operará la tala. Sin embargo, en caso de existir parcialmente árboles latifoliados útiles, podrá realizarse la tala selectiva y leve teniendo en cuenta su protección.

###### (3) Regeneración

*En las tierras desmontadas por la tala selectiva se fomentará la regeneración natural de las especies actuales.*

##### C. Grupo N (Tierras desarboladas)

###### (1) Especies

Se mantendrán las especies actuales en regeneración natural.

###### (2) Tala

Se prohíbe la tala y se propenderá a conservar el suelo y controlar la erosión.

###### (3) Regeneración

Se dejará a la regeneración natural.

#### 4-4-6 Bosques de las comunas

Son los bosques que actualmente son ocupados y administrados por los aborígenes. En este plan no se establecen los criterios de manejo en particular. Por lo tanto, los manejos se realizarán de acuerdo con los criterios de cada clasificación de los bosques, según las situaciones reales y el movimiento de los manejos, teniendo en cuenta también los criterios que tengan los aborígenes para el uso de los bosques.

## 4-5 Volumen estándar de tala

### 4-5-1 Significado y método para determinar el volumen estándar de tala

Al igual que los bosques del Patrimonio Forestal del Estado, se calculó el volumen estándar de tala, utilizando el volumen total y volumen de crecimiento de bosque, según los resultados de los estudios de la situación actual y el volumen de crecimiento de los bosques.

A continuación se explica el procedimiento de cálculo.

### 4-5-2 Volumen total de los recursos forestales y de crecimiento

#### (1) Volumen total

El volumen total de los recursos forestales en los bosques en el cual se basa el cálculo del volumen estándar de tala, se determina como se indica en el Cuadro 1-4-7, utilizando el resultado del inventario forestal.

Cuadro 1-4-7 Volumen de los recursos forestales

Clasificación de los bosques	Método de tala	Superficie (ha.)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Bosque productor	Selectiva	31,150	6,905,250
	Total	10,525	1,139,500
Bosque de aprovechamiento mixto	Total	18,275	2,917,300
Bosque protector	Prohibida	—	—
Bosque limitado	Selectiva leve o suspensión	1,975	270,050
Bosque de las comunas (los aborígenes)	—	21,475	3,479,925
Total	—	83,400	14,712,025

#### (2) Volumen de crecimiento

El volumen de crecimiento se calculó, dividiendo el volumen de crecimiento del bosque de todas las especies existentes en condiciones naturales por el volumen de fuste/ha. para exigir la tasa de crecimiento, y luego multiplicando esta tasa de crecimiento por el volumen total de los recursos forestales.

El resultado de este cálculo se observa en el Cuadro 1-4-8.

Cuadro 1-4-8 Volumen de crecimiento

Clasificación de los bosques	Método de tala	Volumen total de los recursos forestales (m <sup>3</sup> )	Tasa de crecimiento (%)	Volumen de crecimiento anual (m <sup>3</sup> )
Bosque productor	Selectiva	6,905,250	3.9	269,305
	Total	1,139,500	"	44,440
Bosque de aprovechamiento mixto	Total	2,917,300	"	113,775
Bosque protector	Prohibida	—	—	—
Bosque limitado	Selectiva leve o suspensión	270,050	3.9	10,532
Bosque de las comunas (los aborígenes)	—	3,479,925	"	135,717
Total	—	14,712,025	—	573,769

#### 4-5-3 Cálculo del volumen estándar de tala

##### (1) Fórmula para el cálculo del volumen de tala

Se utilizó la fórmula siguiente para calcular el volumen estándar de tala.

$$E_w = \frac{V_w}{u} + \frac{Z_w}{2}$$

$E_w$  : Volumen estándar de tala

$V_w$  : Volumen total real del bosque

$Z_w$  : Total de promedio de crecimiento

$u$  : Rotación de tala

Las características para la aplicación de esta fórmula se mencionan en el inciso del Patrimonio Forestal del Estado.

##### (2) Rotación y período de circulación

La definición y las características de rotación y período de circulación se explicaron en el inciso del Patrimonio Forestal del Estado.

###### a. Período de rotación de los bosques con la tala selectiva

Según los manejos del Patrimonio Forestal del Estado, el período de rotación de los bosques de tala selectiva para este plan se define en 60 años.

###### b. Período de circulación de los bosques con la tala selectiva

Al igual que el Patrimonio Forestal del Estado, se establece el período de circulación en este plan en 20 años.

###### c. Rotación de los bosques con la tala total (bosque productor)

La rotación de los bosques de tala total, complementados con plantaciones artificiales se define en 25 años.

###### d. Rotación de los bosques de aprovechamiento mixto

En estos bosques se realizará el manejo combinado con agricultura y ganadería.

En los bosques naturales actuales, se realizará la tala total con la edad de tala promedio de 20 años, ya que difieren en especie y número de árboles de los bosques productores de tala total. Por consiguiente, la rotación de este tipo de bosque se establece en 20 años.

(3) Volumen estándar de tala

De acuerdo con los factores antes mencionados, el volumen estándar de tala resulta como sigue;

En cuanto a los bosques limitados, se destinará por el momento un medio del volumen de crecimiento, ya que no se realizarán las operaciones activas sino se realizará la tala selectiva y leve o la suspensión de tala, para la conservación de los bosques actuales y el aprovechamiento efectivo de los recursos forestales.

En cuanto a los bosques de las comunas (los aborígenes) se espera crear demanda de mano de obra con aprovechamiento activo de bosques por parte de los aborígenes, y mejorar el bienestar de ellos con la venta y aprovechamiento de los productos forestales. Sin embargo, por el momento se supone que es difícil realizar los manejos planeados, por lo que no se presenta para este caso el volumen estándar de tala.

El volumen estándar de tala calculado es de 525,000m<sup>3</sup>; de esta cantidad 5,000m<sup>3</sup> provienen de los bosques limitados.

Tampoco no se presenta el volumen estándar de tala para los bosques protectores, debido a que básicamente está prohibida la tala (no existen los bosques protectores en este plan).

El resumen del procedimiento para calcular el volumen estándar de tala se presenta a continuación.

Cuadro 1-4-9 Proceso del cálculo del volumen estándar de tala

Clasificación de los bosques	Método de tala	Volumen total real ( $V_w$ ) m <sup>3</sup>	Volumen de crecimiento ( $Z_w$ ) m <sup>3</sup>	Rotación ( $u$ ) años	Volumen estándar de tala ( $E_w$ ) m <sup>3</sup>
Bosque productor	Selectiva	6,905,250	269,305	60	249,741
	Total	1,139,500	44,440	25	67,800
Bosque de aprovechamiento mixto	Total	2,917,300	113,775	20	202,753
Bosque protector	Prohibida	—	—	—	—
Bosque limitado	Selectiva leve, o suspensión	270,050	10,532	—	5,266
Bosque de las comunas (los aborígenes)	—	3,479,925	135,717	—	—
Total		14,712,025	573,769	—	525,560

Fórmula:

$$E_w (\text{Tala selectiva}) = \frac{V_w}{u} + \frac{Z_w}{2} = \frac{6,905,250}{60} + \frac{269,305}{2}$$

$$\approx 115,088 + 134,653 = 249,741$$

$$E_w (\text{Tala total}) = \frac{1,139,500}{25} + \frac{44,440}{2}$$

$$= 45,580 + 22,220 = 67,800$$

$$E_w (\text{Bosque de aprovechamiento mixto}) = \frac{2,917,300}{20} + \frac{113,775}{2}$$

$$= 145,865 + 56,888 = 202,753$$

## 4-6 Plan de tala

### 4-6-1 Volumen estimado de tala

El área del estudio, es una zona no explotada casi nada, excepto la tala dirigida a la explotación agraria. La industria maderera de esta área no está desarrollada ni está claro el movimiento de la demanda de madera.

Por lo tanto, en este plan el volumen anual de tala se calcula en 267 mil m<sup>3</sup>, como se observa en el Cuadro 1-4-10, de acuerdo con el volumen estándar de tala calculado en el inciso anterior, considerando la situación actual y el movimiento en el futuro de la industria forestal regional, otras industrias relacionadas, el medio ambiente social tales como la población y las costumbres, la forma de posesión de los bosques, etc.

El volumen estimado de tala, incluyendo el procedimiento de cálculo se presenta por clasificación de los bosques y método de tala. Sin embargo, en las operaciones reales se permite que el volumen de cada rango se cambie dentro del límite del volumen total. En este volumen de tala está incluido el volumen de todos los troncos, además de la madera para aserraderos, como la madera para leña y carbón y la madera no aprovechada en el sitio de tala, etc. (No está incluido el volumen de ramas).

Cuadro 1-4-10 Volumen estimado de tala anual

Clasificación de los bosques	Método de tala	Madera (mil m <sup>3</sup> )	Leña y carbón (mil m <sup>3</sup> )	Total (mil m <sup>3</sup> )
Bosque productor	Selectiva	127	1	128
	Total	33	1	34
Bosque de aprovechamiento mixto	Total	101	2	103
Bosque protector	Prohibida	—	—	—
Bosque limitado	Selectiva leve o suspensión	2	—	2
Bosque de las comunas (los aborígenes)	—	—	—	—
Total		263	4	267

Notas: El volumen estimado de tala del bosque productor y de aprovechamiento mixto es la diferencia entre el volumen estándar de tala antes presentado y el volumen de las áreas reservadas para colonización probable (B-1-3). El volumen estimado de madera para leña y carbón se calcula suponiendo que en esta área habitan alrededor de 3,500 personas y que ellos demanden 1 m<sup>3</sup> por persona.

#### 4-6-2 Métodos de tala

##### A. Manejo con la tala selectiva

Los bosques en donde se realiza la tala selectiva son la base de la producción forestal en esta área, por lo que se pretende mejorar los bosques realizando los manejos adecuados, induciéndolos a ser bosques de alta productividad en el futuro.

##### (1) Métodos de tala

Están conformes al Patrimonio Forestal del Estado.

##### (2) Criterios para la selección de árboles en la tala selectiva

Están conformes al Patrimonio Forestal del Estado.

##### (3) Proporción de la tala selectiva

La proporción del volumen de árboles destinados a la tala selectiva en un bosque se establece inferior al 50% del volumen total del bosque.

El proceso del cálculo de la tasa de tala selectiva es igual que en el Patrimonio Forestal del Estado.

##### B. Manejo con la tala altamente selectiva y leve

En una parte de los tipos de bosques limitados LP y P, y en las fajas de protección con árboles en bosques productores, se realizará la tala altamente selectiva y leve, con el propósito de activar los bosques, formar bosques sanos y mantener y aumentar la función de protección, pretendiendo, al mismo tiempo, utilizar efectivamente los recursos forestales y aumentar la producción global del área. Los criterios para la tala selectiva están conformes a los explicados para el Patrimonio Forestal del Estado.

##### C. Manejo con la tala gradual

En los bosques que tienen en su estrato inferior muchos arbolitos y árboles de diámetro pequeño principalmente de las especies útiles y en donde se puede esperar la formación de bosques con árboles favorables para la producción de madera, terminando ya la mayor parte de la regeneración, se talan los árboles del estrato superior por el método de tala gradual para fomentar el crecimiento de los árboles del estrato inferior y formar bosques de alta productividad. Los criterios para la tala están conformes a los explicados para el Patrimonio Forestal del Estado.

##### D. Manejo con la tala total

En los bosques latifoliados productivos, las áreas que tienen perspectivas de formar bosques artificiales exclusivos para silvicultura y áreas que se manejen, como bosque de aprovechamiento mixto, junto a agricultura y ganadería, se realizará la tala total para mejorar activamente la productividad.

Los métodos de tala están conformes al Patrimonio Forestal del Estado, excepto para los bosques de aprovechamiento mixto en que se toman los métodos de la agrosilvicultura.



## **4-7 Plan de regeneración**

### **4-7-1 Regeneración natural**

Los criterios de regeneración natural son iguales que los expresados para el Patrimonio Forestal del Estado.

- (1) Número necesario de árboles para la regeneración  
Está conforme al Patrimonio Forestal del Estado.
- (2) Manejos auxiliares de la regeneración natural  
Están conformes al Patrimonio Forestal del Estado.

### **4-7-2 Regeneración artificial**

En los bosques en donde se realizará la tala total entre los bosques productores, se promoverá activamente la reforestación artificial para mejorar los recursos forestales y contribuir a la conservación del medio ambiente a través de la formación de bosques y el fomento de la economía regional. Los manejos en los bosques de aprovechamiento mixto se realizarán por el método de la agrosilvicultura que se explica posteriormente.,

#### **A. Especies para plantación**

Al igual que el Patrimonio Forestal del Estado se seleccionaron las especies siguientes:

- Chuncho;
- Laurel;
- Aguano; y,
- Otras especies de crecimiento rápido.

#### **B. Métodos de reforestación**

Los métodos de reforestación tales como la época y la densidad de plantación y el número de árboles se presentan en el capítulo relacionado con los del Patrimonio Forestal del Estado.

#### **C. Criterios para la selección de tierras aptas para reforestación**

Están conformes al Patrimonio Forestal del Estado.

#### **D. Raleo**

Está conforme al Patrimonio Forestal del Estado.

### **4-7-3 Perspectiva del rendimiento de los bosques artificiales**

Está conforme al Patrimonio Forestal del Estado.

## **4-8 Plan de producción de plantas en vivero**

### **4-8-1 Plan de establecimiento de viveros**

Está conforme al Patrimonio Forestal del Estado.

### **4-8-2 Método para la producción de plantitas**

Está conforme al Patrimonio Forestal del Estado.

## 4-9 Agrosilvicultura

### 4-9-1 Concepto de la agrosilvicultura

Los bosques clasificados en este plan como bosque de aprovechamiento mixto son los bosques establecidos con el objetivo de administrar la agricultura y ganadería conjuntamente con la silvicultura.

Para manejar los bosques en esta área obteniendo los alimentos y otras cosas indispensables para mantener la vida, se necesita inevitablemente un sistema combinado de agricultura y ganadería con silvicultura.

Agrosilvicultura es el concepto del uso de la tierra combinado la agricultura y la silvicultura, y su definición es; "el sistema de la administración de tierras con que se aumente la producción global de la tierra y se combina en la misma tierra la producción agrícola con la plantación forestal o ganadería simultáneamente y continuamente." (K.F.S. King, M.T. Chandler)

Por lo tanto, en la agrosilvicultura se incluyen las combinaciones de "agricultura con reforestación", "reforestación con ganadería", "agricultura con reforestación y ganadería" y "formación de árboles para el uso múltiple". Por la combinación de cultivos con árboles, se logra un máximo aprovechamiento de luz, elementos nutrientes y espacio (incluido el subsuelo) y un aumento de productividad de las tierras.

### 4-9-2 Criterios para el manejo con la agrosilvicultura

Como se presenta en la Figura 1-4-1, la superficie de 50 has. que se reparte a los colonos se divide en el área dedicada a la agrosilvicultura (a), área exclusiva de la silvicultura (b) y área de los bosques naturales (c), con las superficies de 10 has., 15 has. y 25 has., respectivamente.

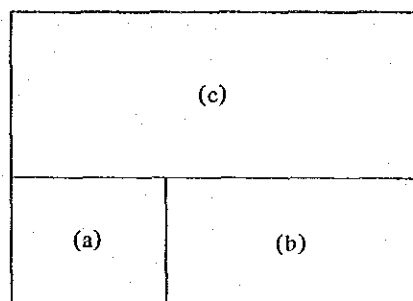


Figura 1-4-1 División de la tierra de propiedad de colonos

Dentro de estas áreas, los criterios de manejo de las zonas destinadas a la agrosilvicultura son los siguientes:

Si se continúa el uso de la tierra para la producción agropecuaria, con el tiempo bajará la productividad del suelo, y si se deja esta tierra se causará el endurecimiento del suelo y la baja del pH. Por lo tanto, es indispensable formar bosques secundarios,

con el objeto de mantener y mejorar la productividad del suelo y conservar el ecosistema, poniendo en circulación la tierra agropecuaria dentro del área de 10 has. Para el uso efectivo del espacio, en la tierra agropecuaria se forman bosques de árboles útiles y se pretende aumentar los ingresos. La tierra agropecuaria tiene que tener una superficie adecuada para los trabajos y los recursos económicos de los agricultores.

(1) Manejos agrosilviculturales

Un ejemplo del proceso de los manejos de la agrosilvicultura se ilustra en la Figura 1-4-2.

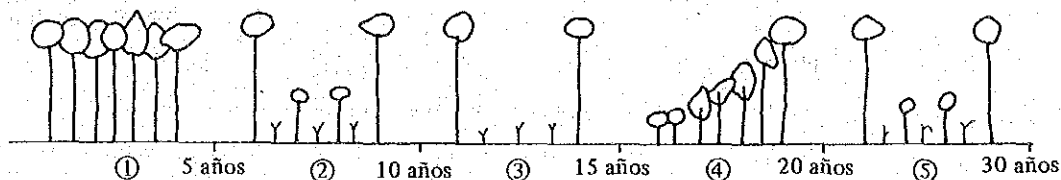


Figura 1-4-2 Ilustración de los manejos de la agrosilvicultura

La ilustración ① representa el estado de bosque natural en caso de la colonización nueva, o de bosque secundario posterior de cultivo en caso de la colonización existente.

Se efectúa la tala en el bosque de ①, y se forma la agrosilvicultura del estado ②.

Las especies de crecimiento rápido que tienen valor comercial se reservan con la densidad de hasta 100 árboles/ha. y se plantan en caso de faltarse. En la tala se cosechan las especies comerciales. Los árboles no aprovechables cortados no se incineran sino se dejan en la superficie (generalmente se descomponen en 1.5 ~ 2 años) para mantener la productividad del suelo. Los árboles reservados y plantados son de especies comerciales de rápido crecimiento como Pachaco que se describen posteriormente.

El sotobosque se utiliza como tierra agropecuaria con la proporción del 80% para pastizal y 20% para cultivo. En el pastizal se pastorean las vacas con la densidad normal de 1 vaca/ha. En el labrantío se cultiva: maíz, maní, frijol, así como yuca, café, cacao, cítricos, plátano, etc.

Como el cultivo de maíz pierde la productividad en aproximadamente dos años, luego se debe cambiar a otras especies como yuca. La producción de café se suspende a alrededor de los 10 años debido a la baja de su productividad. Los árboles se cortan totalmente como el estado ③ a los 15 años y luego se prepara la superficie de la tierra para formar el bosque secundario como el estado ④.

En el bosque secundario del estado ④ formado posteriormente en la tierra desmontada, se controla el número de los árboles en alrededor de 625 árboles/ha. (1 árbol por cada 16 m<sup>2</sup>). En el sotobosque se cultiva el trébol tropical que desarrolla

raíz con bacteria leguminosa para reprimir la generación de malezas y arbustos, y para fijar el nitrógeno, así como para criar vacas u ovejas utilizándolo como pasto.

Pasados 5 años los árboles del bosque secundario llegan a ser altos y entre ellos aparece un espacio vertical. En esta época el manejo se orienta a formar bosque mixto agropecuario del estado ②.

Es efectivo plantar, por los límites entre cultivos y pasturas, Mata ratón que es útil para fijar nitrógeno, Leucaena que se usa para mejorar el suelo y cuyas hojas sirven como alimento para animales, y otras, que dan frutas, las que pueden ser alimentos para animales.

#### (2) Las especies introducidas

Las especies introducidas actualmente en las tierras de la agrosilvicultura en el Ecuador se presentan en el Cuadro 1-4-11. Dentro de ellas Pachaco y Laurel se utilizan más por tener un crecimiento rápido.

(Vease el Cuadro 1-4-11 Especies plantadas en agrosilvicultura.)

Pachaco, Laurel, Guayacán y Balsa son especies intolerantes, de crecimiento rápido y tienen ventajas para formar el bosque secundario después del cultivo porque sus semillas se dispersan fácilmente por el viento. La mayoría de otras especies tienen desventajas de que sea necesario cultivar plantitas en vivero para plantación porque ellas tienen semillas duras y no pueden germinar sin tratamientos con ácido sulfúrico o limadura.

Dentro del bosque experimental de Sachas que posee ENDESA, en el área del ex-camino con una dimensión de alrededor de 20m × 100 m, se plantaron Pinus caribaea. Sin embargo, ellos no están creciendo muy bien mientras Laurel ha formado una comunidad por la regeneración natural teniendo el promedio de DAP de 10 cm y el promedio de altura de 7 m en 2 años. Este tamaño de Laurel es casi igual que el de los árboles plantados hace 5 años en la misma tierra experimental.

### 4-9-3 Perspectiva de crecimiento de árboles plantados

El estado posible de crecimiento de los árboles plantados se muestra lo siguiente:

#### (1) Un ejemplo de plantación en el campo experimental del INIAP de Coca

Pachaco 8 meses altura : 3~4 m

Jacarandá 8 meses altura : 1 m

Laurel 8 meses altura : 1.5 m

#### (2) Crecimiento del bosque artificial en Santo Domingo

Según el Cuadro 1-4-12, Pachaco tiene ventajas de crecer rápidamente y no afectar mucho a la producción agrícola por no obstaculizar a la entrada de luz del sol. Laurel prefiere el lugar con buen drenaje, y en la región nordestal se ha observado crecimiento bueno en las cimas de lomadas y en las tierras con pendientes.

Como lo explicado arriba, por el momento Pachaco y Laurel son las especies adecuadas para formar los árboles del estrato superior y del bosques secundarios en el manejo con agrosilvicultura. Sin embargo, se debe seleccionar otras especies más valiosas.

Cuadro 1-4-11 Especies para plantaciones en agrosilvicultura

Familia	Nombre científico	Nombre local	Forma de semilla y medio de difusión
Leguminosae	Schizolobium parahybum (Vell.) Blake	Pachaco	Forma de pluma, Viento
"	Leucaena leucocephala DE WITT	Leucaena (ipil-ipil)	"
"	Prosopis sp.	Algarrobo	Renovación en excremento de animales
"	Centrolobium paracense	Amarillo	"
"	Parkia sp.	Cotanga	"
Bignoniaceae	Jacaranda copaia (AUBL.)	Jacarandá	Forma de pluma, Viento
"	Tabebuia chrysantha (Jaeg.) NICHOLS	Guayacán	"
Boraginaceae	Cordia alliodora (R & P) Oken.	Laurel	"
Bombacaceae	Ochroma lagopus Sw.	Balsa	Forma de línea, Viento
Combretaceae	Terminalia oblonga	Terminalia	"
Moraceae	Brosimum utile H. B. K.	Sande	1~3 cm Aves, murciélagos
Araliaceae	Didymopanax morototonii (AUBL.)	Fósforo	Pequeña
Myristicaceae	Virola sp.	Guapa	1 cm, Aves
Verbenaceae	Tectona grandis L.	Teca	Nuez esférico Animales

\* Por Dr. David Neill (AID)

Cuadro 1-4-12 Crecimiento de las especies plantadas (Santo Domingo)

Especie	Pachaco		Laurel		Guayacán	
	625 (4 x 4 m)		277 (6 x 6 m)		400 (5 x 4 m)	
Número de árboles plantados /ha.						
Número de árboles /ha.		500		222		288
Área basal a la altura del pecho m <sup>2</sup> /ha.	6 años	35.58	17 años	16.98	11 años	21.04
Diámetro a la altura del pecho cm/árbol		28		34		28
Número de árboles /ha.		293		126		182
Área basal a la altura del pecho m <sup>2</sup> /ha.	10 años	37.00	25 años	16.31	15 años	21.85
Diámetro a la altura del pecho cm/árbol		40		40		40
Número de árboles /ha.		172		-		-
Área basal a la altura del pecho m <sup>2</sup> /ha.	14 años	35.54		-		-
Diámetro a la altura del pecho cm/árbol		52		-		-

#### 4-10 Plan de extracción

Está conforme al Patrimonio Forestal del Estado.

#### 4-11 Plan de caminos forestales

Está conforme al Patrimonio Forestal del Estado.

#### 4-12 Plan de conservación

Está conforme al Patrimonio Forestal del Estado.

## Capítulo 5

# Guía del Plan de Uso de los Recursos Forestales

### 5-1 Plan de desarrollo forestal

En este capítulo se explica el plan del uso de los recursos forestales aprovechados de acuerdo con el plan forestal para las áreas del Patrimonio Forestal del Estado que se mencionó en el Capítulo 3 y el plan forestal para las áreas de los bosques privados que se mencionó en el Capítulo 4.

Los conceptos básicos del plan son los siguientes:

- ① En este plan los manejos forestales tienen por objetivo fundamental realizar la sucesión de los recursos forestales y el mantenimiento de las funciones de proteger el medio ambiente, y se pretenden mejorar los bosques con operaciones activas.

Como se ha explicado en la política fundamental de este plan, se realizará la tala adecuada mejorando los bosques viejos y demasiado maduros que permanecen en estado primitivo.

- ② Los árboles cortados (producidos) por este manejo se utilizarán en una forma económicamente efectiva.

Se planeará el uso eficaz de los recursos forestales producidos con el manejo arriba mencionado, destinándolos a madera aserrada, madera chapada, contrachapada, muebles, astillas para la producción de pulpa, etc.

- ③ El desarrollo forestal debe contribuir a la economía nacional, y al mismo tiempo debe servir al desarrollo socioeconómico de la región.

Es natural que una serie de operaciones tales como manejo, tala y uso de madera contribuya, como una actividad económica, a la economía del Estado que es el propietario de los bosques, a los propietarios privados en caso de los bosques privados. Además de esto, en el plan se espera que estas actividades sean útiles para la región. Por ejemplo, las maderas en bruto no deben mandarse directamente a los mercados de las ciudades ni a las fábricas grandes sino que en la misma región ellas se deben semi-elaborar o elaborar en la madera aserrada, astilla, etc.

- ④ El plan de desarrollo debe conformarse con el plan del uso de la tierra propuesto para la región.

Si se planea y se efectúa la construcción de un camino para el desarrollo forestal de acuerdo con el plan de uso forestal, se prevé que entren los colonos a lo largo del camino y ellos empiecen a utilizar la tierra principalmente para agricultura. Esta activación de la región por parte de los colonos es básicamente conveniente para este plan. Sin embargo, por otro lado esta colonización traerá un riesgo de causar la destrucción de los bosques. Por lo tanto, se espera que este plan se lo aplique en coordinación con el plan de uso adecuado de las tierras y con sus métodos de realización.

## 5-2 Factores para el establecimiento del plan

### 5-2-1 La situación actual del mercado maderero

Para el establecimiento del plan del uso de los bosques, la situación actual de la oferta y demanda de madera y los productos madereros en el Ecuador se analizaron, según las estadísticas constantes en el documento "Diagnóstico Actualizado del Sector de la Madera en el Ecuador : Asociación de Industriales Madereros Ecuador (AIMA), 1985".

#### (1) La situación actual de la producción de madera y productos madereros

La producción de madera y productos madereros en el Ecuador se presenta en el Cuadro 1-5-1-(1).

Este diagnóstico presenta el proceso de producción durante el período de 10 años desde 1974 hasta 1983. En esta estadística se destaca la producción de madera aserrada, postes para construcciones; le siguen madera chapada y contrachapada; y finalmente madera de balsa aserrada.

Generalmente la producción de madera tiende a aumentarse excepto la de madera balsa aserrada. Sin embargo, algunos productos tienen muchos altibajos en la producción anual. Por ejemplo, la producción de madera chapada y contrachapada aumentó mucho desde 22,646m<sup>3</sup> en 1974 hasta 73,522m<sup>3</sup> en 1981 pero luego disminuyó a 50,742m<sup>3</sup> en 1983. También la producción de madera aglomerada registró de 9,814m<sup>3</sup> en 1977 y 69,224m<sup>3</sup> en 1982, pero luego disminuyó hasta 30,232m<sup>3</sup> en 1983. Esta tendencia depende principalmente del movimiento del consumo influido por la fluctuación económica y del movimiento de la demanda (se explica en el párrafo posterior) así como del movimiento de las exportaciones.

Cuadro 1-5-1-(1) Situación actual de la producción de madera y productos madereros

Producto Año	Madera escuadrada, aserrada y cepillada (m <sup>3</sup> )	Balsa escuadrada y cepillada (miles de pies madereros)	Postes (m <sup>3</sup> )	Láminas de madera (m <sup>3</sup> )	Tableros contra- chapados (m <sup>3</sup> )	Tableros aglomera- dos (m <sup>3</sup> )	Parquet (mil m <sup>2</sup> )	Puertas (Unidad)	Ventanas (m <sup>2</sup> )	Muebles de madera (millones de sucres)
1974	319,331	33,828	850	0	22,646	0	342	84,099	17,241	409
1975	331,285	37,749	1,086	0	36,633	0	487	91,130	18,557	373
1976	344,245	36,359	1,388	67	42,748	0	585	97,197	19,600	508
1977	351,957	27,625	1,774	465	52,170	9,814	743	96,284	19,220	839
1978	358,969	27,050	2,032	800	61,550	10,000	840	96,701	18,990	1,103
1979	367,943	31,549	2,208	474	62,341	25,246	918	103,327	20,217	1,348
1980	377,142	26,045	2,346	475	67,952	51,569	1,050	95,594	18,321	2,690
1981	386,570	22,320	2,314	475	73,522	61,888	1,199	131,713	24,068	3,101
1982	396,235	18,615	2,866	0	59,269	69,244	1,355	136,788	24,346	3,859
1983	336,469	18,811	4,712	0	50,742	30,232	1,232	132,411	23,221	4,763
Promed. anual	357,015	27,995	2,158	459	52,957	49,764	873	106,524	20,378	1,899
1989 (Estimación)	638,621	25,498	8,640	1,997	90,910	126,980	1,810	184,660	29,200	6,933

En el Ecuador se produce papel utilizando pulpa y desperdicios de papel. Pero actualmente se usa la pulpa importada o la de bagazo de producción nacional y no se produce la pulpa de astilla de madera.

(2) La situación actual del consumo de madera

La situación actual del consumo de madera se presenta en el Cuadro 1-5-1-(2). Al igual que la producción, se destaca el consumo de madera aserrada. Sin embargo, el consumo de este producto que es de 340 mil m<sup>3</sup> en 1983 es de solamente 0.05m<sup>3</sup> por persona. Esto proviene de poca utilización de madera debido al estilo de construcción de viviendas que generalmente son de adobes o bloques de hormigón. En esta circunstancia será necesario promover el uso de materiales estructurales de madera como pilar, viga, pared, etc.

El consumo de madera de estos diez años hasta 1983, varió mucho por producto y año.

Por ejemplo, aunque el consumo de madera escuadrada, aserrada y cepillada en el período 1974-1982 había tendido a aumentar (el promedio de la tasa de incremento anual del consumo fue del 2.9%), en 1983 disminuyó hasta el nivel de 8 años antes. Se supone que esto provendría del deterioro de la economía nacional a causa de la permanencia del precio de petróleo en el nivel bajo desde 1980 y de la inactividad económica causada (véase el Cuadro 2-3-7 de la Segunda Parte) por la disminución de la producción agrícola ocasionada por el tiempo anormal en 1983 (gran cantidad de lluvias y temperaturas bajas por el fenómeno de "El Niño").

No obstante, la variación del consumo no ha sido drástica como la de la exportación, mostrando una tendencia para aumentar el consumo en todos los productos.

Cuadro 1-5-1-(2) Situación actual del consumo de madera y productos madereros

Producto Año	Madera escuadrada, aserrada y cepillada (m <sup>3</sup> )	Balsa escuadrada y cepillada (miles de pies madereros)	Postes (m <sup>3</sup> )	Laminas de madera (m <sup>3</sup> )	Tableros contra- chapados (m <sup>2</sup> )	Tableros aglomera- dos (m <sup>2</sup> )	Parquet (mil m <sup>2</sup> )	Puertas (Unidad)	Ventanas (m <sup>2</sup> )	Muebles de madera (millones de sucres)
1974	310,699	338	850	5	20,332	0	336	82,999	17,241	404
1975	331,526	378	1,080	8	34,647	0	456	89,400	18,557	369
1976	343,532	363	1,388	13	38,949	0	565	95,881	19,600	507
1977	351,328	276	1,774	185	42,995	9,974	739	93,395	19,220	839
1978	358,551	271	2,032	189	49,203	9,901	839	95,326	18,990	1,103
1979	367,032	315	2,208	342	45,383	22,502	915	98,522	20,217	1,346
1980	369,561	260	2,021	554	44,641	29,515	1,046	90,892	18,321	2,693
1981	382,074	446	1,980	353	48,355	26,896	1,198	121,926	24,068	3,099
1982	393,335	372	1,905	29	33,821	29,171	1,334	123,697	24,346	3,854
1983	337,892	376	4,498	0	43,062	26,599	1,232	128,533	23,221	4,756
Promed. anual	354,558	340	1,974	186	40,139	22,080	866	102,057	20,378	1,897
1989 (Estimación)	429,460	20,164	5,699	1,109	82,745	53,480	1,991	145,238	27,287	19,570



(3) La exportación e importación

La situación de la exportación e importación de los productos madereros se muestra en el Cuadro 1-5-1-(3) y (4).

La exportación de balsa escuadrada, aserrada y cepillada ocupa el primer lugar con 9,600 mil dólares. Sin embargo, esta cifra es el promedio anual del período 1974-1983 y la cantidad de exportación por año está disminuyendo constantemente (a promedio anual del -5.5%) desde 1974. La causa de esta disminución puede ser de la sustitución por los productos plásticos en el mercado internacional y de la disminución de los recursos de balsa en el mercado nacional causado por la explotación excesiva.

Los productos que ocupan la gran parte en la exportación después de la balsa son madera chapada, contrachapada y madera aglomerada con 5,720 mil dólares/año y 2,440 mil dólares/año, respectivamente. Sin embargo, estas cifras también son los promedios de 10 años. Aunque mostraron un incremento rápido en los años entre 1974-1981 y lograron 13,610 mil dólares/año y 9,520 mil dólares/año en 1981 respectivamente, en 1982 y 1983 disminuyeron notablemente. Esto provino de que Venezuela y Colombia, que fueron compradores principales de estos 2 productos ecuatorianos (Ellos compraban más del 90%), pusieron una limitación en el comercio exterior. Sufriendo la crisis económica causada por la deuda externa Venezuela suspendió la importación y Colombia disminuyó la cantidad de la importación. Esta disminución de exportación afectó mucho a la producción nacional. Es urgente explotar nuevos mercados como el de los Estados Unidos.

La importación de los productos madereros es muy poca y esporádica por la política del gobierno para mejorar la balanza comercial y proteger los productos madereros nacionales.

La pulpa y papel que tienen cierta relación con la madera se importaron en 1984 con las cantidades de 74,800 toneladas de pulpa, 37,100 toneladas de papel normal, 930 toneladas de papel de uso especial y 5,200 toneladas de desperdicios de papel, por los valores equivalentes de 32,800 miles de dólares (FOB), 30,000 miles de dólares, 2,200 miles de dólares, y 1,300 miles de dólares, respectivamente (Véase el Cuadro 2-3-17 de la Segunda Parte).

Cuadro 1-5-1-(3) Situación actual de la exportación de productos madereros

(Unidad: miles de dólares, FOB)

Producto Año	Madera escuadrada, aserrada y cepillada (miles de dólares) toneladas	Balsa escuadrada, aserrada y cepillada (miles de dólares) toneladas	Postes (miles de dólares) toneladas	Láminas de madera (miles de dólares) toneladas	Tableros contrachapados (miles de dólares) toneladas	Tableros aglomerados (miles de dólares) toneladas	Paquet (miles de dólares) toneladas	Fuerzas (miles de dólares) toneladas	Muebles de madera (miles de dólares) toneladas
1974	( 862.2) 5,311.7	(6,282.9) 9,481.9	-	-	( 805.3) 1,502.9	-	( 63.3) 167.0	( 87.5) 102.3	(360.1) 195.6
1975	( 205.9) 1,083.3	(8,476.4) 10,581.1	-	-	( 734.7) 1,289.5	-	(309.0) 858.7	(152.6) 160.9	(286.2) 111.1
1976	( 79.1) 438.5	(8,836.2) 10,191.6	-	( 49.4) 54.0	(1,391.7) 2,517.9	-	(202.6) 543.4	( 63.3) 122.4	(140.5) 35.7
1977	(147.2) 387.8	(8,710.5) 7,743.3	-	(139.4) 217.2	(3,419.7) 5,958.1	( 25.2) 56.2	( 56.8) 127.3	(137.7) 268.6	( 72.1) 38.5
1978	( 72.3) 299.4	(9,701.9) 7,582.1	-	(375.3) 459.2	(4,725.5) 8,018.4	( 38.4) 64.3	( 36.1) 51.4	( 71.4) 127.9	( 67.1) 3.5
1979	(160.5) 536.0	(12,992.7) 8,843.1	-	( 91.7) 117.0	(6,795.8) 11,026.1	( 635.8) 1,792.0	( 55.1) 93.4	(410.9) 446.9	(177.0) 20.5
1980	(1,515.9) 4,665.1	(12,619.7) 7,300.6	( 83.9) 359.2	( 1.1) 1.8	(10,340.0) 15,137.3	(4,915.8) 14,321.4	( 90.8) 97.8	(384.3) 437.3	( 45.4) 3.7
1981	( 765.2) 2,773.9	(11,946.3) 6,193.0	(111.0) 368.2	-	(12,595.0) 16,342.5	(7,961.1) 22,729.9	( 37.1) 43.7	(870.5) 910.2	(213.2) 23.3
1982	( 798.1) 1,784.8	(9,359.2) 5,165.0	(265.7) 1,061.0	( 15.4) 18.8	(13,613.5) 16,524.7	(9,516.1) 26,021.2	( 15.8) 15.6	(1,069.4) 1,217.5	(221.3) 104.8
1983	( 210.5) 355.1	(7,121.9) 5,219.4	( 55.6) 236.3	( 64.0) 386.2	(2,794.3) 4,987.2	(1,331.3) 2,359.4	( 14.7) 20.4	(286.7) 360.7	(205.6) 105.4
Promed. anual	( 481.7) 1,763.6	(9,604.8) 7,830.1	(129.1) 506.2	( 73.7) 125.4	(5,721.6) 8,330.5	(2,442.4) 6,734.4	( 88.1) 201.9	(353.4) 415.5	(178.8) 64.2

\*Nota: Las cifras entre paréntesis indican los importes y las cifras sin paréntesis indican las toneladas.

Cuadro 1-5-1-(4) Situación actual de la importación de productos madereros

Producto	Madera escuadrada, Aserrada y cepillada (miles de dólares • C I F ) TM.	Láminas de madera (miles de dólares • C I F ) TM.	Tableros contrachapados (miles de dólares • C I F ) TM.	Tableros aglomerados (miles de dólares • C I F ) TM.	Muebles de madera (miles de dólares • C I F ) TM.
1974	—	( 14.6 ) 3.9	—	—	( 6.9 ) 2.2
1975	( 1.5 ) 0.3	( 7.1 ) 6.0	—	—	( 14.0 ) 3.3
1976	( 0.7 ) 0.2	( 13.7 ) 13.3	( 24.7 ) 51.2	—	( 67.9 ) 15.2
1977	( 0.1 ) 0.4	( 11.7 ) 7.0	—	(116.8) 160.1	( 84.7 ) 12.3
1978	( 14.3 ) 42.6	—	( 1.5 ) 0.7	—	( 86.4 ) 30.2
1979	( 6.0 ) 6.2	( 24.8 ) 18.4	( 5.2 ) 14.3	( 19.0 ) 10.5	( 27.1 ) 10.5
1980	( 0.3 ) —	( 96.2 ) 61.1	( 0.2 ) —	( 1.7 ) 0.3	(325.4) 64.1
1981	( 3.7 ) 7.1	(180.0) 91.8	—	( 19.4 ) 7.5	(186.3) 56.9
1982	—	( 74.5 ) 40.4	—	—	—
1983	—	—	—	—	—
Promedio anual	( 2.7 ) 5.7	( 42.3 ) 24.2	Promedio de 5 años ( 6.3 ) 13.2	Promedio de 5 años ( 31.4 ) 35.7	( 79.9 ) 19.4

\* Nota: Las cifras entre paréntesis indican los importes y las cifras sin paréntesis indican las toneladas.

(4) Perspectiva en la oferta y demanda de productos madereros

En el Diagnóstico Actualizado del Sector de la Madera en el Ecuador, del que se extrajeron los datos para los análisis hasta el párrafo anterior, además del análisis de los datos de los años pasados, se realiza la estimación de la oferta y demanda para el año 1989.

Se pronostica la demanda (consumo nacional) en el año 1989 considerando la correlación entre la corriente en los años pasados y las actividades económicas (como PIB, número de construcciones de vivienda, consumo de electricidad, etc.) relacionadas al consumo de cada producto. El resultado se presenta en el Cuadro 1-5-1-(2).

La producción se pronostica a base de la corriente de los años pasados considerando el movimiento del consumo nacional, la revisión de la exportación y la capacidad operativa de las fábricas. Esta perspectiva se presenta en el Cuadro 1-5-1-(1). Estas perspectivas (sobre todo en el consumo) parecen muy prudentes en todos los productos. Pero considerando los cambios bruscos de la economía mundial, son

apreciables como estimación mínima que se pueda lograr.

Según las cifras estimadas, el balance de la demanda y oferta de productos de madera en 1989 se muestra en el Cuadro 1-5-2.

Como se ve en el Cuadro 1-5-2, habrá mucha escasez en la oferta de muebles de madera (sillas, mesas, camas, armarios, etc.) y luego sigue la de parquet. En cambio los otros productos se podrán abastecer la demanda interna con la producción nacional exportando los sobrantes.

Cuadro 1-5-2 Pronóstico del balance de la oferta y demanda de productos madereros en el año 1989

Producto	Oferta-Demanda
Madera escuadrada, aserrada y cepillada	+ 329,444 m <sup>3</sup>
Balsa escuadrada, aserrada y cepillada	+ 5,334 miles de pies madereros
Postes	+ 2,941 m <sup>3</sup>
Láminas de madera	+ 888 m <sup>3</sup>
Tableros contrachapados	+ 27,955 m <sup>3</sup>
Tableros aglomerados	+ 73,500 m <sup>3</sup>
Parquet	- 182 mil m <sup>2</sup>
Puertas	+ 39,422 unidades
Ventanas	+ 1,913 m <sup>2</sup>
Muebles de madera	- 12,637 millones de sucres

## 5-2-2 Industria y distribución de la rama maderera

### (1) Las fábricas de la industria maderera

El número de fábricas de la industria maderera en el Ecuador se presenta en el Cuadro 1-5-3.

Cuadro 1-5-3 Número de las fábricas de la industria maderera

Tipo de fábrica	Número de fábricas
Aserraderos	446
Aserraderos de Balsa	18
Tableros contrachapados	13
Madera para construcción	65
Muebles de madera	325
Papel	6
Otros	11
Total	884

Dentro de ellas los aserraderos y las fábricas de muebles varían mucho en el número de empleados. Pero la mayoría de ellas es de escala pequeña con poco personal.

En la provincia de Napo hay 12 aserraderos y 17 fábricas de muebles de madera.

Se presenta a continuación la escala del aserradero "EL CEDRO" (es de gran escala en su región) en Lago Agrio como un ejemplo del estudio.

Capacidad de producción : 1,000 \*tablas/mes

Máquinas principales : Sierra circular 1  
Máquina canteadora 1  
Máquina cepilladora 1,  
etc.

Consumo de electricidad : 20 KW

Personal : 15

\* Notas : Tablas; Madera que tiene la dimensión de

28 cm (ancho) x 2.5 cm (espesor) x 240 cm (largo),

y sirve para recubrir paredes y techos.

También produce la madera en forma de pilares (10 x 40cm) y muebles de madera.

## (2) Distribución de madera

En cuanto a materia prima relacionada a la producción de madera aserrada y madera chapada y contrachapada, cada fábrica compra las maderas en bruto en la forma de madera rolliza o tabla desbastada a través de los intermediarios o directamente de los productores (agricultores, etc.) de materia prima. Y las fábricas de madera chapada y contrachapada tienen otra manera de conseguir materia prima, o sea ellas compran los árboles en pie a los propietarios del terreno, y las cortan ellas mismas, y algunas fábricas consiguen materia prima en los bosques que poseen ellas mismas.

Los productos de estas fábricas, después de la elaboración primaria, se distribuyen a fábricas secundarias, a mayoristas o a minoristas.

## (3) Precio

### a. Precio de materia prima

La materia prima en el sector maderero ecuatoriano se comercian en la forma de madera en rollo y madera desbastada. La mayoría de los aserraderos no tiene sierra circular de diámetro grande siendo pequeñas las escalas de ellos, y otra parte en los bosques la fuerza humana es la única manera de extraer las maderas taladas hasta los caminos, de manera que se elaboran las maderas en la forma de escuadras desbastadas en los bosques.

Las maderas en bruto para las fábricas de madera chapada y contrachapada y para los aserraderos grandes se trozan los troncos en el lugar de tala, luego se los reúnen por medio de uso de rodillos, tractor liviano o fuerza humana y se los transportan hasta las fábricas en camión o por río.

Los precios de madera en bruto en los lugares de tala de la región del Oriente son de 1,200 a 1,500 sucres/m<sup>3</sup> para las maderas rollizas destinadas a los aserraderos, de 400 a 500 sucres/m<sup>3</sup> para las maderas rollizas destinadas a las fábricas de maderas chapadas y contrachapadas. Igualmente el precio de tabla desbastada es de 200 a 650 sucres/tabla en 1987 como se presenta en el Cuadro 2-3-31 de la Segunda Parte y el de la entrega en fábrica es como se presenta en el Cuadro 1-5-4-(1). En el Ecuador, de acuerdo con las prescripciones de la Ley Forestal y de Conservación de Areas Naturales y Vida Silvestre, se cobran los derechos de madera en pie por 200 sucres/m<sup>3</sup> y la garantía de reforestación por 50 sucres/m<sup>3</sup> (Esta garantía se devuelve cuando se realice la reforestación). Estas cantidades son independientes al precio del árbol en pie.

b. Precios de productos

Los precios de venta en las fábricas de madera aserrada, madera contrachapada, etc. se presentan en el Cuadro 1-5-4-(2).

Cuadro 1-5-4-(1) Precios de compra de materia prima

(unidad: sucre)

Localidad	Dimensiones (cm)			Sande y Similares Encofrado Precios s/m <sup>3</sup>		Laurel y Similares Muebles Precios s/m <sup>3</sup>		Moral, Eucalipto, Mangle y Similares Estructural Precios s/m <sup>3</sup>	
	Diámetro		Largo	Rango	Promedio	Rango	Promedio	Rango	Promedio
	Rango	Promed.							
Sto. Domingo	20-80	40	250-600	2,667-3,080	2,805	3,083-3,333	3,187	3,000-4,166	3,583
Cuenca	20-60	25	300					1,850-6,700	4,448
Quevedo	25-35	30	420	5,658-8,084	5,895	6,737-7,579	7,158		
Guayaquil	10-48	40	400	1,381-2,079	1,657	1,659-4,158	3,032	1,574-5,701	2,930

(unidad: sucre)

Localidad	Dimensiones (cm)			Canelo y Similares			Laurel y Similares			Guayacán, Teca, Caoba (Roble) y Similares		
	Largo	Ancho	Espesor	Precio S/ unidad		Precio/m <sup>3</sup>	Precio S/ unidad		Precio/m <sup>3</sup>	Precio S/ unidad		Precio/m <sup>3</sup>
				Rango	Promed.		Rango	Promed.		Rango	Promed.	
Sto. Domingo	240	28	5				250-500	334	9,940	600 - 850	745	22,173
Cuenca	300	24	5	380-480	422	11,722	469-640	598	16,611	750-1080	919	25,528
Quito	240	28	4.5	220-500	318	10,516	350-700	492	16,267	700 - 900	785	25,959
Guayaquil	400	20	5				500-775	592	14,800	800-1200	1000	25,000
Quevedo	250	22	5				300-700	457	16,618	600 - 775	679	24,691
Latacunga	240	28	5	250-400	317	9,435	390-450	410	12,202			
Ibarra	240	25	5	230-450	337	11,233	350-600	470	15,667			

Trozas para Chapas (Pueto en planta)

(unidad: sueres/m<sup>3</sup>)

Localidad	Especie	Rango	Promedio
Quito	Sande, Copal y Similares	6,000 ~ 7,000	6,500

Fuente ; Boletín Informativo de Precios de Productos Madereros.  
INFORDE, 1987.

Cuadro 1-5-4(2) Precios de venta de productos madereros

Producto: Vigas aserradas

(unidad: sucre)

Nombre común	Localidad	Dimensiones (cm)			Precio S./ m.J.		Precio/m <sup>3</sup>
		Largo	Ancho	Espesor	Rango	Promedio	
Eucalipto	Cuenca	200-800	16	14	120 - 131	113	5,045
Chanul	Cuenca	500-700	12	7	220 - 250	230	27,380
Chanul	Quito	200-800	15	7	250 - 350	293	27,905
Eucalipto	Quito	250-300	14	14	70 - 150	113	5,765
Chanul	Ibarra	100-800	15	7	260 - 320	290	27,619
Chanul	Guayaquil*	300-800	20	10	300 - 350	325	16,250
Eucalipto	Latacunga	300-800	12	12	80 - 80	80	5,556

\* Vigas aserradas en bruto

Producto: Duela cepillada seca al aire

(unidad: sucre)

Nombre común	Localidad	Dimensiones (cm)			Precio S./ unidad		Precio/m <sup>3</sup>
		Largo	Ancho	Espesor	Rango	Promedio	
Chanul	Cuenca	250	12	2	240 - 240	240	40,000
Pino	Cuenca	250	12	2	210 - 210	210	35,000
Eucalipto	Quito	240	15	2.5	110 - 140	122	13,556
Eucalipto	Ibarra	250	12	2	130 - 130	130	21,667
Chanul	Ibarra	240	12	2	200 - 230	215	37,326
Eucalipto	Latacunga	250	10	1.8	120 - 140	130	28,889

Producto: Tiras o alfajia

(unidad: sucre)

Nombre común	Localidad	Dimensiones (cm)			Precios S./ unidad		Precio/m <sup>3</sup>
		Largo	Ancho	Espesor	Rango	Promedio	
Eucalipto	Cuenca	300	5	4	65 - 75	70	11,667
Moral	Quevedo	420	7.5	5	100 - 210	150	9,524
Ceibo	Quevedo	420	7.5	5	80 - 110	107	6,794
Eucalipto	Ibarra	250	6	6	60 - 75	67	7,444
Encofrado	Guayaquil	400	7.5	5	100 - 170	145	9,667
Estructural	Guayaquil	400	7.5	5	100 - 288	203	27,067
Eucalipto	Latacunga	250	6	6	80 - 200	133	14,815

Producto: Tabla de encofrado

(unidad: sucre)

Localidad	Dimensiones (cm)			Precios S./ unidad		Precio/m <sup>3</sup>
	Largo	Ancho	Espesor	Rango	Promedio	
Santo Domingo	250	28	2.2	85 - 100	90	5.844
Cuenca	300	24	2.0	140 - 180	160	11.111
Guayaquil	400	20	2.5	160 - 240	207	10.350
Quito	240	28	2.5	100 - 135	114	6.786
Quevedo	420	22	2.5	130 - 170	140	6.061
Ibarra	230	27	2.5	100 - 150	124	7.987
Latacunga	250	28	2.5	125 - 135	132	7.543

Producto: Tableros contrachapados y aglomerados

(unidad: sucre)

Localidad	Contrachapados		Aglomerados
	Cola uso exterior ("marino") 18mm x 1.22m x 2.44m calidad B/B S/. Unidad	Cola uso interior 18mm x 1.22m x 2.44m calidad B/B S/. Unidad	Cola Uso Interior 18mm x 1.22m x 2.44m S/. Unidad
Quito	3.677	2.476	1.857

Producto: Postes preservados con Sales CCA

(unidad: sucre)

Nombre común	Localidad	Dimensiones (cm)		Precio S/. unidad		Precio/ m <sup>3</sup>
		Largo	Diámetro	Rango	Promedio	
Eucalipto	Quito	800	12 - 20	5.800 - 7.370	6.585	41.156

Fuente: La misma que el Cuadro 1-5-4-(1)

### 5-2-3 Costos de tala y transporte

#### (1) Tala y extracción de maderas

El costo para talar y trozar los árboles es de 250 a 300 sucres/m<sup>3</sup> en caso de las maderas en rollo, y de 70 a 75 sucres/tablon en caso de los tablones desbastados. El costo de extracción de maderas es de 680 sucres/m<sup>3</sup> por fuerza humana con el uso de rodillos y 500 sucres/m<sup>3</sup> por máquina (tractor liviano). (El precio en 1987 sigue lo mismo.)

#### (2) Transporte

El transporte de madera se divide en el de maderas en bruto desde los bosques hasta las fábricas y el de productos madereros desde las fábricas hasta el mercado. En los Cuadros 1-5-5-(1) y (2) se presenta el costo investigado con los datos tomados de los documentos y con las encuestas.



(3) Costo de construcción de caminos forestales

Aunque no hay muchos ejemplos de la construcción de caminos para la explotación forestal, se investigaron 2 ejemplos de construcción de caminos con grava con el ancho de 4 metros. El costo de construcción de ellos fue de 4,000,000 sucres/km y 6,000,000 sucres/km, respectivamente. El costo de mantenimiento de caminos forestales se considera alrededor del 10 al 15 % del costo de construcción.

Los caminos para la operación forestal varían desde caminos simplemente despejados con hacha hasta los construidos con el costo de 1,000,000 sucres/km.

Cuadro 1-5-5-(1) Precios de transporte caso - 1

Carga	Medios de transporte/Trayecto	Tarifa
[Transporte de materia prima] Tabla desbastada	Por camión desde el sitio de tala hasta la fábrica	0.7 sucres/tabla/km (Suponiendo que un camión pueda cargar 600 tablas, 420 sucres/camión/km)
Tabla desbastada	Por mulo y/o camión desde el sitio de tala hasta la fábrica	3,000 sucres/día (En caso de uso de mulo: 3 km/hora)
Madera en rollo (Extremo pequeño: 73cm Longitud : 240cm)	Por camión desde el sitio de tala hasta la fábrica	20 sucres/rollo/km
Madera en rollo	Por camión Lago Agrio - Quito	2,000 sucres/ m <sup>3</sup>
[Transporte de Productos] Tabla contrachapada	Por camión Puyo - Ambato	25,000 sucres/24m <sup>3</sup>

Cuadro 1-5-5-(2) Precios de transporte caso - 2

(Unidad : sucres)

De	A	Distancia (km)	Tarifa por Tipo de Camión			Tarifa por Unidad		Costo en S./m <sup>3</sup> /km	
			Volumen/ Camión m <sup>3</sup>	Rango (Sucres)	Promedio Camión	Rango (Sucres/unidad)	Promedio (Sucres/unidad)	Rango	Promedio
Quevedo	Quito	238	12	16.500 - 30.000	23.250			6.4 - 10.4	8.4
Quevedo	Guayaquil	120	12	6.000 - 20.000	13.667			4.0 - 13.8	8.3
Esmeraldas	Cuenca	676	12	80.000 - 100.000	90.000			11.8 - 18.5	15.2
Esmeraldas	Quito	311					14/duela		
Esmeraldas	Guayaquil	450	18	30.000 - 45.000	36.400		20/m.l. viga	6.1 - 9.4	7.8
Esmeraldas	Ibarra *	200					45/m. l. viga	3.7 - 5.6	4.5
Ibarra	Quito	154	18				15-20/tabla	4.4 - 12.6	8.0
			12				17.5/tabla		
			6				15.5/m. l. viga		
Ventanas	Guayaquil **	90					10/duela	6.2 - 12.9	9.3
							8-12/duela		
							50/tablon		
							150-250/troza		
							12-12.5/tabla		
Sto. Domingo	Quito	140	12		22.000			3.3 - 6.6	5.2
									6.5

\* Transporte por ferrocarril

\*\* Transporte fluvial. Distancia varía entre 40 - 120 Km.

#### 5-2-4 Mano de obra

La razón de la población activa en el Ecuador es alrededor del 29 %. En el transcurso de ella hay una tendencia de concentrarse en las ciudades y disminuirse en el sector de agricultura, silvicultura y pesca.

Aunque ocurre lo mismo en la provincia de Napo, esta provincia abarca la población activa de 33,290 habitantes. La población total de la región es de 115,110 habitantes.

Por lo tanto, en esta región no hay dificultades para conseguir mano de obra necesaria para desarrollo. Antes bien lo necesario es aumentar la demanda de empleos en esta área, fomentando la industria en la región.

El salario en general de los trabajadores en la región es de 400 a 1,000 sucres/día, con un 50 % más para los operadores de motosierra.

### 5-3 Plan de aprovechamiento de los recursos forestales

De acuerdo con el Plan de Manejo Forestal explicado en los Capítulos 3 y 4, el volumen estimado de tala en el área intensiva se calculó como 322 mil m<sup>3</sup>/año en conjunto del Patrimonio Forestal del Estado y los privados, y dentro de ello la materia prima excepto para leña y carbón es de 318 mil m<sup>3</sup>, a base al cálculo del volumen estándar de tala. Este es el volumen de tala que se realizará para el manejo forestal, pero al mismo tiempo, estos árboles, como se ha mencionado en el capítulo del concepto básico, deben destinarse a las actividades económicas fomentando la industria maderera y contribuyendo a través de ésta a la economía regional y nacional.

En esta situación, a continuación se considerará la asignación de las maderas producidas por el plan de uso de los recursos forestales calculando el volumen de cada producto.

#### 5-3-1 Observaciones por destinación del uso

Los productos de madera en el Ecuador son, en este momento, como se menciona en el inciso 5-2, madera aserrada, balsa aserrada, postes, láminas de madera, tableros contrachapados, tableros aglomerados, parquet, puertas, ventanas, muebles de madera, etc. Pero observando los productos, se excluyeron de este plan forestal la madera balsa aserrada, postes (de Eucalipto del bosque artificial), como que son producidos fuera del área intensiva o no son rentables para industria por su poca producción. Los restantes se clasifican en 3 categorías : la madera aserrada, los tableros contrachapados (láminas de madera, tableros contrachapados, tableros aglomerados) y los muebles y similares (muebles de madera, puertas, etc.). Aunque actualmente no se producen astillas de madera que se utilizan como materia prima para pulpa, este producto se agregó considerando que la industria de pulpa es un gran destino de aprovechamiento de madera (especialmente de madera de árboles de diámetro pequeño y de especies inútiles).

El plan de uso por cada producto de madera se explica a continuación.

(1) Madera aserrada

Se producirán las maderas para construcción como: postes, maderas para puertas, tablas para piso, pared y techo, utilizando las maderas en rollo o la madera desbastada con motosierras. Las especies utilizadas son: Chuncho, Sande, Chanul, Laurel, Mascarey, etc. Se producirán los productos normalizados que se presentan en el Cuadro 1-5-4(2), excepto los productos especiales.

Dependiendo de la escala de producción, se puede establecer una fábrica con unos trabajadores que esté provista de sierra circular con motor. Se procura planear establecer fábricas pequeñas en muchos pueblos.

El rendimiento de la madera aserrada es del 35 al 50% en caso de aserrar directamente de madera en rollo y del 70 al 80% en caso de aserrar de tablón desbastado. (Sin embargo, si se lo calcula incluyendo el proceso de elaborar el tronco en tablones desbastados con motosierra, el rendimiento es del 20%.) Se promoverá el desarrollo técnico y el adiestramiento de los trabajadores, para incrementar dicho rendimiento.

(2) Producción de tableros contrachapados

Se producirán los tableros contrachapados (244 cm de largo × 122 cm de ancho × 0.18 cm de espesor) de maderas en rollo de diámetro grande (de 40 a 120 cm de diámetro × 2.6 m de largo). Las especies más utilizadas son: Sande, Copal, Sapote, Sangre de gallina, Coco, Cuángare, etc. con el proceso de descortezado, trozado, desenrollado, secado, aglutinación y corte. La escala de las fábricas varía dependiendo del volumen de producción. En la región del Oriente(Puyo) existe una fábrica de pequeña escala que consume mensualmente 500m<sup>3</sup> (6,000m<sup>3</sup> anual) de materia prima en rollo.

El rendimiento de este producto se estima en alrededor del 60%, considerando el ejemplo de la fábrica arriba mencionada la cual produce 300m<sup>3</sup>/mes de madera contrachapada.

(3) Producción de muebles de madera y similares

Se producirán los muebles de madera tales como: sillas, mesas, escritorios, camas, armarios, estantes, mostradores, puertas, etc. utilizando maderas de Laurel, Caoba, Cedro, Guayacán, Caoba veteada, Bálsamo, etc. La demanda de estos productos se está incrementando rápidamente con el aumento de la población y con el mejoramiento del nivel de vida, por lo que este sector tiene muchas posibilidades de desarrollarse en el futuro, como una destinación del aprovechamiento de madera en gran escala.

Las fábricas varían desde las sistematizadas con el trabajo en serie, hasta las familiares con pocos trabajadores. Aunque sea la escala pequeña, la fábrica es rentable con tal de que estén instaladas una máquina cortadora y una máquina raspadora y haya técnicos de nivel alto.

El rendimiento de la materia prima no se puede determinar debido a la variación grande por productos.

#### (4) Producción de astillas y pulpa

Se producirán las astillas de madera con casi todos los árboles latifoliados existentes inútiles para los productos de las 3 categorías arriba mencionadas y con los árboles de diámetro pequeño. (Al cocinar las astillas de los árboles latifoliados, se necesita clasificarlas en grupo por características de especies, por lo que es indispensable examinarlas.) Hablando en general las astillas de madera se elaboran en pulpa en la fábrica papelerá con el proceso de "cocer · moler ~ seleccionar · deshidratar ~ blanquear", y luego la pulpa se elabora en papel con el proceso de "preparación con batidor y refinación ~ elaboración de papel". La pulpa de los árboles latifoliados es adecuada para la fabricación del papel Kraft. Este tipo de papel se utiliza para sacos, papel para empaquetar, envases de cartón para plátanos, etc.

Hablando en líneas generales la relación entre la cantidad de la producción de pulpa y papel y el volumen de la materia prima se explica como sigue:

Relación entre el volumen y el peso de la materia prima:

Materia prima 1 m<sup>3</sup> → Materia prima 0.65 TM.

Rendimiento en la elaboración de astillas (Pérdida : 3% aprox.):

Materia prima 1 TM. → Astillas 0.97 TM.

Rendimiento en cocer (Pérdida : un 50% aprox.):

Astillas 1 TM. → Pulpa 0.5 TM.

Medida de la sequedad (Humedad : 10%):

Pulpa 1 TM. → Pulpa 0.9 TM.

Rendimiento en la elaboración de papel:

Pulpa 1 TM. → Papel 1 TM.

Esto significa que con 1<sup>3</sup> de materia prima se puede producir 0.28 TM. de pulpa de árboles latifoliados o papel Kraft.

En este plan se trata, como una forma de uso de los recursos forestales, el proceso hasta la producción de pulpa. Sin embargo, para establecer fábricas de pulpa es necesario satisfacer los siguientes requisitos muy rígidos.

① Que la fábrica tenga cierta escala de producción constantemente pudiendo conseguir la materia prima suficiente.

Esta escala de producción debe ser por lo menos de 300 a 400 TM./día con 250 a 300 días de trabajo por año. Calculando con la tasa de rendimiento antes mencionada, el volumen de materia prima corresponde a 350 mil m<sup>3</sup>/año.

② Que la fábrica pueda conseguir gran cantidad de agua de buena calidad y la mano de obra para la operación.

③ En la producción de pulpa de árboles latifoliados, se requieren cambiar las condiciones del proceso de cocción dependiendo de la estructura de la fibra, y tienen que realizarse exámenes para clasificar las especies y el grupo utilizable.

④ Que exista la demanda doméstica del papel elaborado con la pulpa de producción nacional y haya la perspectiva de poder suministrar el papel con el precio

más bajo que el actual.

- ⑤ Que el nivel de industrialización de la región sea alto, por ejemplo se puede conseguir siempre y fácilmente los especialistas.

### 5-3-2 Recursos forestales

El volumen estimado de tala en el área intensiva es de 55 mil m<sup>3</sup> del Patrimonio Forestal del Estado (6 mil m<sup>3</sup> por la tala total y 49 mil m<sup>3</sup> por la tala selectiva) y de 263 mil m<sup>3</sup> en los bosques privados (134 mil m<sup>3</sup> por la tala total y 129 mil m<sup>3</sup> por la tala selectiva) dando un total de 318 mil m<sup>3</sup> (140 mil m<sup>3</sup> por la tala total y 178 mil m<sup>3</sup> por la tala selectiva). Los árboles cortados se clasifican en los de diámetro grande y de diámetro mediano y pequeño, así como en los comerciales y no comerciales. El criterio de clasificación se basa en la proporción volumétrica de los recursos (el volumen total del área intensiva) obtenida por el inventario de los recursos forestales realizado en 1987.

Según esta proporción, entre todas las especies, los árboles de diámetro grande ocupan el 58%, y el restante 42% es de los árboles de diámetro mediano y pequeño. Entre los árboles de diámetro grande, los que se consideran comerciales (en este trabajo se llaman el grupo 1 + 2.) ocupan el 50%. Los árboles que serán cortados en la tala selectiva son los árboles de diámetro grande de más de 40 cm.

En la Figura 1-5-1 se presenta el detalle del volumen total estimado de tala, clasificado en las especies comerciales de diámetro grande, las especies no comerciales de diámetro grande y los árboles de diámetro mediano y pequeño de todas las especies.

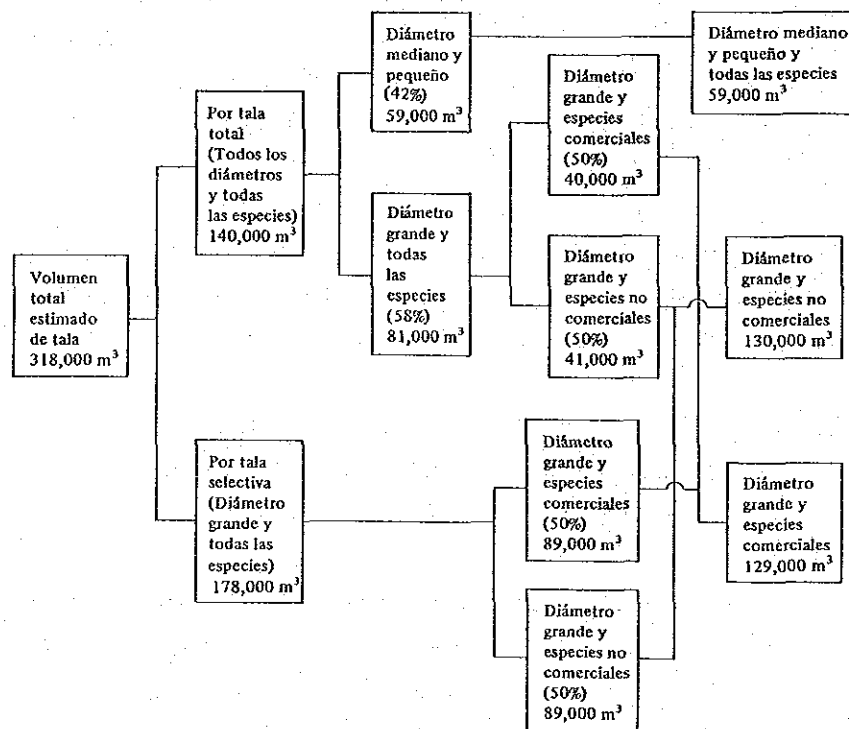


Figura 1-5-1 Volumen de los recursos forestales por categoría

Los destinos de uso de las maderas se clasificaron en 4 categorías : madera aserrada, tableros contrachapados, muebles y astilla para pulpa. Las maderas se asignan a cada categorías por diámetro y especie considerando la perspectiva en el futuro y el caso similar de otra región. El resultado se muestra en el Cuadro 1-5-6.

Cuadro 1-5-6 Proporción de distribución por uso.

Clasificación	Arboles de diámetro grande de especies comerciales	Arboles de diámetro grande de especies no comerciales	Arboles de diámetro mediano y pequeño de todas las especies
Madera aserrada	20 %	15 %	10 %
Tableros contrachapados	30 %	0 %	0 %
Muebles y similares	10 %	5 %	0 %
Astillas de madera	40 %	80 %	90 %

Combinando la Figura 1-5-1 con el Cuadro 1-5-6, se calcula el volumen estimado de tala por cada uso, es decir, el volumen del suministro de materia prima como sigue.

Para madera aserrada	: 51,200 m <sup>3</sup> /año
Para tableros contrachapados	: 38,700 m <sup>3</sup> /año
Para muebles y similares	: 19,400 m <sup>3</sup> /año
Para astillas de madera	: 208,700 m <sup>3</sup> /año

### 5-3-3 Plan del uso de madera

#### (1) Aserraderos

El volumen anual de tala destinado a los aserraderos es de 51,200 m<sup>3</sup>. Esta cantidad corresponde a 46,100 m<sup>3</sup> del suministro anual de las maderas en rollo (el rendimiento de árboles a las maderas en rollo : 90%). Cuando se suministra a los aserraderos pequeños la mitad de la cantidad arriba mencionada que es de 23,100 m<sup>3</sup> en la forma de tablas desbastadas, se produce 4,600 m<sup>3</sup> de productos terminados de madera con el rendimiento del 20%. Por otro lado con la otra mitad se produce, directamente desde maderas en rollo, 9,900 m<sup>3</sup> de la madera aserrada con un rendimiento del 43%.

Por consiguiente, en el plan se planea establecer en Coca, que es el centro del área intensiva, un aserradero (con la capacidad productiva anual de 4,000 m<sup>3</sup>) que utilice las maderas en rollo como materia prima. En la misma zona se establecen también 2 aserraderos (1,000 m<sup>3</sup>/año) para que utilicen los tableros desbastados como materia prima. Además, en los alrededores de Granpuyango, Punto KM 14, Yuca y Auca, que son los lugares importantes dentro del área intensiva, se estable-

cerán los aserraderos pequeños con 500 a 1,000 m<sup>3</sup>/año de producción. La materia prima que no puede ser elaborada en estas fábricas se transportará a Lago Agrio o Quito para ser aserrada.

(2) Producción de tableros contrachapados

El suministro anual de materia prima para los tableros contrachapados es de 38,700 m<sup>3</sup>, que corresponde al suministro anual de maderas en rollo de 34,800 m<sup>3</sup>. Aplicando a esta cifra al rendimiento del 60%, se producirá el volumen anual de tableros contrachapados de 20,900 m<sup>3</sup>.

Para alcanzar la producción del volumen arriba mencionado se planea establecer una fábrica de tableros contrachapados que tiene la capacidad de tratamiento de 10,000 m<sup>3</sup>/año de materia prima con la capacidad de producción de 5,400 m<sup>3</sup>/año.

El resto de las fábricas se instalará fuera de la región.

(3) Muebles y similares

El suministro anual de materia prima para los muebles y similares es de 19,400 m<sup>3</sup>. No se puede determinar en una palabra el rendimiento de los muebles por sus variedades y por haber muebles producidos a partir de maderas aserradas. Sin embargo, es claro que este ramo utiliza una considerable cantidad de materia prima, por lo que se planea establecer mueblerías para fomentar la industria de muebles.

Afortunadamente, la demanda doméstica de muebles está sobrepasada al suministro y se puede establecer una industria bastante importante si se puede suministrar los muebles a todos los niveles desde los corrientes hasta los lujos. En esta situación, se planea establecer fábricas lo más posible.

Proyectando esparcir las fábricas en varias regiones de igual manera que los aserraderos, estas fábricas serán de escala pequeña o mediana y se construirán adentro del área intensiva y en sus alrededores convenientemente.

Sin embargo, en la región oriental donde la temperatura y la humedad están altas, si no se seca la madera en rollo suficientemente, hay el peligro de desajustarse los productos cuando se los envíe al mercado de Quito, etc. Por lo tanto, al abastecer afuera del área, es necesario establecer los sistemas de que la madera se seque suficientemente, o los semiproductos se transporten y se compongan en el sitio de destino, etc.

(4) Astillas de madera

Se suministrará anualmente 208,700 m<sup>3</sup> de materia prima para la producción de astillas de madera. Con este volumen se producirán 200,000 m<sup>3</sup> de astillas calculado con la tasa de pérdida muy baja (alrededor del 3%). Observando las condiciones del inciso 5-3-1-(4), no habrá mucha posibilidad de que sea rentable la producción de pulpa con esta cantidad de astillas ya que no se cumple, por lo menos, primera condición del inciso 5-3-1-(4).

Es decir, para establecer una fábrica de pulpa es necesario tener la capacidad de producción de 300 a 400 TM./día con 200 a 300 día/año de operación normal



(esta cantidad corresponde a 350,000 m<sup>3</sup>/año de materia prima). Esto significa que el volumen del suministro de las astillas calculado en este plan que es de 200,000 m<sup>3</sup> cubre solamente un poco más de la mitad del que se necesita.

Aunque se establezca una fábrica, será difícil mantener la operación normal y resultará tener baja rentabilidad dando el costo muy caro.

Además, actualmente en el Ecuador, se puede conseguir fácilmente la pulpa de bagazo de caña de azúcar y desperdicio de papel con el precio relativamente bajo y la pulpa para el papel Kraft se puede importar con el precio razonable. En esta situación se considera difícil que una fábrica nueva compita con las existentes en el punto del precio.

Por no tener la experiencia de la producción doméstica de pulpa, no hay muchos datos para juzgar la situación, por lo que se espera hacer un estudio de factibilidad más minucioso en el futuro.

Se planeará la exportación en forma de astillas de madera más bien que la de pulpa. Actualmente hay mucha demanda de astillas de madera para pulpa provenientes de árboles latifoliados mundialmente, por lo que hay la posibilidad de comercialización con países tales como los Estados Unidos y Japón. Sin embargo, en el caso de exportar astillas de madera también una cierta cantidad de productos tiene que ser dispuesta como unidad de un negocio de exportación. Esta se considera alrededor de 40,000 a 50,000 TM./año (equivalente a 140,000 a 180,000 m<sup>3</sup>/año). El volumen que se produce en este plan que es de 200,000 m<sup>3</sup>/año alcanzará al límite mínimo de este nivel.

En general, un barco exclusivo para transportar astillas de madera puede cargar 3 millones de pies cúbicos (85,000 m<sup>3</sup>). Sin embargo, en este plan se planea conseguir un barco con la capacidad de un quinto del barco arriba mencionado teniendo por meta transportar una vez por mes.

## 5-4 Los efectos y las condiciones del desarrollo forestal

### 5-4-1 Los efectos del desarrollo forestal

Se espera tener los efectos siguientes con tal de que se realice el desarrollo forestal de acuerdo con el plan de uso de los recursos forestales antes mencionado.

#### (1) Importancia en el suministro de madera

El volumen anual de tala forestal en el Ecuador se estima en aproximadamente 1,000,000 m<sup>3</sup>, que son el doble del resultado de la suma de los datos registrados en los controles de tránsito en los caminos principales que es de 460,000 m<sup>3</sup>/año en 1984 (el Cuadro 2-3-20 de la Segunda Parte) considerando la tasa de rendimiento en los bosques y la tala no registrada. El volumen de la tala estimada anual que se realizará de acuerdo con este plan equivale al 10% de esta cantidad (109,000 m<sup>3</sup> de las maderas utilizadas para aserrados, tableros contrachapados, muebles y similares) posibilitando tomar medidas para el aumento de la demanda acompañado del incremento de la población.

Actualmente la tala se está realizando principalmente en la región litoral (68%) y en la región andina (22%) las que se han desarrollado desde hace tiempo. Estos lugares están enfrentándose con el riesgo de la extenuación de los bosques y la disminución de los recursos forestales debido a la tala excesiva durante mucho tiempo. Este plan podrá ser una medida para corregir y mejorar el desequilibrio regional del suministro de madera.

(2) Contribución a las finanzas del Estado

El aumento del volumen de la tala y la producción de madera podrá fomentar y desarrollar la industria maderera nacional contribuyendo, al mismo tiempo, a la activación de la economía nacional. Asimismo, el incremento de la producción de madera aserrada, tableros contrachapados destinará estos productos a la exportación después de satisfacer la demanda interna, contribuyendo al mejoramiento de la balanza comercial.

Se incrementará también el ingreso directo al Estado con el aumento del ingreso por la tala y la producción de madera del Patrimonio Forestal del Estado, así como con el ingreso por los derechos (200 sucres/m<sup>3</sup> de la tala) establecidos en la Ley Forestal y de Conservación de Areas Naturales y Vida Silvestre los que se cobran al efectuar tala en los bosques incluyendo los privados.

(3) Efectos para la sociedad regional

Entre los efectos que se dan a la sociedad regional, el más importante es el aumento del empleo. Se estiman surgir bastantes oportunidades del empleo en los campos relacionados, tales como el manejo forestal (tala de árboles), el transporte y la construcción de infraestructuras (caminos para la explotación forestal, etc.). Dependiendo de la escala del plan habrá también empleos en los manejos forestales tales como la reforestación después de la tala total, y la plantación después de la tala selectiva. Además, se aumentará el empleo en los campos relacionados a la industria maderera tales como la madera aserrada, los muebles y similares, etc. estableciendo positivamente instalaciones en la región.

Cuando nazcan las oportunidades de obtener los ingresos en efectivo con los empleos arriba mencionados, aumentarán también las actividades del consumo desarrollando el campo de los servicios, etc. y fomentando la activación de la economía regional. Por otro lado el sector de agricultura se cambiará el modo de administración agrícola aumentando el cultivo de los productos para obtener ingresos efectivos y disminuirá la roturación excesiva del terreno, así que la manera agrícola tendrá una forma deseable para la administración forestal.

(4) Influencias en otras regiones

Si se tiene éxito en el desarrollo forestal en esta región, la influencia llegará a otros lugares fuera del área intensiva en la provincia de Napo e igualmente a las áreas de la región oriental que tienen condiciones similares, originando una tendencia para el desarrollo forestal planeado, con el que se mejorarán los contenidos de recursos forestales, y se fomentará el desarrollo socioeconómico regional.

## 5-4-2 Condiciones para el desarrollo forestal

### (1) Activación de la demanda doméstica

En primer lugar, hay que aumentar la demanda doméstica de productos de madera. Según la perspectiva de la oferta y demanda del inciso 5-2-1-(1), si se mantiene esta tendencia, se estima que habrá más oferta que demanda en 1989, excepto en los muebles de madera y el parquet.

Si se suministran la materia prima y los productos elaborados en esta área intensiva, habrá posibilidades de ocasionar el suministro excesivo, introduciendo la bajada de los precios debidos a la competencia desenfrenada y la quiebra y el cierre de las fábricas nuevas.

Sin embargo, el volumen de consumo anual por persona es muy poco como 0.05 m<sup>3</sup> de madera aserrada y 0.005 m<sup>3</sup> de madera chapada y contrachapada. Es necesario despertar la demanda potencial de estos productos. Esto puede ser la cuestión de la política económica del Estado. Sin embargo, se pretende duplicar el consumo de madera aserrada y de tableros contrachapados mediante la activación de la economía nacional y el fomento del uso de los productos de madera. También se espera tomar esta medida para otros productos que están consumidos absolutamente poco.

### (2) Fomento de la exportación

Igualmente en el aspecto de demanda es necesario aumentar la exportación de los productos madereros. La diferencia (el suministro excesivo) entre la oferta y demanda en el consumo nacional se destinará al mercado exterior. Sin embargo, si no hay perspectiva positiva en la explotación de nuevo mercado, no se puede emprender en el plan del uso forestal de nivel industrial. En cuanto a los productos madereros, sobre todo de tablero contrachapado y madera aglomerada, no es fácil asegurar un mercado y aumentar la exportación como se vio en un ejemplo de la restricción de la importación por parte de Venezuela y Colombia a causa de la crisis económica. Sin embargo, se deberá dar mucha importancia a este tema para mejorar la balanza comercial del Ecuador.

En 1986 la balanza comercial del Ecuador registró un poco de superávit como uno de los países productores de petróleo que fueron pocos en Sudamérica. Sin embargo, los recursos petroleros son limitados y ellos no se pueden reproducir. Además, la exportación del petróleo crudo no produce ningún valor agregado.

El fomento para la utilización de los recursos madereros abundantes y la exportación de los productos madereros con alto valor agregado contribuirá directamente a la balanza comercial, y al mismo tiempo, al mejoramiento de la economía nacional en general ya que provienen del desarrollo tecnológico.

### (3) Construcción de los caminos forestales, como parte de la inversión pública

Se planea construir 77 km de caminos forestales como una condición para realizar este plan forestal.

Como los caminos forestales se construyen principalmente para transportar los

productos forestales, el costo de construcción debe ser cubierto con la ganancia por la venta de los productos, según los principios de la economía.

Sin embargo, en el área intensiva existen muchos bosques privados que son poseídos y manejados con pequeña escala, por lo que hay cierta dificultad para aplicar el principio de la carga del costo. Además se considera imposible cobrar el costo porque el precio de venta de la madera en bruto no es tan alto.

Los caminos forestales son una instalación indispensable para transportar los productos forestales, así como para realizar el manejo forestal cuidadosamente planeado para la activación de las diversas funciones de bosques. Al mismo tiempo, estos caminos contribuyen en mucho al fomento de la industria regional y el mejoramiento del bienestar de los habitantes. Por lo tanto, este camino tiene significado más bien como instalación pública por lo que es necesario que el Estado lo construya.

La mayor parte del área intensiva es tierra inexplorada excepto por las carreteras principales existentes, y los habitantes de los pueblos han venido aguantando muchas incomodidades. Si se construye un camino público se aumentarán las comunicaciones entre los pueblos y se dará un estímulo a las actividades económicas. Se disminuirá el tiempo y la distancia para ir a Coca que es el mercado principal dentro del área, y por tal efecto los productos grandes podrán ser transportados directa y rápidamente transformando así la agricultura.

Sin embargo, se puede prever que por la construcción del camino entren los campesinos no solo para el manejo forestal sino para la colonización y esto trae un riesgo de destruir los bosques. Es claro viendo un ejemplo que ocurrió con la construcción de los caminos para la explotación petrolera de esta área. Por lo tanto se espera introducir la colonización adecuada y establecer algunas políticas orientadas a la administración silvícola y agrícola. La expresión mencionada en el inciso 5-1-④ que dice; "El plan de desarrollo debe conformarse con el plan de uso de la tierra" señala exactamente este punto de vista.

#### (4) Fomento del manejo forestal en los bosques privados

Para utilizar los recursos forestales, es necesario realizarse el manejo forestal de acuerdo con el plan forestal que se presentó en el Capítulo 4. Entre el volumen estimado de tala de 318,000 m<sup>3</sup>, 55,000 m<sup>3</sup> que es del Patrimonio Forestal del Estado se puede suministrar planeadamente como madera en bruto. En cambio, el volumen restante de 263,000 m<sup>3</sup>, un 83% del volumen total de tala, es de los bosques privados, siempre que sus propietarios realicen el manejo forestal. En este caso, es necesario que ellos reconozcan este plan y realicen el manejo de acuerdo con esto. Por lo tanto, es indispensable dar la explicación sobre el plan para los bosques privados y las instrucciones técnicas, así como tomar las medidas para confirmar la realización del subsidio, el financiamiento, etc.

(5) Elaboración del plan del manejo

En el plan de uso de los recursos forestales se trata en resumen la orientación básica del plan forestal como guía para el uso de los recursos forestals, por lo que los cálculos se realizaron en base a las condiciones con perspectivas audaces. Por lo tanto, al realizar este plan es necesario elaborar un plan de manejo más detallado que incluya un estudio de factibilidad de la parte relacionada.

## **Capítulo 6**

# **Recomendaciones para la Operación de la Guía del Plan de Manejo y Desarrollo Forestal**

Hasta aquí se ha elaborado la guía del plan de manejo y desarrollo forestal, para mantener e incrementar las funciones de utilidad pública del bosque tales como la conservación y formación del suelo, los recursos acuáticos y el medio ambiente natural, así como para fomentar la economía regional y mejorar el bienestar de los habitantes, a través del aumento de la oportunidad de empleo y del suministro estable y constante de productos forestales, conservando y cultivando los recursos forestales de la región nordestal del Ecuador. Para cumplir estos objetivos, es necesario promover el manejo forestal apropiado, la reforestación positiva y la agrosilvicultura, de acuerdo con lo indicado en esta guía.

Aquí se presentarán unas recomendaciones sobre algunos puntos necesarios, acerca de la operación de la presente guía, dado que se ha explicado concretamente sobre los diversos contenidos de manera detallada.

### (1) Arreglar y completar las políticas del Estado sobre los bosques y la silvicultura

#### a. Introducción del sistema para el plan forestal

La silvicultura es una actividad productiva de largo plazo y abarca no solamente los efectos económicos tales como la producción de madera sino también las funciones múltiples de conservación del suelo, los recursos acuáticos y el medio ambiente natural. Por consiguiente, los manejos relacionados con los bosques y la silvicultura deben efectuarse desde el punto de vista de largo plazo y de escala amplia.

Para tal efecto, es necesario elaborar un plan forestal sistemático de nivel nacional y regional, y efectuarlo ordenadamente a través de una política consistente. Es preferible estudiar, lo más pronto posible, la introducción de un sistema para el plan forestal racional.

#### b. Control de tala y reconocimiento exacto del volumen de tala

En los artículos respectivos, se ha descrito hasta aquí sobre la productividad de los bosques, margen de tolerancia del volumen de tala, situación actual y perspectiva de tala en esta área. Si se dejan en la situación actual, los bosques se destruirán afectando mucho a la economía regional y la vida de los habitantes, así como a la conservación del territorio nacional.

Considerando esta situación, se hace necesario hacer esfuerzos para controlar la tala y reconocer precisamente el volumen de tala.

### (2) Promover el arreglo de la información básica necesaria para el manejo forestal

#### a. Progreso de investigaciones y estudios sobre el manejo forestal

Se ha efectuado en el presente estudio la investigación sobre el crecimiento

to de los bosques naturales y la regeneración natural. Pero, se podrán obtener los datos más confiables y precisos sobre ellos, con tal de que se acumulen resultados de las observaciones planificadas a largo plazo.

Es necesario instalar lo más pronto posible parcelas experimentales, dentro del Patrimonio Forestal del Estado, e iniciar la observación planificada, para obtener informaciones básicas necesarias para el manejo forestal, tales como: crecimiento y mortalidad de árboles, rendimiento, regeneración, etc. de los bosques naturales.

b. Arreglo de la información básica necesaria para efectuar reforestación artificial

Para elaborar la presente guía del plan, la selección de especies para efectuar plantaciones ha sido un elemento muy importante. Sin embargo, es difícil determinarlas adecuadamente por no tener experiencia suficiente de reforestación. Por lo tanto, es necesario realizar ensayos experimentales para establecer un sistema de manejo de reforestaciones artificiales aclarando características de cada especie necesarias para la reforestación lo más pronto posible.

c. Acumulación de otra información básica

Es una tarea muy importante promover la reforestación artificial para desarrollar y mejorar los recursos forestales de esta área. Para tal efecto, es una condición indispensable complementar informaciones básicas por los estudios sistemáticos del suelo forestal y la elaboración de la tabla de rendimiento de bosque. Es deseable disponer organizaciones efectivas e introducir la tecnología necesaria para realizar esta operación, lo más pronto posible.

(3) Efectuar políticas positivas para promover reforestación artificial

a. Promoción de la reforestación en el Patrimonio Forestal del Estado

En el Patrimonio Forestal del Estado de la región nordestal no hay mucha experiencia en reforestación artificial, por eso todavía no se han realizado manejos forestales planificados. Aunque no están descubiertas todavía las características de especies para reforestación, es necesario promover reforestaciones artificiales dentro del Patrimonio Forestal del Estado, realizando paralelamente estudios e investigaciones de estas especies para que estas reforestaciones sean un modelo para el manejo de los bosques privados.

b. Política para el fomento y apoyo de reforestaciones privadas

Un sistema de financiación, denominado "PLAN BOSQUE", se ha empezado desde hace casi un año, de acuerdo con el Artículo 58 de la Ley Forestal, y ha tenido buenos resultados. Es necesario promover positivamente la realización de las políticas de fomento y apoyo para reforestaciones con los fondos nacionales como financiación con bajo interés, subvención forestal, medidas tributarias preferenciales y abastecimiento de plantas para plantaciones.

c. Reforestación de repartimiento de beneficios por el Estado u otros organismos públicos

Dado que la reforestación requiere inversión a largo plazo, no se puede esperar que sujetos privados desempeñen todas las reforestaciones, aunque se tomen varias medidas para fomento y apoyo.

Por consiguiente, es necesario que el Estado u otros organismos públicos efectúen la reforestación para mostrar ejemplo y motivar la reforestación. Como la mayor parte del área del estudio está ocupada por terrenos de privados, se considera conveniente utilizar los terrenos privados para la reforestación conforme a los contratos (contrato de reforestación de repartimiento de beneficios) entre el ejecutor de la reforestación y el propietario del terreno, para repartir entre ellos, con una proporción, los ingresos de la tala principal y del raleo.

Es necesario estudiar el sistema de reforestación del repartimiento de beneficios que están en ejecución en la región de la Sierra, como una medida de fomento para la reforestación artificial.

(4) Promover estudios, desarrollo y difusión sobre la tecnología para la reforestación

En caso de la reforestación privada se desea asistencia técnica apropiada, además del fomento económico arriba mencionado.

Cuando un organismo que realice instrucción de tecnología forestal efectúe este tipo de asistencia técnica, primero tiene que estudiar y desarrollar la técnica para reforestación adecuada al área correspondiente. De acuerdo con la descripción de la presente guía, se deben promover positivamente estudios y desarrollo de la tecnología de reforestación y al mismo tiempo, orientar y difundir la tecnología a las personas interesadas en reforestación.

Asimismo es necesario establecer instalaciones y adiestrar a los técnicos para el trabajo de reforestación lo más pronto posible.

(5) Promover las prácticas agrosilviculturales

En la presente guía se ha planeado la agrosilvicultura en una superficie aproximada de 18,000 has. en el área de propiedad privada, de acuerdo con el plan de uso de la tierra. Esta superficie ocupa un poco más del 30 % de los bosques privados, excepto los bosques de los aborígenes. Por lo tanto el resultado de esta agrosilvicultura influirá mucho en la realización del plan de manejo y desarrollo de esta área. Se puede decir que la agrosilvicultura es una forma de producción más adecuada para los agricultores colonizadores, en caso de que ellos realicen la actividad forestal combinando con otras actividades, para obtener los víveres y los artículos necesarios para mantener la vida. Actualmente en una parte del área de este plan está en operación la agrosilvicultura experimental, pero es necesario orientarla y fomentarla adecuadamente de acuerdo con esta guía.

(6) Construir y mantener los caminos forestales y otros caminos

La mayoría de los caminos del área del presente plan, como se ha mencionado antes, se construyeron para la explotación de petróleo que se inició en los años 1960. Su longitud total actual es de 130 km. En esta guía se han planeado cons-



truir caminos forestales, incluyendo los principales, con una longitud de 77 km. Se debe dar la prioridad al arreglo de la red de caminos para realizar manejos forestales en base a la planificación apropiada en el futuro, y también esto es indispensable para el fomento regional y mejoramiento del bienestar de los habitantes.

Es necesario construir prioritariamente los caminos planeados en esta guía y asimismo, mantener y arreglar los caminos existentes.

(7) Promover las medidas de fomento para la industrialización de las maderas

Una de las condiciones necesarias para promover el manejo forestal es la consolidación del mercado para los productos forestales. Asimismo, el incremento del valor agregado por medio del aprovechamiento en alto nivel de las maderas de los bosques naturales, así como la promoción del aprovechamiento de los árboles no utilizados, generarán efectos grandes en el desarrollo económico regional y el aumento de empleos para los habitantes de la región.

Sobre todo, esta área tiende a tener desventajas en el transporte y exportación de productos grandes y pesados como la madera por estar localizada en el interior del país. Por consiguiente, es conveniente procesar la madera hasta el nivel más alto posible y elaborar productos con alto valor agregado dentro de la región nordestal. De esta manera se darán muchos efectos para el desarrollo de la economía regional y mejoramiento del bienestar de los habitantes.

Para tal efecto, es necesario promover instalar industrias madereras especialmente de madera aserrada, astillas de madera, tablero contrachapado, muebles y artesanía de madera, y al mismo tiempo, se deben tomar las medidas de fomento tales como subsidio y financiamiento para instalación de máquinas.

(8) Progresar tecnologías para el uso de maderas conocidas así como desarrollar el uso de maderas no utilizadas

Existen muchas especies en esta área. En el estudio de recursos forestales se registraron 384 especies; sin embargo, solamente las 6 especies principales y otras especies comerciales mencionadas anteriormente son las que se aprovechan.

Para aprovechar efectivamente los recursos forestales y promover el desarrollo y uso ordenado de los bosques, es sumamente importante promover el desarrollo de la tecnología de aprovechamiento de madera como, por ejemplo, método de uso de árboles no utilizados, etc.

Para tal efecto, es necesario disponer instalaciones y habilitar técnicos.

(9) Promover el uso intensivo e integral de la tierra en alto nivel

En el área de este plan existen las zonas privadas de los colonos reconocidos como propietarios por parte del IERAC, de los colonos no reconocidos todavía y de los aborígenes.

Es necesario conceder a los colonos no reconocidos las tierras en cuanto se arreglen las condiciones, para promover el uso intensivo de la tierra. Asimismo, para el uso de la tierra, como se ha indicado en esta guía, es necesario aclarar las clasificaciones, tales como, área de bosques naturales, área de reforestación artifi-

cial, área para agrosilvicultura, etc. para orientar y difundir el uso programado a nivel alto de acuerdo con los objetivos del uso.

En cuanto a las áreas que se van a conceder, se espera que el IERAC clasifique, previamente en colaboración con la DINAF, los terrenos de uso público, destinados a caminos y fajas de protección con árboles para realizar la adjudicación programada.

Respecto a las tierras de los aborígenes, es preferible orientar positivamente a través del manejo forestal, agrosilvicultura, etc. pretendiendo desarrollar el área de los aborígenes y mejorar el bienestar de los habitantes con el aprovechamiento efectivo de los recursos forestales y el aumento de productividad de las tierras.

## **PARTE II. ESTUDIOS BASICOS PARA LA ELABORACION DE LA GUIA DEL PLAN DE MANEJO Y DESARROLLO FORESTAL**

### **Capítulo 1. Manejo de la Información**

#### **1-1 Método de procesamiento de datos de malla**

Se toman en la forma de malla los datos básicos necesarios para elaborar el plan de manejo y desarrollo forestal. La forma de malla es el método más adecuado para obtener varias informaciones de un área extensa de la manera más rápida y uniforme. Se elaboraron los datos de malla con el proceso siguiente.

En el mapa base a la escala de 1:20,000 elaborado en el año 1986 se pusieron las mallas de 2.5 cm × 2.5 cm (500m × 500 m = 25 has.), y por cada malla se estudiaron la fisonomía forestal, topografía, etc. El total de las mallas, que cubren toda el área intensiva, alcanzó a 4,070 que corresponden a 101,750 has., ya que contaron aun los límites del área. Los datos necesarios tomados en estas mallas se analizaron por medio de la computadora (NEC - 9801VMO).

#### **1-2 Elaboración del registro de manejo forestal**

Esta información de los datos de malla procesados con computadora se denomina como Registro de Manejo Forestal, para distinguirlo del Registro de Inventario Forestal elaborado en el estudio de los recursos forestales. En el Cuadro 2-1-1 se presenta la lista de partidas de los datos archivados en la computadora e impresos en el Registro de Manejo Forestal.

Cuadro 2-1-1 Lista de partidas en el Registro de Manejo Forestal

No.	Artículo	Contenido	Número o signo
1	No. de malla Eje Y	Número de malla (2.5 x 2.5 m) en el eje Y en el mapa base	1 ~ 55
2	No. de malla Eje X	Número de malla (2.5 x 2.5 m) en el eje X en el mapa base	1 ~ 88
3	No. de mapa base Eje Y	Número de mapa base en el eje Y	6 ~ 9
4	No. de mapa base Eje X	Número de mapa base en el eje X	A ~ D
5	No. de cuartel Eje Y	Número de cuartel (10 x 10 cm) en el eje Y en el mapa base	1 ~ 6
6	No. de cuartel Eje X	Número de cuartel (10 x 10cm) en el eje X en el mapa base	1 ~ 8
7	Fisonomía forestal y uso de la tierra	Clasificaciones por fisonomía forestal y uso de la tierra	Alfabetos
8	Tipo forestal	Diámetro de la copa (C)	1 ~ 3
9	Tipo forestal	Densidad de la copa (D)	1 ~ 3
10	No. de árboles en pie	10 cm $\leq$ DAP de todas las especies	Número menor de 5 cifras
11	No. de árboles en pie	40 cm $\leq$ DAP de todas las especies	No. menor de 4 cifras
12	No. de árboles en pie	40 cm $\leq$ DAP de las 6 especies principales	No. menor de 3 cifras
13	No. de árboles en pie	40 cm $\leq$ DAP de las especies comerciales	No. menor de 3 cifras
14	No. de árboles en pie	Número de palmas	No. menor de 5 cifras
15	Volumen total	10 cm $\leq$ DAP de todas las especies	No. menor de 4 cifras
16	Volumen total	40 cm $\leq$ DAP de todas las especies	No. menor de 4 cifras
17	Volumen total	40 cm $\leq$ DAP de las 6 especies principales	No. menor de 4 cifras
18	Volumen total	40 cm $\leq$ DAP de las especies comerciales	No. menor de 4 cifras
19	Volumen total	40 cm $\leq$ DAP de las ramas	No. menor de 4 cifras
20	Volumen de crecimiento	10 cm $\leq$ DAP de todas las especies	No. menor de 3 cifras

No.	Artículo	Contenido	Número o signo
21	Volumen de crecimiento	$40 \text{ cm} \leq \text{DAP}$ de todas las especies	No. menor de 3 cifras
22	Volumen de crecimiento	$40 \text{ cm} \leq \text{DAP}$ de las 6 especies principales	No. menor de 3 cifras
23	Volumen de crecimiento	$40 \text{ cm} \leq \text{DAP}$ de las especies comerciales	No. menor de 3 cifras
24	Análisis topográfico	Micro-topografía	Alfabetos
25	Análisis topográfico	Dirección de pendiente	Alfabetos
26	Análisis topográfico	Grado de pendiente	1 ~ 9
27	Análisis topográfico	Ondulación	1 ~ 4
28	Análisis topográfico	Densidad de cañadas	0 ~ 9
29	Regeneración natural	Buena o mala	1, 2
30	Suelo	Bueno o malo	1, 2
31	Posesión de la tierra	Por cada clasificación de posesiones	1 ~ 8
32	Influencia humana	Caminos (No existe o existe)	0, 1
33	Influencia humana	Existencia de explotación humana (No existe o existe)	0, 1
34	Influencia humana	Existencia de instalación petrolera (No existe o existe)	0, 1
35	Influencia humana	Existencia de residencia (No existe o existe)	0, 1
36	Influencia humana	Distancia desde carretera principal (Km.)	1 ~
37	Adaptación	Clasificación de uso de la tierra	A~K
38	Adaptación	Clasificación del bosque	1~3, A~E
39	Adecuación	Clasificación del manejo forestal	1~6, A~H

## 1-3 Posesión y uso de la tierra

### 1-3-1 Posesión de la tierra

#### (1) Métodos para clasificar la posesión de la tierra

La clasificación de la posesión de la tierra fue transcrita al mapa base a la escala de 1:20,000 desde el mapa de demarcación del Patrimonio Forestal del Estado y el plano de localización de los colonos, elaborados por la Dirección Nacional Forestal (DINAF) y el Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización (IERAC), respectivamente, y se efectuó la clasificación de la posesión de la tierra por cada malla.

#### (2) Resultado de la clasificación

La superficie total de cada clasificación se presenta en el Cuadro 2-1-2.

Cuadro 2-1-2 Superficies por clasificación de la posesión de la tierra

Posesión de la tierra	Superficie (ha.)	%
Bosques del Patrimonio Forestal del Estado (DINAF)	8,150	8.0
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIAP)	1,075	1.1
Zona militar	625	0.6
Áreas privadas de colonos autorizados	29,675	29.2
Áreas de colonos no autorizados	10,700	10.5
IERAC (Áreas reservadas)	27,300	26.8
Áreas de las comunas	22,075	21.7
Otros (Ríos y lagunas)	2,150	2.1
Total	101,750	100.0

### 1-3-2 Uso de la tierra

(1) Se pusieron las mallas en el mapa de uso de la tierra y fisonomía forestal elaborado en el año 1987, y se clasificó la fisonomía forestal por cada malla. En las mallas que tienen más de dos clasificaciones, se representa la clasificación que ocupa la mayor superficie.

#### (2) Resultado de la clasificación de uso de la tierra

El total de superficie por cada clasificación de uso de la tierra se observa en el Cuadro 2-1-3. Hay un poco de diferencias al comparar este resultado con la suma de la superficie por uso de la tierra, fisonomía y tipo forestal, obtenida en el estudio de los recursos forestales, porque la clasificación de uso de la tierra está presentada por la clasificación que ocupa la mayor superficie en la malla. Por lo tanto, por ejemplo, no se suma la superficie de los caminos lineales. Igualmente, los ríos ocupan mucha superficie porque los límites del norte del área intensiva son los ríos Napo y Payamino.

Cuadro 2-1-3 Superficies por uso de la tierra, fisonomía y tipo forestal en el área intensiva

Fisonomía Forestal y uso de la tierra		Signo	Superficie (ha.)	Proporción A (%)	Proporción B (%)
Área forestal	Bosque latifoliado	C1D1	6,825	6.7	7.3
		C1D2	4,700	4.6	5.0
		C1D3	550	0.5	0.6
		C2D1	7,875	7.7	8.5
		C2D2	24,700	24.3	26.5
		C2D3	3,900	3.8	4.2
		C3D1	1,750	1.7	1.9
		C3D2	15,425	15.2	16.6
		C3D3	12,700	12.5	13.6
	Bosque mixto de latifoliado-palma	LP	9,025	8.9	9.7
	Bosque de palmas	P	2,050	2.0	2.2
	Área desarbollada	N	850	0.8	0.9
	Bosque secundario	S	1,675	1.6	1.8
	Área desmontada	T	1,125	1.1	1.2
Subtotal			93,150	91.5	100.0
Área no forestal	Cultivo	C	4,975	4.9	57.8
	Huerta	A	925	0.9	10.8
	Área habitacional	H	75	0.1	0.9
	Vía terrestre	V	0	—	—
	Instalación petrolera	B	50	0.1	0.6
	Otros (banco de arena, tierra húmeda, etc.)	O	425	0.4	4.9
	Ríos	R	2,100	2.1	24.4
	Lagos y pantanos	Lg	50	0.0	0.6
	Subtotal			8,600	8.5
Total			101,750	100.0	—

(Notas) Proporción A: Proporción superficial en el área intensiva  
 Proporción B: Proporción superficial en el área forestal o el área no forestal

### 1-3-3 Superficies por uso de la tierra según posesión

En el Cuadro 2-1-4 se presenta la superficie combinada con las clasificaciones por posesión y uso de la tierra.

## 1-4 Recursos forestales

El volumen total de los recursos forestales por el método de malla se obtuvo con el cálculo al multiplicar el volumen por ha. según la tabla de volumen correspondiente y la fisonomía y tipo forestal por 25 has. que es la superficie de una malla.

La tabla normativa del volumen por tipo forestal se elaboró de acuerdo con el estudio de los recursos forestales realizado hasta 1987. Se la puede observar en el Cuadro 2-1-5.

Se presenta en el Cuadro 2-1-6 el volumen total por posesión de la tierra y en el Cuadro 2-1-7 el número de árboles en pie por posesión de la tierra.

Cuadro 2-1-4 Superficies por fisonomía y tipo forestal y uso de la tierra según posesión de la tierra  
(Área intensiva)

Fisonomía forestal y uso de la tierra	Signo	Patrimonio Forestal del Estado A-1		INIAP A-3		Militar A-4		Áreas privadas de colonos autorizados B-1-1		IERAC (Áreas de colonos no autorizados) B-1-2		EERAC (Áreas reservadas) B-1-3		Áreas de las comunas B-2		Otras (Ríos, Lagos) D		Total	
		ha.	%	ha.	%	ha.	%	ha.	%	ha.	%	ha.	%	ha.	%	ha.	%	ha.	%
Área forestal	C1D1	675	8.3	25	2.3	50	8.0	2,075	7.0	700	6.5	1,700	6.2	1,600	7.3	0	0	6,825	6.7
	C1D2	150	1.8	0	0	0	0	2,200	7.4	375	3.5	625	2.3	1,350	6.1	0	0	4,700	4.6
	C1D3	0	0	0	0	0	0	125	0.4	50	0.5	0	0	375	1.7	0	0	550	0.5
	C2D1	125	1.5	75	7.0	225	36.0	2,950	9.9	900	8.4	1,950	7.1	1,650	7.5	0	0	7,875	7.7
	C2D2	2,450	30.1	150	14.0	100	16.0	6,825	23.0	3,275	30.6	6,350	23.3	5,550	25.1	0	0	24,700	24.3
	C2D3	450	5.5	75	7.0	0	0	875	2.9	350	3.3	1,725	6.3	425	1.9	0	0	3,900	3.8
	C3D1	0	0	25	2.3	75	12.0	850	2.9	100	0.9	250	0.9	450	2.1	0	0	1,750	1.7
	C3D2	775	9.5	0	0	25	4.0	3,400	11.5	2,200	20.6	6,150	22.5	2,875	13.0	0	0	15,425	15.2
	C3D3	1,800	22.1	125	11.6	0	0	2,925	9.9	275	2.6	6,350	23.3	1,225	5.6	0	0	12,700	12.5
	LP	1,725	21.2	200	18.6	50	8.0	1,600	5.4	50	0.5	1,500	5.5	3,900	17.7	0	0	9,025	8.9
	P	0	0	300	27.9	25	4.0	150	0.5	0	0	100	0.4	1,475	6.7	0	0	2,050	2.0
	N	0	0	25	2.3	25	4.0	375	1.3	100	0.9	100	0.4	225	1.0	0	0	850	0.8
	S	0	0	25	2.3	0	0	900	3.0	100	0.9	275	1.0	375	1.7	0	0	1,675	1.7
T	0	0	0	0	0	0	625	2.1	500	4.7	0	0	0	0	0	0	1,125	1.1	
Subtotal		8,150	100.0	1,025	95.3	575	92.0	25,875	87.2	8,975	83.9	27,075	99.2	21,475	97.4	0	0	98,150	91.5
Área no forestal	Cultivo	0	0	50	4.7	50	8.0	2,950	9.9	1,325	12.4	150	0.5	450	2.0	0	0	4,975	4.9
	Huerta	0	0	0	0	0	0	550	1.9	350	3.3	0	0	25	0.1	0	0	925	0.9
	Área habitacional	0	0	0	0	0	0	50	0.2	25	0.2	0	0	0	0	0	0	75	0.1
	Vía terrestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Instalación petrolera	0	0	0	0	0	0	25	0.1	25	0.2	0	0	0	0	0	0	50	0.1
	Otros (banco de arena, Tierra húmeda, etc.)	0	0	0	0	0	0	100	0.3	0	0	75	0.3	25	0.1	225	10.5	425	0.4
	Ríos	0	0	0	0	0	0	125	0.4	0	0	0	0	75	0.3	1,900	88.4	2,100	2.1
	Lagos y pantanos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0.1	25	1.1	50	0.0
	Subtotal	0	0	50	4.7	50	8.0	3,800	12.8	1,725	16.1	225	0.8	600	2.6	2,150	100.0	8,600	8.5
	Total	8,150	100.0	1,075	100.0	625	100.0	29,675	100.0	10,700	100.0	27,300	100.0	22,075	100.0	2,150	100.0	101,750	100.0

A-1 Patrimonio Forestal del Estado  
 A-3 INLAP  
 A-4 Zona militar  
 B-1-1 Colonos (Cooperativa)  
 B-1-2 Colonos (Precooperativa)  
 B-1-3 IERAC  
 B-2 Comunas  
 D Otros (Ríos, Lagos, etc.)



— Cuadro 2-1-5 Tabla normativa del volumen

Fisonomía forestal	Tipo de bosque		Volumen (m <sup>3</sup> /ha.)				
	Diámetro de copa (C)	Densidad de copa (D)	Todas las especies (Grupo 1 ~ 4)		6 especies principales (Grupo 1)	6 especies principales + las comerciales (Grupo 1 + 2)	Ramas (Grupo 1 ~ 4)
			10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP
L	1	1	101	26	3	6	9
	1	2	125	48	8	18	18
	1	3	149	70	12	30	28
	2	1	125	48	8	18	18
	2	2	173	92	17	42	38
	2	3	222	136	26	66	57
	3	1	149	70	12	30	28
	3	2	222	136	26	66	57
	3	3	294	202	39	102	85
LP	—		162	127	64	94	63
P	—		92	55	12	12	34

Fisonomía forestal	Tipo de bosque		Número de árboles (No./ha.)				
	Diámetro de copa (C)	Densidad de copa (D)	Todas las especies (Grupo 1 ~ 4)		6 especies principales (Grupo 1)	6 especies principales + las comerciales (Grupo 1 + 2)	Palmas (Grupo 5)
			10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP
L	1	1	346	18	2	6	64
	1	2	357	23	3	8	65
	1	3	368	27	4	10	66
	2	1	357	23	3	8	65
	2	2	379	32	5	12	67
	2	3	402	40	6	16	69
	3	1	468	27	4	10	66
	3	2	402	40	6	16	69
	3	3	435	53	8	22	73
LP	—		224	42	20	31	154
P	—		247	26	6	6	853

Cuadro 2-1-6 Volumen de los bosques por posesión de la tierra en el área intensiva (m³)

Posesión de la tierra	Superficie		Todas las especies (Grupo 1 ~ 4)						6 especies principales (Grupo 1)		6 especies principales + las comerciales (Grupo 1+2)		Ramas	
	ha	%	10 cm ≤ DAP		40 cm ≤ DAP		40 cm ≤ DAP		40 cm ≤ DAP		40 cm ≤ DAP		40 cm ≤ DAP	
			Volumen	%	Volumen	%	Volumen	%	Volumen	%	Volumen	%	Volumen	%
1. Patrimonio Forestal del Estado	8,150	8.0	1,607,000	9.7	1,005,425	10.4	258,325	11.9	538,500	11.2	436,625	10.6		
2. INIAP	1,070	1.1	154,975	0.9	97,150	1.0	26,750	1.2	48,650	1.0	45,675	1.1		
3. Zona militar	625	0.6	77,600	0.5	37,675	0.4	8,700	0.4	17,450	0.4	15,825	0.4		
4. Áreas privadas de colonos autorizados	29,675	29.2	4,261,325	25.7	2,381,000	24.6	504,575	23.3	1,153,750	23.9	996,225	24.2		
5. IERAC (Áreas de colonos no autorizados)	10,700	10.5	1,474,050	8.9	799,900	8.3	150,000	6.9	370,250	7.7	329,775	8.0		
6. IERAC (Áreas reservadas)	27,300	26.8	5,496,725	33.3	3,319,200	34.3	686,250	31.7	1,640,400	34.0	1,396,475	34.0		
7. Comunas	22,075	21.7	3,479,925	21.0	2,026,625	21.0	533,925	24.6	1,048,500	21.8	890,475	21.7		
8. Otros (Ríos y lagunas)	2,150	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Total	101,750	100.0	16,551,600	100.0	9,666,975	100.0	2,168,525	100.0	4,817,500	100.0	4,110,075	100.0		

Cuadro 2-1-7 Número de árboles por posesión de la tierra en el área intensiva

Posesión de la tierra	Superficie		Todas las especies (Grupo 1 ~ 4)						6 especies principales (Grupo 1)		6 especies principales + las comerciales (Grupo 1+2)		Palmas (Grupo 5)	
	ha	%	10 cm ≤ DAP		40 cm ≤ DAP		40 cm ≤ DAP		40 cm ≤ DAP		40 cm ≤ DAP		10 cm ≤ DAP	
			Número	%	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%	Número	%
1. Patrimonio Forestal del Estado	8,150	8.0	2,922,125	8.9	313,725	10.0	70,625	11.9	148,325	11.1	706,800	8.4		
2. INIAP	1,070	1.1	304,900	0.9	33,475	1.1	8,375	1.4	14,750	1.1	319,175	3.8		
3. Zona militar	625	0.6	190,550	0.6	15,050	0.5	2,875	0.5	6,150	0.5	60,225	0.7		
4. Áreas privadas de colonos autorizados	29,675	29.2	8,888,350	27.0	797,650	25.4	139,575	23.5	328,550	24.5	1,872,025	22.1		
5. IERAC (Áreas de colonos no autorizados)	10,700	10.5	3,149,725	9.6	269,450	8.6	40,700	6.8	109,600	7.7	560,725	6.6		
6. IERAC (Áreas reservadas)	27,300	26.8	10,294,825	31.3	1,016,925	32.2	172,525	29.0	422,300	31.4	2,041,350	24.1		
7. Comunas	22,075	21.7	7,129,050	21.7	696,750	22.2	159,700	26.9	317,950	23.7	2,899,600	34.3		
8. Otros (Ríos y lagunas)	2,150	2.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Total	101,750	100.0	32,879,525	100.0	3,143,025	100.0	594,425	100.0	1,341,625	100.0	8,459,900	100.0		

**1-4-1 Volumen y número de árboles por posesión, fisonomía y tipo forestal**

Se resumieron los volúmenes y números de árboles por posesión, fisonomía y tipo forestal relacionados al plan de manejo y desarrollo forestal, los que se presentan en los Cuadros 2-1-8 a 2-1-13.

Cuadro 2-1-8 Volumen total y número de árboles en el área intensiva

Fisonomía y uso de la tierra	Tipo de bosque	Superficie (ha.)	Volumen (m³ /ha.)						Número de árboles (No. /ha.)							
			Todas las especies (Grupo 1 ~ 4)		6 especies principales (Grupo 1)		6 especies principales + las comerciales (Grupo 1+2)		Todas las especies (Grupo 1 ~ 4)		6 especies principales (Grupo 1)		6 especies principales + las comerciales (Grupo 1 + 2)		Palmas (Grupo 5)	
			10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP
L	1	6,825	689,325	177,450	20,475	40,950	61,425	2,361,450	122,850	13,650	40,950	436,800				
L	2	4,700	587,500	225,600	37,600	84,600	84,600	1,677,900	108,100	14,100	37,600	305,500				
L	3	550	81,950	38,500	6,600	16,500	15,400	202,400	14,850	2,200	5,500	36,300				
L	2	7,875	984,375	378,000	63,000	141,750	141,750	2,811,375	181,125	23,625	63,000	511,875				
L	2	24,700	4,273,100	2,272,400	419,900	1,037,400	938,600	9,361,300	790,400	123,500	296,400	1,654,900				
L	2	3,900	865,800	530,400	101,400	257,400	222,300	1,567,800	156,000	23,400	62,400	269,100				
L	3	1,750	260,750	122,500	21,000	52,500	49,000	644,000	47,250	7,000	17,500	115,500				
L	3	15,425	3,424,350	2,097,800	401,050	1,018,050	879,225	6,200,850	617,000	92,550	246,800	1,064,325				
L	3	12,700	3,733,800	2,565,400	495,300	1,295,400	1,079,500	5,524,500	673,100	101,600	279,400	927,100				
L	P	9,025	1,462,050	1,146,175	577,600	848,350	568,575	2,021,600	379,050	180,500	279,775	1,389,850				
P		2,050	188,600	112,750	24,600	24,600	69,700	506,350	53,300	12,300	12,300	1,748,650				
N		850														
S		1,675														
T		1,125														
Subtotal		93,150	16,551,600	9,666,975	2,168,525	4,817,500	4,110,075	32,879,525	3,143,025	594,425	1,341,625	8,459,900				
C		4,975														
A		925														
H		75														
V		0														
B		50														
O		425														
R		2,100														
LG		50														
Subtotal		8,600														
Total		101,750	16,551,600	9,666,975	2,168,525	4,817,500	4,110,075	32,879,525	3,143,025	594,425	1,341,625	8,459,900				

Cuadro 2-1-9 Volumen y número de árboles en el Patrimonio Forestal del Estado

Uso y tipo de bosque	Diámetro de copa (cm)	Superficie (ha.)	Volumen (m³ /ha.)						Número de árboles (No./ha.)									
			Todas las especies (Grupo 1 ~ 4)		6 especies principales (Grupo 1)		6 especies principales + las comerciales (Grupo 1 + 2)		Ramas (Grupo 1 ~ 4)		Todas las especies (Grupo 1 ~ 4)		6 especies principales (Grupo 1)		6 especies principales + las comerciales (Grupo 1+2)		Palmas (Grupo 5)	
			10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP
L 1 1	1	675	68,175	17,550	2,025	4,050	6,075	233,550	12,150	1,350	4,050	43,200						
L 1 2	2	150	18,750	7,200	1,200	2,700	3,450	53,550	3,450	450	1,200	9,750						
L 1 3	3	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
L 2 1	1	125	15,625	6,000	1,000	2,250	2,250	44,625	2,875	375	1,000	8,125						
L 2 2	2	2,450	423,850	225,400	41,650	102,900	93,100	928,550	78,400	12,250	29,400	164,150						
L 2 3	3	450	99,900	61,200	11,700	29,700	25,650	180,900	18,000	2,700	7,200	31,050						
L 3 1	1	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
L 3 2	2	775	172,050	105,400	20,150	51,150	44,175	311,550	31,000	4,650	12,400	53,475						
L 3 3	3	1,800	529,200	363,600	70,200	183,600	153,000	783,000	95,400	14,400	39,600	131,400						
L P		1,725	279,450	219,075	110,400	162,150	108,675	396,400	72,450	34,500	53,475	265,650						
P		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
N		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
S		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
T		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
Subtotal		8,150	1,607,000	1,005,425	258,325	538,500	435,625	2,922,125	313,725	70,675	148,325	706,800						
C		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
A		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
H		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
V		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
B		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
O		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
R		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
LG		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
Subtotal		0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
Total		8,150	1,607,000	1,005,425	258,325	538,500	435,625	2,922,125	313,725	70,675	148,325	706,800						

Cuadro 2-1-10 Volumen y número de árboles en las áreas privadas de colonos autorizados (Cooperativas)

Fisiotomía y uso de la tierra	Tipo de bosque	Superficie (ha.)	Volumen (m <sup>3</sup> /ha.)						Número de árboles (No./ha.)								
			Todas las especies (Grupo 1 ~ 4)		6 especies principales (Grupo 1)		6 especies principales + las comerciales (Grupo 1 + 2)		Ramas (Grupo 1 ~ 4)		Todas las especies (Grupo 1 ~ 4)		6 especies principales (Grupo 1)		6 especies principales + las comerciales (Grupo 1 + 2)		Palmas (Grupo 5)
			10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP
L	1	2,075	209,575	53,950	6,225	12,450	18,675	717,950	37,350	4,150	12,450	4,150	12,450	132,800			
L	1	2,200	275,000	105,600	17,600	39,600	39,600	785,400	50,600	6,600	17,600	6,600	17,600	143,000			
L	1	125	18,625	8,750	1,500	3,750	3,500	46,000	3,375	500	1,250	500	1,250	8,250			
L	2	2,950	368,750	141,600	23,600	53,100	53,100	1,053,150	67,850	8,850	23,600	8,850	23,600	191,750			
L	2	6,825	1,180,725	627,900	116,025	286,650	259,350	2,586,675	218,400	34,125	81,900	34,125	81,900	457,275			
L	2	875	194,250	119,000	22,750	57,750	49,875	351,750	35,000	5,250	14,000	5,250	14,000	60,375			
L	3	850	126,650	59,500	10,200	25,500	23,800	312,800	22,950	3,400	8,500	3,400	8,500	56,100			
L	3	3,400	754,800	462,400	88,400	224,400	193,800	1,366,800	136,000	20,400	54,400	20,400	54,400	234,600			
L	3	2,925	859,950	590,850	114,075	298,350	248,625	1,272,375	155,025	23,400	64,350	23,400	64,350	213,525			
L	P	1,600	259,200	203,200	102,400	150,400	100,800	358,400	67,200	32,000	49,600	32,000	49,600	246,400			
P		150	13,800	8,250	1,800	1,800	5,100	37,050	3,900	900	900	900	127,950				
N		375															
S		900															
T		625															
Subtotal		25,875	4,261,325	2,381,000	504,575	1,153,750	996,225	8,888,350	797,650	139,575	328,550	139,575	328,550	1,872,025			
C		2,950															
A		550															
H		50															
V		0															
B		25															
O		100															
R		125															
LG		0															
Subtotal		3,800															
Total		29,675	4,261,325	2,381,000	504,575	1,153,750	996,225	8,888,350	797,650	139,575	328,550	139,575	328,550	1,872,025			

Cuadro 2-1-11 Volumen y número de árboles en la tierra del IERAC (Áreas de colonos no autorizados)

Fisicomía y uso de la tierra	Tipo de bosque	Superficie (ha.)	Volumen (m <sup>3</sup> /ha.)						Número de árboles (No./ha.)					
			Todas las especies (Grupo 1 ~ 4)		6 especies principales (Grupo 1)		6 especies principales + las comerciales (Grupo 1 + 2)		Todas las especies (Grupo 1 ~ 4)		6 especies principales (Grupo 1)		6 especies principales + las comerciales (Grupo 1 + 2)	Palmas (Grupo 5)
			10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP
L	1	700	70,700	18,200	2,100	4,200	6,300	242,200	12,600	1,400	4,200	44,800		
L	1	375	46,875	18,000	3,000	6,750	6,750	133,875	8,625	1,125	3,000	24,375		
L	1	50	7,450	3,500	600	1,500	1,400	18,400	1,350	200	500	3,300		
L	2	900	112,500	43,200	7,200	16,200	16,200	321,300	20,700	2,700	7,200	58,500		
L	2	3,275	566,575	301,300	55,675	137,550	124,450	1,241,225	104,800	16,375	39,300	219,425		
L	2	350	77,700	47,600	9,100	23,100	19,950	140,770	14,000	2,100	5,600	24,150		
L	3	100	14,900	7,000	1,200	3,000	2,800	36,800	2,700	400	1,000	6,600		
L	3	2,200	488,400	299,200	57,200	145,200	125,400	884,400	88,000	13,200	35,200	151,800		
L	3	275	80,850	55,550	10,725	28,050	23,375	119,625	14,575	2,200	6,050	20,075		
L.P		50	8,100	6,350	3,200	4,700	3,150	11,200	2,100	1,000	1,550	7,700		
P		0												
N		100												
S		100												
T		500												
Subtotal		8,975	1,474,050	799,900	150,000	370,250	329,775	3,149,795	289,450	40,700	103,600	560,725		
C		1,325												
A		350												
H		25												
V		0												
B		25												
O		0												
R		0												
L.C		0												
Subtotal		1,725												
Total		10,700	1,474,050	799,900	150,000	370,250	329,775	3,149,795	289,450	40,700	103,600	560,725		

Cuadro 2-1-12 Volumen y número de árboles en la tierra del IERAC (Áreas reservadas)

Fisonomía y uso de la tierra	Tipo de bosque		Superficie (ha.)	Volumen (m <sup>3</sup> /ha.)				Número de árboles (No./ha.)						
	Densidad de copa (C)	Densidad de copa (D)		Todas las especies (Grupo 1 ~ 4)		6 especies principales + las comerciales (Grupo 1 + 2)		Ramas (Grupo 1 ~ 4)		Todas las especies (Grupo 1 ~ 4)		6 especies principales + las comerciales (Grupo 1 + 2)		Palmas (Grupo 5)
				10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP	
L	1	1	1,700	171,700	44,200	5,100	10,200	15,300	588,200	30,600	3,400	10,200	108,800	
L	1	2	625	78,125	30,000	5,000	11,250	11,250	223,125	14,375	1,875	5,000	40,625	
L	1	3	0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
L	2	1	1,950	243,750	93,600	15,600	35,100	35,100	696,150	44,850	5,850	15,600	126,750	
L	2	2	6,350	1,098,550	584,200	107,950	266,700	241,300	2,406,650	203,200	31,750	76,200	425,450	
L	2	3	1,725	382,950	234,600	44,850	113,850	98,325	693,450	69,000	10,350	27,600	119,025	
L	3	1	250	37,250	17,500	3,000	7,500	7,000	92,000	6,750	1,000	2,500	16,500	
L	3	2	6,150	1,365,300	836,400	159,900	405,900	350,550	2,472,300	246,000	36,900	98,400	424,350	
L	3	3	6,350	1,866,900	1,282,700	247,650	647,700	539,750	2,762,250	336,550	50,800	139,700	463,550	
LP			1,500	243,000	190,500	96,000	141,000	94,500	336,000	63,000	30,000	46,500	231,000	
P			100	9,200	5,500	1,200	1,200	3,400	24,700	2,600	600	600	85,300	
N			100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
S			275	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
T			0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Subtotal			27,075	5,496,725	3,319,200	686,250	1,640,400	1,396,475	10,294,825	1,016,925	172,525	422,300	2,041,350	
C			150	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
A			0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
H			0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
V			0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
B			0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
O			75	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
R			0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
LG			0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Subtotal			225	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
Total			27,300	5,496,725	3,319,200	686,250	1,640,400	1,396,475	10,294,825	1,016,925	172,525	422,300	2,041,350	



Cuadro 2-1-13 Volumen total y número de árboles en las áreas de las comunas aborígenes

Fisonomía y uso de la tierra	Tipo de bosque	Superficie (ha.)	Volumen (m <sup>3</sup> /ha.)						Número de árboles (No. /ha.)				
			Todas las especies (Grupo 1 ~ 4)		6 especies principales (Grupo 1)	6 especies principales + las comerciales (Grupo 1 + 2)	Ramitas (Grupo 1 ~ 4)	Todas las especies (Grupo 1 ~ 4)		6 especies principales (Grupo 1)	6 especies principales + las comerciales (Grupo 1 + 2)	Palmas (Grupo 5)	
			10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP				10 cm ≤ DAP	40 cm ≤ DAP				10 cm ≤ DAP
L	1	1,600	161,600	41,600	4,800	9,600	14,400	553,600	28,800	3,200	9,600	102,400	
L	1	1,350	168,750	64,800	10,800	24,300	24,300	481,950	31,050	4,050	10,800	87,750	
L	1	375	55,875	26,250	4,500	11,250	10,500	138,000	10,125	1,500	3,750	24,750	
L	2	1,650	206,250	79,200	13,200	29,700	29,700	589,050	37,950	4,950	13,200	107,250	
L	2	5,550	960,150	510,600	94,350	233,100	210,900	2,103,450	177,600	27,750	66,600	371,850	
L	2	425	94,350	57,800	11,050	28,050	24,225	170,850	17,000	2,550	6,800	29,325	
L	3	1,450	67,050	31,500	5,400	13,500	12,600	165,600	12,150	1,800	4,500	29,700	
L	3	2,875	638,250	391,000	74,750	189,750	163,875	1,155,750	115,000	17,250	46,000	198,375	
L	3	1,225	360,150	247,450	47,775	124,950	104,125	532,875	64,925	9,800	26,950	89,425	
L	P	3,900	631,800	495,300	249,600	366,600	245,700	873,600	163,800	78,000	120,900	600,600	
L	P	1,475	135,700	81,125	17,700	17,700	50,150	364,325	38,350	8,850	8,850	1,258,175	
L	N	225											
L	S	375											
L	T	0											
Subtotal			3,479,925	2,026,625	533,925	1,048,500	890,475	7,129,050	696,750	159,700	317,950	2,899,600	
C		450											
A		25											
H		0											
V		0											
B		0											
O		25											
R		75											
L	G	25											
Subtotal			3,479,925	2,026,625	533,925	1,048,500	890,475	7,129,050	696,750	159,700	317,950	2,899,600	
Total			3,479,925	2,026,625	533,925	1,048,500	890,475	7,129,050	696,750	159,700	317,950	2,899,600	

## 1-5 Condiciones topográficas

Para preparar los datos básicos con los que se juzgan las clasificaciones de uso de la tierra en el plan de manejo y desarrollo forestal, al igual que la posesión y uso de la tierra y los recursos forestales, se analizaron, entre las condiciones topográficas, la micro-topografía, la dirección de pendiente, el grado de pendiente, la ondulación y la densidad de cañadas para cada malla.

### 1-5-1 Micro-topografía

#### (1) Método

Para comprender relativamente las variaciones topográficas en el área intensiva, se analizó la micro-topografía de acuerdo con las clasificaciones indicadas en el Cuadro 2-1-14. La topografía representativa que ocupa una proporción más alta en superficie dentro de una malla de 500 m × 500 m se determinó por forma de cotas.

Cuadro 2-1-14 Clasificación micro-topográfica

Micro-topografía	Signo
Tierra baja, Tierra húmeda	l
Meseta diluvial	f
Meseta montañosa	p
Valle en ladera	v
Pendiente paralela	s
Cresta en ladera	r
Pendiente compleja	c

#### (2) Resultado

El resultado de la clasificación micro-topográfica se presenta en el Cuadro 2-1-15.

Cuadro 2-1-15 Superficies por clasificación micro-topográfica

Micro-topografía	Signo	Superficie (ha.)	%
Tierra baja, Tierra húmeda	l	21,550	21.2
Meseta diluvial	f	12,425	12.2
Meseta montañosa	p	5,525	5.4
Valle en ladera	v	7,675	7.6
Pendiente paralela	s	16,100	15.8
Cresta en ladera	r	9,775	9.6
Pendiente compleja	c	28,700	28.2
Total	--	101,750	100.0

## 1-5-2 Dirección de pendiente

### (1) Método

Se interpretó por 4 direcciones la dirección de pendiente representativa (que ocupa una proporción más alta en superficie) en una malla. En caso de los signos como l, f, y p de la clasificación micro-topográfica, en donde no hay ninguna pendiente o la pendiente es leve, o la cima de montaña que tiene pendientes a todos lados, se considera como dirección compleja.

Cuadro 2-1-16 Clasificación por dirección de pendiente

Dirección de pendiente	Signo	Grado
Norte	N	315° - 0° - 45°
Este	E	45° - 90° - 135°
Sur	S	135° - 180° - 225°
Oeste	W	225° - 270° - 315°
Dirección compleja	A	-

### (2) Resultado

El resultado de la clasificación por dirección de pendiente se presenta en el Cuadro 2-1-17.

Cuadro 2-1-17 Resultado de la clasificación por dirección de pendiente

Dirección de pendiente	Signo	Grado	Superficie (ha.)	%
Norte	N	315° - 0° - 45°	11,400	11.2
Este	E	45° - 90° - 135°	8,725	8.6
Sur	S	135° - 180° - 225°	10,375	10.2
Oeste	W	225° - 270° - 315°	5,700	5.6
Dirección compleja	A	-	65,550	64.4
Total			101,750	100.0

## 1-5-3 Grado de pendiente

### (1) Método

El grado de pendiente se relaciona estrechamente con el suelo y la fisonomía forestal, siendo un factor importante para estudiar la dificultad de la tala, extracción y la construcción de los caminos forestales en el desarrollo forestal. El grado de pendiente se calculó con el número de curvas de nivel que caben en el círculo inscrito en la malla.

Cuadro 2-1-18 Clasificación por grado de pendiente

Signo	Angulo de inclinación
1	0° ~ debajo de 3°
2	3° ~ debajo de 6°
3	6° ~ debajo de 9°
4	9° ~ debajo de 12°
5	12° ~ debajo de 15°
6	15° ~ debajo de 18°
7	18° ~ debajo de 21°
8	21° ~ debajo de 24°
9	más de 24°

(2) Resultado

El resultado de la clasificación por grado de pendiente se presenta en el Cuadro 2-1-19.

Cuadro 2-1-19 Resultado de la clasificación por grado de pendiente

Signo	Grado de pendiente	Superficie (ha.)	%
1	0° ~ debajo de 3°	9,975	9.8
2	3° ~ debajo de 6°	9,400	9.2
3	6° ~ debajo de 9°	7,700	7.6
4	9° ~ debajo de 12°	21,950	21.6
5	12° ~ debajo de 15°	29,650	29.1
6	15° ~ debajo de 18°	18,400	18.1
7	18° ~ debajo de 21°	4,300	4.2
8	21° ~ debajo de 24°	375	0.4
9	más de 24°	0	0.0
Total		101,750	100.0

1-5-4 Ondulación

(1) Método

La ondulación se presenta con la diferencia entre el punto más alto y el más bajo dentro de una malla (en 25 has.). Esta se correlaciona con el grado de pendiente, pero puede dar informaciones más concretas de la ondulación y la variación por sitios.

Esta área se encuentra en altitudes entre 200 y 300 m sobre el nivel del mar, y tiene una topografía ondulada en general. Por lo tanto, la norma para la clasificación por ondulación se establece como se presenta en el Cuadro 2-1-20.

Cuadro 2-1-20 Clasificación por ondulación

Ondulación	Signo	Accidentes
Pequeño	1	0 m ~ 19 m
Mediano (menor)	2	20 m ~ 39 m
Mediano (mayor)	3	40 m ~ 59 m
Alto	4	más de 60 m

(2) Resultado

El resultado de la clasificación por ondulación se presenta en el Cuadro 2-1-21.

Cuadro 2-1-21 Resultado de la clasificación por ondulación

Ondulación	Signo	Accidentes	Superficie (ha.)	%
Pequeño	1	0 m ~ 19 m	19,450	19.1
Mediano (menor)	2	20 m ~ 39 m	37,850	37.2
Mediano (mayor)	3	40 m ~ 59 m	38,650	38.0
Alto	4	más de 60 m	5,800	5.7
Total			101,750	100.0

1-5-5 Densidad de cañadas

(1) Método

La interpretación de la densidad de cañadas se emplea con frecuencia para estudiar la estructura geológica, y también se usa como factor para prever el peligro de derrumbamiento de las montañas. Actualmente en esta área no existen zonas derrumbadas. Sin embargo, al establecer un plan de manejo y desarrollo forestal, la densidad de cañadas, junto con el factor de la pendiente, se considera como un factor de gran importancia para la conservación del suelo y para la determinación del grado de dificultad de desarrollo.

La densidad de cañadas se interpretó por el número de valles que atraviesan los 4 lados de la malla de 500 m × 500 m.

Cuadro 2-1-22 Clasificación por densidad de cañadas

Signo	Número de cañadas
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9

Nota: Número de cañadas cruzadas por los 4 lados de la malla (500 x 500m).

(2) Resultado

La superficie de cada clasificación por densidad de cañadas se presenta en el Cuadro 2-1-23.

Cuadro 2-1-23 Resultado de la clasificación por densidad de cañadas

Signo	Número de cañadas	Superficie (ha.)	%
0	0	21,875	21.5
1	1	9,825	9.7
2	2	12,050	11.8
3	3	14,425	14.2
4	4	16,450	16.2
5	5	13,150	12.9
6	6	8,350	8.2
7	7	3,700	3.6
8	8	1,525	1.5
9	9	400	0.4
Total		101,750	100.0

## 1-6 Elaboración del mapa de análisis topográfico

El análisis topográfico con los 5 factores se realizó por cada factor sobre el mapa base. Para poder observarse estos 5 factores de una sola vista, ellos se juntaron en un mapa de análisis topográfico (escala 1:20,000, de material poliéster). Se presenta un ejemplo del mapa en la Figura 2-1-1. En cuanto a la posición de los signos se unificó como la Figura 2-1-2, para evitar una posible confusión entre los diversos factores.



Figura 2-1-1 Mapa de análisis topográfico (Parte de muestra)

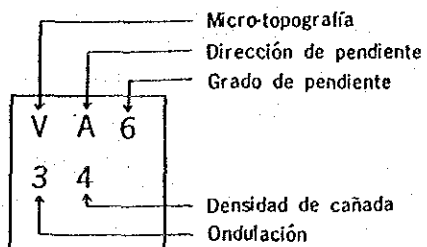


Figura 2-1-2 Posición de los signos en el mapa de análisis topográfico

Los mapas de análisis topográfico elaborados son los siguientes:

- a. Mapa original de análisis topográfico  
(Escala 1:20,000, de material poliéster) : 1 juego (12 planos)
- b. Reproducción del mapa original de  
análisis topográfico  
(Escala 1:20,000, de material poliéster) : 1 juego (12 planos)
- c. Copias positivas del mapa de análisis  
topográfico : 3 juegos (36 planos)

## 1-7 Elaboración del mapa del plan de manejo y desarrollo forestal

Se elaboró el mapa del plan de manejo y desarrollo forestal con el objetivo de comprender a simple vista por cada malla las cuatro clasificaciones que son : la de posesión de la tierra que se analizó en el plan de uso de la tierra, la de uso de la tierra que se determinó según los criterios para la clasificación de uso adecuado de la tierra, la de los bosques y la del manejo forestal, que se establecieron en el plan forestal del Patrimonio Forestal del Estado y el plan forestal de los bosques privados. En este mapa se han descrito la red de caminos planeados y las localidades de aserraderos y industrias a establecerse en el plan de uso forestal.

Como un ejemplo, se presenta en la Figura 2-1-3 una parte del mapa. Para evitar la confusión de los signos de cada uno de los cuatro factores, se ha uniformado la descripción de los signos como se observa en la Figura 2-1-4. El contenido de estas clasificaciones se ha explicado ya en la Guía del Plan de Manejo y Desarrollo forestal, pero aquí se presentan de nuevo unas descripciones, ya que son los puntos importantes y muy relacionados con las imágenes interpretadas por computadora que se va a explicar posteriormente.

Los mapas completos del plan de manejo y desarrollo forestal son los siguientes :

- a. Mapa original del plan de manejo y desarrollo forestal  
(Poliéster, 1 : 20,000) ----- 1 juego (12 planos)
- b. Reproducción del mapa del plan de manejo y desarrollo forestal  
(Poliéster, 1 : 20,000) ----- 1 juego (12 planos)
- c. Copias positivas del mapa del plan de manejo y desarrollo forestal ----- 3 juegos  
(36 planos)

## 1-8 Manejo de la información por la computadora

Se ha elaborado un sistema en que la información referida anteriormente se maneja por computadora. Las características del sistema son los 3 puntos siguientes :

- (1) Poder manejar los datos actuales y, al mismo tiempo, seleccionarlos.
- (2) Poder clasificar en diversos planes, y seleccionarlos, por entrarse los criterios para cada plan.
- (3) Poder elaborar el plan de manejo forestal por combinar diversos planes.

En la Figura 2-1-5 se presenta un flujograma del sistema de manejo de la informa-



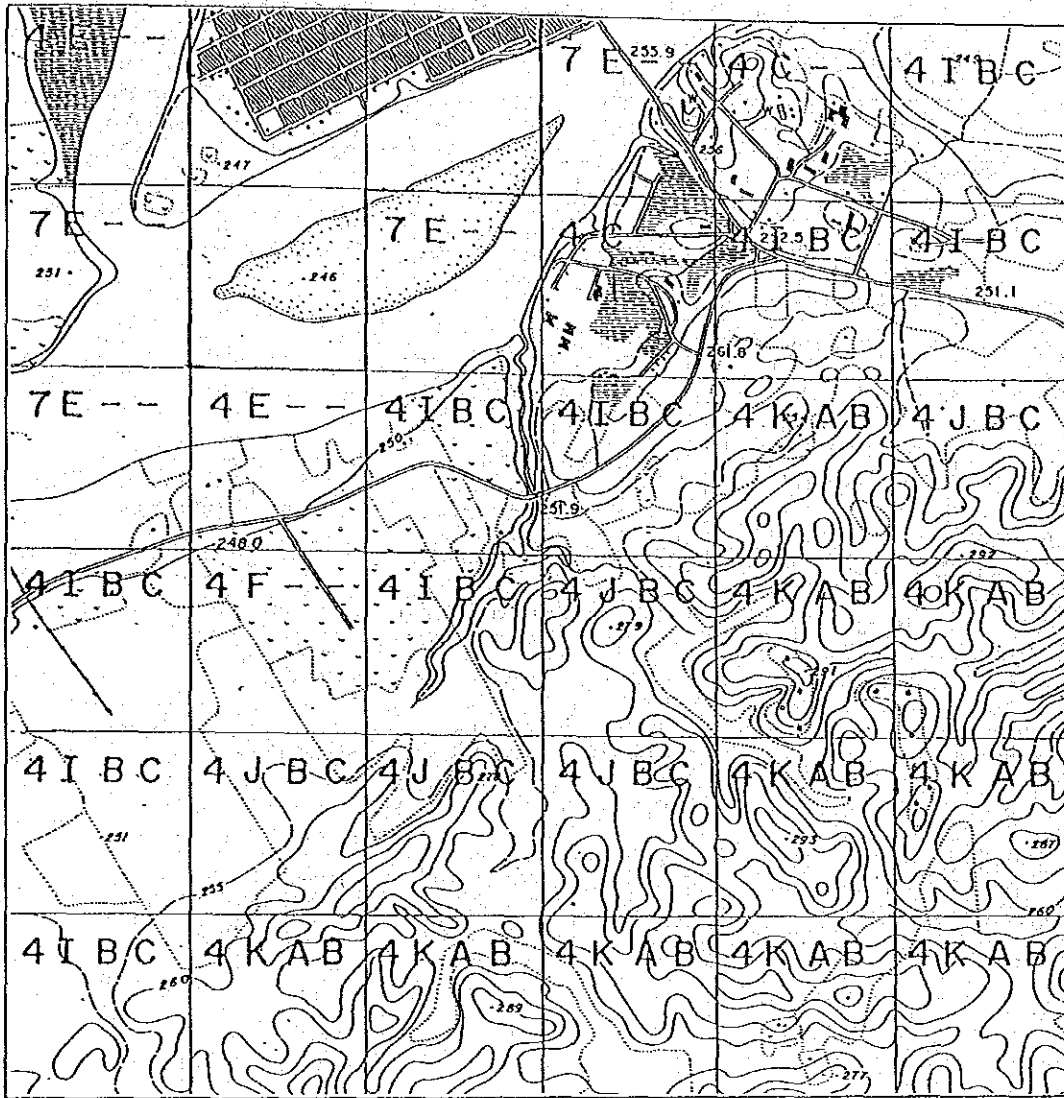



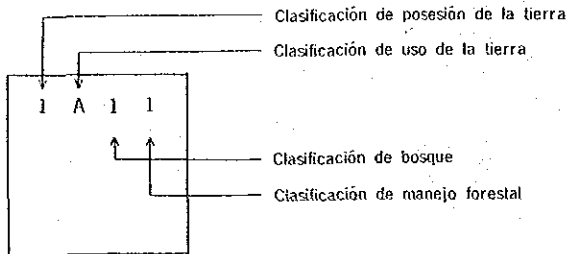


Figura 2-1-3 Mapa del plan de manejo y desarrollo forestal (parte de muestra)

## LEYENDA

Instalaciones planeadas	
	Lugar de aserradero y fábrica de contrachapados
	Camino forestal principal
	Puente principal



### <Clasificación de posesión de la tierra>

- 1 : Patrimonio forestal
- 2 : I N I A P
- 3 : Comuna
- 4 : Cooperativa
- 5 : Precooperativa
- 6 : I E R A C
- 7 : Río, laguna, banco de arena
- 8 : Militar

### <Clasificación de uso de la tierra>

- A : Patrimonio forestal
- B : Área de las comunas
- C : Área residencial
- D : Área de instalación
- E : Otras áreas (Río, laguna y banco de arena)
- F : Área agro-silvo-pastoril que sea más adecuada para agricultura (Área de agricultura o de huerta al presente)
- G : Área agro-silvo-pastoril (Área de agricultura o de huerta al presente)
- H : Bosque particular (Área de agricultura o de huerta al presente)
- I : Área agro-silvo-pastoril que sea más adecuada para agricultura (Área forestal al presente)
- J : Área agro-silvo-pastoril (Área forestal al presente)
- K : Bosque particular (Área forestal al presente)

### <Clasificación de bosque>

#### Patrimonio forestal

- 1 : Bosque productor
- 2 : Bosque protector
- 3 : Bosque limitado

#### Bosque particular

- A : Bosque productor
- B : Bosque de aprovechamiento mixto
- C : Bosque protector
- D : Bosque limitado
- E : Bosque de las comunas

### <Clasificación de manejo forestal>

#### Patrimonio forestal

- 1 : Especie ..... Especies latifoliadas
- Tala ..... Tala selectiva
- Regeneración ..... Regeneración natural
- Edad de rotación ..... En el tiempo de DAP 40 cm
- Sin embargo en caso de que sea posible plantación artificial,
- Especie ..... Las mismas que la categoría 2.
- Tala ..... Tala total o tala total con árboles protectores
- Regeneración ..... Plantación artificial
- Edad de rotación ..... En el tiempo de DAP 40 cm
- 2 : Especie ..... Chuncho, Laurel, Aguano, etc.
- Tala ..... Tala total
- Regeneración ..... Plantación artificial
- Edad de rotación ..... 25 años
- 3 : Especie ..... Especies existentes
- Tala ..... Prohibición
- Regeneración ..... Regeneración natural
- Edad de rotación ..... —
- 4 : Especie ..... Especies existentes
- Tala ..... Tala selectiva leve
- Regeneración ..... Regeneración natural, según la necesidad se efectúa trabajo auxiliar
- Edad de rotación ..... En el tiempo de DAP 40 cm
- 5 : Especie ..... Especies existentes
- Tala ..... No efectúa, a excepción de tala selectiva leve con objeto de conservación
- Regeneración ..... Regeneración natural
- Edad de rotación ..... En el tiempo de DAP 40 cm
- 6 : Especie ..... Especies existentes
- Tala ..... Prohibición
- Regeneración ..... Regeneración natural
- Edad de rotación ..... —

#### Bosque particular

- A : Especie ..... Especies latifoliadas
- Tala ..... Tala selectiva
- Regeneración ..... Regeneración natural
- Edad de rotación ..... En el tiempo de DAP 40 cm
- Sin embargo en caso de que sea posible plantación artificial,
- Especie ..... Las mismas que la categoría 2
- Tala ..... Tala total o tala total con árboles protectores
- Regeneración ..... Plantación artificial
- Edad de rotación ..... En el tiempo de DAP 40 cm
- B : Especie ..... Chuncho, Laurel, Aguano, etc.
- Tala ..... Tala total
- Regeneración ..... Plantación artificial
- Edad de rotación ..... 25 años
- C : Especie ..... Pachaco, Laurel, Guayacán, etc.
- Tala ..... Tala total
- Regeneración ..... Plantación artificial
- Edad de rotación ..... 20 años
- D : Especie ..... Especies existentes
- Tala ..... Prohibición
- Regeneración ..... Regeneración natural
- Edad de rotación ..... —
- E : Especie ..... Especies existentes
- Tala ..... Tala selectiva leve
- Regeneración ..... Regeneración natural, según la necesidad se efectúa trabajo auxiliar
- Edad de rotación ..... En el tiempo de DAP 40 cm
- F : Especie ..... Especies existentes
- Tala ..... No efectúa, a excepción de tala selectiva leve con objeto de conservación
- Regeneración ..... Regeneración natural
- Edad de rotación ..... En el tiempo de DAP 40 cm
- G : Especie ..... Especies existentes
- Tala ..... Prohibición
- Regeneración ..... Regeneración natural
- Edad de rotación ..... —
- H : No designa en particular

Figura 2-1-4 Descripciones del mapa del plan de manejo y desarrollo forestal

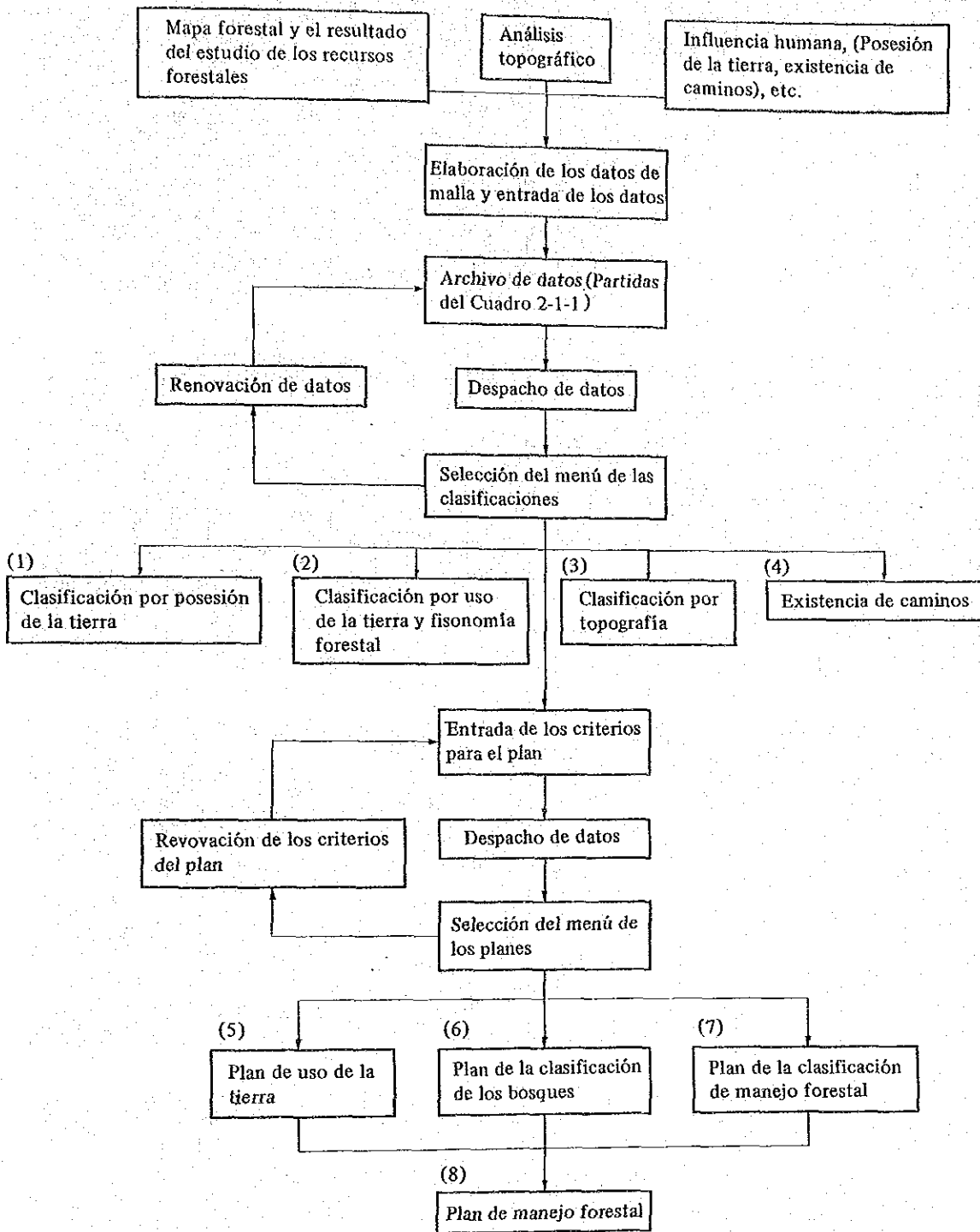
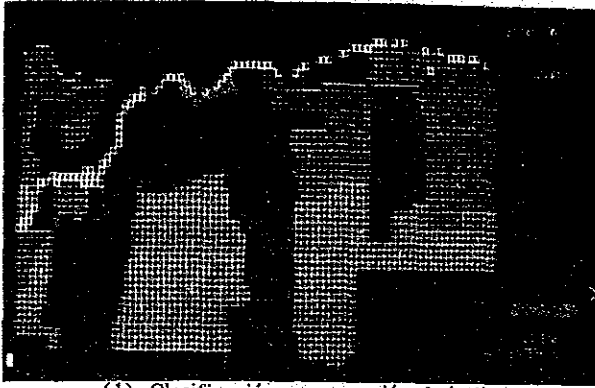
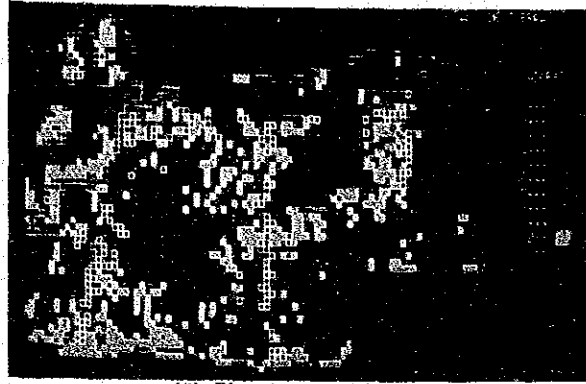


Figura 2-1-5 Sistema del manejo de la información por la computadora





(1) Clasificación por posesión de la tierra



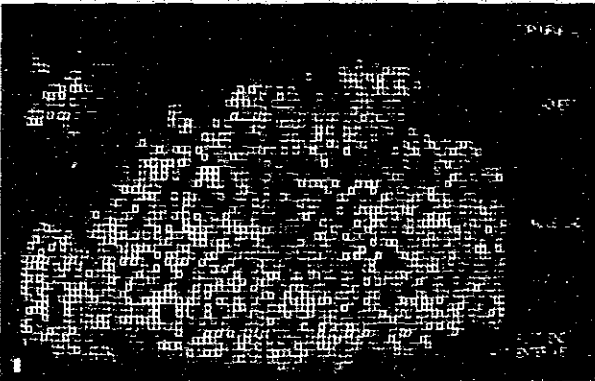
(5) Plan de uso de la tierra



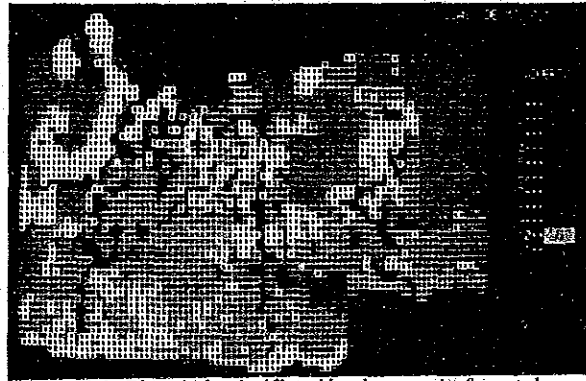
(2) Clasificación por uso de la tierra y fisonomía forestal



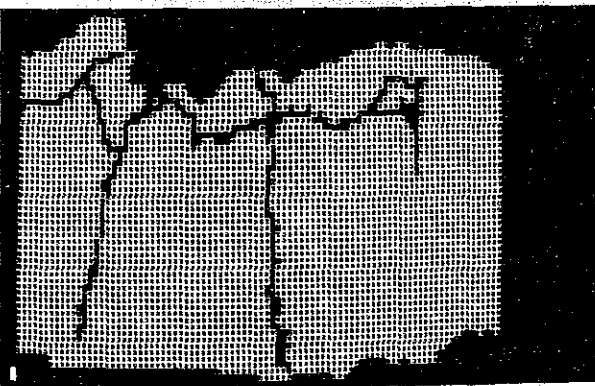
(6) Plan de la clasificación de los bosques



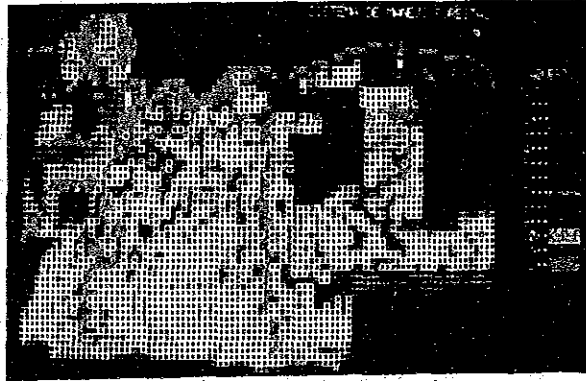
(3) Clasificación por topografía



(7) Plan de la clasificación de manejo forestal



(4) Existencia de caminos



(8) Plan de manejo forestal

Figura 2-1-6 Imágenes principales por computadora



ción por la computadora arriba mencionado.

En la Figura 2-1-6 se muestran las imágenes interpretadas por la computadora. Entre estas imágenes, las de: (1) clasificación por posesión de la tierra, (2) clasificación por uso de la tierra y fisonomía forestal, (3) clasificación por topografía, y (4) existencia de caminos, son las imágenes de la situación actual. Las imágenes (5) plan de uso de la tierra, (6) plan de la clasificación de los bosques y (7) plan de la clasificación de manejo forestal, son los resultados de la clasificación por computadora con los criterios para el plan. La imagen (8), plan de manejo forestal, es del resultado final de la combinación de las imágenes (5), (6) y (7).

A continuación, se dan las explicaciones sobre cada imagen.

(1) Clasificación por posesión de la tierra

Es la imagen resultante de la entrada y despacho de los mismos datos que el plano de las propiedades presentado en la Figura 1-2-1. Esta imagen se muestra con los colores siguientes.

Cuadro 2-1-24 Clasificación por posesión de la tierra

Clasificación	Color
Bosques del Patrimonio Forestal del Estado	Azul
Estación experimental del INIAP	Rojo
Áreas de militar	Azul claro (pintado)
Áreas privadas de colonos autorizados	Verde
IERAC (áreas de colonos no autorizados)	Azul claro (rodeado)
IERAC (áreas reservadas)	Amarillo
Áreas de las comunas aborígenes	Rosado
Ríos y lagos	Blanco

(2) Clasificación por uso de la tierra y fisonomía forestal

Es la imagen resultante de la entrada y despacho de los datos según la situación actual de la clasificación por uso de la tierra y fisonomía forestal presentada en el Cuadro 2-1-3. Esta imagen se muestra con los colores siguientes.

Cuadro 2-1-25 Clasificación por uso de la tierra y fisonomía forestal

Clasificación		Color
Area forestal	Bosque latifoliado	Azul (rodeado)
	Bosque mixto de latifoliado y palma	Rojo (idem)
	Bosque de plamas	Rosado (idem)
	Area desarbolada (incluyendo pajonal)	Verde (idem)
	Bosque secundario	Azul claro (idem)
	Area desmontada	Amarillo (idem)
Area no forestal	Cultivo	Blanco (idem)
	Huerta	Azul (pintado)
	Area habitacional	Rojo (idem)
	Vía terrestre	Rosado (idem)
	Instalación petrolera	Verde (idem)
	Otros (banco de arena, tierra húmeda, etc.)	Azul claro (idem)
	Ríos	Amarillo (idem)
	Lagunas o partanos	Blanco (idem)

(3) Clasificación por topografía

Es la imagen resultante de la entrada y despacho de los datos según los criterios para la clasificación por topografía presentada en el Cuadro 2-1-14. Esta imagen se muestra con los colores siguientes.

Cuadro 2-1-26 Clasificación por topografía

Clasificación	Color
Tierra baja, Tierra húmeda	Azul
Meseta diluvial	Verde
Meseta montañosa	Rosado
Valles en ladera	Blanco
Pendiente paralela	Azul claro
Cresta en ladera	Amarillo
Pendiente compleja	Rojo

(4) Existencia de caminos

Es la imagen en que se indican las mallas en donde existen los caminos.

Cuadro 2-1-27 Existencia de caminos

Clasificación	Color
Existen caminos	Rojo
No existen caminos	Blanco



(5) Plan de uso de la tierra

Los resultados que son entrados y archivados en las clasificaciones de (1) a (4) como datos básicos se han analizado, según el criterio para la clasificación de uso adecuado de la tierra el que se muestra en la Figura 1-2-5. El resultado de la clasificación se presenta con los colores indicados a continuación.

Cuadro 2-1-28 Clasificación de uso de la tierra

Uso de la tierra	Color	Signos en el mapa del plan de manejo y desarrollo forestal
Bosques del Patrimonio Forestal del Estado	Azul (rodeado)	A
Area de Comunas	Rojo (idem)	B
Areas residenciales	Rosado (idem)	C
Areas de instalaciones	Verde (idem)	D
Otros (Ríos y lagos)	Azul claro (idem)	E
Area agro-silvo-pastoril (adecuada para agricultura) (Area agro-silvo-pastoril actual)	Amarillo (idem)	F
Area agro-silvo-pastoril (Area agro-silvo-pastoril actual)	Blanco (idem)	G
Area forestal (de propiedad privada) (Area agro-silvo-pastoril actual)	Azul (pintado)	H
Area agro-silvo-pastoril (adecuada para agricultura) (Area forestal actual)	Rojo (idem)	I
Area agro-silvo-pastoril (Area forestal actual)	Rosado (idem)	J
Area forestal (de propiedad privada) (Area forestal actual)	Verde (idem)	K

(6) Plan de la clasificación de los bosques

Utilizando los datos básicos al igual que el plan de uso de la tierra (5), se han analizado los datos, de acuerdo con las normativas del manejo forestal del Patrimonio forestal del Estado del Cuadro 1-3-5 y de los bosques privados del Cuadro 1-4-5. Se han puesto los siguientes colores.

Cuadro 2-1-29 Clasificación de los bosques

Clasificación de los bosques*		Color	Signos en el mapa del plan de manejo y desarrollo forestal
Patrimonio Forestal del Estado	Bosque productor	Azul	1
	Bosque protector	—	2
	Bosque limitado	Rojo	3
Bosques privados	Bosque productor	Azul claro	A
	Bosque de aprovechamiento mixto	Verde	B
	Bosque protector	—	C
	Bosque limitado	Amarillo	D
	Bosque de las Comunas	Rosado	E
Otros		Blanco	—

## (7) Plan de la clasificación de manejo forestal

Se han utilizado los datos básicos al igual que los planes (5) y (6) y se han puesto los colores como el Cuadro 2-1-30 en la imagen según las normativas del manejo forestal del Patrimonio Forestal del Estado del Cuadro 1-3-5 y del manejo forestal de los bosques privados del Cuadro 1-4-5.

Cuadro 2-1-30 Clasificación de manejo forestal

Clasificación de los bosques		Fisonomía y tipo forestal	Normativa del manejo forestal	Color	Signos en el mapa del plan de manejo y desarrollo forestal
Patrimonio Forestal del Estado	Bosque productor	L(C2D2), L(C2D3), L(C3D2), L(C3D3),	Véase los Cuadros 1-3-5 y 1-4-5.	Azul (rodeado)	1
		L(C1D1), L(C1D2), L(C2D1), L(C1D3), L(C3D1), S, T		Rojo (ídem)	2
	Bosque protector	Todos los tipos		—	3
	Bosque limitado	LP		Amarillo (rodeado)	4
		P		—	5
		N		—	6
Bosques privados	Bosque productor	L(C2D2), L(C2D3), L(C3D2), L(C3D3),	Rosado (rodeado)	A	
		L(C1D1), L(C1D2), L(C2D1), L(C1D3), L(C3D1), S, T	Verde (ídem)	B	
	Bosque de aprovechamiento mixto	L, LP, N, S, T	Blanco (ídem)	C	
	Bosque protector	Todos los tipos	—	D	
	Bosque limitado	LP	Azul (pintado)	E	
		P	Rojo (ídem)	F	
		N	Rosado (ídem)	G	
	Bosque de las comunas	Todos los tipos	Azul claro (rodeado)	H	
Otros				Verde (ídem)	—

(8) Plan de manejo forestal

Se elaboró el plan de manejo forestal, combinando los planes (5) Plan de uso de la tierra, (6) Plan de la clasificación de los bosques y (7) Plan de la clasificación de manejo forestal.

Las clasificaciones son los 12 tipos incluido la clasificación de "Otros." Los colores puestos para cada clasificación son los siguientes.

Cuadro 2-1-31 Plan de manejo forestal

Clasificación de uso de la tierra	Clasificación de los bosques	Clasificación de manejo forestal (representada por tipo y fisonomía forestal)	Color	Signos de combinación
Área forestal (Patrimonio Forestal del Estado)	Bosque productor	L(C2D2), L(C2D3), L(C3D2), L(C3D3)	Azul (rodeado)	A-1-1
		L(C1D1), L(C1D2), L(C2D1), L(C1D3), L(C3D1), S, T	Rojo (idem)	A-1-2
	Bosque limitado	LP	Rosado (idem)	A-3-4
Área de las comunas	Bosque de las comunas	Todos los tipos	Verde (idem)	B-E-H
Área agro-silvo-pastoril (adecuada para agricultura) (Área forestal actual)	Bosque de aprovechamiento mixto	L, LP, N, S, T	Azul claro (idem)	I-B-C
		L, LP, N, S, T	Amarillo (idem)	I-B-C
Área forestal (de propiedad privada) (Área forestal actual)	Bosque productor	L(C2D2), L(C2D3), L(C3D2), L(C3D2),	Blanco (idem)	K-A-A
		L(C1D1), L(C1D2), L(C2D1), L(C1D3), L(C3D1), S, T	Azul (pintado)	K-A-B
	Bosque limitado	LP	Rojo (idem)	K-D-E
		P	Rosado (idem)	K-D-F
	N	Verde (idem)	K-D-G	
Otros			Azul claro (idem)	OTROS

## Capítulo 2. Estudio Básico para el Manejo Forestal

En el estudio básico para el manejo forestal se contó con los datos del estudio de los recursos forestales realizado hasta 1987 y el estudio de bosques artificiales, los que se resumen en los puntos siguientes.

1. Estructura del bosque
2. Estudio de la regeneración natural
3. Estudio de suelos
4. Estudio del volumen de crecimiento

### 2-1 Estructura del bosque

#### 2-1-1 Fisonomía forestal

La mayoría de los bosques en el área del estudio está compuesta por los bosques mixtos de árboles latifoliados y palmas. Por lo tanto, se clasificó como bosque latifoliado los bosques en los cuales ocupan las latifoliadas más de 75 %; como bosque de palma aquellos en que ocupan las palmas más de 75 %; y los bosques intermedios entre los 2 tipos, como bosque mixto de latifoliadas y palmas. Además de estos, fueron clasificados como área desarbolada las áreas de pajonal (artificial y natural) y pedregal, y fueron incluidos en el área forestal los bosques secundarios y áreas desmontadas (Véase el Cuadro 2-2-1).

#### 2-1-2 Tipo forestal

Fueron subdivididos los bosques latifoliados antes mencionados en los tipos forestales según la combinación del diámetro y la densidad de copa.

##### (1) Clasificación por diámetro de copa

Observando el diámetro de copa de los árboles del área del estudio en las fotografías aéreas, se encontró que muchos de los bosques están formados por la combinación de copas de diámetro grande, mediano y pequeño, excepto los bosques de palmas en la tierra húmeda que están formados por las copas uniformes. Como se observa en la Figura 2-2-1, se aclaró que en general los árboles de copa grande predominan en los bosques de los estratos super altos (más de 40 m de altura) y altos (de 30 a 40 m de altura), y que en los bosques de los estratos medios (de 20 a 30 m de altura) y bajos (de 10 a 20 m de altura) predominan los árboles de copa mediana y pequeña. El diámetro de copas se clasificó según la norma siguiente.

Copa grande : Más de 30 m de diámetro

Copa mediana : De 20 a 30 m de diámetro

Copa pequeña : Menos de 20 m de diámetro

De acuerdo con lo mencionado arriba, se efectuó la clasificación de los diámetros de copas según la combinación que se muestra el Cuadro 2-2-2. En la Figura 2-2-1 se ilustran los perfiles de bosques correspondientes a cada combinación de las copas.

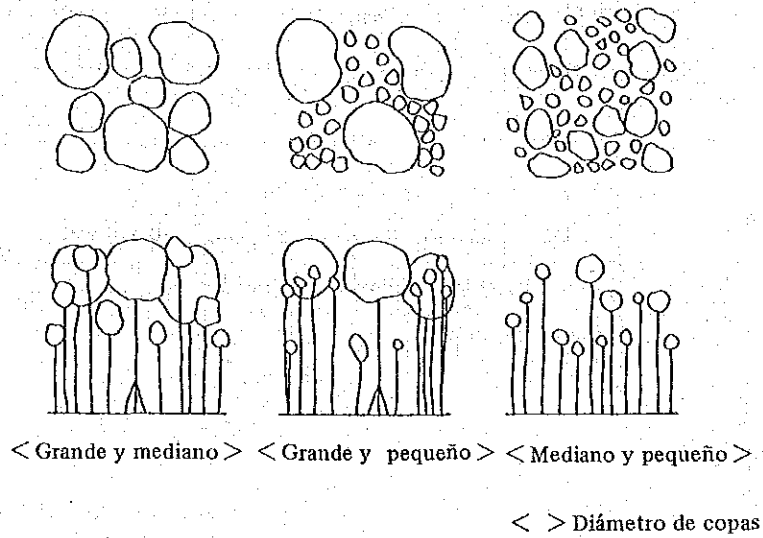


Figura 2-2-1 Diámetro de copas y perfil del bosque

(2) Clasificación por densidad de la copa

Se reconoció por la interpretación de las fotografías aéreas y el estudio en el campo, que en el área del estudio existen los bosques de copas densas y dispersas. La variación de la densidad de muchos bosques naturales depende, en gran parte, de la variación de las condiciones topográficas del área cuya mayor parte es ondulada existiendo en ella cañadas y crestas, en otras palabras, existe una tendencia a que en áreas húmedas, en cañadas y lugares bajos la densidad de copa sea baja y en las crestas la densidad sea alta. También influyen las intervenciones humanas (entresaca de los árboles de diámetro grande, cultivos y otras). Según estas observaciones, se considera conveniente clasificar la densidad de copa de los bosques en el área del estudio en tres : dispersa, mediana y densa, como se indica en el Cuadro 2-2-2.

Cuadro 2-2-1 Clasificación de fisonomía forestal

Clasificación		Signo
Area Forestal	Bosque latifoliado (poblado por las especies latifoliadas más del 75%)	L
	Bosque mixto de latifoliadas y palmas	LP
	Bosque de palma (poblado por las palmas más del 75%)	P
	Área desarbolada (incluyendo pajonal)	N
	Bosque secundario	S
	Área desmontada	T

Cuadro 2-2-2 Clasificación de tipo forestal (Bosque latifoliado)

Clasificación			Signo
Diámetro de Copa	Mediano (20 m – 30 m)	+ Pequeño (menos de 20 m)	C1
	Grande (más de 30 m)	+ Pequeño (menos de 20 m)	C2
	Grande (más de 30 m)	+ Mediano (20 m – 30 m)	C3
Densidad de Copa	Dispersa (menos del 32%)		D1
	Mediana (33%–67%)		D2
	Densa (más del 68%)		D3

\*Los signos se usan en el Mapa de Uso de la Tierra y Tipo Forestal.

### 2-1-3 Especies

#### (1) Clasificación de los árboles en grupos de especies

Las especies fueron clasificadas en los grupos siguientes y se pusieron códigos para cada especie.

- ① Las 6 especies principales (Grupo 1)
- ② Especies comerciales excepto las 6 especies principales (Grupo 2)
- ③ Especies con posibilidad latente de uso (Grupo 3)
- ④ Especies cuyo uso es aún desconocido (Grupo 4)
- ⑤ Especies de la familia de palmas (Grupo 5)

Las 6 especies principales se escogieron por su nombre común o nombre local (Chuncho, Guarango, Higuierón, Guapa, Sande y Zapote). Sus nombres científicos se presentan en el Cuadro 2-2-3. Al mismo tiempo se presenta en el Cuadro 2-2-4 la lista de las especies comerciales excepto las 6 especies principales.

Cuadro 2-2-3 Lista de especies (Grupo 1)

Código	Grupo	Familia	Género y especie	Nombre local
290201.1	Leguminosae		<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Chuncho
291001.1	Leguminosae		<i>Parkia nitida</i>	Guarango, Torta, Mechachi
370102.1	Moraceae		<i>Brosimum utile</i>	Ila, Sande, Ila muyo, Ilo muyo
370502.1	Moraceae		<i>Ficus sp.</i>	Higueron
380301.1	Myristicaceae		<i>Virola multicosata</i>	Coco, Coquito
380303.1	Myristicaceae		<i>Virola sp.</i>	Doncel coco, Guapa, Sangre de gallina
550201.1	Sterculiaceae		<i>Sterculia rugosa</i>	Cacao de monte, Zapote
550202.1	Sterculiaceae		<i>Sterculia sp.</i>	Zapotillo, Zapote

Cuadro 2-2-4 Lista de especies (Grupo 2)

Código, Grupo	Familia	Género y especie	Nombre local
000009,2	-	-	Anzuelo caspi
000029,2	-	-	Qualis muyo
090301,2	Bombacaceae	Ochroma pyramidale	Balsa
100101,2	Boraginaceae	Cordia alliodora	Laurci
110101,2	Burseraceae	Dacryodes sp.	Copal
110202,2	Burseraceae	Protium nodulosum	Copal, Copal, Cupal caspi, Palo Gasolina
210401,2	Euphorbiaceae	Hieronyma sp.	Mascarey
270002,2	Lauraceae	-	Canelo blanco
270004,2	Lauraceae	-	Canelo negro
270005,2	Lauraceae	-	Jikua, Jikua blanca
270006,2	Lauraceae	-	Killu caspi, Quillo caspi, Canelo amarillo, Quillo muyo
270101,2	Lauraceae	-	Canelo, Sangre de pantano, Oquendo
290101,2	Leguminosae	Nectandra sp.	Cruz caspi, Flor de mayo, Urus caspi
290301,2	Leguminosae	Brownea ariza	Amarillo
290501,2	Leguminosae	Centrobium paraense	Arenillo
290601,2	Leguminosae	Geoffroea spinosa	Cushillo caspi, Qushillo caspi, Ushillo caspi
290602,2	Leguminosae	Inga sp.	Balsamo
290801,2	Leguminosae	Inga sp.	Yutzo
291301,2	Leguminosae	Myroxylon balsamum	Dormilon
291302,2	Leguminosae	Pithecellobium sp.	Caoba
291401,2	Leguminosae	Pithecellobium auriculatum	-
291500,2	Leguminosae	Platymiscium pinnatum	Pachaco
291601,2	Leguminosae	Pterocarpus sp.	Cedro, Cedrillo, Cedro blanco
350101,2	Meliaceae	Schizolobium sp.	Manzano (colorado)
350201,2	Meliaceae	Cedrela fissilis	-
350202,2	Meliaceae	Guarea grandifolia	Manzano (colorado)
350203,2	Meliaceae	Guarea kunthiana	-
350207,2	Meliaceae	Guarea macrophylla	Manzano (colorado)
350401,2	Meliaceae	Guarea sp.	Tocota, Urco tocota, Taruga tocota, Sacha tocota
370104,2	Moraceae	Swietenia macrophylla	Aguano
370301,2	Moraceae	Brosimum sp.	Moral, Moral bobo, Chinche(-i)
380001,2	Myristicaceae	Clarisia (racemosa)	Moral, Moral bobo
380101,2	Myristicaceae	-	Caya caspi, Calla caspi, Casha caspi
420101,2	Ochnaceae	Iryanthera sp.	Arenillo blanco
430201,2	Ochnaceae	Cespedezia (spathulata)	Amarun caspi
480102,2	Rubiaceae	Minuartia guianensis	Guambula
480201,2	Rubiaceae	Calycohyllum spruceanum	Capiroña
480901,2	Rubiaceae	Chimarrhis grabiflora	Hintachi, Intachi, Mecha
510101,2	Sapotaceae	Sickingia sp.	Mangle blanco, Manglillo, Mangle, Puca yura, Puca caspi
510102,2	Sapotaceae	Chrysophyllum venezuelanense	-
510301,2	Sapotaceae	Chrysophyllum sp.	Caimitillo, Caimito
510302,2	Sapotaceae	Pouteria neglecta	Caimitillo, Caimito
510303,2	Sapotaceae	Pouteria sp.	Caimito
550301,2	Sterculiaceae	Pouteria sp.	Caicho
580101,2	Tiliaceae	Theobroma speciosum	Cacao de monte
580102,2	Tiliaceae	Apeiba aspera	Peine de mono
620101,2	Vochysiaceae	Apeiba membranacea	Peine de mono, Nacha muyo, Nacha caspi
		Vochysia sp.	Quillo sisa



(2) Número de especies aparecidas

El número total de las especies aparecidas en la medición de todos los árboles y en el estudio de regeneración natural resultó 384. El número de las especies con DAP mayor de 10 cm presentadas en la medición de todos los árboles resultó 307, incluyendo 14 especies de palmas.

(3) Composición de especies

Casi la mitad (48.27 %) de la proporción volumétrica de las especies aparecidas se incluye en 3 familias: Moraceae, Leguminosae y Myristicaceae.

En los Cuadros 2-2-5 a 2-2-7 se presentan la proporción volumétrica y la proporción numérica de las primeras 10 especies.

Según los cuadros, las especies de la familia Myristicaceae ocupan los primeros 3 lugares (12.93 % el total) en volumen. Se aclaró que estas especies son de los géneros *Otoba* y *Virola* que se llaman Guapa, Coco, Doncel, etc., en la región del Oriente.

Cuadro 2-2-5 10 Especies dominantes en volumen (10 cm ≤ DAP)

No.	Código y grupo	Nombre científico	Nombre local	Proporción volumétrica (%)
1	380201 3	Otava parvifolia	Doncel	5.72
2	380303 1	Virola sp.	Doncel coco	3.61
3	380301 1	Virola multicostata	Coco	3.60
4	290603 4	Inga sp.	Guaba	3.54
5	290601 2	Inga sp.	Arenillo	3.49
6	090101 3	Ceiba pentandra	Ceibo	3.39
7	370502 1	Ficus sp.	Higuerón	3.32
8	291001 1	Parkia nitida	Guarango	3.31
9	370201 3	Cecropia (sciadophylla)	Guarumo	2.24
10	370104 2	Brosimum sp.	Moral	1.73
Total de las primeras 10 especies				33.95
Otras				66.05
Total general				100.00

Cuadro 2-2-6 10 Especies dominantes en volumen (40 cm ≤ DAP)

No.	Código y grupo	Nombre científico	Nombre local	Proporción volumétrica (%)
1	290601 2	Inga sp.	Arenillo	5.70
2	291001 1	Parkia nitida	Guarango	5.29
3	090101 3	Ceiba pentandra	Ceibo	5.19
4	370502 1	Ficus sp.	Higuerón	5.18
5	380201 3	Otava parvifolia	Doncel	4.73
6	380301 1	Virola multicostata	Coco	4.43
7	000000 4	—	—	4.16
8	380303 1	Virola sp.	Doncel coco	4.11
9	370104 2	Brosimum sp.	Moral	2.58
10	580101 2	Apeiba aspera	Peine de mono	2.16
Total de las primeras 9 especies				39.37
Otras (Excepto la séptima no identificada)				60.63
Total general				100.00

Cuadro 2-2-7 10 Especies dominantes en número de árboles (10 cm ≤ DAP)

No.	Código y grupo	Nombre científico	Nombre local	Proporción numérica (%)
1	290603 4	Inga sp.	Guaba	7.06
2	380201 3	Otava parvifolia	Doncel	6.27
3	370201 3	Cecropia (sciadophylla)	Guarumo	4.31
4	280301 4	Grias neuberthii	Pitón	3.07
5	380303 1	Virola sp.	Doncel coco	2.70
6	340301 4	Miconia sp.	Colca	2.34
7	270101 2	Nectandra sp.	Canelo	2.03
8	380301 1	Virola multicostata	Coco	1.92
9	370501 4	Ficus sp.	Guión	1.87
10	110202 2	Protium nodulosum	Copal	1.60
Total de las primeras 10 especies				33.17
Otras				66.83
Total general				100.00

## 2-2 Estudio de regeneración natural

### 2-2-1 Método del estudio

#### (1) Estudio en el campo

Para el estudio de regeneración natural, se estableció sub-bloque para el estudio de regeneración de 1 m × 20 m en los bloques 1, 5 y 10 de cada parcela establecida para la medición de todos los árboles como se observa en la Figura 2-2-2, y se contó el número de arbolitos regenerados de DAP menor de 10 cm por cada especie.

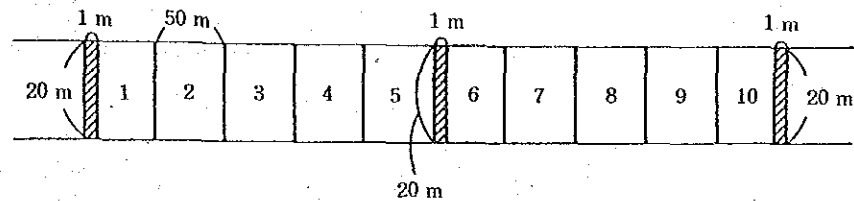


Figura 2-2-2 Parcela para el estudio de regeneración natural

#### (2) Método de procesamiento y análisis de los datos resultados

##### ① Especie

Se elaboró la lista de todas las especies aparecidas en el estudio de regeneración natural y se les pusieron códigos de especie. Las especies aparecidas en el estudio de regeneración natural, igualmente que las aparecidas en la medición de todos los árboles, se clasificaron en grupos por especie. Las palmas fueron excluidas del estudio de regeneración natural.

##### ② Clasificación de arbolitos regenerados

Como compilación de los datos por tamaño de arbolitos regenerados, se contó el número de arbolitos regenerados de cada una de las 4 clasificaciones siguientes.

- A. Altura menos de 0.3 m
- B. Altura más de 0.3 m y menos de 1.3 m
- C. Altura más de 1.3 m y DAP menos de 5 cm
- D. Altura más de 1.3 m, y DAP más de 5 cm y menos de 10 cm

### 2-2-2 Resultado del estudio

#### (1) Número de especies aparecidas

Todas las especies aparecidas en el estudio de regeneración natural se contaron 194 en el área total del estudio de 0.09 ha. (20m × 1m × 3 sub-bloques × 15 parcelas). Sin embargo, un grupo de especies no identificadas se toma como una sola especie, y además al tomar en consideración la dificultad de identificar las especies de arbolitos regenerados, no como las especies de estrato alto, el número de especies aparecidas en esta área aumentará más.

(2) Constitución de las especies

De todas las especies aparecidas en el estudio, las tres familias de Myristicaceae, Leguminosae y Rubiaceae ocupan casi la mitad del número total de los árboles aparecidos. En cuanto al número de árboles regenerados por especie, las especies que pertenecen a las primeras tres familias arriba mencionadas, que son *Virola multicostata*, *Inga* sp. y *Sickingia* sp. corresponden aproximadamente al 40 % del total.

La proporción numérica de las especies del grupo 1 que es el de las 6 especies principales y del grupo 2 que es el de las especies que se comercializan actualmente en la región Nordeste, se muestra en los Cuadros 2-2-8 y 2-2-9, respectivamente. Como se muestra en los cuadros mencionados, entre las 6 especies principales se aparecieron 4 especies tales como Guapa, Guarango, Sande y Zapote en el estudio correspondiendo a aproximadamente el 17 % del total.

Cuadro 2-2-8 Proporción numérica de las 6 especies principales

Código	Nombre científico	Nombre local	Proporción numérica (%)
380301	<i>Virola multicostata</i>	Coco	15.12
291001	<i>Parkia nitida</i>	Guarango	0.43
550202	<i>Sterculia</i> sp.	Zapote	0.29
380303	<i>Virola</i> sp.	Doncel coco	0.29
370102	<i>Brosimum utile</i>	Sande	0.29
Total			16.42

Cuadro 2-2-9 Proporción numérica de las especies comerciales (Grupo 2)

Código	Nombre científico	Nombre local	Proporción numérica (%)
480901	<i>Sickingia</i> sp.	Mangle	11.06
350207	<i>Guarea</i> sp.	Tocota	2.43
270101	<i>Nectandra</i> sp.	Canelo	2.28
290101	<i>Brownea ariza</i>	Cruz caspi	1.64
110202	<i>Protium nodulosum</i>	Copal	1.57
510302	<i>Pouteria</i> sp.	Caimito	0.64
291301	<i>Pithecellobium</i> sp.	Yutzo	0.50
350203	<i>Guarea marcophylla</i>	Manzano	0.43
550301	<i>Theobroma speciosum</i>	Cacao de monte	0.29
270005	Lauraceae	Jigua	0.21
370104	<i>Brosimum</i> sp.	Moral	0.21
290301	<i>Centrolobium paraense</i>	Amarillo	0.21
270006	Lauraceae	Canelo amarillo	0.14
100101	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	0.14
580102	<i>Apeiba membranacea</i>	Peine de mono	0.14
480201	<i>Chimarrhis grabriflora</i>	Hintachi	0.14
420101	<i>Cespedezia (spatulata)</i>	Amarun caspi	0.14
350202	<i>Grarea kunthiana</i>	—	0.14
290601	<i>Inga</i> sp.	Arenillo	0.14
270002	Lauraceae	Canelo blanco	0.07
110101	<i>Dacryodes</i> sp.	Copal	0.07
090301	<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	0.07
620101	<i>Vochysia</i> sp.	Quillo sisa	0.07
370301	<i>Clarisia (racemosa)</i>	Moral	0.07
350201	<i>Guarea grandifolia</i>	Manzano	0.07
291401	<i>Platymiscium pinnatum</i>	Caoba	0.07
Total			22.94

(3) Número de arbolitos regenerados por hectárea

En el Cuadro 2-2-10 se muestra el número de arbolitos regenerados aparecidos por hectárea según la parcela y clase (tamaño de arbolito). En la Figura 2-2-3 se presenta la gráfica de los datos mostrados en el cuadro mencionado.

Según los datos compilados, se observa la fluctuación bastante grande en el número de arbolitos regenerados por parcela.

Cuadro 2-2-10 Números de arbolitos regenerados por parcela

(Unidad: Arbolitos/ha.)

Clasificación Número de parcela	A	B	C	D	Total
1	9167	5333	2833	1833	19167
2	4500	3333	333	333	8500
3	5167	3000	1000	1000	10167
4	35333	1333	1833	500	39000
5	31333	4500	2333	667	38833
6	5333	4167	2333	667	12500
7	1167	1667	2500	500	5833
8	4667	5333	2000	1000	13000
9	14333	5000	2833	1500	23667
10	6000	4167	1000	333	11500
11	167	1333	0	833	2333
12	3500	2833	1500	333	8167
13	0	6333	3500	3500	13333
14	9000	5500	2500	1167	18167
15	2667	3500	2333	1000	9500
MEDIA	8822	3822	1922	1011	15578

\* A : Altura  $\leq$  0.3m

B : 0.3 &lt; Altura &lt; 1.3m

C : 1.3m  $\leq$  Altura, DAP < 5cmD : 1.3m  $\leq$  Altura, 5cm  $\leq$  DAP < 10cm

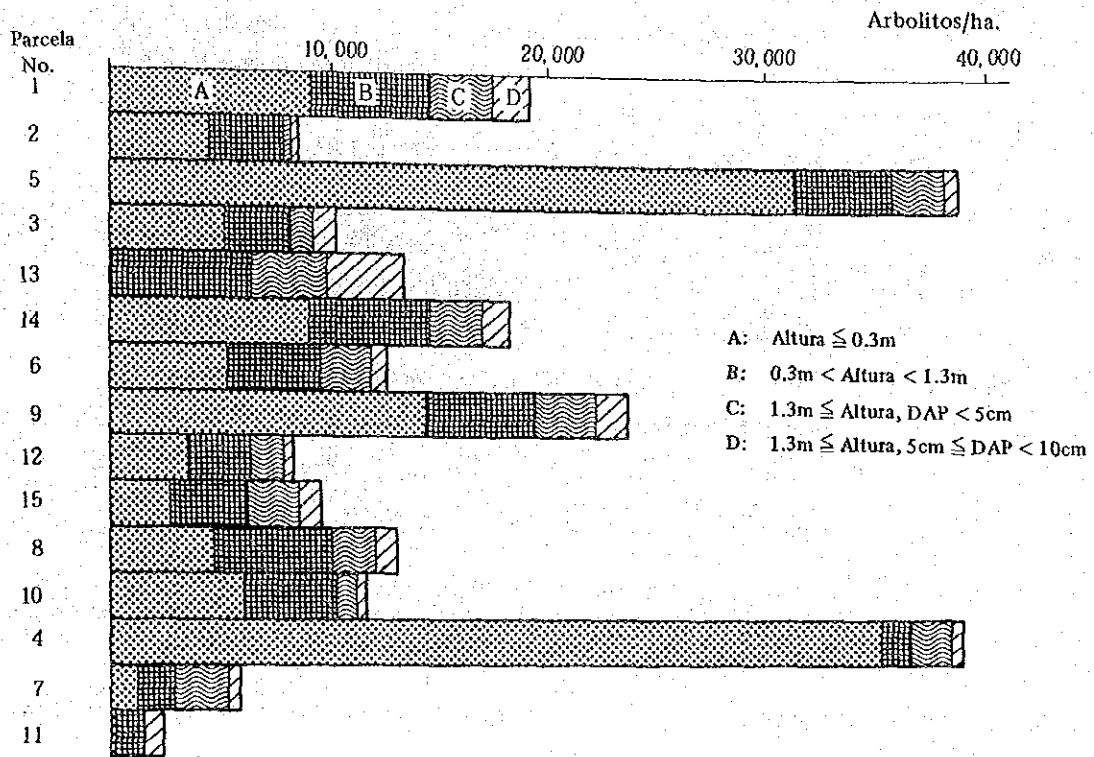


Figura 2-2-3 Número de arbolitos regenerados por parcela según tamaño

(4) Constitución numérica de los arbolitos regenerados según su tamaño

En la Figura 2-2-4 se presenta la constitución numérica de los arbolitos según su tamaño (clase) en el total de los arbolitos aparecidos. En esta figura se muestra que la clase A, consistente en los arbolitos de altura menos de 0.3 m, ocupa más de la mitad del número total, y cuanto más grande es el tamaño, es menor el número de árboles.

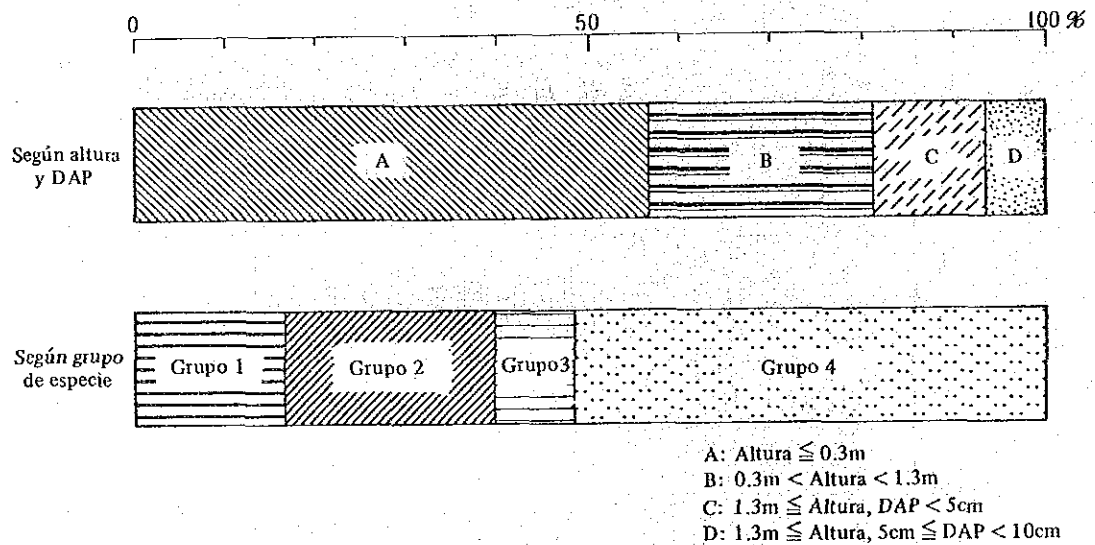


Figura 2-2-4 Constitución del número de arbolitos regenerados (Total)

## 2-3 Estudio de suelos

### 2-3-1 Método del estudio

(1) Selección de las localidades del estudio

El estudio se llevó a cabo paralelamente con la medición de todos los árboles y el estudio de regeneración natural. Se escogieron las parcelas representativas de fisonomía y tipo forestal entre las parcelas del estudio de todos los árboles.

Al empezar el estudio, se tenía programado estudiar 30 puntos, pero debido a la suspensión del estudio, se estudiaron solamente 13 puntos.

(2) Estudio del perfil del suelo

En los puntos escogidos, se perforó los hoyos de 70cm de ancho y 100cm de profundidad, y se estudió el perfil del suelo. Se tomaron muestras de suelo de los perfiles característicos y se midió el pH de las muestras de suelo con la colaboración del Departamento de Suelos de PRONAREG-MAG.



## 2-3-2 Resultado del estudio

### (1) Características y clasificaciones de los suelos

Como se suspendió el estudio a medio camino, es un poco difícil describir precisamente las características de los suelos de toda el área del estudio. Analizando los resultados del estudio preliminar y del estudio de los 13 puntos realizados, las características generales de los suelos del área del estudio se mencionan como siguen.

Se considera que existen 2 tipos principales de suelo en el área del estudio. Uno es el suelo rojo y rico en bióxido o trióxido peculiar en la región tropical y distribuido en la meseta abierta. El otro es el suelo de Gleysols distribuido en la tierra húmeda que cubre la mayor parte de la plana aluvial.

Las características del suelo rojo arriba mencionado son las siguientes.

- ① Se encuentra formado el horizonte A<sub>1</sub> en cada perfil del suelo. Sin embargo, este horizonte es delgado y contiene poca materia orgánica. Por lo tanto, es difícil clasificarlo como un horizonte A umbrío (Umbric).
- ② No se encuentra el horizonte B óxido (Oxic) que presenta el color amarilló claro del grupo 10YR.
- ③ No se notan núcleo de concreción o terrones en el perfil del suelos.
- ④ El cambio del horizonte B<sub>1</sub> al horizonte B<sub>2</sub> es gradual y no está claro el límite de estos horizontes.
- ⑤ El horizonte B<sub>2</sub> tiene relativa plasticidad en comparación con el horizonte B<sub>1</sub> y se nota un poco el movimiento de la arcilla; pero en el horizonte B<sub>2</sub> no se observa recubrimiento de arcilla. En los horizontes A<sub>2</sub> y B<sub>1</sub> se tiene formada un poco de la estructura del suelo. Por consiguiente, no se puede decir que es el horizonte B arcilloso (Argillic).
- ⑥ Casi no hay grava. Aunque en algunos lugares existe ella, el contenido es menor del 5 %.
- ⑦ Cuando se midió el valor del pH (H<sub>2</sub>O) del perfil No.10-1, se mostró 4.2 en el horizonte B<sub>1</sub> y 4.5 en el horizonte B<sub>2</sub>.

Con estas cifras, se supone que es bajo el grado de saturación de bases.

Por las características arriba mencionadas, este suelo se clasifica como Ferralsols, según la norma de clasificación de la FAO-Unesco.

Ferralsols se divide en 6 tipos. Clasificándolo por el método de eliminación, se indican las características siguientes.

- a) No se observa Plintita.
- b) Se puede considerar que no existe el horizonte A umbrío (Umbric).
- c) Es poca la materia orgánica.
- d) El color de los horizontes B<sub>1</sub> y B<sub>2</sub> es 5YR.

Según las 4 características arriba mencionadas, el suelo se puede clasificar en Orthic Ferralsols, Xanthic Ferralsols o Acric Ferralsols. Aunque en este estudio no se pudo identificar la capacidad permutable de bases, se clasificó provisional-