

## VII-10 Consideraciones al Medio Ambiente

### (1) Filosofía de las Consideraciones al Medio Ambiente

En el presente Plan de Manejo Forestal, en primer lugar, se formuló el plan de uso del suelo en el cual se clasificó en la Zona Protegida y la Zona Productiva. En la última se contempla desarrollar la producción de madera. Posteriormente, se formularon los planes de corte, de regeneración, de caminos forestales, de protección forestal, de silvicultura social y de fomento de la industria forestal. En el caso de detectarse el riesgo de provocar grandes impactos al medio social y natural al implementar dichos planes, se necesitan tomar las medidas preventivas.

Como consideraciones al medio ambiente en este Plan, primeramente se estudiaron los elementos posibles de ser influidos por los impactos, y en base a dichos resultados, se ejecutó, en campo, la selección de los elementos y la definición del alcance de los impactos, teniendo en cuenta los contenidos del Plan. Y además, se llevó a cabo un estudio de campo para realizar la evaluación general.

En este estudio, se utilizó el formato de la "Guía para Consideraciones Ambientales para el Estudio de Desarrollo (del sector de la silvicultura)" preparado por JICA, ya que en Honduras el formato o los lineamientos relacionados con la evaluación del impacto ambiental, están en el proceso de preparación.

### (2) Características del Medio Ambiente

En el siguiente cuadro se resumen las condiciones sociales y naturales del Area Modelo, así como los elementos sobre los cuales se debe prestar especial atención. Las consideraciones ambientales del Area Modelo son básicamente iguales a las del Area del Estudio, y están descritas en el apartado "VI-10 Consideraciones al Medio Ambiente".

① Características Sociales

Cuadro VII-10-1 Características Sociales

Tenencia de la tierra	Terreno nacional
Uso de la tierra	Bosques, tierras de pastoreo, de cultivo y huertas (de café y banano)
Actividades económicas de la zona	Industria forestal, agricultura, ganadería, comercio, industria, etc.
Régimen convencional (sobre uso de bosques, etc.)	Se requiere obtener la autorización de COHDEFOR para aprovechar los bosques. Se requiere obtener la autorización para la extracción de leña de consumo familiar desde los bosques nacionales.
Habitantes locales	Un buen porcentaje está constituido por pequeños agricultores y arrendatarios. Existen muchos productores sin terreno propio.
Salud pública	No existen enfermedades endémicas especiales.
Población	Unos 20,000 hab.(estimación)
Otros	Se da cierta incidencia de corte y pastoreo sin autorización.

② Características Naturales

Cuadro VII-10-2 Características Naturales

Clima	Clima intercontinental, Precipitación anual: de 1,000 a 2,000 mm Clima templado y húmedo
Topografía	Zona con relieves ondulados con altitud entre 500 y 1,500 mts. Los montes altos con pequeños relieves, ubicados en altitud de más de 1,000 m.s.n.m., y rodean a ellos los montes de grandes relieves con altitud menos de 1,000 m.s.n.m.
Hidrografía	Cuenca superior de los Río Jalán y Río Abajo
Geología	Rocas metamórficas conformadas por esquistos y gneis, lutitas, areniscas, etc.
Suelos	Suelo húmedo y profundo por el monte alto con relieves pequeños Suelo seco y poco profundo por el monte de grandes relieves
Vegetación	Pino, Quercus sp., y especies latifoliadas de monte tropical
Especies raras de fauna	16 especies en total, tales como monos, gatos de monte, venados, etc. dentro y alrededor del Area Modelo
Otros	Se ha reducido la capacidad de conservación de suelo y agua que se proporciona por los bosques, a causa del pastoreo y quema

③ Presencia de Condiciones a Considerarse con Respecto al Terreno y Medio Ambiente

Cuadro VII-10-3 Presencia de Condiciones a Considerarse con Respecto al Terreno y Medio Ambiente

Condiciones que deben ser consideradas con especial atención	Presencia de las condiciones que deben ser consideradas	
	Dentro del Area Modelo	Fuera del Area Modelo <sup>*1</sup>
<b>** Designación como áreas especiales **</b>		
S1. Habitat de especies de fauna y flora enlistadas por el Convenio de Washington (CITES)	Ⓢ · N · I <sup>2</sup>	Ⓢ · N · I
S2. Habitat de aves enlistados por los Convenios Bilaterales de Protección de Aves Migratorias	S · N · I	S · N · I
S3. Tierras pantanosas designadas por el Convenio Ramsar	S · N · I	S · N · I
S4. Areas protegidas por el Convenio Mundial de Patrimonios	S · N · I	S · N · I
S5. Bosques Protectores	S · N · I	S · N · I
S6. Parques Naturales	S · N · I	S · N · I
S7. Bosques Protegidos y Reservas Biológicas	Ⓢ · N · I	Ⓢ · N · I
<b>** Medio Social **</b>		
S8. Asentamientos de la comunidad de aborígenes y de pequeños grupos étnicos	S · N · I	S · N · I
S9. Monumentos históricos y culturales, y paisaje valioso	S · N · I	S · N · I
S10. Areas que pueden ser afectadas por grandes impactos negativos sobre las actividades económicas	S · N · I	S · N · I
<b>** Medio Natural **</b>		
S11. Zona árida y semiárida	S · N · I	S · N · I
S12. Bosques estacionales	Ⓢ · N · I	Ⓢ · N · I
S13. Bosques tropicales lluviosos	S · N · I	S · N · I
S14. Bosques tropicales de monte	Ⓢ · N · I	Ⓢ · N · I
S15. Tierras pantanosas	S · N · I	S · N · I
S16. Tierras de turba	S · N · I	S · N · I
S17. Bosques manglares	S · N · I	S · N · I
S18. Barrera coralina	S · N · I	S · N · I
S19. Areas rocosas, pendientes abruptas, áreas erosionadas y asoladas	Ⓢ · N · I	Ⓢ · N · I
S20. Cuerpos de agua cerrados (lagos, lagunas y estanques)	Ⓢ · N · I	Ⓢ · N · I

Observaciones)

\*1 Fuera del Area Modelo: Corresponde al Area del Estudio, considerando como área que puede ser influida.

\*2 S: Sí N: No I: Incierto

④ Observación Especial en Base a los Casos de los Proyectos Realizados Anteriormente en el Area, Alrededores y Areas Similares

Es necesario que se procure mejorar las funciones de beneficios públicos derivadas por el bosque, especialmente de la conservación de suelo y agua.

(3) Estudio de Campo para Seleccionar los Elementos y los Impactos Ambientales, y para Calificar su Grado

El presente Plan de Manejo Forestal está formulado teniendo en cuenta las características ambientales y consideraciones a tomarse, que se mencionaron en el apartado anterior. Además, se llevó a cabo el estudio para seleccionar y calificar los elementos e impactos, tomando en cuenta los contenidos del Proyecto, con el objeto de minimizar los impactos negativos sobre el medio ambiente.

Cuadro VII-10-4 Modalidad de Ejecución del Plan de Manejo Forestal

Planes	Modalidad de ejecución
Plan de Corte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejecutar el corte definiendo previamente el volumen permisible, sin superar el volumen de crecimiento de los bosques correspondientes, a fin de asegurar la producción sostenible. Se ejecutará dejando los árboles semilleros.</li> <li>• Básicamente, se prohibirá el corte en las Zonas Protegidas, o se efectuará el corte selectivo o corte total en pequeños términos.</li> <li>• Inicialmente, se efectuará principalmente el raleo.</li> </ul>
Plan de Regeneración	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se aplicará principalmente el método de regeneración natural.</li> </ul>
Plan de Caminos Forestales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se rehabilitarán los caminos forestales existentes.</li> </ul>
Plan de Protección Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se regularán el pastoreo y la quema, y se tomarán las medidas prontas y preventivas para el control de plagas.</li> </ul>
Plan de Silvicultura Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se promoverán el uso y manejo de los bosques con participación de la comunidad local, incluyendo las actividades de resinación y la producción de leñas, y se procurará mantener la productividad del suelo, e incrementar las áreas boscosas en las tierras agropecuarias.</li> </ul>
Plan de Fomento de la Industria Forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se promoverá tanto la preparación de los planes de manejo forestal, como el aprovechamiento de los árboles de pequeño diámetro y aserrín.</li> </ul>

① Resultados del Estudio de Campo para la Selección de los Elementos e Impactos Ambientales

Cuadro VII-10-5 Resultados del Estudio de Campo para la Selección de los Elementos e Impactos Ambientales

	Elementos ambientales (punto de vista)	Calificación	Observaciones (justificación)
Medio ambiente social	1. Vida social Probabilidad de provocar el impacto negativo al medio ambiente social actual, tales como la vida de la comunidad, actividades económicas, sistema de transporte, comunidad, régimen y hábitos.	Ⓢ · N · I	Se prevé una posible discordia dentro de la comunidad con relación a la creación de Zonas Protegidas y la regulación del pastoreo, de la quema y de la ampliación de las tierras de cultivo. Sin embargo, también se prevé un impacto positivo, como por ejemplo, el control de las acciones ilegales, la organización de la comunidad, la consolidación de las organizaciones existentes, etc.
	2. Salud e higiene Probabilidad de provocar el impacto sobre las condiciones de salud de la comunidad involucrada, y/o la influencia sobre las enfermedades relacionadas con los bosques.	S · Ⓢ · I	Se prevé un impacto positivo, a través de la definición de Bosque de Conservación de Fuente de Agua, preservación de bosques ribereños, regulación de pastoreo, etc.
	3. Monumentos históricos, culturales, paisaje, etc. Evaluación de la existencia de las zonas donde tienen el valor histórico, arqueológico, paisajístico, científico, etc., y/o valor social de carácter especial.	S · Ⓢ · I	Por la designación de Zona Protegida, etc. traerá un impacto positivo, aun a los paisajes normales.
Medio ambiente natural	4. Ecosistema y especies valiosas de flora y fauna Existencia y/o presencia tanto del ecosistema especial como de flora y fauna importante.	Ⓢ · N · I	Aunque se prevé un posible impacto negativo por el corte de árboles; por otro lado se traerá un impacto positivo a través de la definición de la Zona Protegida, la regulación del pastoreo, de la quema y de la ampliación de tierras de cultivo, etc.
	5. Suelo y tierras Probabilidad de la degradación de las tierras, erosión y contaminación del suelo, etc.	Ⓢ · N · I	Aunque se prevé un posible impacto negativo por el corte de árboles, por otro lado se traerá un impacto positivo a través de la definición de la Zona Protegida; la regulación del pastoreo y de la quema; la rehabilitación de caminos forestales; etc.
	6. Hidrografía, atmósfera, etc. Probabilidad de a la degradación de las aguas superficiales (ríos, lagos y lagunas) y freáticas, y del aire.	Ⓢ · N · I	Aunque se prevé un posible impacto negativo por el corte de árboles; por otro lado se traerá un impacto positivo a través de la definición de la Zona Protegida; preservación de los bosques ribereños; regulación del pastoreo, quema y ampliación de tierras de cultivo; prevención contra la erosión desde los caminos forestales; etc.
	7. Sostenibilidad de los recursos y funciones Probabilidad de la degradación de la sostenibilidad del volumen de los recursos y los beneficios públicos derivados de los bosques.	S · Ⓢ · I	Se prevé un impacto positivo mediante la ejecución del Plan de Manejo Forestal.
Evaluación General		Ⓢ · N · I Innecesario	

② Matriz para el Estudio de Campo

Cuadro VII-10-6 Matriz para el Estudio de Campo para Calificar el Grado de los Impactos

Elementos ambientales  (Título)  (Subtítulo)  (Descripción)	Calificación							Observaciones
	Actividades de desarrollo							
	Uso de las tierras	Corte	Regeneración natural	Rehabilitación de caminos forestales	Protección forestal	Silvicultura social	Fomento de la industria forestal	
1. Vida social								
(1) Vida de los habitantes								
1. Migración planificada								Ninguna
2. Migración involuntaria								Ninguna
3. Alteración del estilo de vida	C	C	C	C	C	P	P	Mejoramiento de vida mediante la elevación de productividad
4. Discordia dentro de la comunidad	A	C	A	C	A	C	C	Discordia relacionada con la restricción en el uso de las tierras, etc.
5. Comunidad de aborígenes, pequeños grupos étnicos y grupos de nómadas								Ninguno
(2) Incremento de la población								
1. Incremento de la población		C		C		C	C	No es un proyecto de tal magnitud que pueda provocar dicha alteración
2. Alteración drástica de la estructura demográfica		C		C		C	C	Idem
(3) Actividades económicas de la comunidad								
1. Traslado básico de las actividades económicas	C	C	C	C	C	P	P	Mejoramiento de productividad
2. Transformación de actividades y/o desempleo	C	P	C	P	C	P	P	Incremento de oportunidades de empleo para los desempleados actuales
3. Incremento de la diferencia de ingresos	C	P	C	P	C	P	P	Incremento del ingreso por el motivo arriba descrito
(4) Régimen y costumbres								
1. Reajuste de los derechos de uso de los bosques	P	P	P	C	P	P	P	Mejoramiento del sistema pasado
2. Modificación de la estructura social, como creación de organizaciones	P	P	C	P	P	P	P	Organización de la comunidad y consolidación de las organizaciones existentes
3. Reforma de régimen y costumbres actuales	P	P	P	C	P	P	P	Igual que 1-(4)-1

Observación) Clases de calificación:

A: Probable impacto negativo

C: No habrá impacto negativo considerable

B: Incierto

P: Probable impacto positivo

Continuación

Elementos ambientales (Título) (Subtítulo) (Descripción)	Calificación							Observaciones
	Actividades de desarrollo							
	Uso de las tierras	Corre	Regeneración natural	Rehabilitación de caminos forestales	Protección forestal	Silvicultura social	Fomento de la industria forestal	
<b>2. Salud e higiene</b>								
1. Incremento del uso de productos agroquímicos								No se contempla utilizar los agroquímicos
2. Propagación de enfermedades endémicas								Ninguno
3. Propagación de enfermedades epidémicas	P	C		C	P		P	Mejora del medio higiénico a través de la elevación de nivel de vida
4. Acumulación de sustancias tóxicas residuales (de agroquímicos, etc.)								Igual que 2-1
5. Incremento de desperdicios y excremento	C	C			C	C	C	
<b>3. Monumentos históricos, culturales, paisaje, etc.</b>								
1. Deterioro y destrucción de los monumentos históricos y culturales								Ninguno
2. Desaparición de paisaje importante								Ninguno
3. Impacto sobre los recursos enterrados	C	C	C	C	C	C	C	Probablemente exista un yacimiento de oro en la zona
<b>4. Biósfera y ecosistema importantes</b>								
1. Alteración de la vegetación	P	A	P	C	P	C	C	Impacto positivo a través de la conservación de bosques y suelo
2. Impacto sobre las especies raras y autóctonas de flora y fauna	P	A	P	C	P	C	C	Idem
3. Degradación de la biodiversidad	P	A	P	C	P	C	C	Idem
4. Invasión y propagación de seres vivos perjudiciales	P	A	A	C	P	A	C	Degradación de la resistencia de los árboles a causa de la resinación
5. Desaparición de tierras pantanosas y turbales								Ninguna
6. Degradación de los bosques naturales	P	A	C	C	P	A	C	Igual que 4-1
7. Degradación de manglar								Ninguna
8. Degradación de barrera coralina								Ninguna
<b>5. Suelos y tierras</b>								
<b>(1) Suelos</b>								
1. Erosión del suelo	P	A	P	C	P	C	C	Igual que 4-1
2. Salinización del suelo								Ninguna
3. Degradación de la fertilidad	P	A	P	C	P	C	C	Igual que 4-1
4. Contaminación del suelo							C	Igual que 2-1
5. Acidificación del suelo	P	A	P	C	P	C	C	Igual que 4-1

Continuación

Elementos ambientales (Título) (Subtítulo) (Descripción)	Calificación							Observaciones
	Actividades de desarrollo							
	Uso de las tierras	Corte	Regeneración natural	Rehabilitación de caminos forestales	Protección forestal	Silvicultura social	Fomento de la industria forestal	
<b>(2) Tierras</b>								
1. Degradación de las tierras (incluyendo la desertificación)	P	A	P	C	P	C	C	Igual que 4-1
2. Generación de derrumbes y deslizamientos	P	A	C	C	P	C	C	Igual que 4-1
3. Degradación de las funciones de prevención contra el viento, arena, marea e incendio	P	A	C	C	P	C	C	Igual que 4-1
4. Hundimiento de las tierras								Ninguno
<b>6. Hidrografía, calidad de agua, etc.</b>								
<b>(1) Hidrografía</b>								
1. Alteración del régimen de corriente de las aguas superficiales (variación del nivel de agua)	P	A	P	C	P	C	C	Igual que 4-1
2. Alteración del régimen de corriente y nivel de las aguas freáticas	P	A	P	C	P	C	C	Igual que 4-1
3. Generación de sequía y/o inundación	P	A	P	C	P	C	C	Igual que 4-1
4. Sedimentación de tierra	P	A	P	P	P	C	C	Control de erosión de tierras a través de la reconstrucción de los caminos forestales
5. Hundimiento del lecho de cauce								Ninguno
6. Impacto sobre el sistema de navegación								Ninguno
<b>(2) Calidad y temperatura de agua</b>								
1. Contaminación y/o degradación de la calidad de agua	P	A	P	P	P	C	C	Igual que 4-1 y 6(1)-4
2. Eutroficación	P	A	C	C	C	C	C	Igual que 4-1 y 6(1)-4
3. Reflujo de las aguas saladas								Ninguno
4. Variación de la temperatura de agua	P	A	C	C	C	C	C	Igual que 4-1 y 6(1)-4
<b>(3) Atmósfera</b>								
1. Contaminación del aire	P	A	P	C	P	C	C	Impacto positivo a través de la conservación forestal
2. Emisión de CO2	P	A	P	C	P	C	C	Idem
3. Variación del microclima	P	A	P	C	P	C	C	Idem
4. Generación de ruidos		A		C		C	A	
<b>7. Sostenibilidad de los recursos y funciones forestales</b>								
1. Terminación de la sostenibilidad de los recursos como materia prima	P	P	P	P	P	P	P	Impacto positivo por la ejecución del Plan de Manejo Forestal
2. Terminación de la sostenibilidad del funciones para la conservación ambiental	P	P	P	P	P	P	P	Idem

③ Lista de Verificación de Campo para la Calificación del Grado de los Impactos

Cuadro VII-10-7 Lista de Verificación de Campo para la Calificación del Grado de los Impactos

Elementos ambientales (Título) (Subtítulo) (Descripción)	Grado del impacto ambiental (se marca con ○)					Justificación
	A	B	C	D	P	
<b>1. Vida social</b>						
<b>(1) Vida de los habitantes</b>						
1. Migración planificada			○			Ninguna
2. Migración involuntaria			○			Ninguna
3. Alteración del estilo de vida					○	Mejoramiento de nivel de vida
4. Discordia dentro de la comunidad		○				Discordia relacionada con la restricción en el uso de las tierras, etc.
5. Comunidad de aborígenes, pequeños grupos étnicos y grupos de nómadas			○			Ninguno
<b>(2) Incremento de la población</b>						
1. Incremento de la población			○			
2. Alteración drástica de la estructura demográfica			○			
<b>(3) Actividades económicas de la comunidad</b>						
1. Traslado básico de las actividades económicas					○	Mejoramiento de productividad
2. Transformación de actividades y/o desempleo					○	Incremento de oportunidades de empleo para los desempleados actuales
3. Incremento de la diferencia de ingresos					○	Incremento del ingreso por el motivo arriba descrito
<b>(4) Régimen y costumbres</b>						
1. Reajuste de los derechos de uso de los bosques					○	Mejoramiento del sistema pasado
2. Modificación de la estructura social, como creación de organizaciones					○	Organización de la comunidad y consolidación de las organizaciones existentes
3. Reforma de régimen y costumbres actuales					○	Igual que 1-(4)-1
<b>2. Salud e higiene</b>						
1. Incremento del uso de productos agroquímicos			○			Ninguno
2. Propagación de enfermedades endémicas			○			Idem
3. Propagación de enfermedades epidémicas					○	Mejoramiento del medio higiénico
4. Acumulación de sustancias tóxicas residuales (de agroquímicos, etc.)			○			Ninguno
5. Incremento de desperdicios y excremento			○			

Observación) Clases de calificación: A: Impacto negativo grave D: Incierto  
 B: Probable impacto negativo grave P: Impacto positivo  
 C: No habrá impacto negativo considerable

Continuación

Elementos ambientales (Título) (Subtítulo) (Descripción)	Grado del impacto ambiental (se marca con ○)					Justificación
	A	B	C	D	P	
<b>3. Monumentos históricos, culturales, paisaje, etc.</b>						
1. Deterioro y destrucción de los monumentos históricos y culturales			○			Ninguno
2. Desaparición de paisaje importante			○			Ninguno
3. Impacto sobre los recursos enterrados			○			
<b>4. Biósfera y ecosistema importantes</b>						
1. Alteración de la vegetación					○	Impacto positivo a través de la conservación de bosques y suelo
2. Impacto sobre las especies raras y autóctonas de flora y fauna					○	Idem
3. Degradación de la biodiversidad					○	Idem
4. Invasión y propagación de seres vivos perjudiciales					○	Idem
5. Desaparición de tierras pantanosas y turbales			○			Ninguna
6. Degradación de los bosques naturales					○	Igual que 4-1
7. Degradación de manglar			○			Ninguna
8. Degradación de barrera coralina			○			Idem
<b>5. Suelos y tierras</b>						
<b>(1) Suelos</b>						
1. Erosión del suelo					○	Igual que 4-1
2. Salinización del suelo			○			Ninguna
3. Degradación de la fertilidad					○	Igual que 4-1
4. Contaminación del suelo			○			Ninguna
5. Acidificación del suelo					○	Igual que 4-1
<b>(2) Tierras</b>						
1. Degradación de las tierras (incluyendo la desertificación)					○	Igual que 4-1
2. Generación de derrumbes y deslizamientos					○	Igual que 4-1
3. Degradación de las funciones de prevención contra el viento, arena, marea e incendio					○	Igual que 4-1
4. Hundimiento de las tierras			○			Ninguno

Continuación

Elementos ambientales (Título) (Subtítulo) (Descripción)	Grado del impacto ambiental (se marca con O)					Justificación
	A	B	C	D	P	
<b>6. Hidrográfica, calidad de agua, etc.</b>						
<b>(1) Hidrografía</b>						
1. Alteración del régimen de corriente de las aguas superficiales (variación del nivel de agua)					<input type="radio"/>	Igual que 4-1
2. Alteración del régimen de corriente y nivel de las aguas freáticas					<input type="radio"/>	Igual que 4-1
3. Generación de sequía y/o inundación					<input type="radio"/>	Igual que 4-1
4. Sedimentación de tierra					<input type="radio"/>	Igual que 4-1 Control de erosión de tierras a través de la reconstrucción de los caminos forestales
5. Hundimiento del lecho de cauce			<input type="radio"/>			Ninguno
6. Impacto sobre el sistema de navegación			<input type="radio"/>			Ninguno
<b>(2) Calidad y temperatura de agua</b>						
1. Contaminación y/o degradación de la calidad de agua					<input type="radio"/>	Igual que 6-(1)-4
2. Eutroficación					<input type="radio"/>	Igual que 6-(1)-4
3. Reflujo de las aguas saladas			<input type="radio"/>			Ninguno
4. Variación de la temperatura de agua					<input type="radio"/>	Igual que 6-(1)-4
<b>(3) Atmósfera</b>						
1. Contaminación del aire					<input type="radio"/>	Impacto positivo a través de la conservación forestal
2. Emisión de CO <sub>2</sub>					<input type="radio"/>	Impacto positivo a través de la conservación forestal
3. Variación del microclima					<input type="radio"/>	Impacto positivo a través de la conservación forestal
4. Generación de ruidos			<input type="radio"/>			
<b>7. Sostenibilidad de los recursos y funciones forestales</b>						
1. Terminación de la sostenibilidad de los recursos como materia prima					<input type="radio"/>	Impacto positivo por la ejecución del Plan de Manejo Forestal
2. Terminación de la sostenibilidad de las funciones para la conservación ambiental					<input type="radio"/>	Idem

#### (4) Evaluación General

En el siguiente cuadro se presenta la evaluación general basado en los resultados recogidos del estudio de la calificación del grado de los impactos.

Cuadro VII-10-8 Evaluación General

Elementos ambientales	Calificación	Justificación y consideraciones a tomarse en el futuro
Alteración de estilo de vida	P	Se considera que la calidad de vida de la comunidad se verá mejorada, a través del incremento de productividad e ingresos por la ejecución de los Planes de Silvicultura Social y de Fomento de la Industria Forestal.
Discordia dentro de la comunidad	B	Si bien la restricción de uso de las tierras por la definición de la Zona Protegida, etc., puede ocasionar la discordia entre los habitantes locales, esta medida es necesaria para controlar el uso ilegal de las tierras que se viene practicando en la zona. En todo caso, es necesario coordinar las medidas con las autoridades pertinentes.
Actividades económicas de los habitantes	P	Se traerá un impacto positivo mediante el incremento de oportunidades de empleo, y por ende, de los ingresos de la comunidad local, a través de los trabajos de cuidado forestal, manejo forestal, corte de árboles, reconstrucción de caminos forestales, etc.
Régimen y costumbres	P	Si bien el uso de los bosques y la ampliación de las tierras de cultivo se restringirán a través de la definición de la Zona Protegida, control de pastoreo y quema, etc., estas medidas servirán para mejorar la modalidad actual de uso ilegal de las tierras. Por otro lado, por la participación de la comunidad local en la administración de bosques, por la organización de los habitantes individuales, se podrá compatibilizar el desarrollo y la conservación de los bosques. En cuanto a las cooperativas agroforestales existentes, se espera consolidar su organización. Como el siguiente paso, es necesario implementar un programa activo de asistencia y orientación por parte de COHDEFOR y de otras instituciones pertinentes.
Salud e higiene	P o C	Se espera mejorar el ambiente higiénico y elevar la consciencia de los habitantes, a través del mejoramiento de nivel de vida. Asimismo, a través de la regulación de pastoreo en el Bosque de Conservación de Fuente de Agua, y de la preservación de los bosques ribereños, se reducirá el grado de contaminación de las aguas, provocadas por la descarga de excrementos del ganado y del colibacilo fecal. Viene a ser necesario, además, ejecutar un manejo forestal que permita incrementar la superficie boscosa de las riberas.
Patrimonios históricos y culturales, paisaje, etc.	C	La zona no presenta, actualmente, paisaje u otros elementos ambientales de especial valor. Las medidas de conservación y restauración de los bosques, permitirán conservar aun el paisaje normal. Tampoco el corte total no traerá mayores problemas, porque su consecuencia es temporal y plenamente reparable al cumplir adecuadamente el Plan de Regeneración. Por otro lado, en el área correspondiente, existe la mina de oro. Sin embargo, el presente Plan no impide su actividad.

Observaciones)

Clases de calificación:

A: Impacto negativo grave

B: Probable impacto negativo grave

C: No habrá impacto considerable

D: Incierto

P: Impacto positivo

Continuación

Elementos ambientales	Calificación	Justificación y consideraciones a tomarse en el futuro
Biósfere y ecosistema importantes	P o C	<p>El corte de los árboles puede provocar un impacto negativo temporal. Sin embargo, son mayores los beneficios que se traerán por la definición de la Zona Protegida; medidas de conservación y restauración de los bosques; restricción del pastoreo, quema y ampliación de las tierras de cultivo.</p> <p>Para la ejecución del Plan, es muy importante respetar el cumplimiento de las prohibiciones y regulaciones.</p>
Suelo y tierras	P o C	<p>Se traerá un impacto positivo, a través de la conservación y restauración de bosques; definición de Bosque de Conservación de Suelo; restricción de pastoreo, quema y sobreexplotación agraria. El impacto negativo que podría provocarse a consecuencia del corte es temporal y local, por lo que en el caso de ejecutarse adecuadamente el Plan de Regeneración y de otros, los beneficios serán mayores que la influencia negativa.</p> <p>Para la ejecución del Plan, es importante respetar el cumplimiento de las regulaciones, y de las normas de estructura de los caminos forestales.</p>
Hidrografía, calidad de agua, etc.	P o C	<p>Además de los beneficios de conservación de bosques descritos en la sección "Suelo y tierras", se prevé el impacto positivo que se traerá por la definición de Bosque de Conservación de Fuente de Agua; preservación de bosques ribereños; mejoramiento de la estructura vial; etc. El impacto negativo del corte sería compensado por mayores beneficios.</p> <p>Para la ejecución del Plan, es importante respetar el cumplimiento de las regulaciones y las normas de diseño de estructura de los caminos forestales.</p>
Sostenibilidad de los recursos y funciones de los bosques	P	<p>Actualmente, la sostenibilidad de los recursos y de las funciones forestales del Área correspondiente se ve deteriorada. Todos los componentes del presente Plan de Manejo Forestal contribuirán a asegurar la sostenibilidad en el futuro.</p>

**(5) Monitoreo**

Los aspectos que deben ser monitoreados en el proceso de la ejecución del presente Plan de Manejo Forestal en consideración del medio ambiente son los que se describen más abajo. Estos aspectos requieren ser observados no por un plazo corto, sino durante varios años de forma continua, cuyos resultados servirán de base para la formulación de nuevas medidas pertinentes.

**① Cumplimiento de Regulaciones**

Vigilar y verificar el cumplimiento de las regulaciones de pastoreo, quema, corte sin permiso y explotación agrícola no autorizada, a través de la patrulla y recolección de informaciones.

**② En lo Referente a la Organización**

Recoger las informaciones sobre las actividades y las opiniones mediante las entrevistas directas con las cooperativas agroforestales y con los grupos de los habitantes, y realizar las orientaciones y apoyo necesarios.

**③ Monitoreo del Caudal y Turbiedad de las Aguas Fluviales**

Monitorear periódicamente la variación de caudal y turbiedad de las aguas de los principales ríos, mediante la recolección de informaciones y con el uso del medidor sencillo de transparencia, etc.

**④ Monitoreo de la Cantidad de Abastecimiento de Agua Potable en las Poblaciones**

Recoger las informaciones sobre la suficiencia del volumen abastecido de agua, mediante entrevistas.

## **VII-11 Sistema de Ejecución del Plan**

Los bosques nacionales del Departamento de El Paraíso, incluso los del Area Modelo, se encuentran bajo jurisdicción de la Región Forestal El Paraíso, y la ejecución del presente Plan de Manejo Forestal se llevará a cabo bajo la responsabilidad directa de dicha institución.

El organigrama de la Región Forestal El Paraíso está presidido por el Director General, e integrado por 6 secciones que son: Administración, Procuraduría, Fomento y Extensión, Manejo de Bosques Nacionales, Normas y Control y Areas Protegidas y Vida Silvestre. Además, cuenta con seis unidades de gestión que ejercen el control en las respectivas áreas asignadas.

Los planes de corte, de regeneración, de protección forestal, de silvicultura social, de caminos forestales, etc. que componen el presente Plan, serán ejecutados por COHDEFOR. Pero, ellos podrán ser implementados al fortalecer el actual sistema institucional, manteniendo estrechos enlaces entre las diferentes secciones que se encargan de las responsabilidades correspondientes. Se ha propuesto crear un sistema de ejecución del presente Plan, en el que participarán todas las secciones de la Región Forestal El Paraíso, ejerciendo las respectivas funciones. A continuación se describe el sistema propuesto:

### **(1) Responsable de la Ejecución del Plan**

El responsable general de la ejecución del Plan de Manejo Forestal y el coordinador de las diferentes secciones será el Director General de la Región Forestal El Paraíso.

### **(2) Responsables de Cada Plan**

Los responsables de las actividades componentes del Plan serán los jefes de las secciones correspondientes.

### **(3) Sistema de Ejecución de los Planes**

#### **① Planes de Corte, Caminos Forestales y Regeneración**

En el sistema actual, la venta de madera de los bosques nacionales se realiza a través de la venta de los árboles en pie. Los compradores se encargan de corte y establecimiento de los caminos forestales necesarios para el transporte de madera, y COHDEFOR inspecciona la ejecución de dichas actividades. Por otra parte, la regeneración después de corte se lleva a cabo bajo la responsabilidad de

COHDEFOR. Por consiguiente, el jefe de la Sección del Manejo de Bosques Nacionales se encarga tanto de la inspección de corte y caminos, como de la realización de regeneración. Los procedimientos de dichas actividades son los siguientes:

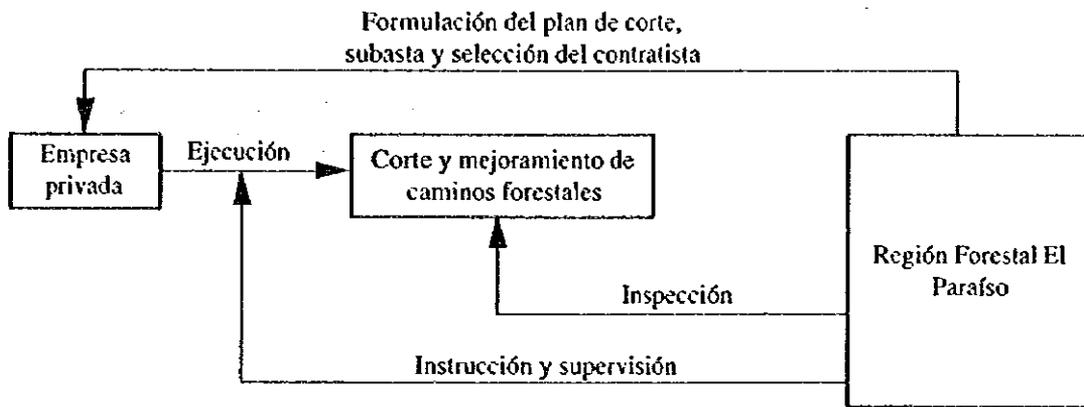


Figura VII-11-1 Procedimiento de Ejecución de los Planes de Corte, Camino Forestal, etc.

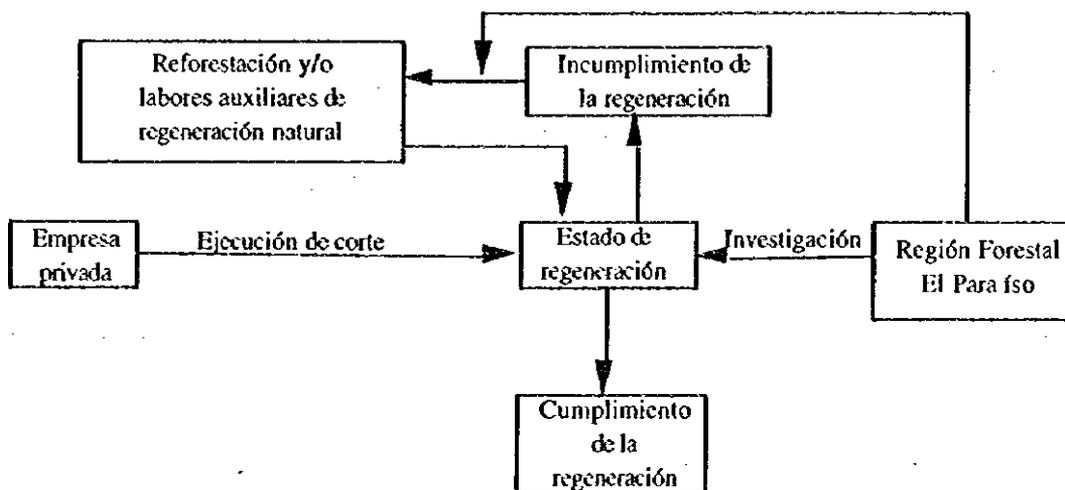


Figura VII-11-2 Procedimientos de Ejecución del Plan de Regeneración

## ② Plan de Protección Forestal

COHDEFOR realiza los programas de protección forestal, compuestos por la operación de torres de vigilancia, organización de brigadas de combate de incendios y rondas de detección de plagas y enfermedades, cuya responsabilidad se atribuye a la Sección de Manejo de Bosques Nacionales.

Además de las tareas mencionadas, el presente Plan, tal como se ha referido en el apartado "VII-7 Plan de Silvicultura Social", cuenta con la participación de la comunidad local, para lo cual, como una actividad de la protección de los bosques, la Sección de Manejo de Bosques Nacionales intervendrá en la orientación a la comunidad local, en colaboración con la Sección de Fomento y Extensión que se encarga de los servicios de extensión y concientización. Dicha tarea incluye divulgar entre la comunidad, los reglamentos sobre la quema, pastoreo y corte no autorizado, estipulados por la Ley Forestal y otros instrumentos legales; y también debe establecer el sistema de control.

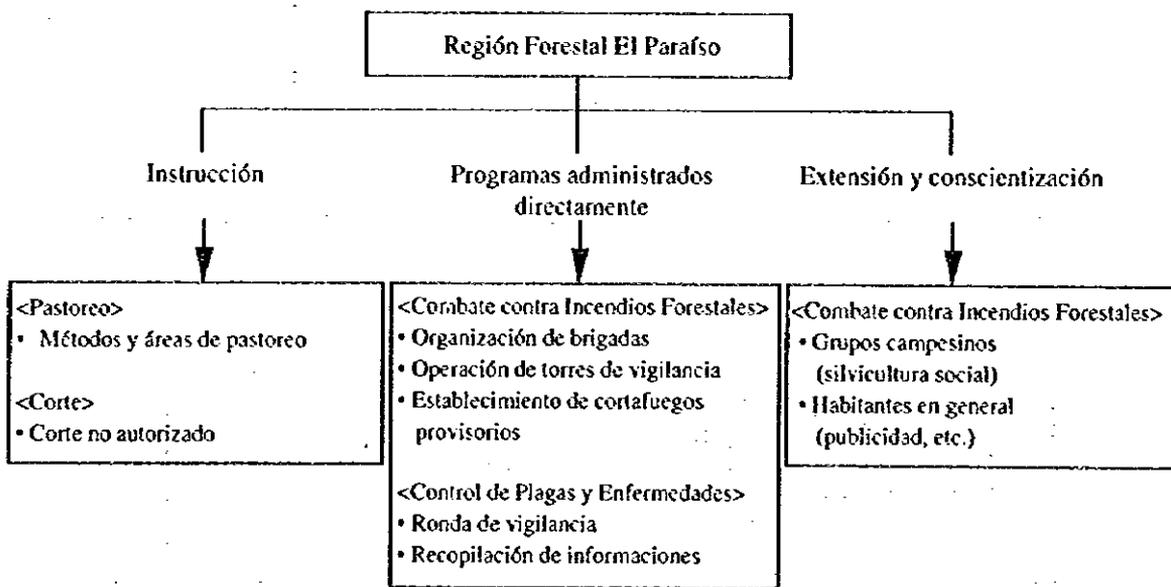


Figura VII-11-3 Procedimientos de Ejecución de las Actividades de Protección Forestal

③ Plan de Silvicultura Social

Se pondrán en práctica las acciones de silvicultura social, de conformidad con el plan correspondiente, que contempla incorporar a las cooperativas agroforestales, comunidad local y a los propietarios de bosque. Para la implementación del plan, no sólo se requiere del apoyo de COHDEFOR, sino de las instituciones administrativas en todos los niveles. La responsabilidad directa en la Región Forestal El Paraíso atribuirá a la Sección de Fomento y Extensión. Los procedimientos de ejecución son los siguientes:

a) Cooperativas agroforestales

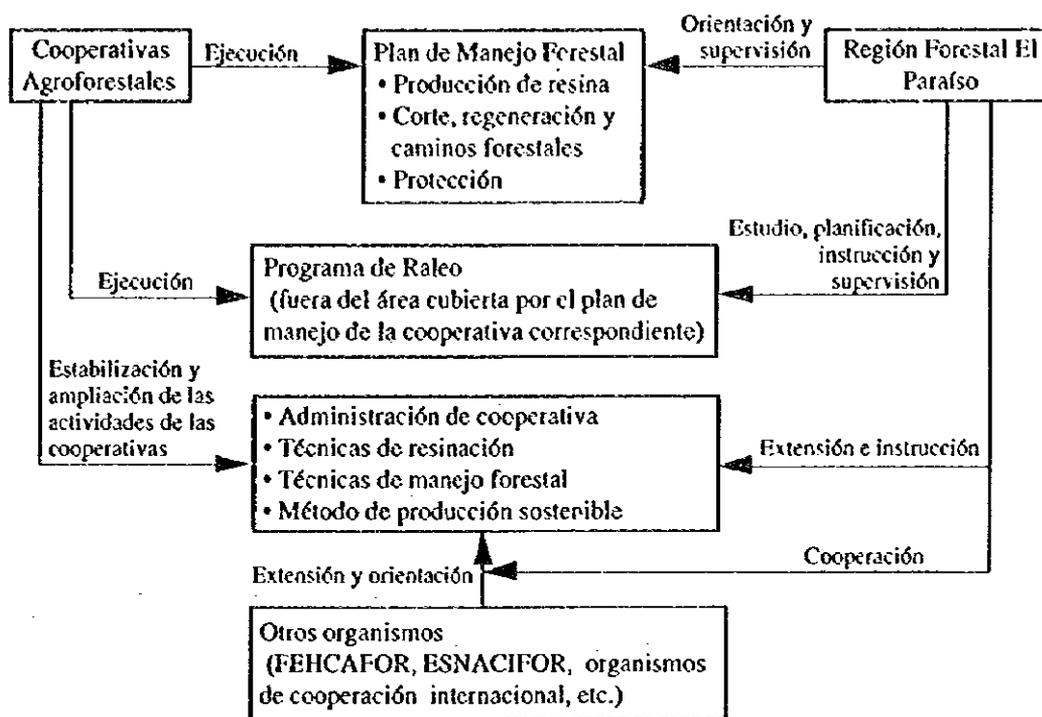


Figura VII-11-4 Procedimientos de Fomento de Actividades de las Cooperativas Agroforestales

b) Grupos de habitantes locales

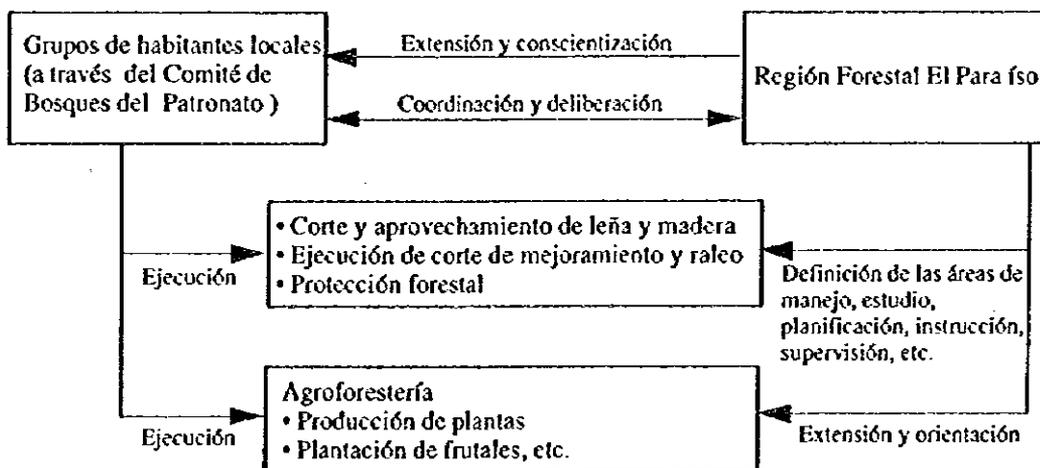


Figura VII-11-5 Procedimientos de Silvicultura Social con Participación de la Comunidad Local

c) Propietarios de la tierra

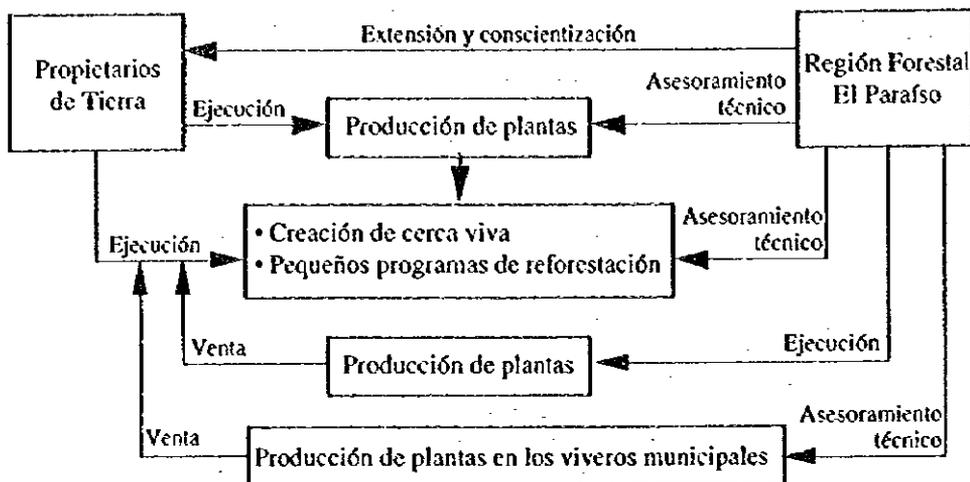


Figura VII-11-6 Procedimientos de la Silvicultura Social con Participación de los Propietarios de Bosques

(4) Sistema de Control de la Ejecución del Plan

El sistema de control de la ejecución de los diferentes programas de la Región Forestal El Paraíso de COHDEFOR, como organismo ejecutor del presente Plan, será el siguiente :

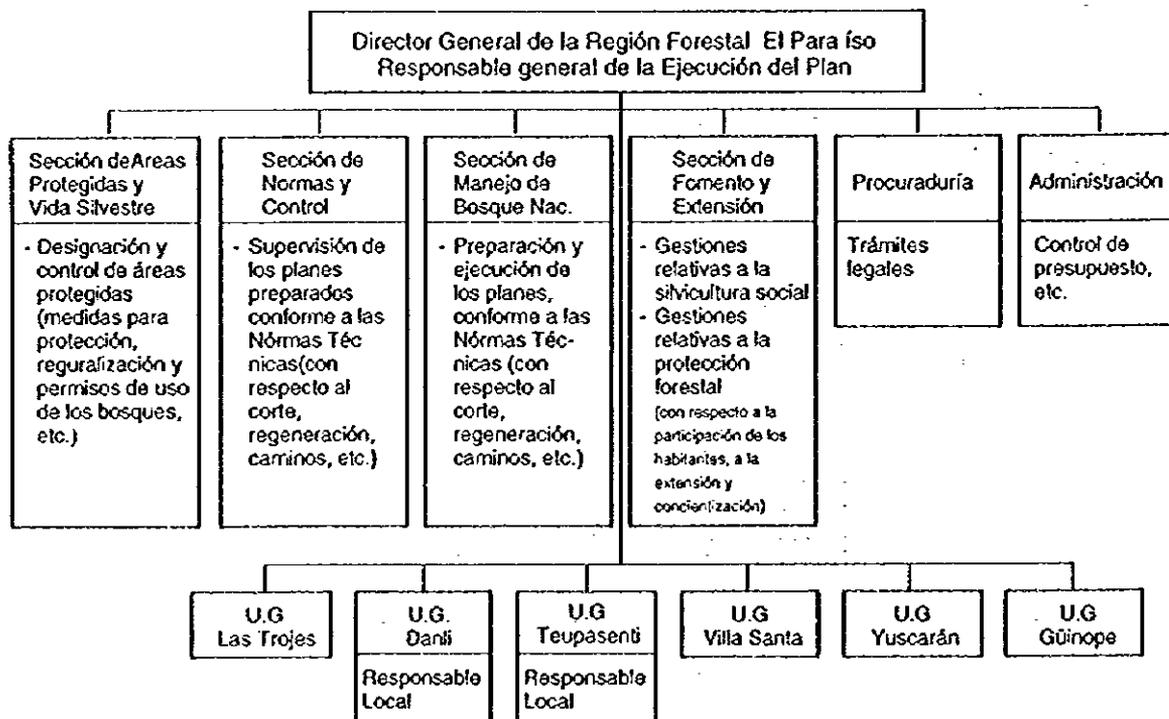


Figura VII-11-7 Sistema de Control de la Ejecución del Plan

### (5) Incremento del Personal

Como se refirió en cuanto al sistema de ejecución, cada sección que integra la Región Forestal El Paraíso ejercerá, bajo su responsabilidad, las actividades correspondientes. Al considerar los contenidos y la magnitud de dichas tareas, conviene incrementar el actual sistema de personal.

Sobre todo, las Unidades de Gestión de Danlí y Teupasenti tendrá más necesidad de fortalecer la disposición personal, ya que éstas se encargarán de las actividades directas en el campo. El número de personal a aumentar, en conjunto de las dos Unidades, se justifica como lo siguiente:

Primer lugar, se deberá aumentar el personal que se encargue del fomento de la silvicultura social, tales como organización de los grupos de los habitantes, delimitación de las áreas asignadas para los grupos, y promoción y orientación de las actividades de los grupos (recolección de leña, raleo, protección forestal, etc.). En el Area Modelo se encuentran unas 50 aldeas principales, y si se supone que un funcionario se encargue de unas 10 a 15 aldeas, se requerirá el aumento de 4 funcionarios para este campo. Por otro lado, estos funcionarios se dedicarán a las actividades del fomento de las cooperativas agroforestales, establecimiento del sistema de participación de la comunidad local, preparación de los seminarios, etc.

Por otro lado, se fortalecerá la disposición del personal de ejecución de raleo, ya que el trabajo de raleo se considera el más importante entre las prácticas silvícolas en este Plan. Este Plan contempla el raleo de 1,470 ha anualmente. Y dentro de ellas, en 180 ha se llevará a cabo por las cooperativas agroforestales. Por lo tanto, unas 1,300 ha/año se ejecutará por COHDEFOR. En base al plan preparado por COHDEFOR en el Area Modelo, se estima que el rendimiento de los trabajos de preparación e inspección del plan de manejo, incluyendo la preparación del plan operativo es de 0.7 persona/ha. Por lo tanto, para 1,300 ha se necesitará:

$$1,300 \text{ ha} \times 0.7 \text{ pers.} \cdot \text{día} = 910 \text{ pers.} \cdot \text{día}$$

Y como un funcionario trabaja 250 días por año, se necesitan:

$$910 \text{ pers.} \cdot \text{día} \div 250 \text{ días} \approx 3.6 \text{ pers.}$$

Teniendo en cuenta que estos técnicos se dedicarán también a la preparación del plan de las Zonas Protegidas, se considera adecuado designar 4 técnicos.

Además de lo arriba referido, se deberá designar 1 técnico para la protección forestal y caminos, y 1 técnico para regeneración, agroforestería, vivero, etc.

Según lo que está mencionado hasta aquí, se considera conveniente aumentar 10 funcionarios además del personal actual, a fin de ejecutar adecuada y eficientemente el presente Plan de Manejo Forestal.

El personal que participe a la ejecución del presente Plan, debe trabajar como un equipo unido cooperando mutuamente entre ellos, a pesar de que cada uno de ellos sea responsable de su respectiva gestión. De esta manera, se posibilitará desarrollar este Plan con mayor eficiencia. En especial, el fomento de silvicultura social, raleos, protección forestal, promoción de agroforestería, vivero, regeneración entre otras, son las gestiones que tienen la relación mutua, y deben ser llevados a cabo bajo la coordinación y colaboración de los funcionarios respectivos.

## VII-12 Evaluación del Proyecto

### (1) Descripción del Area del Plan de Manejo Forestal

El presente Plan de Manejo Forestal está formulado para el Area Modelo que abarca unas 53,600 ha, y toda el área es terreno nacional. De manera general, esta área se divide en: la Zona de Bosques de Pino y en la Zona de Bosques de Latifoliadas de Monte Tropical. La primera se distribuye, en general, sobre las laderas que predominantemente están cubiertas por el suelo delgado, por lo que la mayoría de estas áreas no son aptas para la producción agrícola. Bajo esta circunstancia, todavía existen los bosques con la extensión relativamente amplia. Mientras tanto, la segunda se encuentra altamente explotada, por contar con las condiciones naturales aptas (tales como de suelo, clima, etc.) para la agricultura. A consecuencia de esta situación, los bosques se distribuyen con una extensión muy reducida quedando sólo por los lugares muy escarpados, donde se presenta la dificultad severa para la explotación agrícola.

En la Zona de los Bosques de Pino que es el objeto principal del presente Plan de Manejo Forestal, los bosques dominantes son los de Pino, y parcialmente, se encuentran los Bosques de Quercus o Bosques Mixtos de Pino y Quercus.

El aprovechamiento de los productos forestales de los bosques nacionales, tales como de madera, se ejecuta conforme al plan de manejo forestal formulado por COHDEFOR, y los árboles en pie se venden a los aserraderos u otros tipos de entidades mediante la subasta. Por otro lado, en los bosques nacionales las cooperativas agroforestales también realizan la producción de los productos forestales, principalmente de resina, conforme a los respectivos planes de manejo forestal. A la fecha de noviembre de 1995, se tienen formulados cuatro planes de manejo dentro del Area Modelo (tres son de las cooperativas, y uno es de COHDEFOR). En los terrenos privados alrededor del Area Modelo, se han preparado seis planes de manejo, entre los cuales algunos ya están ejecutándose. Sin embargo, en términos generales la preparación de los planes no está desarrollándose a un ritmo satisfactorio, debido a que el sistema del plan de manejo se introdujo recientemente. Por estos motivos, los aserraderos están enfrentando al problema de la falta de suministro de la materia prima, por lo que la tasa de operación de maquinaria está en un nivel bajo.

Por otro lado, los bosques de esta región desempeñan un papel elemental para la sociedad local, ya que los habitantes obtienen de ellos la madera y leña de uso familiar, y además los bosques están sirviendo como fuente de agua de consumo

diario. Sin embargo, en realidad, hay una inquietud de que los recursos forestales se vayan deteriorando cuantitativa y cualitativamente, a causa de los incendios forestales, quemas con fines pecuarios, cortes no autorizados, etc., por lo que se preocupa también para el futuro la degradación tanto de las funciones dotadas por los bosques, tales como conservación de agua y suelo, como del suministro de la materia prima para aserrío.

## (2) Contenido del Presente Plan de Manejo Forestal

Teniendo en cuenta las situaciones actuales arriba mencionadas, el presente Plan de Manejo Forestal demuestra una debida forma de manejo forestal que debe ser llevado a cabo por COHDEFOR incluyendo aspectos administrativos, y éste tiene por objetivo lograr una armonía entre la producción sostenible forestal y las funciones de beneficios públicos dotados por los bosques del Area Modelo. Los principales contenidos son los siguientes:

### ① Plan de Uso del Suelo

Desde el punto de vista del mantenimiento y mejoramiento de la función de conservación de agua y suelo, ya no se debe permitir más la explotación con fines agrícolas. Por lo tanto, se determinó como filosofía básica del presente Plan procurar conservar los bosques existentes aprovechándolos eficazmente. Los bosques se dividieron en la Zona Protegida donde se dará mayor prioridad a la protección y conservación, y en la Zona Productiva donde principalmente se dedicará a la producción de madera y otros productos forestales. Además, posteriormente se subdividió en diferentes categorías según la función prioritaria atribuida para cada una de ellas.

### ② Plan de Corte

En este Plan se definió el volumen estándar de corte, dentro del cual se ejecutará el corte. Sin embargo, inicialmente se efectuará principalmente el raleo a fin de formar lo más pronto posible los recursos forestales de alto valor, tomando en cuenta el estado actual de los recursos forestales.

### ③ Plan de Regeneración

El método de regeneración que se aplica en este Plan será natural, ya que tanto Pino como Quercus son especies aptas para esta práctica. Por otro lado, se contempla llevar a cabo la reforestación para crear las áreas arboladas en las tierras agropecuarias.

#### ④ Plan de Protección Forestal

En este Plan, como la protección forestal se contempla la regulación del pastoreo, combate de incendios forestales y control de las plagas. De estos componentes, el más importante es el combate de incendios forestales, para lo cual se recomienda fortalecer las actividades de las brigadas y de las torres de vigilancia organizadas y operadas por COHDEFOR. Por otra parte, es importante impulsar las actividades relacionadas con la extensión, conscientización, silvicultura social, etc., ya que los factores sociales influyen considerablemente a los incendios y el pastoreo.

#### ⑤ Plan de Silvicultura Social

El plan de silvicultura social tiene por objetivo principal despertar y elevar la conciencia de los habitantes locales con respecto a los bosques, a través del aprovechamiento de los recursos forestales por ellos. El plan contempla: estabilizar y fortalecer las actividades de las cooperativas agroforestales; incentivar la participación de la comunidad local en las actividades forestales; y fomentar las pequeñas reforestaciones por los propietarios de bosques.

#### ⑥ Plan de Fomento de la Industria Forestal

Este plan tiene por objetivo principal fomentar la industria forestal mediante la estabilización del suministro de materia prima a través tanto de la promoción de preparación de los planes de manejo forestal como del cultivo de los recursos forestales. Asimismo, se debe procurar mejorar el nivel técnico con respecto al aprovechamiento de los rollos de diámetro pequeño, al uso eficaz de las maderas, a la producción de los productos de alto valor agregado, entre otros. Por otra parte, con relación a la silvicultura social, se contempla aprovechar de manera ordenada y eficaz los recursos forestales, tales como resina y leña.

#### ⑦ Plan de Caminos Forestales

En este plan no se contempla construir nuevos caminos, sino sólo se rehabilitarán los existentes. La rehabilitación se realizará en las zonas donde el manejo se ejecute intensivamente.

### (3) Premisas de la Evaluación del Plan

Tomando en cuenta la situación actual del Area Modelo y los componentes del presente Plan, como premisas de esta evaluación del proyecto se definieron las siguientes:

- ① El presente Plan de Manejo Forestal tiene por objetivo principal el mantenimiento y el mejoramiento de las funciones de beneficios públicos revelados por los bosques, tales como conservación de agua y suelo, procurando al mismo tiempo conseguir la armonía de éstos con el fomento de la formación de los recursos forestales y la producción sostenible de los productos forestales. Por consiguiente, los componentes principales del presente Plan no sólo se constituyen por las actividades productivas de madera, sino también por las gestiones de orientación, supervisión, extensión y otras actividades administrativas. En conclusión, el objetivo del Plan no simplemente es obtención de beneficios económicos.
- ② Dado que las actividades del presente Plan de Manejo Forestal deben tener continuidad hasta un futuro indefinido, no se establece un plazo de ejecución. Al considerar que la edad promedio de los bosques existentes son de 25 a 30 años, y que las edades de corte de los Bosques Productivos de Madera están definidas entre 40 y 75 años, se piensa que dentro de 50 años ya estaría terminado el corte final en casi todos los Bosques Productivos, y la distribución de edades de los bosques regenerados sería de aquella, con la que se logre una producción sostenida. Esto quiere decir que a partir del quincuagésimo primer año aproximadamente, los bosques seguirán una evolución estable. Por lo tanto, el período de la evaluación del presente Plan se define en 50 años.
- ③ Las maderas producidas en los bosques nacionales se venden por COHDEFOR, bajo la condición de que los compradores deben realizar el corte y la preparación de los caminos forestales (de transporte). Por lo tanto, los gastos de ejecución del Plan que COHDEFOR debe sufragar serían los siguientes: gasto para la administración del plan (formulación de los planes de manejo y operativo, y asesoramiento y supervisión de la implementación); gasto para la protección forestal; y gasto para la extensión y conscientización.
- ④ Debido principalmente a los incendios forestales, quemas, cortes no controlados, entre otros, la densidad de copas de los bosques existentes se detiene en un nivel bajo. Los recursos forestales perdidos por estos motivos se consideran como pérdida social, y si se logra mejorar los recursos forestales por arreglar esta situación a través de las actividades de protección forestal, de silvicultura social, y de extensión y conscientización, eso puede considerarse como beneficios traídos por la ejecución del presente Plan.
- ⑤ Tal como se ha mencionado anteriormente, se espera que a los 50 años después del inicio del Plan los bosques se encuentren en una estructura forestal

adecuada. Sin embargo, es difícil predecir el grado de avance de mejoramiento de los recursos forestales según el transcurso del tiempo. Por lo tanto, para cuantificar los beneficios del presente Plan en su evaluación económica, se tomará como el beneficio medio anual el valor que se obtiene dividiendo el total del incremento por 50 años.

- ⑥ En el caso de no implementarse el presente Plan, la densidad forestal permanecería en un nivel bajo y la calidad de los bosques podría degradarse, a causa de la pérdida de árboles (especialmente los brinzales) por los efectos de los incendios forestales, quemas, etc. En cuanto a las áreas que parcialmente muestran un alto nivel de densidad, al no efectuarse el raleo y corte de mejoramiento, se prevé que el crecimiento en diámetro se limite, por lo cual se aumentarían considerablemente los bosques en que predominan los árboles de diámetro pequeño de poco valor comercial, es decir, se seguirán formando los bosques similares a la situación actual. Asimismo, a causa del corte no autorizado y otros factores, se provocará la reducción de la tasa boscosa. Por lo tanto, la evaluación del proyecto se efectuará suponiendo que al no implementarse este Plan, los bosques se degraden más que la actualidad.
- ⑦ La existencia de los bosques de la Zona Protegida es indispensable desde el punto de vista de la conservación de agua y suelo, de la protección del medio ambiente, etc. Por lo tanto, en el caso de que estos bosques se pierdan, se deberá pagar el costo económico para la recuperación de ellos. En cambio, si estos bosques se preservan mediante la implementación de este Plan, no se necesitará pagar este costo. Este efecto se puede considerar como beneficio económico.
- ⑧ Dado que el presente Plan se propone alcanzar los objetivos descritos en el numeral ①, el plan de manejo que se prepare por COHDEFOR conforme a las "Normas Técnicas" debe abarcar no solo los Bosques Productivos sino la totalidad de la superficie boscosa, incluyendo los bosques ubicados en las Zonas Protegidas.

#### (4) Evaluación Financiera

La evaluación financiera consiste en predecir el flujo de dinero (Cash-flow) de los gastos e ingresos de COHDEFOR en el caso de implementar el presente Plan de Manejo Forestal; de tal manera que se analice su factibilidad financiera. Sin embargo, se debe recordar que este Plan reviste un carácter de servicio público, ya que éste no sólo pone la importancia a los beneficios económicos que se obtendrán a

través de los productos forestales, sino también a la función pública propia de los bosques como conservación de agua y suelo, etc. Por lo tanto, en este caso, la evaluación financiera tiene por objetivo principal predecir, de modo general, el rendimiento financiero según los ingresos y gastos aproximados, sin que sea un factor determinante para la justificación de la implementación del Plan.

① Gastos

a) Estimación de los gastos

Se incluyen los siguientes gastos:

(a) Gastos de preparación y supervisión de los planes de manejo forestal

Se calcula la superficie anual de la preparación del plan, dividiendo 31,200 ha (34,400 ha de la superficie total del Area con Bosque menos 3,200 ha manejadas por las cooperativas agroforestales) por 5 años, y se define en 6,240 ha/año. Desde el sexto año, los planes de toda el área objeto se renovarán cada 5 años. En cuanto a los costos, se aplicaron los que se indican en el cuadro siguiente, tomando en cuenta los antecedentes obtenidos de COHDEFOR. Sin embargo, para los primeros 10 años se debe considerar un 25% adicional de gastos, ya que va a ser alta la cantidad de trabajo de raleos que requieran de mayor gasto para la preparación de los planes de manejo forestal y para su inspección. Por lo tanto, se contempla un costo unitario de Lps. 200/ha para estos primeros 10 años. Mientras tanto, a partir del décimo primer año, la cantidad de trabajo de raleos se disminuirá, por lo que se contempla un precio unitario de Lps. 133/ha, que es el valor reducido por tercera parte de Lps. 200.

**Cuadro VII-12-1 Gastos de Formulación de los Planes de Manejo Forestal y los Planes Operativos**

Gastos	Precio Unitario	Notas
Preparación de los Planes de Manejo Forestal	Lps. 25/ha	Se preparará en base al presente Plan y conforme a los formatos definidos en las Normas Técnicas.
Preparación del Plan Operativo	Lps. 120/ha	Se preparará en base al presente Plan y conforme a los formatos definidos en las Normas Técnicas.
Supervisión de la implementación	Lps. 15/ha	Asesorar, supervisar e inspeccionar la ejecución de los planes
<b>Total</b>	<b>Lps. 160/ha</b>	

**(b) Gastos de protección forestal**

**i) Construcción de nueva torre de vigilancia**

Se contemplan operar dos torres existentes y una nueva. Sin embargo, puesto que dos torres existentes también ya están desgastadas, se contempla el costo de construcción de tres torres en el primer año. El costo de construcción se estima en Lps. 20,000/torre, y se prevé una vida útil de 10 años.

**ii) Gastos de operación de brigadas, vigilantes y torres (por año)**

**Cuadro VII-12-2 Gastos de Operación de Brigadas, Vigilantes Ambulantes y Torres de Vigilancia**

Rubros	Precio Unitario
Brigadas (9 meses)	Lps. 104,000
Brigadas (6 meses)	Lps. 76,000
Vigilantes Ambulantes (6 meses)	Lps. 10,000
Operación de Torres de Vigilancia (6 meses)	Lps. 10,000

Para los primeros 10 años, en los que se contemplan menor cantidad de corte final y consecuentemente la regeneración se hará en superficie reducida, se organizarán tres brigadas por nueve meses (tres meses para las actividades preventivas), y cuatro brigadas por seis meses. A partir del

décimo primer año, se organizarán siete brigadas por nueve meses, ya que se realizará mayor cantidad de corte final y se aumentará la superficie a regenerar.

Para los primeros 10 años, un total de 20 vigilantes ambulantes serán asignados, proponiendo ponerlos en casi la mitad de las aldeas principales del Area Modelo. A partir del decimoprimer año, ya no se los asignarán, ya que los propios habitantes desempeñarán el papel correspondiente reemplazándose por ellos.

(c) Gastos de extensión y conscientización

Se impartirán programas intensivos en los primeros 10 años, mientras que a partir del décimo primer año, se reducirán a la mitad de los primeros 10 años.

• Capacitación directa por COHDEFOR

Lps.  $500 \times 50 \text{ personas} \times 2 \text{ veces} = \text{Lps. } 50,000$  (los primeros diez años)

Lps.  $500 \times 50 \text{ personas} \times 1 \text{ vez} = \text{Lps. } 25,000$  (a partir del décimo primer año)

• Participación a los seminarios de ESNACIFOR

Lps.  $2,000 \times 50 \text{ personas} \times 1 \text{ vez} = \text{Lps. } 100,000$  (los primeros diez años)

Lps.  $2,000 \times 25 \text{ personas} \times 1 \text{ vez} = \text{Lps. } 50,000$  (a partir del décimo primer año)

• Actividades de los funcionarios de extensión

Como lo indicado en el numeral "VII-11-(5) Incremento del Personal" del capítulo del "Sistema de Ejecución del Plan", se asignarán 4 funcionarios.

$[(\text{Lps. } 3,500/\text{mes} \times 12 \text{ meses} \times 4 \text{ pers.}) + (\text{Lps. } 200 \times 2 \text{ vehíc.} \times 150 \text{ días})] \times 1.2^{*1}$

$= \text{Lps. } 228,000 \times 1.2 = \text{Lps. } 274,000$

(\*1: Se multiplicó por 1.2, considerando un 20% adicional por el concepto de los materiales y consumo para la extensión)

b) Gastos

Se estimaron los gastos de los rubros arriba descritos como el Cuadro VII-12-3.

Cuadro VII-12-3 Gastos Contemplados para la Evaluación Financiera

(Lps.)

Año	Preparación y Supervisión de los Planes	Gastos de Protección Forestal					Gastos de Extensión y Concientización			Gasto Total
		Brigadas (9 meses)	Brigadas (6 meses)	Vigilantes Ambulantes	Operación de Torres de Vigilancia	Construcción de Nueva Torre de Vigilancia	Seminario por COHDEFOR	Seminario por ESNACIFOR	Actividades de los funcionarios de extensión	
1	1,248,000	312,000	304,000	200,000	30,000	60,000	50,000	100,000	274,000	2,578,000
2	1,248,000	312,000	304,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	2,518,000
3	1,248,000	312,000	304,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	2,518,000
4	1,248,000	312,000	304,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	2,518,000
5	1,248,000	312,000	304,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	2,518,000
6	830,000	312,000	304,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	2,100,000
7	830,000	312,000	304,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	2,100,000
8	830,000	312,000	304,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	2,100,000
9	830,000	312,000	304,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	2,100,000
10	830,000	312,000	304,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	2,100,000
11	830,000	728,000			30,000	60,000	25,000	50,000	274,000	1,997,000
12	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
13	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
14	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
15	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
16	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
17	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
18	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
19	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
20	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
21	830,000	728,000			30,000	60,000	25,000	50,000	274,000	1,997,000
22	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
23	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
24	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
25	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
26	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
27	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
28	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
29	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
30	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
31	830,000	728,000			30,000	60,000	25,000	50,000	274,000	1,997,000
32	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
33	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
34	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
35	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
36	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
37	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
38	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
39	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
40	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
41	830,000	728,000			30,000	60,000	25,000	50,000	274,000	1,997,000
42	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
43	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
44	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
45	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
46	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
47	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
48	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
49	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
50	830,000	728,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,937,000
Total	43,590,000	32,240,000	3,040,000	2,000,000	1,500,000	300,000	1,500,000	3,000,000	13,700,000	100,870,000

## ② Ingresos

### a) Cálculo de los ingresos

#### (a) Ingresos por la venta de madera de corte final

El promedio de los precios de los árboles producidos en los cortes finales, según los antecedentes de subastas de 1995, fue de Lps. 250/m<sup>3</sup>. Sin embargo, los datos tomados fueron del Departamento de Olancho y otras zonas donde todavía existen las maderas de diámetros grandes, y los precios de venta en los bosques privados del Area Modelo han sido más bajos. Por lo tanto, si se supone que un 50% del volumen de venta tenga el precio de Lps. 250/m<sup>3</sup>, mientras que la mitad restante Lps. 125/m<sup>3</sup> (el 50% del primero), resulta en un promedio de Lps. 187.5/m<sup>3</sup>, equivalente a tres cuartas partes de Lps. 250/m<sup>3</sup>. Por otra parte, suponiendo que los árboles de *Quercus* se ofrezcan a los habitantes locales teniendo en cuenta el fomento de la silvicultura social, éstos no se contemplan en el cálculo de ingreso.

Considerando este valor como el precio de los árboles de corte final, se calcularon los ingresos por la venta de los árboles con el volumen contemplado para los primeros diez años en este Plan. A partir del décimo primer año, la superficie que se aprovechará anualmente se calculó dividiendo la superficie total de las áreas posibles de corte entre el valor sumado de la edad de corte y dos años requeridos para la regeneración, y posteriormente esta superficie para cada año se multiplicó por el volumen de corte indicado en el Sistema de Silvicultura. Sin embargo, se ha aplicado un coeficiente de 0.6, considerando que el volumen de los bosques actuales a sus 30 años equivale a unos 60% de los bosques propuestos en el Sistema de Silvicultura a la edad de 30 años.

Se considera que los raleos que se llevarán a cabo en los primeros 10 años cooresponden al segundo raleo. Después de la ejecución de segundo raleo, se necesitan tardar 15 años para llegar al momento de corte final, en el caso de los Bosques Productivos de Madera Normal. No obstante, en el periodo entre decimoprimer año y decimoquinto año también se puede realizar el corte final para obtener ingreso, ya que las edades de estos bosques ya hayan alcanzado la edad de corte final. Aun este caso, los diámetros no se desarrollarán como lo indicado en el Sistema de Silvicultura. Por lo tanto, el precio de estos árboles se estima en Lps. 125/m<sup>3</sup>, descontando una tercera parte.

En cuanto a los Bosques Productivos de Resina de Pino que serán manejados por las cooperativas agroforestales, el 50% del beneficio de la venta de los árboles en estos bosques se ingresará a COHDEFOR, según la Ley de Incentivos a la Forestación, Reforestación y a la Protección del Bosque.

(b) Ingresos por la venta de maderas de raleo

El corte de mejoramiento será considerado como una práctica completamente de cuidado de bosque, sin esperar de ello, obtener ingresos lucrativos. Por lo tanto, las maderas obtenidas de esa práctica serán otorgadas gratuitamente a los habitantes locales para utilizar principalmente como leña.

Mientras tanto, los árboles de raleo serán vendidos por COHDEFOR. Los precios de estas maderas se definieron como los siguientes, equivalentes a tres cuartas partes de los precios bases establecidos por COHDEFOR de 1995, al igual que las maderas de corte final.

DAP	10-16 cm	Lps. 12 /m <sup>3</sup>
DAP	16-20 cm	Lps. 16.5 /m <sup>3</sup>
DAP	20-24 cm	Lps. 21 /m <sup>3</sup>
DAP	24-30 cm	Lps. 54 /m <sup>3</sup>

El volumen de corte en los primeros 10 años fue calculado en base al presente Plan. A partir del decimoprimer año, se contempló el tercer raleo en el caso de los Bosques Productivos de Madera de Diámetro Grande; mientras para los Bosques Productivos de Madera Normal y de Resina, se contemplaron los raleos que se van a ejecutar en los bosques regenerados después del corte final que se llevará a cabo a partir del decimoprimer año. En cuanto al tercer raleo de los Bosques Productivos de Madera de Diámetro Grande, se multiplicó la superficie a ejecutar de raleo en cada año por el volumen de raleo indicado en el Sistema de Silvicultura; posteriormente ésto se multiplicó por el coeficiente de 0.6, considerando que el volumen actual equivale al 60% del contemplado en el Sistema de Silvicultura. Por otro lado, en cuanto al raleo de los bosques regenerados después del corte final en los Bosques Productivos de Madera Normal y de Resina, se espera obtener, por término medio, el 80% del volumen propuesto en el Sistema de Silvicultura. Sin embargo, como un margen de reserva, se aplicó un coeficiente del 70%, considerando que puede haber

áreas que seguirán siendo utilizadas como tierras de pastoreo, y no serán incluidas dentro de la actividad productiva forestal.

**b) Ingresos**

En el Cuadro VII-12-4 se muestran los resultados del cálculo de los ingresos hasta aquí descritos.

Cuadro VII-12-4 Ingresos Contemplados para la Evaluación Financiera

(l.ps.)

Año	Venta de Maderas de Raleo			Venta de Madera de Corte Final			Ingreso Total
	COHDEFOR		COOP.	COHDEFOR	COHDEFOR	COOP.	
	(Grande)	(Normal)	(Resina)	(Grande)	(Normal)	(Resina)	
1	92,000	424,000	65,000		111,000		692,000
2	92,000	424,000	65,000		111,000		692,000
3	92,000	424,000	65,000		111,000		692,000
4	92,000	424,000	65,000		111,000		692,000
5	92,000	424,000	65,000		111,000		692,000
6	92,000	424,000	65,000				561,000
7	92,000	424,000	65,000				561,000
8	92,000	424,000	65,000				561,000
9	92,000	424,000	65,000				561,000
10	92,000	424,000	65,000				561,000
11					5,952,000		5,952,000
12					5,952,000		5,952,000
13					5,952,000		5,952,000
14					5,952,000		5,952,000
15					5,952,000		5,952,000
16	1,387,000				7,441,000		8,828,000
17	1,387,000				7,441,000		8,828,000
18	1,387,000				7,441,000		8,828,000
19	1,387,000				7,441,000		8,828,000
20	1,387,000				7,441,000		8,828,000
21	1,387,000				7,441,000	706,000	9,534,000
22	1,387,000				7,441,000	706,000	9,534,000
23	1,387,000				7,441,000	706,000	9,534,000
24	1,387,000				7,441,000	706,000	9,534,000
25	1,387,000				7,441,000	706,000	9,534,000
26					7,441,000	706,000	8,147,000
27					7,441,000	706,000	8,147,000
28		127,000	9,000		7,441,000	706,000	8,283,000
29		127,000	9,000		7,441,000	706,000	8,283,000
30		127,000	9,000		7,441,000	706,000	8,283,000
31		127,000	9,000		7,441,000	706,000	8,283,000
32		127,000	9,000		7,441,000	706,000	8,283,000
33		127,000	9,000		7,441,000	706,000	8,283,000
34		127,000	9,000		7,441,000	706,000	8,283,000
35		127,000	9,000		7,441,000	706,000	8,283,000
36		127,000	9,000		7,441,000	706,000	8,283,000
37		127,000	9,000		7,441,000	706,000	8,283,000
38		417,000	31,000		7,441,000	706,000	8,595,000
39		417,000	31,000		7,441,000	706,000	8,595,000
40		417,000	31,000		7,441,000	706,000	8,595,000
41		417,000	31,000		7,441,000	706,000	8,595,000
42		417,000	31,000		7,441,000	706,000	8,595,000
43		417,000	31,000		7,441,000	706,000	8,595,000
44		417,000	31,000		7,441,000	706,000	8,595,000
45		417,000	31,000		7,441,000	706,000	8,595,000
46		417,000	31,000	772,000	7,441,000	706,000	9,367,000
47		417,000	31,000	772,000	7,441,000	706,000	9,367,000
48		417,000	31,000	772,000	7,441,000	706,000	9,367,000
49		417,000	31,000	772,000	7,441,000	706,000	9,367,000
50		417,000	31,000	772,000	7,441,000	706,000	9,367,000
Total	14,790,000	10,931,000	1,043,000	3,860,000	290,750,000	21,180,000	342,554,000

### ③ Flujo de Dinero (Cash-flow)

Se prevé que hasta el décimo año, el balance de ingreso y gasto de cada año saldrá deficitario, ya que la producción será llevado a cabo principalmente por raleo. Esto se convertirá en superávit a partir del decimoprimer año cuando se inicie el corte final. La Tasa Financiera Interna de Retorno (FIRR) será de 15.2%, lo que demuestra la posibilidad de la implementación del presente Plan desde el punto de vista financiera, aún cuando tenga que invertir inicialmente para establecer un sistema de administración que permita conducir adecuadamente las prácticas y manejo de los bosques.

Este valor de FIRR se piensa relativamente alto, teniendo en cuenta que este proyecto tiene por objetivo principal el efecto del beneficio público. Esto se debe a que la repoblación forestal se realice por el método natural y la producción se derive de los recursos forestales ya desarrollados en cierto grado, entre otras razones.

Por otro lado, la presente evaluación se basa en una premisa de que la preparación de los caminos forestales, y otras prácticas necesarias serán realizadas por los compradores de árboles, de conformidad con el sistema actual. Sin embargo, esta premisa, en realidad, no es aplicable a la totalidad de los bosques, sino se debe considerar también la posibilidad de que COHDEFOR tenga que asumir la inversión para el mejoramiento de un considerable número de caminos forestales; en tal caso, sería necesario destinar un elevado porcentaje de los ingresos para cubrir los gastos para el mejoramiento de las infraestructuras, tales como caminos. Por otro lado, se estipula que la regeneración después de corte, se cumple bajo la responsabilidad de COHDEFOR. Cuando no se logre la norma de la regeneración, puede haber el caso de que se ejecute el trabajo auxiliar de regeneración natural o la plantación artificial. En este caso, también se requerirá el gasto.

Por lo tanto, considerando las condiciones arriba mencionadas, se debe recordar que no se puede esperar, de simple vista, conseguir el valor de 15.2% de FIRR.

Cuadro VII-12-5 Flujo de Dinero de la Evaluación Financiera

(Lps.)

Año	Gastos	Ingresos	Ingresos - Gastos	FIRR
1	2,578,000	692,000	-1,886,000	15.2%
2	2,518,000	692,000	-1,826,000	
3	2,518,000	692,000	-1,826,000	
4	2,518,000	692,000	-1,826,000	
5	2,518,000	692,000	-1,826,000	
6	2,100,000	561,000	-1,539,000	
7	2,100,000	561,000	-1,539,000	
8	2,100,000	561,000	-1,539,000	
9	2,100,000	561,000	-1,539,000	
10	2,100,000	561,000	-1,539,000	
11	1,997,000	5,952,000	3,955,000	
12	1,937,000	5,952,000	4,015,000	
13	1,937,000	5,952,000	4,015,000	
14	1,937,000	5,952,000	4,015,000	
15	1,937,000	5,952,000	4,015,000	
16	1,937,000	8,828,000	6,891,000	
17	1,937,000	8,828,000	6,891,000	
18	1,937,000	8,828,000	6,891,000	
19	1,937,000	8,828,000	6,891,000	
20	1,937,000	8,828,000	6,891,000	
21	1,997,000	9,534,000	7,537,000	
22	1,937,000	9,534,000	7,597,000	
23	1,937,000	9,534,000	7,597,000	
24	1,937,000	9,534,000	7,597,000	
25	1,937,000	9,534,000	7,597,000	
26	1,937,000	8,147,000	6,210,000	
27	1,937,000	8,147,000	6,210,000	
28	1,937,000	8,283,000	6,346,000	
29	1,937,000	8,283,000	6,346,000	
30	1,937,000	8,283,000	6,346,000	
31	1,997,000	8,283,000	6,286,000	
32	1,937,000	8,283,000	6,346,000	
33	1,937,000	8,283,000	6,346,000	
34	1,937,000	8,283,000	6,346,000	
35	1,937,000	8,283,000	6,346,000	
36	1,937,000	8,283,000	6,346,000	
37	1,937,000	8,283,000	6,346,000	
38	1,937,000	8,595,000	6,658,000	
39	1,937,000	8,595,000	6,658,000	
40	1,937,000	8,595,000	6,658,000	
41	1,997,000	8,595,000	6,598,000	
42	1,937,000	8,595,000	6,658,000	
43	1,937,000	8,595,000	6,658,000	
44	1,937,000	8,595,000	6,658,000	
45	1,937,000	8,595,000	6,658,000	
46	1,937,000	9,367,000	7,430,000	
47	1,937,000	9,367,000	7,430,000	
48	1,937,000	9,367,000	7,430,000	
49	1,937,000	9,367,000	7,430,000	
50	1,937,000	9,367,000	7,430,000	
Total	100,870,000	342,554,000	241,684,000	

## (5) Evaluación Económica

El objetivo de la evaluación económica es juzgar si sería beneficiosa o no para Honduras la implementación del presente Proyecto. Para tal fin, se predicen los beneficios esperados a generarse por el mejoramiento de la calidad de los recursos forestales y por el aprovechamiento efectivo de los mismos. Además, también se tomarán en cuenta los beneficios cualitativos y efectos externos que se deriven del proyecto.

### ① Costos

Para ejecutar la evaluación económica, los precios del mercado, que se utilizan en la evaluación financiera, se ajustan en los precios para la evaluación económica. Entre los rubros componentes del costo del presente Plan, el que se debe ajustar es el costo de la mano de obra no adiestrada. Por consiguiente, el costo respectivo, que se contempla en la preparación y supervisión de los planes de manejo forestal y en la protección forestal, se ajusta en el precio para la evaluación económica.

En la evaluación financiera que está referida anteriormente, se definió en Lps.20/día el precio de la mano de obra no adiestrada, que se empleará para la preparación y supervisión de los planes y para la protección forestal. Por otro lado, en base al estudio de las opiniones de la comunidad local, el precio de sombra de la mano de obra no adiestrada de esta región se estimó en Lps. 10/día aproximadamente. Se calcularon los costos para la preparación y supervisión de los planes y para la protección forestal, substituyendo Lps.20/día del precio del mercado con Lps.10/día del precio para la evaluación económica, y se obtuvo siguiente resultado.

#### a) Preparación y supervisión de los planes de manejo forestal

El costo para la preparación y supervisión de los planes de manejo forestal se estima en Lps. 147/ha. Sin embargo, al igual que la evaluación financiera, se agrega un 25%, definiendo en Lps. 184/ha para los primeros 10 años; y desde el decimoprimer año se descuenta un 30% de la cantidad anterior, definiendo en Lps. 123/ha.

**b) Protección forestal**

Entre los rubros de costo para la protección forestal, la actividad en que se emplea la mano de obra no adiestrada es la actividad de las brigadas. El costo se determina como lo siguiente:

Brigada 1 (de 9 meses)    Lps.87,000/brigada

Brigada 2 (de 6 meses)    Lps.61,000/brigada

**c) Total de costo**

En base a los costos indicados en los numerales a) y b), el total de costo resulta como el Cuadro VII-12-6.

Cuadro VII-12-6 Costos Contemplados para la Evaluación Económica

(Lps.)

Año	Preparación y Supervisión de los Planes	Gastos de Protección Forestal					Gastos de Extensión y Concientización			Gasto Total
		Brigadas (9meses)	Brigadas (6meses)	Vigilantes Ambulantes	Operación de Torres de Vigilancia	Construcción de Nueva Torre de Vigilancia	Seminario por COHDEFOR	Seminario por ESNACFOR	Actividades de los Funcionarios de Extensión	
1	1,148,000	261,000	244,000	200,000	30,000	60,000	50,000	100,000	274,000	2,357,000
2	1,148,000	261,000	244,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	2,307,000
3	1,148,000	261,000	244,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	2,307,000
4	1,148,000	261,000	244,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	2,307,000
5	1,148,000	261,000	244,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	2,307,000
6	768,000	261,000	244,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	1,927,000
7	768,000	261,000	244,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	1,927,000
8	768,000	261,000	244,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	1,927,000
9	768,000	261,000	244,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	1,927,000
10	768,000	261,000	244,000	200,000	30,000		50,000	100,000	274,000	1,927,000
11	768,000	609,000			30,000	60,000	25,000	50,000	274,000	1,816,000
12	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
13	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
14	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
15	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
16	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
17	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
18	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
19	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
20	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
21	768,000	609,000			30,000	60,000	25,000	50,000	274,000	1,816,000
22	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
23	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
24	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
25	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
26	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
27	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
28	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
29	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
30	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
31	768,000	609,000			30,000	60,000	25,000	50,000	274,000	1,816,000
32	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
33	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
34	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
35	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
36	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
37	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
38	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
39	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
40	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
41	768,000	609,000			30,000	60,000	25,000	50,000	274,000	1,816,000
42	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
43	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
44	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
45	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
46	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
47	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
48	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
49	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
50	768,000	609,000			30,000		25,000	50,000	274,000	1,756,000
Total	40,300,000	26,970,000	2,440,000	2,000,000	1,500,000	300,000	1,500,000	3,000,000	13,700,000	91,710,000

## ② Beneficios

### a) Método del cálculo de beneficios

El método consiste en predecir la variación cuantitativa física entre las producciones de los bosques con y sin implementación del Plan, y la cantidad de esta variación se representa por los precios de madera (de árboles en pie), de resina (antes de extracción) y de la leña (de árboles en pie). El cálculo para esta evaluación, se basa en una premisa de que las condiciones de las prácticas silvícolas y del suelo de los Bosques Productivos de Madera Normal de la Segunda Clase de Calidad de Sitio son de término general; y los valores indicados en el Sistema de Silvicultura de este tipo de bosque fueron utilizados para el cálculo.

### b) Incremento de los beneficios por el aumento de maderas de raleo

Actualmente, casi no existen, dentro del Area Modelo, las áreas donde anteriormente se haya llevado a cabo el raleo; por lo tanto, se prevé que la reducción de la densidad de árboles que ocurrió después de la regeneración se proviniera principalmente por: la pérdida de árboles ocasionada por los incendios y/o quemas; muerte natural; el corte no autorizado; etc. Por lo tanto, si se maneja adecuadamente los bosques por la implementación del Plan, se posibilitará aprovechar el recurso forestal por raleo, y este aprovechamiento sería el beneficio que se traerá por la implementación del Plan.

Es cierto que sea difícil cuantificar precisamente estos beneficios. Sin embargo, en este caso, en base a los datos indicados en el Sistema de Silvicultura, se estimarán los valores de los recursos forestales que se han perdido sin aprovecharse por incendios forestales, quemas, muerte natural, etc., como lo siguiente:

Dado que el volumen de los bosques existentes corresponde al 60% del propuesto por el Sistema de Silvicultura, se estima que habrá un incremento del 40%. Con esta premisa, se cuantificará el incremento de madera de raleos, y se aplicarán los precios de los árboles en pie. Los beneficios calculados son los que se indican en el siguiente cuadro:

**Cuadro VII-12-7 Incremento de Beneficios por el Aumento de Maderas Derivadas por el Raleo**

Rubros	DAP medio de árboles de raleo	Precio de ábl. en pie (A) (Lps./m <sup>3</sup> )	Vol. de árboles de raleo(B) (m <sup>3</sup> /ha)	(A)×(B)×40% (Lps./ha)	Observaciones
Primer raleo	11 <sup>*1</sup>	16	32	204	
Segundo raleo	16 <sup>*2</sup>	22	53	466	

Observaciones)

Se definió el DAP medio en el 70% del valor establecido en el Sistema de Silvicultura, dado que los árboles a ralearse son prioritariamente los árboles suprimidos.

\*1 Primer raleo: 15.6 cm×0.7 = 10.9 cm

\*2 Segundo raleo: 23.2cm×0.7 = 16.2 cm

Aun en este caso, el aprovechamiento de los árboles por raleo en los bosques actuales no se consideró como incremento de beneficio derivado del presente Plan, ya que éste corresponde al aprovechamiento de los recursos actuales. Por otro lado, se ha aplicado un coeficiente de 0.95, considerando que no todos los bosques serán objeto de raleo, según las condiciones locales.

c) Incremento de beneficios por el incremento del valor de los recursos forestales

De acuerdo con los resultados de la interpretación de tipo de bosques, la densidad de copas de los bosques actuales está en un nivel generalmente bajo. En el siguiente cuadro se muestran los porcentajes de superficies de los Bosques de Pino y de los Bosques Mixtos de Pino y Quercus, que son los objetos principales del manejo del presente Plan de Manejo Forestal, según clases de densidad de copas. Y se calculó el promedio equilibrado de pesos en 50% aproximadamente.

**Cuadro VII-12-8 Superficies de los Bosques de Pino y de los Bosques Mixtos de Pino y Quercus según Clases de Densidad de Copas**

Clases de densidad de copas	Superficie (ha)	(%)
80% ó más	1,053	5
60-80%	7,000	30
40-60%	8,565	37
20-40%	4,362	19
20% ó menos	2,113	9
<b>Total</b>	<b>23,093</b>	<b>100</b>

La densidad de los bosques está en un nivel bajo en general, debido a los efectos naturales tales como condiciones de suelo, clima, etc., y a los efectos humanos tales como incendios forestales, quemas, cortes, etc. Sin embargo, en el caso del Area Modelo, se considera que predomine la influencia humana. Por lo tanto, si se controlan adecuadamente estos factores, se lograría incrementar la densidad forestal.

Por otro lado, en los bosques actuales existen parcialmente algunas áreas de alta densidad forestal, donde predominan los árboles de diámetro pequeño. En estos bosques, el raleo y el corte de mejoramiento permitirán la formación de bosques con predominancia de árboles de diámetros grandes.

- (a) Comparación de los valores forestales después de 50 años entre los casos con y sin implementación del plan de manejo de bosques productivos de madera

Bajo la suposición arriba mencionada, se hará una comparación de los valores de los bosques actuales con los del futuro.

Entre los Bosques actuales Productivos de Madera que incluyen el Pino, los que cuentan con el DAP medio de 30 cm ó más, son los correspondientes a la Clase de Altura 1, según los resultados del estudio de bosques. Sin embargo, al considerar que el promedio de DAP en estos bosques es de 34 cm, se debe considerar que dentro del volumen de estos bosques, en un cierto porcentaje se ocupa por los árboles de DAP menor a 30 cm. Por lo tanto, para el cálculo, se consideró que el 60% del volumen corresponde a los árboles con DAP mayor a 30 cm, y el 40%, a los de DAP entre 24 y 30 cm. Y se obtuvieron los resultados que se resumen en el siguiente Cuadro VII-12-9:

Cuadro VII-12-9 Estimación de Valor Total de Bosques Actuales  
(de Madera de Pino en los Bosques Productivos de Madera)

Clase de altura	Vol. total (m <sup>3</sup> )	Precios (Lps.)	Valor total (Lps.)
Clase de altura 1	176,800	187.5	33,150,000
	117,800	54.0	6,361,000
Clases de altura de 2 a 4	1,446,900	21.0	30,385,000
Total	1,741,500		69,896,000

Observación) El DAP medio de los bosques correspondientes a las clases de altura de 2 a 4, será de 22 cm ó menos.

El volumen de Quercus en los Bosques Productivos de Madera es de 172,000 m<sup>3</sup>. De acuerdo al precio base de Lps. 84/m<sup>3</sup> (Lps. 12/carga) establecido por COHDEFOR, se calcula como,

$$172,000 \text{ m}^3 \times \text{Lps. } 84 = \text{Lps. } 14,448,000$$

Por eso, la cantidad aproximada del valor total de los bosques actuales es de:

$$\text{Lps. } 69,896,000 + \text{Lps. } 14,448,000 = \text{Lps. } 84,344,000$$

Sería difícil cuantificar exactamente tanto el grado de logro de la protección forestal contemplada en el presente Plan para el combate de los incendios forestales, como el incremento de la densidad forestal a través de las medidas de protección. Tampoco, no se puede estimar exactamente la variación de las condiciones forestales en el caso de no implementar el Plan. Sin embargo, suponiendo que los bosques vayan degradándose anualmente 1%, a causa de los incendios forestales, pastoreo, corte no autorizado, etc., al no implementarse el Plan, el valor de los recursos forestales después de 50 años, se hallará reducido hasta 60% del valor actual, lo que equivale a Lps. 50,606,000.

En cambio, al estimar el valor de los recursos forestales que se obtendrán después de 50 años, bajo la suposición de que se ejecute el presente Plan, procurando conseguir la distribución normal de bosques y formar los bosques propuestos en el Sistema de Silvicultura, a través tanto del manejo y protección adecuados de los bosques, como de la ejecución de raleos y cortes de mejoramiento, se obtuvieron los siguientes valores:

Cuadro VII-12-10 Estimación de los Valores de los Recursos Forestales después de los 50 Años (Bosques Productivos de Madera de Pino)

Edad forestal	Vol./ha(m <sup>3</sup> )	DAP (cm)	Precio (Lps.)	Sup. (ha)	Precio (Lps.)
0-10	15	-	-	6,040	-
10-15	56	14	12.0	3,020	2,029,000
15-20	67	18	16.5	3,020	3,339,000
20-25	110	21	21.0	3,020	6,976,000
25-30	104	25	54.0	3,020	16,960,000
30-35	139	29	54.0	3,020	22,668,000
35-	175	32	187.5	3,020	99,094,000
Total				24,160	151,066,000

Por lo tanto, la diferencia de valores de los recursos en los Bosques Productivos de Madera después de 50 años se calcula en unas Lps. 100,460,000. Al dividir este valor entre 50, se obtiene el beneficio incrementado anualmente de Lps. 2,009,000. El incremento de los recursos forestales a partir del quincuagésimo año aproximadamente será calculado por el incremento del volumen de corte final, ya que se habrá alcanzado una composición adecuada de los recursos.

(b) Incremento de los recursos en los bosques productivos de leña

En lo referente a los Bosques Productivos de Leña, se hizo la estimación como se muestra en el siguiente cuadro, suponiendo que la densidad actual de un 50% se eleve al 70%.

Cuadro VII-12-11 Estimación de los Valores Totales de los Recursos Forestales Actual y Futuro (Bosques Productivos de Leña)

	Actual	Futuro	Diferencia
Densidad forestal (%)	50	70	
Volumen (m <sup>3</sup> )	250,000	350,000	100,000
Valor total (Lps.)	21,000,000	29,400,000	8,400,000

Observación) Se aplicó el precio base de COHDEFOR de 1995 de Lps.84/m<sup>3</sup>(Lps. 12/carga).

Se considera que el ciclo de rotación de aprovechamiento de los Bosques Productivos de Leña será de 15 años, por lo que se espera que se logre alcanzar esta meta en 15 años y, por ende, el incremento anual sería:

$$8,400,000 \div 15 \text{ años} = \text{Lps. } 560,000.$$

A partir del decimosexto año, el beneficio se presentará como aumento de volumen de corte final. Dado que la cantidad de corte equivale al 6% del volumen del bosque, el beneficio sería:

$$100,000 \text{ m}^3 \times 0.06 = 6,000 \text{ m}^3$$

$$6,000 \text{ m}^3 \times \text{Lps. } 84 = \text{Lps. } 504,000/\text{año}$$

d) Incremento de la producción de resina extraída de los árboles de raleo

Se efectuará la resinación durante cinco años anteriores al segundo raleo, tal como se ha mencionado en el acápite correspondiente al Plan de Silvicultura Social. La superficie anual de raleo sería:

$$3,200 \text{ ha} \div 47 \text{ años} = 68 \text{ ha/año}$$

Por lo tanto, en el primer año del inicio de segundo raleo, el incremento de la producción de resina se calcula como:

$$68 \text{ ha} \times 200 \text{ árboles} = 13,600 \text{ árboles/año.}$$

Desde el segundo año, la cantidad de árboles para resinación se aumentará 200 árboles/ha cada año, y desde el quinto año para allá se producirá con los árboles a ralar de la cantidad de 1,000 árboles/ha/año.

Según el estudio sobre resinación, la producción mensual que se genera de 1,000 árboles es de unos 2.5 brl. por término medio, por lo que en el primer año del inicio de segundo raleo, se espera obtener un incremento anual de:

$$13,600 \div 1,000 \times 2.5 \times 12 \text{ meses} = 408 \text{ brl./año}$$

Esto, traduciendo al precio antes de la extracción <sup>(nota)</sup>, equivale a:

$$408 \text{ brl.} \times \text{Lps. } 165 = \text{Lps. } 67,000/\text{año}$$

Al considerar que el 40% de este valor corresponde al incremento conseguido por el presente Plan, al igual que la sección b), el beneficio sería de:

$$\text{Lps. } 67,000 \times 0.4 = \text{Lps. } 26,800 \approx \text{Lps. } 27,000/\text{año}$$

Nota) Se considera que el promedio del precio de la resina al portón del productores de Lps. 340/brl., y el promedio de costo de producción es de Lps. 175/brl. En base a estos valores, el precio de resina antes de la extracción es de Lps. 165.

$$1 \text{ brl. (barril) de resina} = 0.23 \text{ t}$$

Desde el segundo año hasta el quinto año se irá aumentando cada año Lps. 27,000/año, y desde el sexto año para adelante seguirá siendo obtenido el beneficio de Lps.135,000/año.

e) Beneficio por delimitación y protección de la Zona Protegida

La existencia de los bosques de la Zona Protegida es indispensable desde el punto de vista de la conservación de agua y suelo, de la protección del

medio ambiente, etc. Por lo tanto, en el caso de que estos bosques se desapareciera, se deberá pagar, en un futuro, el costo económico para la recuperación de ellos. En cambio, si estos bosques se preservan mediante la implementación de este Plan, no se necesitará pagar este costo. Este efecto se puede considerar como beneficio económico. Si se supone que la tasa de pérdida de los bosques sea de 1%, en el momento de 50 años después del presente, se disminuirá unos 40% de la extensión actual. Es decir, entre unas 5,900 ha (la superficie actual de la Zona Protegida) se desaparecerán unas 2,400 ha. Si se realice la recuperación de estas 2,400 ha mediante la reforestación, se necesitará un presupuesto de:

$$2,400 \text{ ha} \times \text{Lps. } 3,000^{*1} = \text{Lps. } 7,200,000$$

Al dividir esta cantidad de Lps.7,200,000 por 50 años, se obtiene un valor estimado de Lps.144,000/año. Por eso, a través de la preservación de los bosques de la Zona Protegida, se obtendría el beneficio de Lps.144,000 al año.

f) Importe de beneficios

El importe de los beneficios se estimó siguiendo los procedimientos anteriormente explicados. Sin embargo, a pesar de que se lleve a cabo el presente Plan, no se podrán controlar al 100% los factores humanos tales como incendio forestal, quema, corte no autorizado, etc. que afectan los recursos forestales. Por lo tanto, se aplicó un coeficiente de 0.8, esperando que se logre un 80% de la meta propuesta.

---

\*1 Se estimó el costo de reforestación como Lps.3,000/ha en base al antecedente de la cercanía del Area.

Cuadro VII-12-12 Beneficios Contemplados para la Evaluación Económica

(Lps.)

Año	Aumento de las Maderas de Raleo				Sub-total (a)	Aumento Recursos Forest.		Aumento de Producción de Resina (c)	Aborro de Gasto de Reforestación (d)	Beneficio Total (a)+(b)+(c)-(d);x0.8
	Primer Raleo		Segundo Raleo			Madera (Pino)	Leña (Quercus)			
	B.Productivo Mad. Normal	B.Productivo Resina	B.Productivo Mad. Normal	B.Productivo Resina						
1						2,009,000	560,000		144,000	2,170,400
2						2,009,000	560,000		144,000	2,170,400
3						2,009,000	560,000		144,000	2,170,400
4						2,009,000	560,000		144,000	2,170,400
5						2,009,000	560,000		144,000	2,170,400
6						2,009,000	560,000		144,000	2,170,400
7						2,009,000	560,000		144,000	2,170,400
8						2,009,000	560,000		144,000	2,170,400
9						2,009,000	560,000		144,000	2,170,400
10						2,009,000	560,000		144,000	2,170,400
11						2,009,000	560,000		144,000	2,170,400
12						2,009,000	560,000		144,000	2,170,400
13						2,009,000	560,000		144,000	2,170,400
14						2,009,000	560,000		144,000	2,170,400
15						2,009,000	560,000		144,000	2,170,400
16						2,009,000	504,000		144,000	2,125,600
17						2,009,000	504,000		144,000	2,125,600
18						2,009,000	504,000		144,000	2,125,600
19						2,009,000	504,000		144,000	2,125,600
20						2,009,000	504,000		144,000	2,125,600
21						2,009,000	504,000		144,000	2,125,600
22						2,009,000	504,000		144,000	2,125,600
23						2,009,000	504,000		144,000	2,125,600
24						2,009,000	504,000		144,000	2,125,600
25						2,009,000	504,000		144,000	2,125,600
26						2,009,000	504,000		144,000	2,125,600
27						2,009,000	504,000		144,000	2,125,600
28	88,000	13,000			101,000	2,009,000	504,000		144,000	2,206,400
29	88,000	13,000			101,000	2,009,000	504,000		144,000	2,206,400
30	88,000	13,000			101,000	2,009,000	504,000		144,000	2,206,400
31	88,000	13,000			101,000	2,009,000	504,000		144,000	2,206,400
32	88,000	13,000			101,000	2,009,000	504,000		144,000	2,206,400
33	88,000	13,000			101,000	2,009,000	504,000	27,000	144,000	2,228,000
34	88,000	13,000			101,000	2,009,000	504,000	54,000	144,000	2,249,600
35	88,000	13,000			101,000	2,009,000	504,000	81,000	144,000	2,271,200
36	88,000	13,000			101,000	2,009,000	504,000	108,000	144,000	2,292,800
37	88,000	13,000			101,000	2,009,000	504,000	135,000	144,000	2,314,400
38	88,000	13,000	202,000	30,000	333,000	2,009,000	504,000	135,000	144,000	2,500,000
39	88,000	13,000	202,000	30,000	333,000	2,009,000	504,000	135,000	144,000	2,500,000
40	88,000	13,000	202,000	30,000	333,000	2,009,000	504,000	135,000	144,000	2,500,000
41	88,000	13,000	202,000	30,000	333,000	2,009,000	504,000	135,000	144,000	2,500,000
42	88,000	13,000	202,000	30,000	333,000	2,009,000	504,000	135,000	144,000	2,500,000
43	88,000	13,000	202,000	30,000	333,000	2,009,000	504,000	135,000	144,000	2,500,000
44	88,000	13,000	202,000	30,000	333,000	2,009,000	504,000	135,000	144,000	2,500,000
45	88,000	13,000	202,000	30,000	333,000	2,009,000	504,000	135,000	144,000	2,500,000
46	88,000	13,000	202,000	30,000	333,000	2,009,000	504,000	135,000	144,000	2,500,000
47	88,000	13,000	202,000	30,000	333,000	2,009,000	504,000	135,000	144,000	2,500,000
48	88,000	13,000	202,000	30,000	333,000	2,009,000	504,000	135,000	144,000	2,500,000
49	88,000	13,000	202,000	30,000	333,000	2,009,000	504,000	135,000	144,000	2,500,000
50	88,000	13,000	202,000	30,000	333,000	2,009,000	504,000	135,000	144,000	2,500,000
Total	2,024,000	299,000	2,626,000	390,000	5,339,000	100,450,000	26,040,000	2,160,000	7,200,000	112,951,200

### ③ Flujo de Dinero

Los primeros 50 años aproximadamente corresponden al período para completar la estructura de los recursos forestales del Area Modelo, a través tanto del raleo, corte final y cuidado posterior al corte final en los bosques existentes, como del fortalecimiento de las medidas de protección forestal. Se espera que a partir del quincuagésimo año aproximadamente, los beneficios se empezarán incrementar, una vez que los bosques alcancen una estructura apta para la producción forestal sostenible, y junto con este efecto, se vayan aumentando las funciones públicas derivadas de los bosques.

Por otro lado, se realizarán los programas continuos de extensión y conscientización, y se pretenderá elevar el grado de consciencia de los habitantes locales sobre los bosques, mediante la participación de ellos en la ejecución de la protección y el aprovechamiento de los bosques. Por estos movimientos, se posibilitará realizar un manejo forestal más eficaz. Si bien la Tasa Interna Económica de Retorno se estima en 23.8%, se considera que los beneficios serán mucho mayores que esta cifra, al tomar en cuenta también los beneficios no cuantificables y los efectos externos, sobre los cuales se hablará en el siguiente apartado.

Cuadro VII-12-13 Flujo de Dinero de la Evaluación Económica

(Lps.)

Año	Costos (a)	Beneficios (b)	(b)-(a)	EIRR
1	2,367,000	2,170,400	-196,600	23.8%
2	2,307,000	2,170,400	-136,600	
3	2,307,000	2,170,400	-136,600	
4	2,307,000	2,170,400	-136,600	
5	2,307,000	2,170,400	-136,600	
6	1,927,000	2,170,400	243,400	
7	1,927,000	2,170,400	243,400	
8	1,927,000	2,170,400	243,400	
9	1,927,000	2,170,400	243,400	
10	1,927,000	2,170,400	243,400	
11	1,816,000	2,170,400	354,400	
12	1,756,000	2,170,400	414,400	
13	1,756,000	2,170,400	414,400	
14	1,756,000	2,170,400	414,400	
15	1,756,000	2,170,400	414,400	
16	1,756,000	2,125,600	369,600	
17	1,756,000	2,125,600	369,600	
18	1,756,000	2,125,600	369,600	
19	1,756,000	2,125,600	369,600	
20	1,756,000	2,125,600	369,600	
21	1,816,000	2,125,600	309,600	
22	1,756,000	2,125,600	369,600	
23	1,756,000	2,125,600	369,600	
24	1,756,000	2,125,600	369,600	
25	1,756,000	2,125,600	369,600	
26	1,756,000	2,125,600	369,600	
27	1,756,000	2,125,600	369,600	
28	1,756,000	2,206,400	450,400	
29	1,756,000	2,206,400	450,400	
30	1,756,000	2,206,400	450,400	
31	1,816,000	2,206,400	390,400	
32	1,756,000	2,206,400	450,400	
33	1,756,000	2,228,000	472,000	
34	1,756,000	2,249,600	493,600	
35	1,756,000	2,271,200	515,200	
36	1,756,000	2,292,800	536,800	
37	1,756,000	2,314,400	558,400	
38	1,756,000	2,500,000	744,000	
39	1,756,000	2,500,000	744,000	
40	1,756,000	2,500,000	744,000	
41	1,816,000	2,500,000	684,000	
42	1,756,000	2,500,000	744,000	
43	1,756,000	2,500,000	744,000	
44	1,756,000	2,500,000	744,000	
45	1,756,000	2,500,000	744,000	
46	1,756,000	2,500,000	744,000	
47	1,756,000	2,500,000	744,000	
48	1,756,000	2,500,000	744,000	
49	1,756,000	2,500,000	744,000	
50	1,756,000	2,500,000	744,000	
Total	91,710,000	112,951,200	21,241,200	

## (6) Otros Beneficios

### ① Aumento de la Función de los Beneficios Públicos Derivados de los Bosques con Respecto a la Conservación de Agua y Suelo

Una de las funciones de los beneficios públicos que revelan los bosques es la conservación de agua y suelo. Por la presencia de los bosques se desarrolla la formación de la estructura migajosa del suelo, y por la penetración de las raíces se eleva la porosidad. Por esta razón, el potencial del suelo para la filtración de agua superficial se incrementa, y se reduce la cantidad de agua que escurre sobre la superficie de la tierra. Consiguientemente, se permite disminuir la variación del caudal de los ríos, ya que el agua infiltrada en el suelo, sale fluyendo gradualmente a los ríos. Además, en los bosques, se presenta un alto efecto con respecto a la conservación de suelo, ya que se reduce la cantidad del agua que fluya sobre la superficie del suelo. Y el suelo forestal también se protege por la presencia de los bosques, ya que las copas de los árboles impiden caer las lluvias directamente al suelo, y las hojas caídas y el sotobosque también protegen el suelo. En este sentido, los bosques cumplen un rol importante en la conservación de agua y suelo.

Por estos motivos, se espera que el presente Plan de Manejo Forestal incremente la función de conservación de agua y suelo, con las siguientes medidas:

- Designación de los Bosques de Conservación de Fuente de Agua, y de Suelo, y los Bosques de Preservación Natural
- Mantenimiento y mejoramiento de los recursos forestales
- Incremento del sotobosque y de la materia orgánica en los suelos, mediante las medidas de protección forestal (combate contra incendios forestales), etc.

Al considerar que la comunidad local utiliza las aguas de los ríos y de los pozos para el consumo diario, el mantenimiento y el mejoramiento de la función de conservación de agua son tareas muy importantes para el bienestar social. En el Area Modelo no se ha desarrollado la agricultura con riego en grandes escalas, sin embargo, se piensa que la función de conservación de agua y la moderación del clima que se realizan por los bosques ejerce influencia, de alguna manera, sobre la agricultura realizada en las zonas montañosas y en las tierras llanas de los valles.

Al considerar la modalidad de la vida de los habitantes, tanto la desaparición y reducción del recurso hídrico, como la degradación aun más de la productividad de las tierras agrícolas provocará la condición más dificultosa o la imposibilidad

de la vida local, por las cuales hay posibilidad de imponer pagar un gran costo en un futuro.

Es este sentido, la conservación de los bosques implicaría un beneficio de reducir este tipo de costo económico, a pesar de que es difícil demostrar cuantitativamente.

## ② Protección de las Especies Silvestres Importantes y Preservación de la Biodiversidad

Los bosques nublados (principalmente son los bosques naturales de latifoliadas de monte tropical) que se sitúan en el Área del Estudio, constituyen el hábitat de las numerosas especies silvestres importantes de fauna. Además, el número de especies de flora también es muy elevado, incluyendo numerosas plantas importantes y medicinales de gran utilidad. Los bosques de Pino también tienen la misma característica, a pesar de que el número de especies que habitan en éstos es menor que de los anteriores.

Este Plan de Manejo Forestal, además de designar los Bosques de Preservación Natural, de Conservación de Suelo y de Fuente de Agua como Zonas Protegidas dentro del Área Modelo, contempla preservar los bosques ribereños y mantener los bosques en conjunto. De este modo, se espera proteger la flora y fauna, así como sostener la biodiversidad.

Los valores del ecosistema y de los recursos genéticos, son incuantificables, y estos recursos tienen una peculiaridad de que ellos no pueden recuperarse una vez perdidos. Por lo tanto, la protección y preservación de éstos son una tarea de absoluta importancia.

## (7) Otros Efectos Externos

### ① Contribución al Desarrollo de la Industria Forestal

Las entrevistas con los industriales madereros han revelado que una de las dificultades más serias que hoy se enfrenta el sector de industria forestal son la falta de suministro de materia prima, y la incertidumbre del suministro estable de la misma en el futuro. Esta situación se refleja tanto en la baja tasa de operación de los equipos de aserrío, como en la dificultad de realizar nuevas inversiones.

Si el presente Plan permite estabilizar el suministro de materia prima, se arreglaría la situación actual, contribuyendo, en sentido enorme, al desarrollo de la industria forestal.

Por otro lado, en el caso de que se haga posible producir las maderas de gran diámetro, se mejoraría el rendimiento; además se incrementaría la fabricación de los productos de alto valor agregado y de los productos que satisfagan las normas de exportación.

El sector de la industria forestal constituye uno de los sectores importantes de exportación, por lo que el mejoramiento de este sector puede contribuir a la adquisición de divisas. Además, fomentando la industria forestal, se generarán los beneficios desde el punto de vista tanto del desarrollo de la economía regional como del incremento de la oportunidad del empleo regional.

## ② Contribución al Desarrollo de la Vida de los Habitantes Locales

La promoción de la silvicultura social permitirá producir y aprovechar, de manera sostenible y controlada, la resina y la leña, garantizando para el futuro el aprovechamiento de ellas. Asimismo, las labores de raleo y corte de mejoramiento generarán nuevas fuentes de trabajos. Por otro lado, se desarrollarán los programas de extensión y conscientización, y se difundirá un sistema en que la comunidad local participe en el aprovechamiento y protección de bosques. A través de la realización de estos programas y sistema, se permitirá elevar el nivel de conocimientos y despertar la conciencia de los habitantes, contribuyendo a mejorar la calidad de vida en general.

## ③ Papel Como Modelo del Manejo Forestal

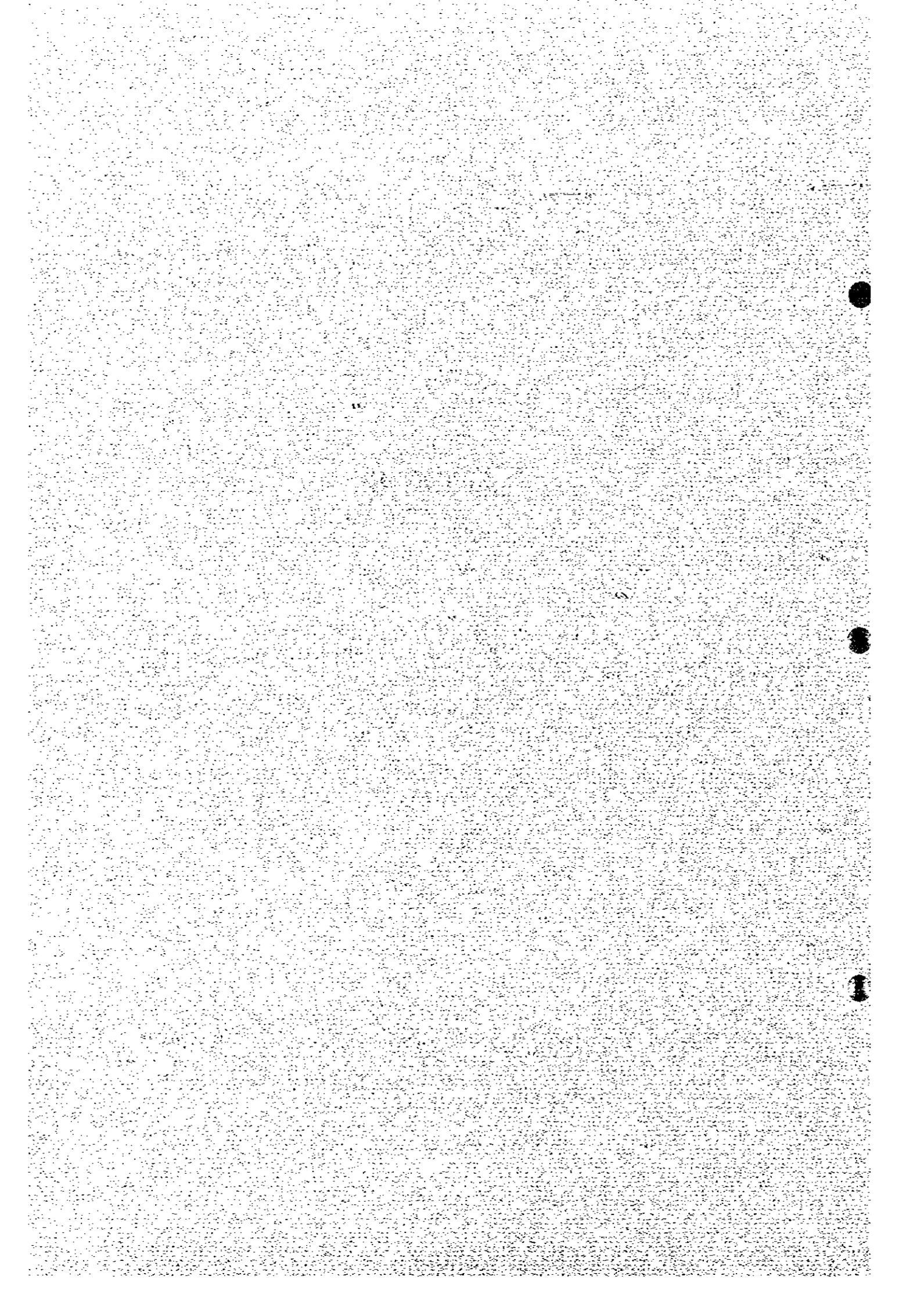
Honduras no cuenta con muchas experiencias en la implementación del plan de manejo forestal como éste, que fue elaborado abarcando una gran extensión con una visión global y a largo plazo. Su implementación permitirá acumular las experiencias, informaciones y datos referentes, en base a los cuales se podrán ampliar las áreas a manejar con este tipo de planes incluyendo otras regiones. El presente Plan servirá de Modelo para estos efectos.

## (8) Puntos a Considerar de Esta Evaluación del Proyecto

Actualmente, los bosques del Area Modelo se ven fuertemente influenciados por los efectos humanos, tales como incendios forestales, quema, producción de leña, corte no autorizado y producción agropecuaria, entre otros. Por lo tanto, los efectos de la implementación de este Plan dependen mucho de: el grado de logro de extensión y conscientización orientado a los habitantes locales, a las cooperativas agroforestales y a los propietarios de la tierra; el esfuerzo para el fortalecimiento institucional de administración de COHDEFOR; el desarrollo de la coordinación de los problemas

relacionados al dominio de tierra; y otras condiciones sociales. Estos factores ejercen influencias sobre los bosques en ambos casos sin o con la implementación del Plan, haciendo difícil predecir el modo y el grado de transformación de los bosques. Por consiguiente, en esta evaluación también hay varios aspectos inciertos con respecto a las cantidades y las características de los beneficios esperados, por lo que la evaluación obligó a basarse en suposiciones, quedándose en un nivel de estimación aproximado. Sin embargo, los bosques no sólo de la presente Área, sino del país en general se ven fuertemente degradados y reducidos, debido a los incendios forestales, quema, corte no autorizado y otros factores, y esta situación continuará para el futuro si no se tomen urgentemente algunas medidas. Por lo tanto, aunque la evaluación implica factores inciertos, este Plan debería ser considerado como una de las medidas para enfrentar dicha situación.

# ANEXOS



## Anexo 1 Integrantes de los Equipos de Estudio

### (1) Integrantes de los Equipos de Estudio

Cargo	Nombre	Período	Días	Organismo de pertenencia
Jefe del equipo de estudio	NORIYUKI ANYOJI	Feb. 7, 1995 - Mar. 3, 1995	40	JAFTA
		May. 30, 1995 - Jun. 28, 1995	25	
		Nov. 11, 1995 - Dic. 12, 1995	25	
		May. 22, 1996 - Jun. 15, 1996	25	
		Oct. 10, 1996 - Oct. 21, 1996	12	
Plan de manejo forestal/Subjefe	HIROAKI MASUI	Feb. 7, 1995 - Mar. 18, 1995	40	Idem
		May. 30, 1995 - Ago. 7, 1995	70	
		Nov. 8, 1995 - Ene. 11, 1996	65	
		May. 22, 1996 - Jun. 20, 1996	30	
		Oct. 10, 1996 - Oct. 21, 1996	12	
Estudio forestal-1 / protección forestal	MINORU YOSHIDA	Feb. 7, 1995 - Mar. 18, 1995	40	Idem
		May. 30, 1995 - Ago. 7, 1995	70	
		Nov. 13, 1995 - Ene. 11, 1996	60	
		May. 22, 1996 - Jun. 20, 1996	30	
		Oct. 10, 1996 - Oct. 21, 1996	12	
Estudio forestal-2	FUMIO ASAKA	May. 30, 1995 - Ago. 7, 1995 Nov. 13, 1995 - Ene. 11, 1996	70 60	Idem
Estudio forestal-3	KOZO KATO	May. 30, 1995 - Ago. 7, 1995 Nov. 13, 1995 - Ene. 11, 1996	70 60	Idem
Silvicultura e industria forestal	KOZO YAMAGAKI	May. 30, 1995 - Jul. 28, 1995	60	Forest Policy Research Institute
		Nov. 8, 1995 - Dic. 17, 1995	40	
Estudio de suelo / Consideración al medio ambiente	TERUJI NAKAMURA	May. 30, 1995 - Jul. 28, 1995	60	JAFTA
		Nov. 13, 1995 - Ene. 11, 1996	60	
		May. 22, 1996 - Jun. 10, 1996	20	
Estudio socioeconómico / Evaluación del proyecto	SHUICHI KOBAYASHI	Feb. 7, 1995 - Mar. 18, 1995	40	Idem
		May. 30, 1995 - Jul. 28, 1995	60	
		Nov. 8, 1995 - Dic. 17, 1995	40	
		May. 22, 1996 - Jun. 20, 1996	30	
		Oct. 10, 1996 - Oct. 21, 1996	12	
Supervisor de toma de fotografías aéreas / levantamiento topog.	MITSUO SAITO	Feb. 7, 1995 - Mar. 28, 1995	50	Pasco International INC.
		Jun. 13, 1995 - Jul. 12, 1995	30	
Levantamiento topográfico	TSUYOSHI SEINO	Jun. 13, 1995 - Jul. 12, 1995	30	Idem
Coordinador	DAIKICHI NAKAJIMA	Feb. 7, 1995 - Feb. 20, 1995	14	Idem

### (2) Integrante del Equipo de Supervisión

Cargo	Nombre	Período	Días	Organismo de pertenencia
Supervisión del estudio	TADAIHIRO SHIMODAIRA	Feb. 8, 1995 - Feb. 17, 1995	10	JICA
Idem	TADASHI TSUCHIYA	Oct. 13, 1996 - Oct. 19, 1996	7	Idem
Planificación de estudios	HISASHI HOTTA	Idem	7	Idem

## **Anexo 2 Interesados y Entrevistados Principales**

Las personas relacionadas por parte de la República de Honduras:

### **(1) COHDEFOR**

Gerente General:	LIC. RIGOBERTO SANDOVAL COREA
Subgerente General:	LIC. ALBERTO FIGUEROA TORRES
Asesor Técnico:	ING. ANGEL MURILLO SELVA
Jefe de Area de Formulación de Proyectos:	LIC. ELSA ROSA LAGOS
Coordinador Proyecto Teupasenti:	DAS. HECTOR ARMANDO ZUNIGA
Coordinador de Proyectos:	ING. RENAN MAIRENA
Jefe de Sistema de Información Forestal:	ING. JOSE CRISTOBAL VASQUEZ
Director, Región Forestal El Paraíso:	ING. ANA MARIA ERAZO
Jefe de la Sección de Nórmas y Control, Región Forestal El Paraíso:	DAS. RODOLFO DIAZ
Jefe de la Sección de Bosques Nacionales, Región Forestal El Paraíso:	DAS. SANTOS HERMES RIVERA
Jefe de la Unidad de Gestión Teupasenti, Región Forestal El Paraíso:	DAS. HUMBERTO RAMOS CHEVEZ
Jefe de la Unidad de Gestión Villa Santa, Región Forestal El Paraíso:	DAS. HECTOR FLORES ARIAS
Ex-Director, Región Forestal El Paraíso:	ING. JOSE ALFREDO MARTINEZ

### **(2) SECRETARIA DE PLANIFICACION, COORDINACION Y PRESUPUESTO:**

Secretario:	DR. GUILLERMO MOLINA CHOCANO
Subsecretario:	LIC. JULIO CESAR QUINTANILLA
Directora Cooperación Técnica:	LIC. GUADALUPE HUNG PACHECO
Analista Dirección de Inversiones:	LIC. PABLO FLORES SIERRA
Planificador:	ING. YOLANDA MADRID

**(3) SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES**

Secretario:	ING. RICARDO ARIAS BRITO
Subsecretario:	DR. MARCO POLO MICHELETTI
Subsecretario:	ING. GUILLERMO SEVILLA GAMERO
Subsecretaria:	LIC. YOLANDA RODRIGUEZ DE CWU

Las personas relacionadas por parte de Japón.

**(1) EMBAJADA DEL JAPON:**

Embajador Extraordinario y Plenipotenciario:	MICHIO HAMANO
Canciller:	HARUYOSHI MIURA
Primer Secretario:	MASAYOSHI OHINO
Ex-Canciller:	MASAO TOMITA

**(2) JICA - OFICINA EN HONDURAS**

Director:	KAZUNORI HAYASHI
Subdirector:	YOSHIKAZU KOIKE
Subdirector:	KAZUMI KOBAYASHI
Funcionario:	TSUGUYOSHI NAKAMURA
Funcionario:	MIKA YAMAMOTO
Experto:	TOSHIHIRO NOZAWA
Experto:	TETSUO DOKIYA
Ex-Director:	TAKESHI NAGASE

### Anexo 3 Resultados de Inventario Forestal por Parcelas

Parcela	Tipo de bosque	Especies	Número de árboles			Número de parcelas			Número de árboles			Número de parcelas			Número de árboles			Altitud	Exposición	Regeneración (%)	Muestreo	No. de parcelas								
			P	O	L	Total	D > 7%	D > 10%	D > 30%	P	O	L	Total	D > 7%	D > 10%	D > 30%	P						O	L	Total					
K 1	P04	1	55	8	164	1	26.0	12.3	12.0	13.0	9.5	7.6	26.0	13.0	0.24	3.23	0.77	1.24	0.24	0.05	0.74	0.10	0.89	580	N	3	Muestra	3		
K 2	P04	18	9	17	12	38	2	22.2	15.5	15.2	12.8	9.1	8.6	26.0	14.5	1.58	1.90	1.55	1.73	0.36	0.37	0.23	0.96	600	NE	16	Parcela	-		
K 3	P83	30	33	3	30	14	24.8	-	14.0	19.2	-	6.3	28.2	19.2	10.31	-	0.32	10.53	5.59	1.57	-	0.05	1.72	640	SE	10	-	6		
K 4	P83	24	26	-	26	14	25.1	-	-	18.1	-	-	26.6	19.6	8.27	-	8.27	5.37	1.32	-	-	1.37	620	NW	16	-	10			
K 5	P04	23	11	14	10	35	2	22.9	16.7	11.6	17.6	10.5	7.0	21.4	2.95	1.62	0.91	5.48	0.48	0.48	0.35	0.11	0.94	560	S	20	-	5		
K 6	P83	18	21	-	21	6	20.9	-	-	15.8	-	-	26.6	18.6	4.53	-	4.53	2.55	0.80	-	-	0.80	800	SW	1	Muestra	10			
K 7	P02	22	15	24	2	41	1	18.9	16.6	10.0	15.7	12.3	7.5	22.0	17.7	2.88	4.25	0.17	7.30	0.47	0.47	0.02	1.16	730	SE	12	Parcela	10		
K 8	P02	16	31	-	31	12	23.7	-	-	17.8	-	-	28.4	18.4	9.18	-	9.18	6.31	1.53	-	-	1.53	350	S	10	-	-			
K 9	P01	33	15	-	16	11	30.0	-	20.0	22.5	-	15.0	36.2	26.0	9.56	-	0.23	9.79	9.18	1.19	-	0.03	1.23	1.080	S	14	-	65		
K 10	P03	11	9	6	1	16	3	22.0	11.3	12.0	12.8	9.2	7.0	35.0	18.0	2.39	0.23	0.19	2.81	1.94	0.45	0.06	0.52	660	N	10	-	3		
K 11	P04	21	11	12	-	28	1	26.7	15.8	-	15.5	10.4	-	28.4	16.1	3.38	1.19	-	4.57	0.72	0.65	0.28	-	0.91	680	N	22	-	3	
K 12	P82	19	36	-	36	20	24.1	-	-	16.9	-	-	31.4	20.2	10.70	-	10.70	9.00	1.85	-	-	1.85	800	NW	6	-	15			
K 13	P02	18	40	-	40	13	1	22.0	-	-	18.5	-	-	28.2	21.9	10.79	-	10.79	6.08	1.65	-	-	1.65	910	S	26	-	5		
K 14	P81	29	41	-	41	29	19	30.7	-	-	20.2	-	-	40.0	24.2	23.91	-	23.91	22.35	3.41	-	-	3.41	1.280	N	26	-	13		
K 15	P83	19	59	-	59	12	1	20.4	-	-	17.8	-	-	28.4	20.8	13.13	-	13.13	4.94	2.04	-	-	2.04	1.080	E	18	Observa.	10		
K 16	P03	24	23	1	24	12	2	24.9	10.0	-	15.2	9.0	-	31.4	18.4	6.73	0.03	-	6.73	1.77	1.24	0.01	-	1.25	830	E	20	-	3	
K 17	P03	24	25	-	31	11	4	24.3	-	10.7	17.0	-	6.5	25.4	18.8	7.02	-	0.50	7.52	-	1.21	-	0.05	1.20	840	S	10	Observa.	3	
K 18	P03	22	33	1	35	9	1	22.0	10.0	12.0	13.8	7.0	5.0	27.0	15.7	6.42	0.02	0.08	6.52	0.57	1.35	0.01	1.35	680	N	20	Observa.	35		
K 19	P03	24	43	-	43	11	4	20.1	-	-	15.1	-	-	26.4	18.7	1.82	-	8.02	4.93	1.55	-	-	1.55	690	NW	18	Parcela	3		
K 20	P03	21	60	-	61	12	6	20.6	-	12.0	15.4	-	8.0	23.2	17.8	11.72	-	0.10	11.82	1.38	2.17	-	0.01	2.18	700	W	12	Observa.	3	
K 21	P04	24	2	-	11	13	1	25.0	-	13.8	10.5	-	6.6	25.0	10.5	0.35	-	1.11	1.40	0.10	-	-	0.10	660	E	16	Parcela	2		
K 22	P03	23	23	1	24	8	5	24.6	10.0	-	18.2	8.0	-	29.4	21.4	8.66	0.03	-	8.69	5.02	2.91	1.24	0.01	-	0.25	840	E	20	-	62
K 23	P02	27	34	-	34	20	14	6	27.2	-	21.1	-	-	32.0	24.3	15.39	-	15.39	11.77	2.15	-	-	2.15	1.020	N	16	Observa.	44		
K 24	P01	43	19	-	19	14	11	10	38.4	-	23.8	-	-	48.4	28.9	24.49	-	24.49	23.95	2.02	-	-	2.02	920	N	32	Parcela	25		
K 25	P03	24	6	-	26	5	5	40.3	-	12.0	17.2	-	7.0	43.6	18.2	5.08	-	0.18	5.26	4.90	0.83	-	0.02	0.85	870	E	10	Observa.	30	
K 26	P03	21	98	-	98	13	3	19.1	-	-	15.7	-	25.6	19.8	16.93	-	16.93	4.83	1.27	-	2.98	-	2.98	1.340	NE	28	Parcela	30		
K 27	P82	29	18	-	18	14	13	31.3	-	-	20.1	-	-	33.8	22.1	19.46	-	9.46	8.82	5.51	1.46	-	1.46	1.330	SW	6	-	30		
K 28	P04	15	39	-	39	4	-	16.7	-	-	11.9	-	-	20.8	13.6	3.80	-	3.80	1.12	0.92	-	-	0.92	1.000	SW	20	-	10		
K 29	P03	16	23	-	23	6	2	20.7	-	-	13.6	-	-	24.6	15.5	4.62	-	4.62	1.76	0.99	-	-	0.99	1.250	W	10	-	10		
K 30	P82	28	27	-	27	22	16	5	30.1	-	23.1	-	-	31.0	25.0	14.85	-	14.85	13.48	2.00	-	-	2.00	1.250	SW	6	-	15		
K 31	P03	23	35	-	35	19	9	1	24.7	-	17.6	-	-	32.0	20.3	11.03	-	11.03	8.01	1.82	-	-	1.82	1.220	E	8	-	15		
K 32	P04	37	5	-	12	17	1	-	20.8	-	11.5	11.4	-	5.7	23.5	12.5	0.77	-	1.02	1.79	0.18	-	-	0.18	700	N	6	-	10	
K 33	P83	32	28	-	28	17	7	-	25.9	-	13.0	18.4	-	8.0	23.0	19.5	8.95	-	0.18	9.13	1.46	-	-	1.46	740	-	-	-	2	

(Nota) Árboles dominantes: El promedio de los 10 árboles más altos de P.

Parcela	Tipo de suelo		Número de árboles		Número promedio de árboles por hectárea		Altura media		Volumen D > 10cm		Volumen D > 20cm		Volumen D > 30cm		Área basal		Altiitud	Exposición	Micro-clima	Observaciones																				
	Parcela	Subparcela	P	Q	L	T	P	Q	L	P	Q	L	P	Q	L	P					Q																			
K34	P04	26	32	-	6	38	-	17.3	-	11.3	10.0	-	5.8	20.4	11.6	2.65	-	0.51	3.51	0.23	0.23	-	0.79	-	0.06	0.35	680	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
K35	P02	31	27	-	-	27	-	27.0	-	20.2	20.2	-	-	28.0	21.1	10.30	-	10.30	7.37	4.00	-	-	1.57	-	-	1.57	-	-	920	S	3	Paralela	3	-	-	-	-			
K36	P03	21	33	-	-	33	-	20.8	-	15.2	15.2	-	-	25.8	17.1	6.30	-	6.30	3.08	1.22	-	-	1.20	-	-	1.20	-	-	960	-	2	Moesta	18	-	-	-	-			
K37	P01	45	24	-	-	24	-	36.8	-	28.2	28.2	-	-	41.6	29.2	23.74	-	23.74	23.33	22.36	19.30	2.63	-	-	2.63	-	-	1.000	S	3	-	-	-	-	-	-	-			
K38	P02	31	37	-	-	37	-	27.7	-	19.3	19.3	-	-	30.8	21.9	15.10	-	15.10	12.98	9.42	3.61	2.36	-	-	2.36	-	-	1.100	W	25	Paralela	3	-	-	-	-	-			
K39	P03	20	21	-	-	21	-	19.7	-	12.9	12.9	-	-	23.0	13.2	4.98	-	4.98	4.02	4.02	3.65	0.92	-	-	0.92	-	-	1.100	S	24	-	-	-	-	-	-	-			
K40	P04	16	65	-	-	65	-	15.4	-	10.6	10.6	-	-	24.2	13.9	4.95	-	4.95	1.35	0.38	-	-	1.34	-	-	1.34	-	-	1.080	S	10	-	-	-	-	-	-	-		
K41	P03	26	50	-	-	50	-	20.0	-	13.6	13.6	-	-	28.0	15.7	9.16	-	9.16	2.74	1.27	-	-	1.36	-	-	1.36	-	-	1.150	E	10	Obispo	5	-	-	-	-	-		
K42	P03	22	17	-	-	17	-	24.6	-	16.1	16.1	-	-	25.8	17.4	4.06	-	4.06	3.79	1.74	0.50	0.86	-	-	0.86	-	-	1.050	W	4	Paralela	5	-	-	-	-	-			
K43	P03	25	51	-	-	51	-	18.5	-	13.6	13.6	-	-	23.8	15.7	6.88	-	6.88	1.71	0.50	-	-	1.44	-	-	1.44	-	-	1.080	N	22	-	-	-	-	-	-	-		
K44	P02	22	41	-	-	41	-	19.2	-	16.9	16.9	-	-	28.4	21.0	8.38	-	8.38	5.13	2.01	-	-	1.34	-	-	1.34	-	-	1.100	W	16	-	-	-	-	-	-	-		
K45	P03	23	35	3	-	38	-	20.9	18.7	15.2	7.0	-	-	23.4	20.0	7.70	0.28	7.98	4.33	2.86	1.42	1.35	0.10	-	-	1.45	-	-	980	N	24	-	-	-	-	-	-	-		
K46	P03	12	11	-	-	11	-	18.4	-	11.5	11.5	-	-	25.3	14.8	2.01	-	2.01	1.71	1.45	1.45	0.40	-	-	0.40	-	-	940	NE	20	-	-	-	-	-	-	-			
K47	P02	23	32	-	-	32	-	30.6	-	20.4	20.4	-	-	30.0	23.0	16.47	-	16.47	14.63	12.80	7.19	2.50	-	-	2.50	-	-	1.130	N	6	Obispo	15	-	-	-	-	-	-		
K48	P02	44	32	-	-	32	-	23.7	-	18.6	18.6	-	-	27.6	25.5	12.55	-	12.55	10.55	9.36	7.57	1.72	-	-	1.72	-	-	1.070	S	20	Paralela	15	-	-	-	-	-	-		
K49	P02	-	35	-	-	35	-	23.5	-	18.3	18.3	-	-	35.2	26.1	15.15	-	15.15	10.97	9.48	7.93	1.88	-	-	1.88	-	-	1.050	N	20	-	-	-	-	-	-	-	-		
K50	P01	21	24	-	-	24	-	35.5	-	26.9	26.9	-	-	42.0	31.0	23.25	-	23.25	22.63	20.66	17.85	2.54	-	-	2.54	-	-	1.190	E	20	Obispo	20	-	-	-	-	-	-		
K51	P01	23	10	-	-	10	-	38.2	-	24.8	24.8	-	-	38.2	24.8	9.94	-	9.94	9.94	9.42	7.60	1.25	-	-	1.25	-	-	1.220	W	22	Paralela	45	-	-	-	-	-	-	-	
K52	P01	27	15	-	-	15	-	48.3	-	26.8	26.8	-	-	48.3	26.8	25.28	-	25.28	25.28	25.28	24.59	2.85	-	-	2.85	-	-	850	N	18	Obispo	16	-	-	-	-	-	-	-	
K53	P01	20	29	-	-	29	-	37.3	-	25.0	25.0	-	-	51.8	28.9	34.01	-	34.01	33.06	32.13	30.42	3.73	-	-	3.73	-	-	840	N	4	Paralela	10	-	-	-	-	-	-	-	
K54	P003	50	24	8	-	32	2	15.9	27.8	13.5	14.4	-	-	22.2	16.3	4.28	6.15	11.43	2.88	2.34	2.54	0.67	0.72	-	-	1.39	-	-	960	E	40	-	-	-	-	-	-	-		
K55	P08	22	10	-	-	10	8	34.0	-	17.3	17.3	-	-	34.6	17.3	5.58	-	5.58	5.14	5.14	4.01	1.00	-	-	1.00	-	-	820	W	16	-	-	-	-	-	-	-	-		
K56	P01	20	17	-	-	17	14	31.3	-	25.0	25.0	-	-	32.2	27.3	11.46	-	11.46	10.98	9.94	5.71	1.42	-	-	1.42	-	-	870	SE	26	Obispo	3	-	-	-	-	-	-	-	
K57	P004	36	10	27	-	37	1	15.6	11.3	11.2	8.4	-	-	15.6	11.2	1.21	0.96	2.17	0.80	0.80	0.80	0.25	0.28	-	-	0.53	-	-	860	NE	6	Paralela	5	-	-	-	-	-	-	-
K58	P002	24	10	8	-	18	9	38.0	14.8	24.2	10.3	-	-	33.0	24.2	6.84	0.63	7.47	6.03	3.28	0.83	0.14	-	-	1.02	-	-	860	SW	22	Obispo	-	-	-	-	-	-	-	-	
K59	P003	17	10	13	-	23	4	25.0	11.8	17.9	9.6	-	-	28.7	21.2	4.11	0.63	4.74	3.12	2.50	1.92	0.55	0.15	-	-	0.71	-	-	840	SE	14	-	-	-	-	-	-	-	-	
K60	P004	37	10	11	-	21	7	31.0	14.7	21.4	9.5	-	-	38.0	25.9	7.27	0.31	8.01	7.03	6.75	5.59	0.09	0.02	-	-	0.11	-	-	760	NW	30	Paralela	3	-	-	-	-	-	-	-
K61	P004	22	12	17	-	29	6	25.0	14.7	15.8	8.4	-	-	27.6	17.0	3.54	1.37	4.91	2.56	1.36	0.84	0.64	0.34	-	-	0.98	-	-	780	NE	30	-	-	-	-	-	-	-	-	
K62	P02	19	46	-	-	40	6	20.6	-	16.7	16.7	-	-	34.0	23.2	13.20	-	13.20	7.85	7.51	7.51	1.85	-	-	1.85	-	-	860	N	10	Obispo	3	-	-	-	-	-	-	-	
K63	P03	15	15	3	-	18	7	24.1	10.7	16.1	7.0	-	-	28.8	13.1	4.30	0.08	4.44	3.31	2.68	0.79	0.76	0.03	-	-	0.79	-	-	860	NW	16	-	-	-	-	-	-	-	-	
K64	P01	25	34	-	-	34	13	24.4	-	17.4	17.4	-	-	42.0	28.8	17.59	-	17.59	16.52	16.52	15.79	2.16	-	-	2.16	-	-	840	E	16	-	-	-	-	-	-	-	-		
K65	P004	48	5	46	-	51	4	40.4	13.0	21.4	8.5	-	-	55.5	24.8	8.79	2.54	11.33	8.13	8.13	8.13	1.00	0.68	-	-	1.68	-	-	600	N	34	Paralela	50	-	-	-	-	-	-	-
K66	P01	17	8	-	-	8	6	35.8	-	20.0	20.0	-	-	38.9	21.9	8.74	-	8.74	8.67	8.03	7.60	1.03	-	-	1.03	-	-	700	SE	25	Obispo	3	-	-	-	-	-	-	-	

Problema	Tipo de Usos		Número de árboles			Número de P			Número de árboles			Número de P			Número de árboles			Altitud	Exposición	Problemas	Tipo de árboles	Número de árboles						
	Reservado	Subsuelo	P	Q	L	P	Q	L	P	Q	L	P	Q	L	P	Q	L						P	Q	L	Total		
K97	PC2	27	14	-	14	13	42.4	-	-	21.5	-	45.8	22.6	14.87	-	14.87	14.87	14.87	14.87	14.87	2.06	700	SE	16	Chocayo	10		
K98	PA4	21	6	16	-	22	23.7	15.0	-	14.5	9.3	30.5	18.5	2.12	1.40	-	3.52	1.74	1.74	0.33	0.06	600	NW	18	Parícuta	3		
K99	PE2	33	8	-	8	40.8	-	-	22.3	-	40.8	22.3	7.46	-	-	-	7.46	7.46	7.46	1.05	1.05	940	SE	26	"	30		
K70	PD2	27	26	-	26	28.0	-	-	21.6	-	33.8	24.1	13.29	-	-	13.29	12.52	7.49	6.92	1.78	1.78	940	-	-	Moctez	30		
K71	PE1	30	8	-	8	41.0	-	-	23.8	-	41.0	23.8	8.25	-	-	8.25	8.25	8.25	7.87	1.08	1.08	980	E	20	Chocayo	40		
K72	PC2	27	18	-	16	36.5	-	-	23.4	-	41.8	24.4	13.53	-	-	13.53	12.54	12.54	12.06	1.78	1.78	1,000	NE	23	Compujari	80		
K73	PD2	24	14	-	14	42.1	-	-	27.1	-	45.8	23.5	18.50	-	-	18.50	18.50	18.00	16.86	2.05	2.05	970	-	-	"	40		
K74	PE4	37	2	5	7	40.0	21.6	-	19.5	8.0	40.0	19.5	1.85	1.11	-	2.79	1.65	1.65	1.20	0.26	0.26	550	NE	24	Parícuta	3		
K75	PE2	19	52	4	1	57	19	22.9	16.0	26.0	20.8	12.0	8.0	0.48	0.21	17.51	9.93	4.79	0.76	2.29	0.10	870	SW	20	Chocayo	30		
K76	PC1	59	12	1	13	35.0	14.0	-	23.6	7.0	38.2	25.2	9.80	0.04	-	9.94	9.87	9.16	9.16	1.23	0.02	580	NE	16	"	3		
K77	PE4	16	71	2	-	73	4	17.2	16.0	-	12.5	8.0	-	0.13	-	7.81	1.54	0.99	0.61	1.76	0.04	780	E	24	Parícuta	15		
K78	PC3	29	10	-	10	28.6	-	-	15.2	-	28.6	15.2	3.10	-	-	3.10	2.87	1.78	0.47	0.65	-	720	N	16	Chocayo	5		
K79	PE2	34	7	12	-	19	2	28.4	14.5	-	19.7	8.8	-	0.80	-	4.08	2.60	2.60	1.51	0.50	0.21	630	E	20	"	1		
K80	PE3	17	27	3	-	30	1	18.5	16.7	-	12.7	8.0	-	0.28	-	5.00	2.68	1.97	1.19	0.96	0.08	650	E	16	Parícuta	15		
K81	PE3	25	29	6	-	35	11	22.1	14.7	-	13.8	7.8	-	0.42	-	7.52	5.77	4.62	3.34	1.32	0.11	700	W	36	"	3		
K82	PC2	24	31	1	-	32	26	29.2	-	10.0	20.8	6.0	-	0.08	-	14.53	18.12	8.62	3.16	2.14	0.01	1,270	NE	8	Chocayo	20		
K83	PE2	21	19	-	19	30.0	-	-	18.3	-	41.4	22.6	11.46	-	-	11.46	11.24	10.50	9.63	1.63	-	1,300	N	16	"	50		
K84	PE3	25	25	10	-	35	13	24.5	11.6	-	17.7	8.5	-	0.39	-	9.39	7.76	6.60	3.60	1.87	0.11	1,180	SW	18	Parícuta	20		
K85	PC1	30	27	10	-	37	20	31.1	18.4	-	23.0	10.7	-	1.53	-	22.53	19.20	18.12	12.86	2.20	0.30	1,250	SE	34	"	48		
K86	PE4	-	-	26	-	26	-	-	20.5	-	-	11.6	-	-	-	5.97	-	-	-	-	1.02	-	890	W	20	"	-	
K87	PE4	-	1	19	2	22	1	28.0	13.2	17.0	14.0	8.2	6.0	0.30	1.11	0.22	1.63	0.30	-	0.06	0.29	0.05	880	S	16	"	-	
K88	PE3	-	-	36	-	36	-	-	16.2	-	-	10.6	-	-	-	10.72	-	-	-	-	1.49	-	840	-	-	Tuzantla	-	
K89	PE4	-	2	51	3	56	2	27.0	15.4	11.3	15.0	10.3	9.0	0.59	4.98	0.30	5.87	0.59	-	0.12	1.09	0.03	890	SW	18	Parícuta	-	
K90	PE4	-	-	54	2	56	-	-	13.4	10.0	-	9.8	6.3	-	-	5.68	0.24	5.92	-	-	1.04	0.02	870	S	6	"	-	
K91	PE3	-	3	36	2	41	2	26.0	15.4	10.0	19.0	10.0	5.5	0.16	7.08	0.16	8.23	0.86	0.50	-	0.16	1.10	0.02	880	SE	12	"	-
Y 1	PE3	29	36	-	-	36	20	12	25.0	-	16.6	-	-	10.75	-	10.75	8.44	5.89	2.13	1.92	-	1,010	E	10	Compujari	30		
Y 2	PA2	21	48	-	-	49	21	1	23.6	-	18.8	-	-	14.20	-	14.20	9.28	6.51	0.13	2.32	-	2,380	SE	20	Parícuta	30		
Y 3	PA1	33	31	15	-	46	25	18	36.4	15.6	23.2	10.6	-	1.53	-	36.74	33.90	33.32	28.74	3.52	0.32	1,155	SW	32	Chocayo	95		
Y 4	PE3	15	38	-	-	38	9	-	21.4	-	17.6	-	-	8.65	-	8.65	3.62	2.57	-	1.44	-	1,110	W	12	Chocayo	20		
Y 5	PE3	22	49	1	-	50	7	-	17.7	14.0	-	15.0	10.0	-	7.63	2.96	1.86	-	1.87	0.02	-	980	N	18	Chocayo	24		

Parcela	Tipo de cultivo	Elev. (m)	Número de árboles D > 10cm			Número de plantas a altura de pecho			Altura media			Número de p. dominantes de p			Volumen D > 10cm			Volumen de P			Área basal e altura de pecho			Altitud	Exposición	Presión de humedad	Micro-clima relativo	Incl. (°)					
			P	Q	L	Total	P	Q	L	Total	P	Q	L	Total	P	Q	L	Total	P	Q	L	Total	P						Q	L	Total		
Y 6 PA2	24	66	-	-	66	15	7	1	21.0	-	-	-	20.5	-	27.6	24.3	18.09	-	18.09	0.93	-	-	-	2.48	-	1.045	NE	10	Paralela	27			
Y 7 PD4	11	24	-	1	25	-	-	-	18.0	-	14.0	-	10.7	-	5.0	14.6	12.3	1.10	-	0.09	1.19	-	-	0.33	-	1.105	S	18	Converso	-			
Y 8 PB2	29	50	7	-	57	17	12	3	21.8	15.7	-	18.4	9.0	-	32.6	24.4	15.24	1.16	-	16.40	10.84	8.01	3.98	2.21	0.22	1.200	N	22	Converso	15			
Y 9 PC2	19	47	1	-	48	14	8	2	22.0	14.0	-	19.0	12.0	-	28.3	24.3	13.67	0.08	-	13.75	7.61	4.89	1.83	1.97	0.02	1.245	NE	18	Converso	15			
Y10 PQ2	99	5	9	-	14	4	4	3	32.0	34.0	-	21.8	15.7	-	37.0	24.0	3.35	5.98	-	9.28	3.31	3.31	2.83	0.45	0.90	-	1.085	NE	30	Paralela	30		
Y11 PD3	20	10	3	-	13	3	2	1	20.4	14.7	-	14.2	7.0	-	27.3	18.2	2.87	0.34	-	2.71	1.63	0.20	0.13	0.41	0.05	-	0.46	855	SW	26	Converso	4	
Y12 PD3	63	4	18	2	24	3	2	3	37.0	19.9	13.0	18.5	10.7	-	5.5	46.0	21.7	3.80	4.47	0.19	3.46	3.79	3.79	3.26	0.53	0.78	0.03	1.34	860	NE	20	Converso	5
Y13 PD3	-	8	8	3	19	2	-	-	20.8	19.5	12.0	15.0	12.9	-	7.3	25.5	17.3	1.53	1.73	0.28	3.59	0.66	-	-	0.29	0.28	0.04	0.61	740	N	28	Converso	-
Y14 PC2	30	32	-	1	33	8	7	4	21.9	-	14.0	20.2	-	-	7.0	23.6	25.8	11.00	-	0.10	11.10	6.98	6.55	4.91	1.44	-	0.02	1.46	820	W	24	Converso	25
Y15 PB3	23	43	3	-	46	9	1	-	18.3	22.7	-	12.7	10.3	-	25.4	17.4	5.09	0.54	-	6.63	3.31	0.44	-	1.26	0.13	-	1.29	800	NE	20	Converso	5	
Y16 PD3	31	15	-	2	17	3	2	-	22.1	-	12.0	14.9	-	-	6.0	23.8	16.8	3.18	-	0.17	3.35	1.19	0.91	-	0.61	-	0.02	0.63	680	S	18	Converso	15
Y17 PB4	38	-	12	2	14	-	-	-	-	30.8	19.0	-	11.8	10.0	-	-	-	-	-	-	5.87	0.33	6.20	-	-	1.04	0.06	1.10	700	W	22	Converso	15
Y18 PB3	75	22	2	-	24	14	9	5	27.0	22.0	-	18.0	8.5	-	35.6	22.9	9.78	0.26	-	10.04	9.19	7.31	5.36	1.44	0.08	-	1.52	1.100	N	32	Paralela	10	
Y19 PD4	14	45	3	-	48	2	2	1	16.3	13.3	-	12.6	8.0	-	22.4	16.7	4.87	0.10	-	5.03	1.15	1.15	0.70	1.03	0.04	-	1.07	1.115	SW	23	Converso	75	
Y20 PC3	24	13	-	15	28	9	5	-	27.2	-	11.3	16.0	-	-	3.9	27.8	16.8	4.00	-	1.17	5.17	3.22	2.01	-	0.77	-	0.15	0.32	860	N	20	Converso	3
Y21 PB4	40	28	1	2	31	8	4	-	20.8	10.0	13.0	11.1	6.0	-	4.0	26.8	13.9	4.20	0.02	0.17	4.39	2.50	1.32	-	1.06	0.01	0.08	1.10	835	SW	10	Paralela	10
Y22 PA4	21	70	-	4	70	4	1	1	16.2	-	-	11.3	-	-	24.4	14.7	5.55	-	-	6.55	1.52	0.69	0.69	1.60	-	-	1.60	1.045	-	-	Manera	3	
Y23 PB4	32	61	2	-	67	1	-	-	15.5	13.0	11.0	10.3	8.0	-	3.8	19.8	13.2	4.28	0.08	0.30	4.67	0.20	-	-	1.22	0.03	0.04	1.23	1.035	NE	14	Paralela	3
Y24 PA1	22	69	-	-	69	34	19	1	24.2	-	-	23.5	-	-	28.6	27.2	27.33	-	-	27.33	19.35	11.71	1.89	3.40	-	-	3.40	1.100	SW	14	Converso	10	
Y25 PB1	19	36	-	-	36	24	16	7	29.0	-	-	27.8	-	-	36.2	30.3	24.05	-	-	24.05	20.21	15.70	9.57	2.58	-	-	2.58	1.180	W	18	Converso	50	
Y26 PC3	25	35	-	-	35	9	4	2	21.6	-	-	15.5	-	-	26.6	18.9	7.95	-	-	7.95	3.93	2.28	1.84	1.42	-	-	1.42	1.110	NE	8	Paralela	40	
Y27 PB2	23	45	31	2	78	13	6	2	20.5	13.4	10.0	18.8	13.4	-	5.5	32.4	26.0	14.04	2.58	7.16	16.76	9.94	6.51	4.30	1.80	0.45	0.02	2.27	940	SE	20	Converso	40
Y28 PB1	32	21	-	-	21	20	15	12	39.4	-	-	27.2	-	-	45.2	30.4	25.71	-	-	25.71	25.41	22.89	30.70	2.79	-	-	2.79	995	N	20	Paralela	50	
Y29 PB2	32	20	8	-	28	12	8	2	24.4	23.3	-	22.8	14.0	-	31.0	28.7	9.18	0.86	-	10.04	8.45	6.39	2.39	1.09	0.15	-	1.24	965	E	24	Converso	35	
Y30 PA1	30	35	4	-	39	37	29	13	30.4	18.5	-	24.9	10.0	-	33.2	36.0	33.87	0.53	-	37.42	30.45	27.92	20.59	4.34	0.12	-	4.46	1.125	NE	18	Converso	35	
Y31 PC1	33	23	-	-	23	16	12	10	32.0	-	-	25.8	-	-	45.8	31.1	21.82	-	-	21.82	21.07	19.19	17.68	2.28	-	-	2.28	975	SW	26	Converso	35	
Y32 PB2	24	25	-	-	25	14	10	4	27.0	-	-	21.8	-	-	33.0	24.2	11.38	-	-	11.38	8.85	7.08	3.71	1.53	-	-	1.53	1.100	NW	10	Converso	40	
Y33 PC1	26	15	2	-	17	12	12	8	34.1	15.0	-	23.3	9.5	-	37.8	26.7	11.66	0.16	-	11.82	11.26	11.26	8.67	1.45	0.04	-	1.49	1.335	NW	26	Paralela	55	
Y34 PB3	25	-	15	-	15	-	-	-	-	33.9	-	-	15.1	-	-	-	-	-	-	-	10.05	-	-	-	-	1.51	-	1.51	910	N	24	Paralela	10
Y35 PC2	23	22	7	4	33	8	3	1	24.0	16.9	12.5	12.0	19.2	-	5.3	27.4	21.1	6.87	0.91	0.37	8.15	3.69	1.60	0.71	1.04	0.17	0.06	1.27	930	S	16	Converso	20
Y36 PB2	26	47	-	-	47	18	8	-	23.4	-	-	21.4	-	-	25.0	23.3	15.35	-	-	15.35	8.01	1.56	-	2.09	-	-	2.09	1.065	SE	16	Converso	30	
Y37 PB4	-	24	1	-	25	-	-	-	14.8	20.0	-	9.2	10.0	-	17.0	11.3	1.30	0.13	-	1.43	-	-	-	0.43	0.03	-	0.46	1.000	NW	22	Converso	5	
Y38 PB3	45	11	4	-	15	1	1	1	18.2	15.5	-	11.7	8.0	-	19.0	12.2	2.11	0.74	-	2.85	1.30	1.30	1.30	0.37	0.08	-	0.45	925	N	24	Paralela	7	

Parcelas	Tipo de bosque		Superficie		Número de árboles		Número de P		Diámetro promedio a la altura de pecho		Altura media		Área basal		Volumen D > 10cm		Volumen de P		Área basal altura de pecho		Altitud	Exposición	Municipio relativo	Provincia									
	Superficie	Superficie	P	O	L	Total	D > 20	D > 30	P	O	L	Total	P	O	L	Total	D > 20	D > 30	P	O					L	Total							
Y39	PB3	21	67	1	-	68	2	1	-	16.4	12.0	-	16.9	9.0	-	21.6	21.7	9.44	0.94	-	9.48	0.78	0.43	-	1.52	0.01	-	1.53	995	N	26	Parícuta	10
Y40	PQ2	50	6	23	4	33	2	1	1	22.0	14.7	15.5	15.7	7.0	8.5	32.0	24.7	2.46	2.10	0.54	5.10	2.17	1.65	1.65	0.31	0.52	0.08	0.91	610	N	18	Coahuila	6
Y41	PB1	25	51	-	1	52	22	12	2	21.6	-	14.0	23.1	-	9.0	27.8	30.8	18.06	-	0.11	18.17	13.27	8.41	1.88	2.14	-	0.02	2.16	725	NW	20	Coahuila	30
Y42	QB3	40	-	4	-	4	-	-	-	40.5	-	-	16.8	-	-	-	-	-	3.59	-	-	3.59	-	-	-	0.52	-	0.52	635	-	-	Moctama	20
Y43	QC3	-	-	14	-	14	-	-	-	26.7	-	-	15.4	-	-	-	-	-	6.00	-	-	6.00	-	-	-	0.90	-	0.90	605	-	-	-	20
Y44	QB4	20	-	11	3	14	-	-	-	29.8	22.7	-	10.6	11.0	-	-	-	-	4.80	0.71	5.31	-	-	-	-	0.92	0.13	1.05	675	NE	8	Coahuila	3
Y45	PB4	28	40	-	-	40	5	3	1	19.3	-	-	11.9	-	-	24.2	14.9	5.64	-	-	5.64	2.19	1.59	0.89	1.20	-	-	1.30	1.015	SE	6	-	3
Y46	PB2	21	42	-	-	42	7	1	-	19.4	-	-	18.2	-	-	24.0	22.6	9.08	-	-	9.08	3.12	0.50	-	1.34	-	-	1.34	980	NW	3	Parícuta	10
Y47	PD3	28	12	-	-	12	3	2	1	22.5	-	-	15.3	-	-	26.5	17.5	2.97	-	-	2.97	1.56	1.20	0.65	0.54	-	-	0.54	905	N	20	-	3
Y48	PB2	16	43	-	-	43	17	12	3	22.6	-	-	18.7	-	-	28.0	22.8	13.28	-	-	13.28	8.95	6.70	2.18	1.95	-	-	1.95	905	-	-	Moctama	15
Y49	QC4	-	-	41	17	58	-	-	-	15.4	14.5	-	10.4	7.6	-	-	-	-	3.54	1.94	5.48	-	-	-	-	0.73	0.31	1.10	700	SW	20	Parícuta	10
Y50	QB4	-	-	10	-	10	-	-	-	15.6	-	-	8.3	-	-	-	-	-	0.71	-	-	0.71	-	-	-	0.20	-	0.20	750	SW	10	-	15
Y51	QB4	-	5	51	-	56	1	-	-	17.6	15.1	-	13.0	11.4	-	17.6	13.0	0.61	4.68	-	6.29	0.28	-	-	0.13	0.96	-	1.09	800	W	16	Coahuila	15
Y52	PQ2	28	10	7	1	18	4	3	1	23.6	28.9	10.0	16.6	13.6	7.0	30.7	20.2	3.09	4.49	0.08	3.26	3.04	2.67	1.75	0.55	0.59	0.01	1.15	1.000	NE	14	-	65
Y53	PB1	27	38	12	3	53	26	13	9	27.6	12.5	20.7	21.4	12.2	13.7	39.4	26.0	20.25	0.86	0.76	21.87	18.65	13.07	10.65	2.60	0.16	0.11	2.87	1.100	E	22	Coahuila	35
Y54	PB1	28	37	-	-	37	15	13	5	24.2	-	-	24.3	-	-	37.2	29.1	17.54	-	-	17.54	18.52	12.42	6.62	2.02	-	-	2.02	1.050	SW	16	Coahuila	55
Y55	PB1	28	21	-	-	21	18	18	15	37.0	-	-	26.0	-	-	41.4	27.4	19.87	-	-	19.87	18.98	18.98	16.81	2.35	-	-	2.35	1.070	W	24	-	50
Y56	PB3	30	21	-	-	21	20	15	7	33.1	-	-	24.4	-	-	32.8	26.1	14.34	-	-	14.34	13.96	11.34	6.50	1.86	-	-	1.86	1.070	E	20	Parícuta	30
A 1	LA1	-	-	-	-	43	43	-	-	-	-	23.7	-	-	19.1	57.8	36.1	-	-	66.57	68.57	-	-	-	-	3.89	3.89	1.860	NE	16	Parícuta	20	
A 2	LA1	-	-	-	-	41	41	-	-	-	-	27.7	-	-	22.2	56.2	35.5	-	-	54.20	54.20	-	-	-	-	3.79	3.79	1.650	E	28	-	30	
A 3	LA1	-	-	-	-	48	48	-	-	-	-	24.9	-	-	19.0	60.2	35.5	-	-	69.58	69.58	-	-	-	-	4.35	4.35	1.410	-	-	Plano	30	
A 4	LA1	-	-	-	-	53	53	-	-	-	-	22.5	-	-	20.2	45.2	36.7	-	-	38.33	39.53	-	-	-	-	3.05	3.05	1.540	SW	25	Coahuila	60	
A 5	LA1	-	-	-	-	69	69	-	-	-	-	22.9	-	-	21.2	51.6	40.3	-	-	62.79	62.79	-	-	-	-	4.24	4.24	1.560	S	24	Parícuta	40	
A 6	LA1	-	-	-	-	61	61	-	-	-	-	23.4	-	-	26.0	61.0	46.0	-	-	83.89	83.89	-	-	-	-	5.68	5.68	1.540	S	24	-	30	
M 1	LA1	-	-	-	-	35	35	-	-	-	-	36.6	-	-	24.5	62.8	36.9	-	-	95.33	95.33	-	-	-	-	6.02	6.02	1.940	N	31	Parícuta	140	
M 2	LA1	-	-	-	-	41	41	-	-	-	-	23.4	-	-	25.3	57.2	46.0	-	-	77.17	77.17	-	-	-	-	4.19	4.19	1.360	SW	34	-	70	
M 3	LC1	-	-	-	-	7	7	-	-	-	-	64.6	-	-	30.0	94.6	30.0	-	-	88.13	88.13	-	-	-	-	2.61	2.61	1.360	E	18	-	70	
M 4	LA1	-	-	-	-	48	48	-	-	-	-	28.6	-	-	16.8	70.8	35.5	-	-	99.04	99.04	-	-	-	-	7.93	7.93	1.530	S	36	-	70	



Anexo 4 Resultados de Estudio de Perfil de Suelos

Núm	Ubicación y micro-relieve	Pendiente (°)	Exposición	Altitud (m)	Tipo de suelo	Estrato A					Estrato B					Piedras	pH	Profundidad útil (cm)	Factor limitante en profundidad útil	Números de parcelas de inventario forestal correspondientes
						Estrato A0	Espesor (cm)	Color	Textura	Estructura	Dureza (mm)	Espesor (cm)	Color	Textura	Dureza (mm)					
1	Convexo en ladera	10	ENE	1,090	LPd	LF: un poco	4	negro	Migajón	Granular	13	-	-	-	-	≥80%	5.5 (A)	8	roca blanda	Y-1
2	Cóncavo en ladera	20	SE	1,230	LPd	L: un poco	14	negro	Migajón	Granular	18	-	-	-	≥80%	5.4 (A)	52	roca blanda	Y-2	
3	Convexo en ladera	28	S	1,155	CMd	LF: un poco	24	negro moreno	Migajón-Migajón arcilloso	Granular	17-19	71	moreno-rojo moreno opaco	Migajón arcilloso	19-20	10-30%	6.0-6.8	95	roca dura	Y-3
4	Cóncavo en ladera	16	E	1,105	CMd	LF: un poco	16	negro	Migajón arcilloso	Granular	19	58	rojo moreno	Migajón arcilloso	27	5%	5.0 (B)	74	roca blanda	Y-4
5	Pico de cresta	18	NNE	930	LPd	LF: un poco	9	negro moreno	Migajón	Granular	15	15	amarillo moreno	Migajón arenoso	19	50%	6.8 (A)	24	estrato de concreto de conglomerado de gravas gigantes	Y-5
6	Ladera paralela	12	ENE	1,080	LPd	LF: un poco	11	negro	Migajón	Bloque anguloso	17	-	-	-	30%	6.0 (A)	26	roca blanda	Y-6	
7	Convexo en ladera	24	ESE	730	LPd	FH: 2.5 cm	2	negro moreno	Migajón arenoso	Granular	-	22	amarillo moreno	Migajón arenoso	19	70-80%	-	35	estrato de gravas	K-7
8	Convexo en ladera	14	SE	950	CMd	LF: un poco	14	negro	Migajón arcillo-arenoso	Granular, bloque anguloso mediano	19	39	rojo moreno	Migajón arcilloso	24	5-10%	5.4 (B)	65	estrato de concreto	K-9
9	Ladera paralela	30	NNE	1,085	CMd	LF: un poco	34	moreno oscuro-moreno	Migajón arenoso	Granular, bloque anguloso	25-23	-	-	-	5-10%	5.4-5.6	34	estrato de gravas gigantes	Y-10	
10	Convexo en ladera	26	S	830	CMd	-	15	negro moreno	Migajón	Granular	26	> 60	moreno-rojo moreno oscuro	Migajón arenoso-Arcilla	24-30	10%	5.4 (A)	≥75	-	Y-11
11	Pico de cresta	14	WSW	1,300	CMd	FH: 3 cm	19	negro moreno	Migajón arcillo-limoso	Granular, bloque anguloso	19-23	45	moreno claro-naranjado	Migajón limoso-Migajón arcillo-limoso	22-26	20%	-	65	estrato de concreto	K-14
12	Pico de cresta	10	SSW	850	LPd	L-H: 5 cm	8	negro moreno	Migajón arenoso	Bloque anguloso	14	-	-	-	≥80%	-	50	roca blanda	K-17	
13	Convexo en ladera	16	NW	660	CMd	-	4	moreno oscuro	Migajón	Granular, bloque anguloso mediano	18	31	moreno-rojo moreno	Arcilla	29	15%	5.5 (B)	35	estrato de concreto	K-18
14	Falda de ladera sedimentada	14	SSW	690	CMd	-	20	rojo moreno oscuro	Migajón limoso	Granular	-	28	rojo moreno	Arcilla	26	45%	-	48	estrato de concreto	K-20
15	Ladera paralela	20	WNW	940	CMd	L: un poco	18	negro-negro moreno	Migajón arenoso-Migajón	Granular, bloque anguloso	23-24	44	gris moreno	Arena limosa	24	< 10%	-	62	estrato de concreto	K-22
16	Ladera paralela	16	NNW	1,020	CMd	LF: un poco	22	negro moreno-gris moreno	Arena limosa	Granular, bloque anguloso	16-24	22	moreno gris	Arena limosa	25	5-10%	5.6 (A)	44	estrato de concreto	K-23
17	Ladera paralela	32	N	955	LPq	L: un poco	10	negro moreno	Migajón arenoso	Granular, bloque anguloso	14	-	-	-	70%	-	10	roca dura	Y-18	
18	Convexo en ladera	23	SW	1,105	CMd	L: 3 cm	17	negro moreno	Arena limosa	Granular	16	25	rojo gris oscuro	Arena limosa	16	50-80%	-	42	estrato de concreto	Y-19
19	Pico de cresta	5	N	705	LPq	-	8	negro moreno	Migajón arenoso	Bloque anguloso	18	-	-	-	-	-	8	roca dura	K-32	
20	Pico de cresta	4	NE	725	LPq	L-H: 3 cm	3	negro moreno	Arena limosa	Granos individuales	14	-	-	-	-	-	3	roca dura	K-33	
21	Pico de cresta	4	SSE	920	LPq	L: un poco	7	gris moreno	Migajón arenoso	Bloque anguloso	18	-	-	-	-	-	7	roca dura	K-35	
22	Pico de cresta	965	-	-	LPd	-	8	negro moreno	Migajón arenoso	Granular, bloque anguloso	25	-	-	-	-	-	18	estrato de concreto	K-36	
23	Pico de cresta	1,105	-	-	LPd	L-H: 3 cm	7	negro moreno	Migajón arenoso	Granular, bloque anguloso	23	-	-	-	20%	5.6 (A)	20	estrato de concreto	Y-24	
24	Convexo en ladera	18	N	1,175	CMd	L-H: 2 cm	15	negro	Migajón arenoso	Granular	17	20	amarillo moreno claro	Migajón arcillo-arenoso	22	50-70%	-	55	estrato de concreto	Y-25
25	Ladera paralela	22	NE	1,025	LPd	LF: un poco	12	negro moreno	Migajón arenoso	Granular	24	-	-	-	5%	-	12	estrato de concreto	K-43	
26	Convexo en ladera	16	NW	1,105	CMd	LF: 2 cm	22	negro	Migajón arenoso	Granular, bloque anguloso	18-19	> 63	moreno-rojo moreno oscuro	Migajón arenoso-Arcilla arenosa	17-20	30-50%	5.8-6.0	≥85	-	K-44
27	Cóncavo en ladera	16	SE	1,130	LPd	LF: un poco	15	negro moreno	Migajón arenoso	Granular, bloque anguloso	18	-	-	-	50%	-	15	estrato de gravas gigantes	K-47	
28	Convexo en ladera	26	E	1,185	CMd	-	10	negro	Migajón	Granular	13	> 70	rojo moreno-moreno claro	Migajón arcilloso	20-27	60-70%	-	≥80	-	K-50
29	Cóncavo en ladera	25	N	850	LPd	LF: 4 cm	16	negro moreno-moreno oscuro	Migajón	Granular, bloque anguloso	20-21	-	-	-	10-40%	-	16	estrato de concreto	K-52	
30	Pico de cresta	18	ENE	965	CMd	LF: 4 cm	12	negro moreno	Migajón	Granular, bloque anguloso	15	11	moreno	Migajón	16	50%	5.4-5.6	45-60	estrato de concreto	K-54
31	Convexo en ladera	23	SSW	895	CMd	L-H: 4 cm	14	negro	Migajón arenoso	Granular, bloque anguloso	19	46	moreno oscuro-rojo moreno oscuro	Migajón arenoso	15-16	30%	-	≥80	-	Y-29
32	Pico	9	NW	1,135	LPd	LF: un poco	8	negro moreno	Migajón arcilloso	Bloque anguloso	23	20	naranjado	Migajón arcillo-limoso	25	5-30%	-	28	estrato de concreto	Y-32
33	Convexo en ladera	22	WNW	1,280	CMd	L-H: 3 cm	24	negro-negro moreno	Migajón arenoso	Granular, bloque anguloso	15-20	> 56	moreno claro-rojo moreno claro	Migajón arcillo-arenoso	20-24	5%	5.0-5.7	≥80	-	Y-33
34	Ladera paralela	31	NE	580	CMd	L: un poco	10	negro moreno	Migajón	Granular	14	38	rojo moreno opaco	Migajón-Migajón arenoso	12-20	20-30%	-	75	estrato de concreto	K-65
35	Ladera paralela	25	E	1,050	CMd	L: un poco	17	negro moreno	Migajón	Granular, bloque anguloso	24	> 73	rojo moreno oscuro	Migajón arcilloso	24-25	-	5.4-5.8	90	estrato de concreto	K-69
36	Ladera paralela	29	NW	1,110	LPd	-	19	negro moreno	Migajón	Granular, bloque anguloso	16	-	-	-	80%	-	≥80	-	K-72	
37	Ladera paralela	24	ENE	630	LPd	L: un poco	11	negro moreno	Migajón arenoso	Granular, bloque anguloso	-	-	-	-	-	6.4 (A)	22-44	estrato de concreto	K-74	
38	Convexo en ladera	22	SE	585	CMd	LF: un poco	34	negro moreno-moreno oscuro	Migajón-Migajón arenoso	Granular, bloque anguloso	19-22	> 56	naranjado opaco-naranjado	Arcilla arenosa	25-29	20%	5.0-4.9	≥90	-	-
39	Ladera paralela	30	N	1,350	CMd	L-H: 7 cm	20	negro moreno-moreno oscuro	Migajón	Granular, bloque anguloso	10-17	> 60	moreno	Migajón arcilloso	16-17	-	5.9-6.2	140	-	M-1
40	Ladera paralela	34	SSW	1,390	CMd	L-H: 19 cm	18	moreno oscuro-moreno	Migajón	Bloque anguloso	21	> 62	moreno-moreno claro	Migajón arcilloso	22-23	-	6.0-6.4	120	-	M-2
41	Convexo en ladera	8	NNE	1,295	CMd	L: un poco	20	negro-rojo moreno opaco	Migajón	Granular, bloque anguloso	22	20	rojo moreno-rojo moreno claro	Migajón-Migajón arcilloso	27-31	5-10%	-	40	estrato de concreto	K-82
42	Ladera paralela	23	NE	1,240	CMd	-	28	negro-moreno	Migajón arenoso	Granular, bloque anguloso	11-16	20	rojo moreno claro	Migajón arcillo-arenoso	27	30-50%	-	48	estrato de concreto	K-85
43	Ladera paralela	E	1,430	CMd	LF: un poco	10	negro moreno	Migajón	Granular, bloque anguloso	15	55	moreno oscuro	Migajón arcilloso	16	50-80%	6.6-6.3	65	estrato de concreto	M-3	
44	Cóncavo en ladera	36	S	1,500	CMd	L-H: 10 cm	4	negro moreno	Migajón	Granular, bloque anguloso	7	> 56	moreno claro	Migajón-Migajón arcilloso	20-25	10-30%	5.7-5.6	≥70	-	M-4

Nota) ① Dureza: Los valores obtenidos con el medidor de dureza del tipo Yamanaka. ② Piedras: Proporción volumétrica ocupada por piedras en todos estratos. ③ pH: No es posible obtener los valores en la tierra rocosa y estrato de poca profundidad. ④ Profundidad útil: La profundidad en la que las raíces pueden crecer. A veces se incluyen el estrato AC, BC o una parte de C. ⑤ Factor limitante: Roca blanda = Rocas que se despegan en la forma laminar. Roca dura = Rocas duras sin fisuras nigricas. Estrato de conglomerado = Rocas que se quebraron en gravas gigantes. Estrato de concreto = Estratos compactos que se formó solamente por meteorización de roca base.



D

D

D

Núm	Ubicación y micro-relieve	Pendiente (°)	Exposición	Altitud (m)	Tipo de suelo	Estrato A					Estrato B					pH	Profundidad útil (cm)	Factor limitante en profundidad útil	Números de parcelas de inventario forestal correspondientes	
						Estrato Ao	Espesor (cm)	Color	Textura	Estructura	Dureza (mm)	Espesor (cm)	Color	Textura	Dureza (mm)					Piedras
45	Cóncavo en ladera	41	SW	1,150	CMd	LF: 1 cm	37	negro-negro moreno	Migajón	Migajosa	12	15	moreno oscuro	Migajón	18	50-80%	-	52	estrato de gravas gigantes	A-26
46	Ladera paralela	18	N	835	CMd	L: poco	10	negro moreno	Migajón	Bloque angular	24	27	moreno opaco	Migajón	22	50-70%	-	37	roca blanda	A-34
47	Ladera paralela	10	E	960	LPd	L-H: 3 cm	20	negro moreno-moreno	Migajón arenoso	Granular, bloque angular	18-19	-	-	-	-	70%	-	30	estrato de concreto de conglomerado de gravas gigantes	A-53
48	Plano en pico	3	NE	870	LPd	L: poco	15	negro moreno	Migajón arenoso	Granular	15	13	naranja opaco	Migajón arenoso	27	40-50%	-	28	estrato de concreto de conglomerado de gravas gigantes	A-59
49	Pico de cresta	8	S	1,015	LPd	L: poco	27	negro moreno	Migajón arenoso	Granular	19-22	19	moreno opaco	Migajón arenoso	22	≥ 80%	-	27	estrato de concreto de conglomerado de gravas gigantes	A-65
50	Meseta en ladera	9	NW	905	LPd	L: poco	15	negro moreno	Migajón-Migajón arenoso	Granular, bloque angular	21-25	11	naranja	Migajón arenoso	27-28	≥ 80%	-	26	estrato de concreto de conglomerado de gravas gigantes	A-73
51	Convexo en ladera	7	NW	975	CMd	LF: poco	18	negro moreno	Migajón arenoso	Bloque angular	15	> 70	rojo moreno oscuro	Migajón arcilloso	27	30-50%	5.6 (B)	≥ 70	-	-
52	Pico de cresta	6	SW	1,245	CMd	L: poco	13	negro moreno	Migajón arcillo-arenoso	Granular	22	21	moreno claro	Migajón arcilloso	27	10-60%	5.9 (B)	34	estrato de concreto	A-77
53	Pico de cresta	18	N	1,205	LPd	L: poco	13	negro	Migajón	Granular	17	19	moreno	Migajón arcillo-arenoso	17	≥ 80%	5.8 (A)	32	roca blanda	A-83
54	Convexo en ladera	18	SE	770	LPd	L: poco	3	amarillo gris moreno	Migajón arenoso	Granular	23	35	amarillo moreno opaco	Migajón arenoso	24	≥ 80%	6.1 (A)	30	roca blanda	A-93
55	Ladera paralela	20	SW	1,045	CMd	LF: 1 cm	8	negro	Migajón	Migajosa	14	22	naranja opaco	Migajón arenoso	14	50%	-	30	estrato de gravas gigantes	A-98
56	Pico de cresta	12	S	1,140	CMd	L-H: 2 cm	15	negro-negro moreno	Migajón	Bloque subangular	14-17	> 60	moreno claro-rojo moreno claro	Migajón arcilloso	24	10-30%	-	≥ 75	-	A-104
57	Cóncavo en ladera	14	SE	945	CMd	LF: 1.5 cm	14	negro moreno	Migajón arenoso-Migajón	Granular	24-25	49	moreno-moreno opaco	Migajón arcillo-arenoso	25-27	20%	5.8-5.9	63	estrato de concreto	-
58	Cóncavo en ladera	20	SW	1,160	CMd	L: poco	11	negro	Migajón	Granular, bloque angular	13	61	moreno-moreno opaco	Migajón arcilloso	20-23	40-60%	-	72	estrato de gravas gigantes	A-119

Nota) ① Dureza: Los valores obtenidos con el medidor de dureza del tipo Yamanaka. ② Piedras: Proporción volumétrica ocupada por piedras en todos estratos. ③ pH: No es posible obtener los valores en la tierra rocosa y estrato de poca profundidad. ④ Profundidad útil: La profundidad en la que las raíces pueden crecer. A veces se incluyen el estrato AC, BC o una parte de C. ⑤ Factor limitante: Roca blanda = Rocas que se despegan en la forma laminar. Roca dura = Rocas duras sin fisuras grietas. Estrato de conglomerado = Rocas que se quebraron en gravas gigantes. Estrato de concreto = Estratos compactos que se formó solamente por meteorización de roca base.





JICA