

Cuadro 4-2-7 Lista de las Principales Especies de la Flora y Fauna del Area Piloto, y Designación por el CITES y NOM-59

CITES I: Especies incluidas en el Apéndice I II: Especies incluidas en el Apéndice II	NOM-59 P: Especies en peligro de extinción A: Especies amenazadas R: Especies raras Pr: Especies protegidas
---	---

a. Flora

Familia	Especie	CITES	NOM-59
Araliaceae	<i>Oreopanax horridus</i>		
Betulaceae	<i>Alnus arguta</i>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia grandis</i>		
Burseraceae	<i>Bursera bipinnata</i>		
Cactaceae	<i>Nopalxochia ackemannii</i>	II	
Chenopodiaceae	<i>Atriplex canescens</i>		
Compositae	<i>Cirsium ehrenbergii</i>		
Cupressaceae	<i>Juniperus flaccida</i>		
Cyatheaceae	<i>Alsophila salvinii</i>	II	
Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>		
Fagaceae	<i>Quercus aff. crassifolia</i>		
Fagaceae	<i>Quercus candicans</i>		
Fagaceae	<i>Quercus castanea</i>		
Fagaceae	<i>Quercus crasifolia</i>		
Fagaceae	<i>Quercus frufuracea</i>		
Fagaceae	<i>Quercus frutex</i>		
Fagaceae	<i>Quercus laurina</i>		
Fagaceae	<i>Quercus peduncularis</i>		
Fagaceae	<i>Quercus polymorpha</i>		
Fagaceae	<i>Quercus polymorpha</i>		
Hamamelidaceae	<i>Liquidambar styraciflua</i>		
Labiatae	<i>Poliomintha marifolia</i>		
Labiatae	<i>Salvia lavanduloides</i>		
Lauraceae	<i>Litsea glaucescens</i>		P
Lauraceae	<i>Persea sp</i>		
Liliaceae	<i>Smilax spinosa</i>		
Melastoma	<i>Melastoma sp.</i>		
Oleaceae	<i>Fraxinus sp</i>		
Onagraceae	<i>Fuchsia microphylla</i>		
Orchidaceae	<i>Encyclia vitellina</i>	II	Pr
Orchidaceae	<i>Lemboglossum cordatum</i>	II	A
Orchidaceae	<i>Maxillaria meleagris</i>	II	
Orchidaceae	<i>Oncidium ornithorhynchum</i>	II	
Palmae	<i>Collinia(Chamaedorea)sp</i>		
Pinaceae	<i>Pinus ayacahuite</i>		
Pinaceae	<i>Pinus chiapensis</i>		Pr
Pinaceae	<i>Pinus michoacana</i>		
Pinaceae	<i>Pinus montezumae</i>		
Pinaceae	<i>Pinus oaxacana</i>		
Pinaceae	<i>Pinus oocarpa</i>		
Pinaceae	<i>Pinus patula</i>		
Pinaceae	<i>Pinus pseudostrobus</i>		

(continuación)

Pinaceae	<i>Pinus rudis</i>		
Pinaceae	<i>Pinus teocote</i>		
Podocarpaceae	<i>Podocarpus reiche</i>		
Rosaceae	<i>Crataegus pubescens</i>		
Rosaceae	<i>Cydonia oblonga</i>		
Rosaceae	<i>Prunus aff. Brachybotrya</i>		
Rosaceae	<i>Rubus pumilus</i>		
Salicaceae	<i>Salix paradoxa</i>		
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i>		
Sterculiaceae	<i>Chiranthodendron pentadactylon</i>		A
Violaceae	<i>Viola painteri</i>		

b. Fauna

	Familia	Especie	CITES	NOM-59
Mamíferos	Canidae	<i>Canis latrans</i>		
	Canidae	<i>Canis lupus</i>	II	P
	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>		
	Cebidae	<i>Ateles geoffroyi</i>		P
	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>		
	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>		
	Didelphidae	<i>Chironectes minimus</i>		P
	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>		
	Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>		A
	Felidae	<i>Felis concolor</i>	I	
	Felidae	<i>Felis pardalis</i>	I	P
	Felidae	<i>Felis yagouaroundi</i>	I	A
	Felidae	<i>Felis wiedii</i>	I	P
	Felidae	<i>Panthera onca</i>	I	P
	Heteromyidae	<i>Liomys spp.</i>		
	Leporidae	<i>Sylvilagus sp.</i>		
	Muridae	<i>Mus spp.</i>		
	Muridae	<i>Neothoma spp.</i>		
	Muridae	<i>Peromyscus maniculatus</i>		
	Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>		
	Phyllostomidae	<i>Artibeus sp.</i>		
	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>		
	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>		
	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>		
	Soricidae	<i>Cryptotis goldmanii</i>		
	Sciuridae	<i>Sciurus spp.</i>		
	Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	II	
	Vespertilionidae	<i>Lasiurus sp.</i>		
	Vespertilionidae	<i>Leptonycteris samborni</i>		A
	Aves	Accipitridae	<i>Buteo albicaudatus</i>	II
Accipitridae		<i>Buteo jamaicensis</i>	II	Pr
Accipitridae		<i>Buteo magnirostris</i>	II	Pr
Accipitridae		<i>Buteo nuditus</i>	II	Pr
Accipitridae		<i>Hypomorphus urubitinga</i>	II	
Accipitridae		<i>Rosthamus sociabilis</i>	II	A
Apodidae		<i>Apodidae sp.</i>		
Caprimulgidae		<i>Caprimulgus sp.</i>		
Columbidae		<i>Columba sp.</i>		

(continuación)

Aves	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>		
	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>		
	Columbidae	<i>Geotrygon albifacies</i>		R
	Corvidae	<i>Corvus imparatus mexicanus</i>		
	Cotingidae	<i>Cotinga amabilis</i>		A
	Cotingidae	<i>Crax rubra</i>		A
	Cotingidae	<i>Ortalis vetula</i>		
	Cotingidae	<i>Penelope purpurascens</i>		Pr
	Dendrocotaptidae	Dendrocotaptidae sp.		
	Falconidae	<i>Micrastur ruficollis</i>	II	R
	Falconidae	<i>Polyborus cheryway</i>	II	
	Hirundinidae	Hirundinidae sp.		
	Icteridae	<i>Icterus graduacauda</i>		A
	Mimidae	Mimidae sp.		
	Paridae	<i>Parus sp.</i>		
	Parulidae	Parulidae sp.		
	Phasianidae	<i>Colinus virginianus</i>		
	Picidae	<i>Veniliornis fumigatus</i>		R
	Ploceidae	<i>Passer domesticus</i>		
	Poriopidae	Poriopidae sp.		
	Psittacidae	<i>Ara militaris</i>	I	P
	Ramphastidae	<i>Aulacorynchus prasinus</i>		Pr
	Strigidae	<i>Aegolius acadicus</i>	II	
	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	II	A
	Strigidae	<i>Ciccaba virgata</i>	II	A
	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	II	A
	Strigidae	<i>Lophotrix cristata</i>	II	
	Strigidae	<i>Otus trichopsis</i>	II	
	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>		R
	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>		
	Trochilidae	<i>Cyanthus sordidus</i>	II	
	Trochilidae	<i>Florisuga mellivora</i>	II	R
	Troglodytidae	Troglodytidae sp.		
Trogonidae	<i>Pharomachrus mocinno</i>	I	P	
Turdidae	<i>Myadestes obscurus</i>			
Turdidae	<i>Ridgwayia pinicola</i>		R	
Tyrannidae	Tyrannidae sp.			
Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	II		
Vireonidae	<i>Vireo sp.</i>			
Reptiles	Colubridae	<i>Elaphe sp.</i>		
	Elapidae	<i>Micrurus elegans</i>		R
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i>	II	Pr
	Scincidae	<i>Eumeces copei</i>		R
	Scincidae	<i>Scincella sp.</i>		
	Viperidae	<i>Crotalus basiliscus</i>		Pr
	Viperidae	<i>Crotalus basiliscus oaxacus</i>		Pr
Anfibios	Bufo	<i>Bufo sp.</i>		
	Hylidae	<i>Hyla plicata</i>		A
	Plethodontidae	Plethodontidae sp.		

c. Consideraciones a Tomarse

La conservación de las especies de flora y fauna y de sus hábitats constituye uno de los aspectos importantes que se deben tomar en cuenta en la formulación del plan de manejo forestal en el Area Piloto. El Area Piloto y sus alrededores se caracterizan por su riqueza biológica, en que habitan las especies en peligro de extinción, raras y endémicas propias. Es importante conservar no sólo éstas, sino también la flora y fauna en general con miras a proteger la totalidad del ecosistema. Por esta razón, conviene conservar en lo posible los bosques neblinosos y las zonas áridas que constituyen el hábitat de estas especies. De la misma manera, se debe señalar que los bosques de Pino y Quercus corresponden a la zona de transición entre las dos zonas ecológicas mencionadas, y que existen especies que emigran estacionalmente atravesando estas zonas. En este sentido, debe evitarse la corta de grandes extensiones y/o en áreas continuas.

Normalmente, en las prácticas de silvicultura se debe tener consciencias de no deteriorar el suelo forestal a fin de prevenir la erosión superficial. Sin embargo, en el caso específico del Area Piloto, se deduce que los suelos no son muy susceptibles gracias a su permeabilidad. Más bien, se recomienda, desde el punto de vista de la conservación ambiental, realizar positivamente la escarificación de suelo para facilitar la regeneración de Pino y, de esta manera, pretender realizar la renovación de generación.

③ Ejecución de la Calificación de Impactos

Para la formulación del plan de manejo forestal, sobre lo cual se menciona posteriormente, se realizó un estudio respectivo en terreno, tomando en cuenta las características ambientales y las consideraciones a tomarse en relación con los componentes del plan de manejo forestal, con el fin de evitar los impactos negativos. En los Cuadros 4-2-8 y 4-2-9, se presentan la descripción de los componentes del plan de manejo forestal y las especies que serán aprovechadas. De la misma manera, en los Cuadros 4-2-10 y 4-2-11, se muestran los resultados de calificación de impactos.

Cuadro 4-2-8 Descripción de los Componentes del Plan de Manejo Forestal

Planes	Descripción
Categorización de los bosques	<ul style="list-style-type: none"> Se propone clasificar los bosques en los de producción de madera y los de protección, y categorizarlos según las condiciones de terreno y las funciones esperadas. Esta categorización servirá de base para la planificación del manejo forestal.
Plan de corta	<ul style="list-style-type: none"> Se propone realizar la corta planificada sin exceder el incremento, a fin de garantizar la sostenibilidad de producción. En los Bosques de Producción Comercial, será ejecutada la corta total con árboles padres en pequeñas parcelas. En los Bosques de Producción No Comercial y en los Bosques de Producción de Leña será ejecutada la corta selectiva. Básicamente, se prohibirá la corta en las Zonas de Protección.
Plan de regeneración	<ul style="list-style-type: none"> Principalmente se aplicará la regeneración natural. Con el fin de estimularla, se eliminarán positivamente las coberturas superficiales mediante la escarificación de suelo, etc. al ejecutar la corta.
Plan de caminos forestales	<ul style="list-style-type: none"> Se utilizarán los caminos forestales existentes, mediante las debidas reparaciones. En la reparación, se debe tener especial atención a las instalaciones de drenaje.
Plan de protección forestal	<ul style="list-style-type: none"> Se establecerá el sistema de prevención y combate de los incendios forestales. Se realizará el control rápido de las plagas.
Plan de administración silvícola	<ul style="list-style-type: none"> Se creará una nueva organización en las comunidades que actualmente no cuentan con la unidad de producción forestal. Se fortalecerán las unidades de producción forestal existentes.

Cuadro 4-2-9 Lista de las Especies que Serán Aprovechadas en el Plan de Manejo Forestal

<i>Pinus ayacahuite</i>	<i>Pinus patula</i>
<i>Pinus michoacana</i>	<i>Pinus pseudostrobus</i>
<i>Pinus montezumae</i>	<i>Pinus rudis</i>
<i>Pinus oaxacana</i>	<i>Pinus teocote</i>
<i>Pinus oocarpa</i>	<i>Quercus spp.</i>

Cuadro 4-2-10 Matriz para la Calificación de los Impactos Ambientales

Aspectos ambientales (Títulos) (Subtítulos) (Items)	Evaluación						Observaciones
	Acciones						
	Categorización	Plan de corta	Plan de regeneración	Plan de caminos forestales	Plan de protección forestal	Plan de administración silvícola	
1. Condiciones sociales							
(1) Calidad de vida de los habitantes							
1. Migración planificada							
2. Migración involuntaria							
3. Cambio de estilo de vida						+	Mejora de las infraestructuras sociales de la comunidad
4. Disputas entre habitantes						△	Distribución de cargos
5. Comunidades indígenas, grupos minoristas, nómadas, etc.						+	Mejora de las infraestructuras sociales de la comunidad
(2) Población							
1. Incremento de población							
2. Cambio drástico de la estructura demográfica							
(3) Actividades económicas de los habitantes locales							
1. Transferencia de las bases de las actividades económicas	△					△	Modificación del uso de la tierra, etc.
2. Conversión de actividades económicas y desempleo		+	+	+	+	+	Incremento de oportunidades de empleo
3. Aumento de diferencia de Ingresos						+	Repartición equitativa de los beneficios
(4) Sistema y costumbres							
1. Reajuste de los derechos de uso de los bosques	△					△	Restricción de uso de la tierra, etc.
2. Modificación de la estructura social, mediante organización, etc.						+	Mejora y fortalecimiento de las organizaciones
3. Mejoramiento de los sistemas y costumbres actuales						+	Ídem
2. Salud e higiene							
1. Incremento del uso de agroquímicos							No se aplica
2. Propagación de enfermedades endémicas						+	Mejora de calidad de vida
3. Propagación de enfermedades epidémicas						+	Ídem
4. Acumulación de las sustancias tóxicas residuales (de agroquímicos, etc.)							No se aplica
5. Incremento de residuos y excrementos							
3. Monumentos históricos y culturales, paisajes, etc.							
1. Degradación y destrucción de monumentos históricos y culturales							No se aplica
2. Degradación de paisaje importante							No se aplica
3. Impacto sobre los recursos subterráneos							No se aplica
4. Biosfera y ecosistema importante							
1. Alteración de vegetación		△		○	+		
2. Impacto sobre las especies importantes y autóctonas de flora y fauna		⊙		○	+		
3. Degradación de la biodiversidad		○		○	+		
4. Invasión y propagación de especies perjudiciales				△			
5. Desaparición de tierras pantanosas y turbales							
6. Degradación de bosques naturales			+		+		
7. Degradación de manglares							
8. Degradación de arrecifes							

⊙: Impacto negativo ○: Impacto ligeramente negativo △: Posible impacto negativo +: Impacto positivo Sin marca: Ningún impacto

(continuación)

Aspectos ambientales (Títulos) (Subtítulos) (Items)	Evaluación						Observaciones
	Acciones						
	Categorización	Plan de corta	Plan de regeneración	Plan de caminos forestales	Plan de protección forestal	Plan de administración silvícola	
5. Suelos y tierras							
(1) Suelos							
1. Erosión	+	△	+	○	+		Recuperación de bosques
2. Salinización							
3. Pérdida de fertilidad		△	+		+		Idem
4. Contaminación de suelos							
5. Acidificación							
(2) Tierras							
1. Degradación de tierras (incluyendo desertificación)	+		+		+		Recuperación de bosques
2. Derrumbamiento		○	+	△	+		Idem
3. Degradación de las funciones de protección contra viento, arena, marea, incendio, etc.	+	○	+		+		Idem
4. Hundimiento de la tierra							
6. Hidrografía, calidad de agua, etc.							
(1) Hidrografía							
1. Alteración de las corrientes de las aguas superficiales (variación en nivel de agua)		△	+	△	+		Recuperación de bosques
2. Alteración de las corrientes y nivel de las aguas freáticas		△	+		+		Idem
3. Generación de sequía o inundación		△	+		+		Idem
4. Sedimentación		△	+	△	+		Idem
5. Reducción de cauce							
6. Impacto sobre el sistema de navegación							
(2) Calidad y temperatura de agua							
1. Contaminación o degradación de calidad de agua		△		△			Recuperación de bosques
2. Eutroficación							
3. Entrada de agua salada							
4. Alteración de temperatura de agua		△					
(3) Atmósfera							
1. Contaminación de aire							Recuperación de bosques
2. Emisión de CO ₂							Idem
3. Alteración de microclima		△					Idem
4. Generación de ruidos		△		△			Idem
7. Sostenibilidad de los recursos forestales y funciones de bosques							
1. Interrupción de la sostenibilidad de los recursos forestales que son suministradores de materia prima	+	△	+	△	+	+	Ejecución del plan de manejo forestal
2. Interrupción de la sostenibilidad de las funciones de conservación ambiental	+	△	+	△	+	+	Idem

⊖: Impacto negativo ○: Impacto ligeramente negativo △: Posible impacto negativo +: Impacto positivo Sin marca: Ningún impacto

Cuadro 4-2-11 Lista para la Calificación de los Impactos

Aspectos ambientales (Títulos) (Subtítulos) (Items)	Grado del impacto ambiental (O: correspondiente)					Evaluación
	A	B	C	D	P	
1. Condiciones sociales						
(1) Calidad de vida de los habitantes						
1. Migración planificadas			<input type="radio"/>			Ninguno
2. Migración involuntaria			<input type="radio"/>			Ninguno
3. Cambio de estilo de vida					<input type="radio"/>	Mejora de las infraestructuras sociales de la comunidad
4. Disputas entre habitantes			<input type="radio"/>			División de responsabilidades
5. Comunidades indígenas, grupos minoristas, nómadas, etc.					<input type="radio"/>	Igual que el numeral 3.
(2) Población						
1. Incremento de población			<input type="radio"/>			Ninguno
2. Cambio drástico de la composición demográfica			<input type="radio"/>			Ninguno
(3) Actividades económicas de los habitantes locales						
1. Transferencia de las bases de las actividades económicas			<input type="radio"/>			No habrá alteración substancial
2. Conversión de actividades económicas y desempleo					<input type="radio"/>	Incremento de oportunidades de empleo
3. Aumento de diferencia de ingresos			<input type="radio"/>			Copropiedad o repartición equitativa de los beneficios
(4) Sistema y costumbres						
1. Reajuste de los derechos de uso de los bosques			<input type="radio"/>			Igual que el numeral (3)-1
2. Modificación de la estructura social, mediante organización, etc.					<input type="radio"/>	Mejora y fortalecimiento de las organizaciones
3. Mejoramiento de los sistemas y costumbres actuales					<input type="radio"/>	Mejora o fortalecimiento del sistema actual
2. Salud e higiene						
1. Incremento del uso de agroquímicos			<input type="radio"/>			No se aplica
2. Propagación de enfermedades endémicas					<input type="radio"/>	Igual que el numeral 1-(1)-3
3. Propagación de enfermedades epidémicas					<input type="radio"/>	Igual que el numeral 1-(1)-3
4. Acumulación de las sustancias tóxicas residuales (de agroquímicos, etc.)			<input type="radio"/>			No se aplica
5. Incremento de residuos y excrementos			<input type="radio"/>			Igual que el numeral 1-(3)-1
3. Monumentos históricos y culturales, paisajes, etc.						
1. Degradación y destrucción de monumentos históricos y culturales			<input type="radio"/>			Ninguna
2. Degradación de paisaje importante			<input type="radio"/>			Ninguna
3. Impacto sobre los recursos subterráneos			<input type="radio"/>			Ninguno
4. Biosfera y ecosistema importante						
1. Alteración de vegetación			<input type="radio"/>			Menor grado de alteración, ya que se aplica la regeneración natural
2. Impacto sobre las especies importantes y autóctonas de flora y fauna			<input type="radio"/>			Definición de áreas protegidas Corta de áreas reducidas
3. Degradación de la biodiversidad			<input type="radio"/>			Igual que el numeral 4-1 y 4-2
4. Invasión y propagación de especies perjudiciales			<input type="radio"/>			No habrá alteración
5. Degradación de tierras pantanosas y turbales			<input type="radio"/>			Ninguna
6. Degradación de los bosques naturales					<input type="radio"/>	Definición de las áreas de conservación y mejoramiento forestal
7. Degradación de manglares			<input type="radio"/>			Ninguna
8. Degradación de arrecifes			<input type="radio"/>			Ninguna

Observaciones: Grados del impacto ambiental

- A: Impactos negativos substanciales
 B: Posibles impactos negativos substanciales
 C: No habrán impactos negativos considerables
 D: Incierto
 P: Impactos Positivos

(continuación)

Aspectos ambientales (Títulos) (Subtítulos) (Items)	Grado del impacto ambiental (O: correspondiente)					Evaluación
	A	B	C	D	P	
5. Suelos y tierras						
(1) Suelos						
1. Erosión			<input type="radio"/>			Áreas de suelos altamente permeables
2. Salinización			<input type="radio"/>			Ninguna
3. Pérdida de fertilidad					<input type="radio"/>	Control de corta excesiva y prevención de incendios forestales
4. Contaminación de suelos			<input type="radio"/>			Ninguna
5. Acidificación			<input type="radio"/>			Ninguna
(2) Tierras						
1. Degradación de tierras (incluyendo desertificación)					<input type="radio"/>	Igual que el numeral 5-(1)-3
2. Derrumbamiento			<input type="radio"/>			Igual que el numeral 5-(1)-1
3. Degradación de las de funciones de protección contra viento, arena, marea, incendio, etc.					<input type="radio"/>	Fortalecimiento de funciones mediante mejora de bosques
4. Hundimiento			<input type="radio"/>			Ninguno
6. Hidrografía, calidad de agua, etc.						
(1) Hidrografía						
1. Alteración de las corrientes superficiales (variación en nivel de agua)			<input type="radio"/>			Igual que el numeral 4-2
2. Alteración de las corrientes y nivel de aguas freáticas			<input type="radio"/>			Ninguna
3. Generación de sequía o inundación			<input type="radio"/>			Igual que el numeral 4-2
4. Sedimentación			<input type="radio"/>			Igual que el numeral 4-2
5. Reducción de cauce			<input type="radio"/>			Ninguno
6. Impacto sobre el sistema de navegación			<input type="radio"/>			Ninguno
(2) Calidad y temperatura de agua						
1. Contaminación o degradación de calidad de agua			<input type="radio"/>			Igual que el numeral 4-2
2. Eutroficación			<input type="radio"/>			Ninguna
3. Entrada de agua salada			<input type="radio"/>			Ninguna
4. Alteración de temperatura de agua			<input type="radio"/>			Igual que el numeral 4-2
(3) Atmósfera						
1. Contaminación de aire			<input type="radio"/>			Ninguna
2. Emisión de CO ₂			<input type="radio"/>			Ninguna
3. Alteración de microclima			<input type="radio"/>			Igual que el numeral 4-2
4. Generación de ruidos			<input type="radio"/>			Escala de las actividades son reducidas
7. Sostenibilidad de los recursos forestales y funciones de bosques						
1. Interrupción de la sostenibilidad de los recursos forestales que son suministradores de materia prima					<input type="radio"/>	Ejecución del plan de manejo forestal
2. Interrupción de la sostenibilidad de las funciones de conservación ambiental					<input type="radio"/>	Idem

Observaciones: Grados del impacto ambiental

- A: Impactos negativos substanciales
- B: Posibles impactos negativos substanciales
- C: No habrán impactos negativos considerables
- D: Incierto
- P: Impactos Positivos

④ Evaluación del Impacto Ambiental

En base a los resultados de la calificación de impactos, se realizó la evaluación del impacto ambiental como lo siguiente:

En este plan de manejo forestal, se proponen llevar a cabo los tratamientos que deben ser realizados lo más pronto posible, procurando, desde el punto de vista a largo plazo, fortalecer las funciones esperadas a ser reveladas por los bosques, así como formar los bosques que aseguren el uso sustentable de sus recursos. En la elaboración de este plan, se tomaron en cuenta considerablemente las opiniones de los habitantes. Al realizar los manejos forestales, no se generará alteración substancial de la característica de la tierra, sino que se llevarán a cabo los manejos forestales, tales como corta, regeneración, etc., para establecer los bosques vigorosos y productivos aprovechando el potencial de la naturaleza.

Este plan de manejo forestal se formuló teniendo en cuenta las consideraciones a tomarse antes señaladas. Por eso, los componentes del plan no provocarán los impactos negativos substanciales sino, más bien, generarán los impactos positivos al medio ambiente tal como se describe en el Cuadro 4-2-12.

Cuadro 4-2-12 Evaluación General

Aspectos ambientales	Evaluación	Evaluación y consideraciones	Notas
Condiciones sociales	C o P	<p>Este plan de manejo forestal tiene por objetivo mejorar el nivel técnico y administrativo de la producción forestal, teniendo en cuenta la conservación ambiental y sostenibilidad de los recursos. Actualmente, el manejo forestal está realizándose de una manera extensiva. El plan tiene como premisa mantener los sistemas existentes en las comunidades, tales como copropiedad, división de cargos, repartición equitativa de ingresos, etc. Por lo tanto, el plan no contempla generar la alteración cuantitativa ni cualitativa de la producción forestal, ni tampoco se propone modificar el sistema y costumbres actuales.</p> <p>Por consiguiente, este plan no provocará grandes impactos sobre el comportamiento demográfico ni sobre las actividades económicas actuales, y no es probable generar nuevas disputas entre los habitantes.</p> <p>Más bien, se esperan generar impactos positivos tales como mejora de conciencia, mejora de la calidad de vida y de las costumbres antiguas, fortalecimiento de las unidades de producción forestal, estabilización de ingreso en el futuro, acondicionamiento de las infraestructuras sociales, etc., mediante la aplicación de una metodología racional y lógica tanto en la administración forestal como en la organización.</p>	

(continuación)

Aspectos ambientales	Evaluación	Evaluación y consideraciones	Notas
Salud e higiene	C o P	Se espera que el plan contribuya a mejorar el medio ambiente social y despertar la conciencia de los habitantes locales en la materia de salud e higiene, a través de mejora de la calidad de vida y acondicionamiento de las infraestructuras sociales.	
Monumentos históricos y culturales, paisajes, etc.	C	Dentro del Area Piloto, no existe monumentos notables históricos, culturales ni de paisaje que puedan ser degradados por el plan de manejo forestal. Más bien, las medidas para la conservación de los bosques y el fomento de la regeneración natural contribuirán a preservar el paisaje actual. Por la ejecución de corta total, se alterará el paisaje, pero sólo temporalmente y, a través de la regeneración segura, se lo recuperará.	
Especies importantes y ecosistema	C o P	<p>Este plan de manejo forestal no contempla aprovechar las especies de especial valor ambiental. Además, se propone conservar los Bosques de Preservación Natural y los Bosques Mesófilos de Montaña, donde habitan abundantes especies de la flora y fauna de especial valor, así como las Selvas Bajas y las zonas rocosas donde se desarrolla el medio ambiente especial. Por lo tanto, el impacto que será provocado por el plan sobre las especies y ecosistema importantes del área será ligero.</p> <p>Normalmente, en las zonas húmedas templadas, la destrucción de los bosques y del ecosistema que será provocada por la corta es temporal, salvo cuando se realice la corta en grandes extensiones junto con la alteración de uso del suelo o con la introducción de especies no nativas. Se recuperarán en unos cuantos años el bosque y el ecosistema original, sin perjudicar a la biodiversidad, puesto que los animales se refugiarán temporalmente a las zonas aledañas y la vegetación permanecerá en las áreas de corta a través de sus semillas o raíces perennes. La entrada y la regeneración de las plantas se iniciará inmediatamente después de la corta, y los animales vuelven a los bosques desde la fase de recuperación. En el caso de la corta selectiva o corta total en pequeñas áreas, el impacto será insignificante. Más bien, esto puede favorecer a algunos animales para buscar alimentos en espacios abiertos. Además, el plan de manejo forestal contempla estimular la regeneración y mejorar la calidad forestal, y con respecto a los caminos, sólo se ejecuta la apertura nueva en mínima medida. Por estas razones, se concluye que el plan no provocará impacto negativo considerable sobre los seres vivos y el ecosistema, sino más bien traerá impactos positivos como designación de áreas protegidas, prevención de incendios forestales, fomento de regeneración, etc.</p> <p>Es importante evitar la corta en grandes extensiones y en áreas continuas, con el fin de mantener la continuidad de las masas boscosas. Por ejemplo en el caso de realizar la corta total con árboles padres en las áreas contiguas, se debe esperar hasta que el área adyacente haya completado la recuperación.</p>	

(continuación)

Aspectos ambientales	Evaluación	Evaluación y consideraciones	Notas
Suelos y tierras	C o P	Normalmente, se requiere minimizar la degradación del suelo superficial al ejecutar la corta y extracción de madera, con el fin de prevenir la erosión del suelo superficial. Sin embargo, en el caso del Area Piloto, se deduce que la posibilidad de este riesgo no es considerable ya que los suelos son permeables. Más bien, se recomienda realizar positivamente la escarificación de suelo para dejar descubierto el suelo superficial y, de esta manera, acelerar la regeneración natural. Su impacto positivo será mayor que el negativo. Se esperan otros beneficios a través de la delimitación de los bosques de conservación de suelo, medidas de prevención de incendios forestales, etc.	
Hidrografía, calidad de agua, etc.	C o P	Dada la alta permeabilidad de los suelos del Area Piloto, se considera que el impacto negativo sobre el recurso y calidad de agua es insignificante. Habrá, más bien, impacto positivo mediante la delimitación de las áreas protegidas como los bosques de conservación de fuentes de agua.	
Sostenibilidad de los recursos forestales y funciones de bosques	P	Todos los componentes del plan de manejo forestal contribuirán a asegurar la sostenibilidad de los recursos y funciones forestales del Area Piloto, las cuales se encuentran actualmente inestables.	

Observación: Evaluación: A: Impactos negativos substanciales
B: Posibles impactos negativos substanciales
C: No habrán impactos negativos substanciales
D: Incierto
P: Impactos Positivos

⑤ Consideraciones Ambientales

Las áreas a manejarse por el presente plan de manejo forestal son principalmente los Bosques de Pino y los de Pino-Quercus ubicados entre las zonas de bosques neblinosos y bosques secos arbustivos. En estos bosques de Pino y los de Pino-Quercus, la flora se ve simple y casi no se encuentran especies importantes ni endémicas propias de la región. Sin embargo, la biodiversidad de la región se constituye en forma conjunta abarcando desde la zona de bosques neblinosos hasta la zona árida. Por lo tanto, no se debe interrumpir su continuidad, evitando la corta total en grandes extensiones o en áreas contiguas.

Para la reparación de los caminos es necesario asegurar la estabilidad de talud y terraplén, puesto que obras inadecuadas de corte y terraplenado pueden provocar desastres.

Además, es importante conservar los bosques que ubican más arriba de la toma de agua, dado que todos los poblados de las comunidades consiguen agua abastecida por los arroyos cercanos.

(14) Evaluación del Plan

① Análisis Financiero

a. Premisa General de la Evaluación

Como premisa para el análisis financiero, se presumen los siguientes puntos:

- (a) Teniendo en cuenta que la edad de rotación (turno) de corta se había definido en 60 años, este análisis financiero se ha realizado con un periodo de 90 años considerando el año 0 como periodo de preparativos. Sin embargo, es sumamente difícil predecir varios factores indefinidos y reflejarlos en el análisis, ya que este periodo es demasiado largo. Por consiguiente, se debe recordar que este análisis se ha realizado con la premisa abajo indicada.
- (b) Los precios citados son del año 1997. Los datos básicos se obtuvieron a través del estudio que se ejecutó en dos etapas (noviembre de 1997 y junio de 1998) en Oaxaca.
- (c) México experimentó una inflación drástica en el periodo de 1995 a 1996. No obstante, en 1997, el índice de precios al consumidor del año bajó al orden del 10%. Esta tendencia de estabilización económica sigue en 1998 también. En base a los datos estadísticos, la tasa de inflación nacional en el futuro se ha estimado en 15% anual para este análisis.

Cuadro 4-2-13 Índice de Precios al Consumidor y al Productor
(1990=100)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998 (abril)
Índice de precios al consumidor	22.7	15.5	9.8	7.0	35.0	34.4	20.6	17.5
Índice de precios al productor	19.1	12.0	6.6	6.4	41.5	34.4	16.0	13.2

Fuente: Banco de México: The Mexican Economy 1998, Junio 1998.

Nota: El promedio móvil de últimos 12 meses. El índice de precios al productor de 1997 se definió en diciembre calculando el promedio móvil de los últimos 12 meses.

b. Premisa del Caso de Implementar el Plan

Las unidades de producción forestal, que se establecerán en cada comunidad, se consideran como sujeto de la implementación del plan. El análisis contempla las actividades productivas en los bosques de producción comercial. En los casos de S.M.Las Nieves y S.M. Totomoxtla, se contempla la producción de madera en rollo

y en el caso de S.J.Teponaxtla, se contempla la producción de madera en rollo y madera aserrada.

(a) Producción y Venta de Madera en Rollo

De acuerdo a la situación actual de los recursos forestales, se realizarán los aprovechamientos a través de la corta final en los bosques no explotados, la corta final en los bosques a realizar el mejoramiento forestal y el aclareo. En cuanto a los procesos (temporadas) de tratamientos, los volúmenes de corta, el rendimiento en producción de madera en rollo y los porcentajes de destino a la madera para aserrío y a la madera para pulpa, se aplican mismos valores a todas las comunidades del Area Piloto como se muestra en el Cuadro 4-2-14. Por otra parte, los volúmenes a producirse por aclareo variarán según la comunidad, sin embargo, las temporadas de aplicación, el rendimiento en producción de madera en rollo y los porcentajes de destino son comunes para todas las comunidades, como se muestra en el Cuadro 4-2-15.

Cuadro 4-2-14 Procesos de Tratamientos en los Bosques a Realizar la Corta Final

Tratamiento	Año (Nota 1)	Volumen de corta (m ³ /ha)	Rendimiento en producción de madera en rollo (%)	% de destino	
				Madera para aserrío	Madera para pulpa
Primer aclareo	20	20	50	0	100
Segundo aclareo	35	70	60	50	50
Corta final	60	380	70	70	30

Nota 1: Los años de aplicación de tratamientos se expresan contando del primer año.

Cuadro 4-2-15 Procesos de Tratamientos en los Bosques a Realizar el Aclareo

Tratamiento	Año (Nota 2)	Volumen de corta (m ³ /ha)	Rendimiento en producción de madera en rollo (%)	% de destino	
				Madera para aserrío	Madera para pulpa
Segundo aclareo	15	Varía según la comunidad	60	50	50
Corta final	15		70	70	30

Nota 2: El año de aplicación de segundo aclareo se expresa contando del primer aclareo. El año de aplicación de corta final se expresa contando del segundo aclareo.

i. Corta Final en los Bosques No Explotados

La corta final en los bosques no explotados se ejecutará en S.J.Teponaxtla. La rotación de corta será de 60 años. El volumen de producción de madera en rollo al realizar la corta final se señala en el plan de manejo forestal de S.J.Teponaxtla. Los procesos y volúmenes de producción son como lo indicado en el Cuadro 4-2-14.

ii. Corta Final en los Bosques a Realizar el Mejoramiento Forestal

Los tratamientos de mejoramiento forestal se realizarán durante 25 años (S.J.Teponaxtla) o 30 años (S.M.Las Nieves y S.M.Totomoxtla). En el proceso de mejoramiento forestal se ejecutará la producción de madera en rollo. Los volúmenes de la producción se indican en el plan de manejo forestal de cada comunidad. Posteriormente a la regeneración, se seguirán los tratamientos y la producción como se indica en el Cuadro 4-2-14.

La corta final se empezará a partir del sexagésimo primero año después del ejecución de mejoramiento forestal. En una sexagésima parte de la totalidad de los bosques sujetos al mejoramiento forestal, se realizará la corta final en cada año.

iii. Aclareo

En los bosques sujetos al aclareo, esta práctica se realizará durante 10 años incipientes. Los tratamientos a seguirse, el rendimiento en producción de madera en rollo y los porcentajes de destino se indican en el Cuadro 4-2-15. La corta final se realizará a los 15 años después de la ejecución del aclareo correspondiente al segundo. En una sexagésima parte de los bosques sujetos al aclareo, se ejecutará la corta final en cada año.

(b) Costo de Producción de Madera en Rollo

i. Costo de Estudio de Aprovechamiento

A través del estudio de aprovechamiento, se seleccionan los árboles a cortarse y se estima el volumen de producción. Asimismo, se determinan los tratamientos posteriores a la corta presumiendo la estructura forestal del futuro. El costo del estudio se calcula en base al volumen de árboles en pie (rollo total árbol). Por consiguiente, esto se convirtió en el costo por m^3 de madera en rollo para este análisis y salió como \$14/ m^3 de madera en rollo.

ii. Costo de Corta Final y de Aclareo

Se forman los equipos de trabajo para ejecutar corta y extracción. Se estima que cada equipo produce 5 m³/día. El pago se basa en la cantidad de producción. Las comunidades que producen las maderas en rollo tienen definido los precios unitarios para cada tipo de trabajo. En base a los precios fijados en estas comunidades, se ha definido los precios para este análisis, como se indica lo siguiente. Usando estos precios, el costo de producción de madera en rollo resulta en \$43/m³ contemplando sólo el costo de mano de obra. Con respecto al costo de motosierrista, está incluido el costo de renta de motosierra y combustible. La mano de obra necesaria para producir 1 m³ de madera en rollo es de 0.68 jornales como se señala en el cuadro. En cuanto a la producción de madera en rollo por aclareo, la mano de obra se agrega un 60% de suplemento, ya que el rendimiento de esta práctica debe ser más bajo que otros.

Cuadro 4-2-16 Rendimiento de Corta y Extracción

Actividad		Mano de obra (No. de personas)	Vol./día	Jornal/m ³	Costo/m ³ (\$)
Corta y troceo		Motosierrista: 1	10 m ³	0.10	
		Obrero normal: 1		0.10	
		Subtotal			0.20
Extracción	Arriba del camino	Obrero normal: 3	7 m ³	0.43	18
	Abajo del camino	Operador de grúa: 1 Obrero normal: 3	25 m ³	0.04 0.12	20
	Promedio de arriba y abajo de camino				0.30
Carga al camión	Con grúa	Operador de grúa: 1 Obrero normal: 3	25 m ³	0.04 0.12	5
	Manual	Obrero normal: 4	20 m ³	0.20	7
	Promedio de arriba y abajo de camino				0.18
Total				0.68	43

Aparte del costo de mano de obra, se debe contemplar el costo directo que incluye el costo de combustible de grúa, entre otros. Este costo directo se estima en 20% del costo de mano de obra.

iii. Costo de Transporte

Entre las maderas en rollo, las maderas para aserrío se transportará a la ciudad de Oaxaca, mientras las para pulpa, a la fábrica de Tixtepec. El precio de transporte se calcula en base al volumen de madera en rollo y esto incluye los conceptos de renta de camión, remuneración de conductor y combustible. El transporte se ejecuta por la comunidad (con el camión propio de la comunidad), el fletero o el comprador de madera. El precio puede variar depende de la capacidad de negociación de comunidad. En el estudio, se observaron una variación de precio según los casos. Sin embargo, esa variación ha sido ligera. Por eso, para este análisis, se adoptó un precio que se ve adecuado.

iv. Costo de Mejoramiento Forestal

Para ejecutar el mejoramiento forestal en 1 ha, la mano de obra necesaria se estima en 40 jornales, las que se desglosan en 12 jornales de motosierrista y 28 jornales de obreros normales. Multiplicando el número de mano de obra necesaria por la superficie correspondiente al mejoramiento forestal, se obtuvo la mano de obra total para este práctica. El mejoramiento forestal está programado ejecutar durante 25 a 30 años. Para cada año dentro de este periodo, se calculó la cantidad de mano de obra.

En este análisis, se contemplan dos modalidades de ejecución: una es por tequio y otra es por remuneración pagada por la unidad de producción forestal. En el caso de remuneración, los obreros normales se pagan \$30 al día; los motosierristas se pagan \$150 incluyendo los concepto de renta de motosierra y combustible. En el caso de ejecutar por tequio, el motosierrista se paga \$120 al día.

v. Costo de Regeneración y Cuidado

Como trabajos de regeneración y cuidado, se contemplan ejecutar la escarificación de suelo, corta de malezas y preaclareo. La mano de obra para la escarificación de suelo se estima en 3 jornales por hectárea. Multiplicando 3 jornales por la superficie correspondiente a la corta final, se obtiene la mano de obra necesaria. La corta de malezas también se ejecutará en los bosques aprovechados por la corta final. Esta práctica seguirá ejecutando durante 3 años consecutivos iniciando en mismo año de la corta final. La mano de obra para la corta de malezas se estima en 5 jornales por hectárea. Esta práctica se

ejecutará en un 50% de la superficie correspondiente a la corta final. El preaclareo se realizará a los 7 años después de la regeneración. La mano de obra para el preaclareo se estima en 5 jornales por hectárea. Esta práctica se ejecutará en un 50% de la superficie correspondiente a la corta final, al igual que la corta de malezas. La remuneración será \$30 al día. Se analiza también el caso de realizar por tequio.

vi. Costo de Adquisición de Equipos

En el cálculo de costo de adquisición de equipos, se incluyen las reservas. En el programa de adquisición, se tomó en cuenta la situación de los equipos que actualmente están poseídos por las comunidades. En cuanto a la motosierra, éstas se poseen generalmente por las personas individuales. Normalmente, el costo de renta de motosierra y gasto de combustible está incluido en el costo de corta y troceo. Por eso, en el caso de este análisis, las unidades de producción forestal no comprarán las motosierras. Los periodos de duración de equipos son los siguientes: los ganchos durarán 4 a 5 años y se renovarán después de este periodo; los rastrillos y machetes se renovarán cada año. Las grúas para extracción de madera se alquilarán en el caso de S.M.Las Nieves y S.M.Totomoxtla. En el caso de S.J.Teponaxtla, se utilizará la grúa existente y se renovará después del periodo de duración.

Cuadro 4-2-17 Precios de Equipos

Equipo	Precio (pesos)	Periodo de depreciación (año)
Gancho	200	4-5
Rastrillo	75	1-2
Machete	30	1-2
Grúa	320,000	20

vii. Costo de Mantenimiento de Caminos

El costo de construcción nueva de caminos se estimó en \$70,000/km (precio de 1997). Por otro lado, el costo de mantenimiento se estimó en 2% de la construcción nueva.

(c) Venta de Madera en Rollo, Madera para Pulpa y Madera Aserrada

Se supone que toda las maderas para aserrío se vendan a las elaboradores madereros de la ciudad de Oaxaca. En el caso de milurum (venta mixta de la

primera y segunda calidad), el precio de madera en rollo es de \$450/m³ puesto en la fábrica. Las maderas para pulpa se venderá a la fábrica papelera de Tuxtepec. El precio de estas maderas es de \$290/m³ puesto en fábrica. Las maderas aserradas se venderán a \$3.4/p.t. (incluyendo el I.V.A.).

(d) Costo de Unidad de Producción Forestal

i. Costo de Personal

Las unidades de producción forestal se operarán por 4 a 5 directivos. Estos directivos ganan como \$30 a \$45 al día (hay variación entre comunidades). Los salarios se pagarán en base al número de días que se hayan dedicado en la producción de madera en rollo o madera aserrada.

ii. Costo Directo

Como costo directo de las unidades de producción forestal, se contemplan un 50% del costo total de la mano de obra mencionada hasta aquí. En este costo, se incluyen los conceptos de: operación y mantenimiento de camiones de 3 toneladas, costo relativo a la comercialización, costo de oficinas, costo de comunicación, apoyo a la comunidad y presupuesto de contingencia. El costo de unidad de producción forestal se generará parcialmente desde el año de preparativos (año 0).

iii. Costo de Operación

La cuenta por cobrar será alrededor de 25% del promedio de la venta mensual y la cuenta por pagar será alrededor de 5% del promedio del costo mensual de operación. La operación por el efectivo será de un 50% del promedio del costo mensual de operación.

(e) Beneficio a Través de Obtención de Leña

El beneficio de la producción de leña no se contempla en este análisis, ya que las unidades de producción forestal no venderán la leña.

(f) Impuestos

El impuesto sobre la renta no se aplica a las unidades de producción forestal que produzcan las maderas en rollo, con tal de que las utilidades obtenidas se destinen a los usos de beneficio público. En este análisis también no se contempla el mismo impuesto por este motivo. Además, la tasa de I.V.A. sobre

las maderas en rollo es de 0%. Por eso, este impuesto tampoco considera. Sin embargo, se aplica el I.V.A. de 15% para las maderas aserradas. El impuesto predial tampoco no se contempla en este análisis, ya que éste se debe pagar independientemente de la implementación de este plan de manejo forestal.

c. Premisa del Caso de No Implementar el Plan

En este caso, se da un hipótesis de que las comunidades realicen la venta de árboles en pie. La venta de árboles en pie planifica para los siguientes 60 años. La cantidad de venta se mantendrá igual durante todo el periodo. Después de los aprovechamientos de los recursos actuales, ya no se desarrollarán los recursos renovados aprovechables dentro del periodo de este análisis. El precio de árbol en pie se calculó en base al precio en Oaxaca, es decir, del precio de maderas en Oaxaca restaron todos los costos necesarios.

d. Tasa de Descuento en el Análisis Financiero

La tasa nómima de descuento se estableció en base tanto a la tasa de interés de depósito a plazo fijo como a la tasa de interés de préstamo a las comunidades. Para los préstamos en el sector forestal, se aplicaría la tasa de interés política de FIRA (Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura). FIRA establece la tasa de interés de préstamo a mismo nivel (misma tasa de CETES del día 28 de mes anterior) de CETES de corto plazo. Se considera adecuado aplicar esta tasa al caso de las comunidades del Area Piloto. Por ejemplo, la tasa de interés de CETES en noviembre de 1997l era de 20.16%. Sin embargo, en el Estado de Oaxaca, el préstamo en el marco de FIRA en el sector forestal muestra una tendencia de disminuirse, lo que implica que las comunidades se encuentran limitadas en acceder a este préstamo. Por otro lado, los bancos privados establecen las tasa de interés teniendo como referencia las tasas de CETES, THP y THB. Aunque la tasa de interés de los bancos privados puede variar según la credibilidad de prestatario, está establecida como 28%. Sin embargo, en el caso de las comunidades, se supone se aplique la tasa de interés de unos 34%, considerando una prima. Por otro lado, la tasa de interés de depósito a plazo corto es alrededor de 18%. Suponiendo que el capital necesario para la implementación de este plan de manejo forestal conste de 10% financiado del préstamo del banco privado y 90% canalizado del recurso propio de la comunidad, el costo de oportunidad del capital equivale al promedio ponderado de las tasas respectivas. Por consiguiente, en este análisis se aplica la tasa de interés de 20% (en término real 4.3%). Considerando que una parte del capital se destinará al pago a los habitantes como remuneración de las labores, se ha estimado alto el porcentaje del recurso propio de la comunidad. No obstante, en

al caso de S.J.Teponaxtla, el costo de oportunidad del capital se ha establecido un poco alto, ya que tiene posibilidad de recibir préstamo del banco privado para invertir en el aserradero comunal. Por eso, la tasa de descuento de S.J.Teponaxtla se estableció en 26% (en término real 9.7%).

② Análisis Económico

a. Metodología

Se ejecuta el análisis económico para cada comunidad. Las condiciones presumidas (periodo de análisis, precios bases, tasa de inflación, premisa en el caso de implementar el plan y no implementar el plan) son iguales al análisis financiero. Sin embargo, los costos para análisis financiero se convirtieron en los de análisis económico, tomando en consideración el impuesto, entre otros. En esta conversión de precios, se aplicó la siguiente ecuación matemática:

$$\text{Beneficio o costo por cada unidad} = \frac{\epsilon s P_s - \eta d (Q_d/Q_s) P_d}{\epsilon s - \eta d (Q_d/Q_s)}$$

ϵs : elasticidad de precios de suministro

ηd : elasticidad de precios de demanda

P_s : Precios de suministro

P_d : Precios de demanda

Q_s : Suministro aparte del presente proyecto

Q_d : Demanda total

El análisis consiste en estimar el valor neto presente comparando los flujos de fondo del caso de implementar el plan y del caso de no implementar.

b. Coeficiente de Conversión

Los precios de equipos se deben ajustar considerando la ganancia excedente e impuesto. Además, con respecto a los bienes a importarse, se debe contemplar la prima cambiaria. Para tal propósito, se calcularon los coeficientes con que se conviertan los precios del análisis financiero en los del análisis económico. Los coeficientes de conversión se expresan por las proporciones entre los precios del análisis financiero y los del análisis económico como se indican en el Cuadro 4-2-18.

Cuadro 4-2-18 Coeficiente de Conversión

Equipo	Coefficiente
Motosierra	0.91
Gancho, Machete y Rastrillo	0.91
Grúa	0.81
Maquinas para aserrío	0.80
Tractor	0.88
Renta de tractor	0.86
Productos petroleros	0.78

No se necesita aplicar el I.V.A. para las maderas en rollo. Además, las maderas en rollo que serán suministradas de las comunidades del Area Piloto no serán de tanta cantidad como ejerza influencia considerable al mercado de madera. Por eso, no se hizo ajuste de precios.

c. Premio Cambiario

En noviembre de 1997, el tipo de cambio (promedio mensual) del peso mexicano con el dólar estadounidense era de \$8.3/US\$. El costo económico cambiario se expresa calculando el promedio ponderado del costo adicional generado en la exportación y la reducción del beneficio de consumidores ocurrida por la disminución de demanda de la importación. Tomando en consideración la elasticidad de exportación y la de importación, así como el impuesto de importación y la comisión aduanera, la prima cambiaria se estimó en 5%.

d. Costo de Oportunidad de Mano de Obra

Los habitantes de las comunidades que se dedicarán a la producción de madera en rollo y a la producción de madera aserrada se consideran como obreros no adiestrados. Por eso, no se ocurrirá la carestía como los obreros adiestrados. Para estimar el costo de oportunidad de mano de obra para la producción de madera en rollo y madera aserrada, se tomaron en cuenta los siguientes factores: 1) nivel de remuneración pagada para un reemplazante de tequio obligatorio (de \$20 a \$40 al día), 2) el jornal de labor agrícola (de \$25 a \$50 al día) y 3) ingreso por labores en la Ciudad de Oaxaca (de \$25 a \$50 al día). De esta manera, el costo de oportunidad de mano de obra se determinó en \$30/día.

e. Costo de Oportunidad de Capital Económico

Con respecto al costo en suministrar capital, se tomó en cuenta la tasa de preferencia temporal (tasa de interés de depósito). Por otro lado, con respecto al costo en demandar capital, se tomó en cuenta la tasa lucrativa propuesta (esta tasa se sustituyó por la tasa de incremento del PIB por sector). El costo de oportunidad de capital económico, es decir la tasa de descuento en el análisis económico, se calculó en base a los siguientes factores: 1) la disminución de demanda del capital especulativo que será ocurrida por la demanda de capital para la implementación del presente plan y 2) la postergación de consumo que será ocasionada por el depósito suplementario. Por el procedimiento mencionado, se definió el costo de oportunidad de capital económico en 23%, en base al ajuste tanto de los impuestos separados deducidos de la fuente de ingresos como del impuesto sobre la renta de persona jurídica.

f. Beneficio de Leña

Por la implementación del presente plan (en el caso de implementar el plan), se estabilizará el suministro de leña. Sin embargo, en el caso de no implementar el plan, los bosques se quedarán compuestos con los árboles aptos para leña. Es decir, el beneficio relativo al suministro de leña se verá compensado comparando los dos casos. Por lo tanto, en el análisis económico, no se contempla este beneficio.

4-3 Planes Individuales de Cada Comunidad

Plan de Manejo Forestal en Santa María Las Nieves

4-3 Planes Individuales de Cada Comunidad

Santa María Las Nieves

1. Generalidades

Este plan se ha elaborado con el fin de fortalecer las funciones esperadas a ser reveladas por el bosque, y formar los bosques que posibiliten el uso sustentable de sus recursos. Sin embargo, los bosques actuales, especialmente de producción comercial, no cuentan con la composición adecuada para realizar el uso sustentable, a pesar de que ellos deberían ser fundamento de desarrollo de la comunidad. Por consiguiente, este plan de manejo forestal indica los manejos forestales a ser ejecutados en los siguientes 10 años, en base a una visión a largo plazo, con el fin de que los bosques vayan desarrollando en una estructura forestal con que se pueda realizar el aprovechamiento sustentable. Por otra parte, el plan contempla también la sostenibilidad de los bosques de producción de leña, ya que la leña es una de las subsistencias indispensables para los habitantes de la comunidad.

El presente plan consta de: situación general de la comunidad; principios de mejoramiento de los bosques; línea básica; categorización de los bosques y manejo forestal en la zona de producción; y programa de ejecución.

2. Situación General de la Comunidad

(1) Condición Natural Actual

La condición natural de la S.M. Las Nieves se resume en el Cuadro Ni-1.

Cuadro Ni-1 Generalidades de la Condición Natural

Clima	<ul style="list-style-type: none">• Promedios de temperaturas máximas y mínimas en el periodo de noviembre a enero son de 15 a 27°C y 6 a 12°C respectivamente• Precipitación media de la zona árida en la época seca (noviembre a abril) es menor a 100 mm• A medida que suba la altitud desde el Río Grande hacia el Noreste, la precipitación sube• La precipitación mensual en el periodo de noviembre a abril alcanza más de 300 mm en la zona de mayor precipitación
Condición topográfica	<ul style="list-style-type: none">• La altitud varía de 1,400 a 3,020 m.s.n.m.• Longitudes horizontal y vertical son de 6,250 m y 1,620 m respectivamente• Se encuentra el filo que pasa del Cerro Zacate hasta el Cerro Viento en la parte Sudeste, y a partir de la misma se extiende hacia el Noroeste el filo que pasa el Llano de Portillo• Se encuentra la ladera abrupta por la orilla expuesta al Sudoeste del Arroyo Ardilla

Condición geológica	<ul style="list-style-type: none"> • Se cubre ampliamente con las rocas metamórficas • Se distribuyen las areniscas, conglomerados, rocas calcáreas, lutitas, etc.
Hidrografía	<ul style="list-style-type: none"> • Subcuenca del Rfo Grande • Se fluye el Arroyo Blanco a lo largo del lindero del Norte, y el Arroyo Ardilla a lo largo del lindero con la S.M.Totomoxtla
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Por más arriba de 1,800 m.s.n.m., se distribuye principalmente el Suelo CMx (Chromic Cambisols); éste presenta espesor grueso de suelo y es favorable para la silvicultura • Por más abajo de 1,800 m.s.n.m., se distribuye principalmente el Suelo LVx (Chromic Luvisols) en las laderas expuestas al Oeste; éste presenta el estrato de acumulación de arcillas a unos 30 cm de la profundidad; es posible realizar el uso silvícola. • Tanto en la parte Norte como Sur, se distribuye el Suelo LPe (Eutric Leptosols) en las laderas abruptas; en estas partes el suelo se encuentra muy delgado (menor a 30 cm) encima del estrato de roca, y es difícil realizar el uso silvícola • Se distribuye el Suelo PZ (Podozols) encima del filo del Cerro Zacate de alta altitud; en estos lugares no es adecuado realizar el uso silvícola
Vegetación	<ul style="list-style-type: none"> • Más arriba de 2,500 m.s.n.m.: Bosque Mesófilo de Montaña Es bosque compuesto de abundantes especies de latifoliadas • De 2,000 a 2,500 m.s.n.m.: Bosque Subhúmedo de Pino-Quercus Es bosque mixto de Pino y Quercus, y generalmente es alto y denso; en mayoría de los casos la estructura forestal se ve alterada por los aprovechamientos anteriores; el sotobosque es abundante • De 1,400 a 2,000 m.s.n.m.: Bosque Semiárido de Pino-Quercus Es bosque mixto de Pino-Quercus, y generalmente es más bajo y de menos calidad en comparación con el bosque subhúmedo de Pino y Quercus; el sotobosque es pobre y simple
Flora y Fauna Silvestre	<ul style="list-style-type: none"> • Flora: el Bosque Mesófilo de Montaña cuenta con rica biodiversidad; los Bosques de Pino-Quercus son compuestos principalmente de Pino y Quercus; existen 3 especies incluidas en el Apéndice II del CITES, y 5 especies incluidas en la NOM-59 • Fauna: se ve rica la biodiversidad variando de las especies de la zona árida hasta las de zona húmeda; existen 5 especies incluidas en el Apéndice I del CITES, 2 del Apéndice II de mismo y 8 especies incluidas en la NOM-59 • Aves: existen 1 especie incluida en el Apéndice I del CITES, 3 del Apéndice II de mismo y 7 especies incluidas en la NOM-59 • Reptiles y anfibios: existen 1 especie incluida en el Apéndice II del CITES, y 3 especies incluidas en la NOM-59

(2) Situación Actual de la Vida de los Habitantes

Santa María Las Nieves es la comunidad chinanteca; la población es de 285 (180 de mujer y 105 de hombre) y número de familias es de unas 50. La unión de la comunidad es firme y no se observa antagonismo social ni político. Según la estadística del año 1976, la tasa de incremento anual de la población era alto registrando 4.5%, sin embargo, en los últimos 5 años el mismo se detuvo en bajo nivel registrando 1.5%. Bajo la suposición de que la tasa de incremento demográfico se vaya evolucionando tal como se

registró en los últimos 5 años, se estima la población en el año 2007 (10 años después del presente) en unos 333. El motivo, por el cual se detiene en bajo nivel la tasa de incremento demográfico de los últimos años, sería que la dificultad económica por disminuido ingreso funciona como limitante para la tasa de natalidad y están difundidos los programas de planificación familiar.

Como instalación educativa hay 1 jardín de infancia y 1 escuela primaria. Los maestros de la escuela tiene interés en el establecimiento de bosque frutal de la escuela en su solar. Entre la población anciana y femenina se observa alta tasa de desconocimiento de la lengua española. Como establecimiento médico, existe una casa de salud, que cuenta con unas personas de cargo de salud que se capacitaron en algunos cursos correspondientes. Para tratamiento cotidiano de salud se utilizan las plantas medicinales. Los pacientes de condición grave se trasladan a Ixtlán de Juárez o Ciudad de Oaxaca; sin embargo, en estos casos el problema es que el costo de tratamiento y de traslado resulta alto. Todas las residencias proveen de la instalación de electricidad y de agua potable, y la tasa de instalación de letrina se halla casi 100%. Sin embargo, la instalación de drenaje se ve insuficiente siendo una problemática preocupante.

La industria principal de la comunidad es agricultura; todas las familias se dedican a ésta y los productos se destinan principalmente al autoconsumo. Los productos principales son maíz y frijoles. En la zona fría de 2,300 a 2,650 m.s.n.m., se puede cosechar el Hongo Blanco, a pesar de ser poca cantidad. La problemática en agricultura es la baja productividad; la productividad de maíz, que es alimento principal de la comunidad, es muy reducida especialmente en la parte baja del pueblo (unos 500 kg/ha), y aunque utilizan el fertilizante, el rendimiento de producción no se ha podido mejorar. Muchos habitantes no están esperando tener suficiente cosecha de maíz, sino ellos lo producen sólo como trabajo rutina. Alrededor del pueblo se distribuyen unas 50 ha de milpa, y dentro de ellas 20 ha se encuentran como barbecho o están dejadas sin cultivar debido a la baja productividad. Además de éstas, existe un terreno agrícola colectivo de 20 ha por la parte arriba del pueblo. No se indicó la falta de terreno agrícola, sin embargo, muchos comuneros jóvenes trabajan en los terrenos de sus padres, debido a que la mayoría de los terrenos no ocupados son de baja productividad y no vale la pena explotar nuevos terrenos agrícolas.

En el Cuadro Ni-2, se muestran la intensidad de labor agrícola, tipo de labor agrícola principal, precipitación, calendario de fiestas y disponibilidad de tiempo para el trabajo forestal. Actualmente, en la comunidad viven unos 27 comuneros, y ellos participan en el tequio por lo menos 12 veces al año. Dijeron que habrá disponibilidad de tiempo para

trabajo forestal en enero, mayo, julio a octubre y diciembre. Entre estos periodos, hay mayor precipitación entre julio y octubre. En S.M.Las Nieves, no se apeora tanto la condición de los caminos aun en la época de lluvia. Por lo tanto, se puede proponer que en estos meses se dediquen a los trabajos forestales no de campo, tales como trabajos de aserrío, de taller de carpintería, etc. Sin embargo, se debe analizar prudentemente la posibilidad de estos trabajos, ya que la cantidad aprovechable de madera durante siguientes años será muy limitada. Por otra parte, aun en la época de lluvia, pueden realizar los trabajos forestales, tales como aclareo, mejoramiento de los bosques, entre otros. Es posible invertir la mano de obra sobrante en este tipo de trabajo.

Cuadro Ni-2 Calendario de la Comunidad

Actividades/ Precip.	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Intensidad de labor agrícola												
Labores agrícolas principales	Prep. de la tierra y quema		Siembra		Limpia/fertilización			Pizca				
Precipitación				△	△	△△	△△△		△△△	△		
Fiestas, etc.		⊙	⊙		⊙			⊙			⊙	
Trabajos forestales	■				■		■	■	■	■		■

La intensidad de labor agrícola se definió en base a la impresión concebida por los habitantes.

△: Cuanto tiene más marcas, hay más precipitación.

⊙: Fiesta de la comunidad

■: Posibilidad de participar en el trabajo forestal

El ingreso económico de mayor importancia de cada familia se genera por la emigración laboral a EE.UU. Se señaló que están trabajando afuera de la comunidad unos 28 comuneros entre 55 y, además, unas 12 mujeres. Sin embargo, todas las familias entrevistadas cuentan con por lo menos un miembro de la familia que trabaja como emigrante laboral. Considerando esta situación, se puede deducir que el número de emigrantes laborales sea mayor que el número indicado en la ERR. La tasa de emigrantes laborales de los hombres solteros es la más alta en comparación con otros grupos de la comunidad, sin embargo, las tasas de los demás habitantes también son considerables. Las edades varían de 18 a 40. Aparte de la emigración laboral, se indicó que algunos habitantes trabajan en las comunidades aledañas como jornalero estacionales en la

temporada de mayor intensidad de labores agrícolas (febrero a abril y noviembre). Actualmente, 5 o 6 habitantes trabajan como jornalero estacional y, en este caso, los hombres ganan \$35/día y las mujeres \$30/día.

Las problemáticas y necesidades reconocidas en general en la comunidad son las siguientes:

- (1) La tierra no produce
- (2) Hace falta mejorar el manejo del bosque
- (3) Hace falta empleo
- (4) Hace falta mejorar los caminos y el transporte
- (5) Hace falta que haya más medicinas

Por otro lado, las mujeres indicaron las siguientes:

- (1) Hace falta trabajo para los hijos y maridos
- (2) Las casas no cuentan con los servicios básicos
- (3) Mala alimentación, hay mucha basura
- (4) Falta medicamentos en el pueblo

Las actividades cotidianas de las mujeres están limitadas exclusivamente en los hogares; por lo tanto, es muy limitada la oportunidad de que sus opiniones se consideren en la asamblea. No obstante, como lo arriba mencionado, las problemáticas indicadas por los hombres y mujeres son distintas, y para mejorar la vida general de la comunidad se debe respetar las opiniones de ambas partes.

(3) Antecedentes del Aprovechamiento Forestal y Desarrollo de la Comunidad por Ello

① Antecedentes del Aprovechamiento Forestal

1964 Se inició la construcción del camino con el motivo de aprovechar el Pino; este camino se deriva del Cerro Machín de la Carretera 175 (que comunica entre Ciudad de Oaxaca y Tuxtepec) hacia S.M. Buenavista. La construcción se iba desarrollando junto con la ejecución del aprovechamiento.

1965 El camino arriba mencionado llegó a S.M. Las Nieves en 1965, y empezaron el aprovechamiento. Este aprovechamiento se inició por la empresa privada italiana, y cortaron seleccionando las maderas de

Pino de mejor calidad a lo largo del camino establecido. Fueron empleados como obrero algunos habitantes de la comunidad.

- 1968-1972 Vendieron los árboles en pie a otra empresa privada. El volumen aprovechado fue de unos 1,000 m³.
- 1975-1976 Vendieron los árboles en pie a la empresa papelera de Tuxtepec, y se ejecutaron cortas por casi la totalidad de los bosques comunales. Al principio del aprovechamiento, la empresa traía los obreros de fuera de la comunidad, pero se aumentó gradualmente el número de habitantes empleados como obrero.
- 1993-1994 La comunidad participó en la organización del Consejo Regional Chinantla junto con S.M.Totomoxtla, S.F.La Reforma y S.M.Buenavista. El objetivo de la organización del Consejo es cooperar mutuamente entre las comunidades en varios aspectos, tales como combate de incendio, mejoramiento de caminos, presentación de solicitudes al gobierno, entre otros.
- 1996-1998 Se inició de nuevo el aprovechamiento. Para tal fin, se organizó la unidad de producción forestal en 1997. Por este aprovechamiento se cortaron casi todos los árboles de buena calidad que se habían quedado sin cortarse en los aprovechamientos anteriores.

Aparte de lo mencionado arriba, se produjeron incendios en 1965, 1973, 1987 y 1997, entre mismos, el de 1965 fue de gran escala.

② Desarrollo de la Comunidad por los Aprovechamientos Forestales

Las utilidades obtenidas por los aprovechamientos forestales se destinaron principalmente a los siguientes fines:

- 1969 Instalación del tanque de agua traída del Arroyo Ardilla
- 1970 Construcción de la escuela
- 1979 Construcción del camino que comunica entre el camino troncal y el pueblo
- 1980 Construcción de la iglesia
- 1981 Construcción de la cancha de baloncesto
- 1985 Instalación de electricidad (la comunidad pagó la mitad del costo, y el gobierno otra mitad como subsidio)

1990 Construcción del curato

1995 Construcción del techo de la cancha de baloncesto

3. Situación Actual de Uso del Suelo y Vegetación

Las superficies según tipo de uso del suelo y vegetación son las siguientes:

Cuadro Ni-3 Superficies según Tipo de Uso del Suelo y Vegetación

Tipo		Símbolo	Superficie (ha)
Area con Bosques	Bosque de Pino	P	40
	Bosque de Quercus	Q	111
	Bosque de Pino-Quercus	PQ	445
	Bosque Mesófilo de Montaña	Me	120
	Subtotal (Area con Bosques)		
Area sin Bosques	Tierras de Cultivo	Ag	53
	Tierras de Cultivo Abandonadas	Ag (a)	3
	Tierras Arbustivas	Ab	4
	Chaparral	Ch	5
	Asentamientos Humanos	Hu	5
	Subtotal (Area sin Bosques)		
Total			786

Nota: Esta es la situación anterior al ocurrencia de daño del incendio de mayo de 1998.

4. Situación Actual de los Recursos Forestales

Se estimó el volumen de los recursos forestales de la comunidad en base al estudio de los recursos forestales.

Cuadro Ni-4 Volumen de los Recursos Forestales

Superficie y Volumen	Bosques de Pino-Quercus				Aparte de Bosques de Pino-Quercus		Total
	P	Q	PQ	Subtotal	Me	Otros como tierra agrícola	
Superf.(ha)	40	111	445	596	120	70	786
Vol.(m ³)	6,400	8,700	80,200	95,300	-	-	-
Vol./ha	160	78	180	160	-	-	-

Nota: Esta es la situación anterior al ocurrencia de daño del incendio de mayo de 1998.

En cuanto a los recursos forestales de los Bosques de Producción Comercial se menciona en el párrafo 8 (1) "Categorización de los Bosques y Sus Recursos Forestales".

5. Ideas Generales de los Habitantes con Respecto al Bosque

Como se mencionó en el párrafo 2-(3), en la comunidad de S.M.Las Nieves se desarrollaron, con los recursos económicos generados por los aprovechamientos forestales, varias infraestructuras sociales, tales como tanque de agua, escuela, iglesia, construcción de cancha de baloncesto, instalación de electricidad, etc. Por estos beneficios, los habitantes de ambos géneros estiman los bosques como recurso de alto valor económico.

Aparte de la utilidad económica, los bosques se atribuyen otra función importante como fuente de leña. La mayoría de los habitantes utilizan leña como energía. Generalmente una familia consume 6 m³ de leña al año, y van al monte 1 o 2 veces semanalmente para recolectarla. Casi la mitad de los comuneros recolectan la leña fletando vehículo. Estas personas van al monte para recolectar la leña 2 veces al año. Pero, todavía son las pocas que lo hacen. Según las entrevistas individuales con las mujeres, los bosques están respetados como fuente de hongos, plantas medicinales, madera de uso doméstico, entre otros.

Los participantes de la BRR por parte tanto de la comunidad como de la exterior señalaron varias problemáticas y medidas propuestas con respecto a la materia forestal, como se muestran a continuación. Entre ellas, se mencionó que en S.M.Las Nieves se ejecutaron los aprovechamientos por las empresas madereras y no se realizaron adecuadamente los manejos posteriores que posibilitaran la regeneración. Por consiguiente, no se está logrando la regeneración sana de los bosques sucesores. Además, señalaron sobre la baja calidad de los bosques de Pino y falta de medidas para obtención de leña. Aunque los miembros de la comunidad opinó que los habitantes tienen mucho interés en ejecutar los trabajos de administración forestal, por otra parte, se indicó que hacen falta los conocimientos sobre método de manejo y administración silvícola, así como hace falta el recurso económico. En las entrevistas individuales con las mujeres, se señaló el problema de la disminución de los bosques que produzcan la madera de uso doméstico y leña.

Cuadro Ni-5 Problemáticas, Necesidades y Propuestas con Respecto a los Bosques

Problemática y Necesidades	Propuestas
<ul style="list-style-type: none"> • El pueblo no maneja sus aprovechamientos forestales • Hacen falta aclareos en las zonas con mucha densidad • Hay baja cantidad de madera de Pino comercial • No se está regenerando el Pino • Hace falta reforestar para que haya más Pino • Hay plagas en los Pinos y los Encinos • Hace falta transporte para poder ir a recolectar leña 	<ul style="list-style-type: none"> • Buscar asesoría para el aprovechamiento y tratamiento forestal • Reforestar • Buscar apoyos de programas • Investigar como funciona PRODEFOR • Establecer el aserradero^{NSA}

*Nota: El establecimiento de aserradero se propuso en relación con la creación del empleo, la cual se señaló por los miembros de la comunidad. Refiérase al párrafo 2-(2).

En la ejecución de la ERR, los miembros de la comunidad elaboraron un mapa de propuesta de uso del suelo a través de las discusiones entre ellos (véase el Figura Ni-1). Las categorías utilizadas en este mapa son las siguientes: (1) Zona de producción forestal comercial, (2) Zona de recuperación forestal, (3) Zona de uso forestal doméstico, (4) Zona de producción de leña, (5) Zona de conservación de agua, (6) Zona agrícola, (7) Zona de ganadería, (8) Zona de protección al suelo y (9) Zona de protección a vida silvestre.

La zona de recuperación forestal, del numeral (2) de arriba, corresponde a aquella área donde los miembros de los habitantes consideran como área deteriorada de la calidad forestal por los aprovechamientos anteriores o el área de bosque joven. Los habitantes tienen conciencia de la necesidad de los trabajos de aclareo y de mejoramiento forestal. Como área para recolección de leña, se indicaron 2 sitios dentro de la zona de uso forestal doméstico de la categoría del numeral (3). En cuanto a la zona de producción forestal comercial que se propuso asignar por los miembros de los habitantes, se expresó su deseo de realizar un estudio de la posibilidad de tal uso. Además, señalaron la expectativa de iniciar la ganadería como una fuente nueva de utilidad económica, y indicaron una área para tal fin. En esta área indicada, crecen los Encinos que son adecuados para leña, por lo tanto se puede analizar la posibilidad de ejecutar la actividad silvopastoril, junto con la producción de leña.

Las autoridades actuales (en el momento de julio de 1998) están conscientes de la necesidad del manejo y mejoramiento forestal, y están considerando que sea posible ejecutar el tequio más o menos 2 veces al mes para este fin. La comunidad debe seguir manteniendo esta conciencia para el futuro.

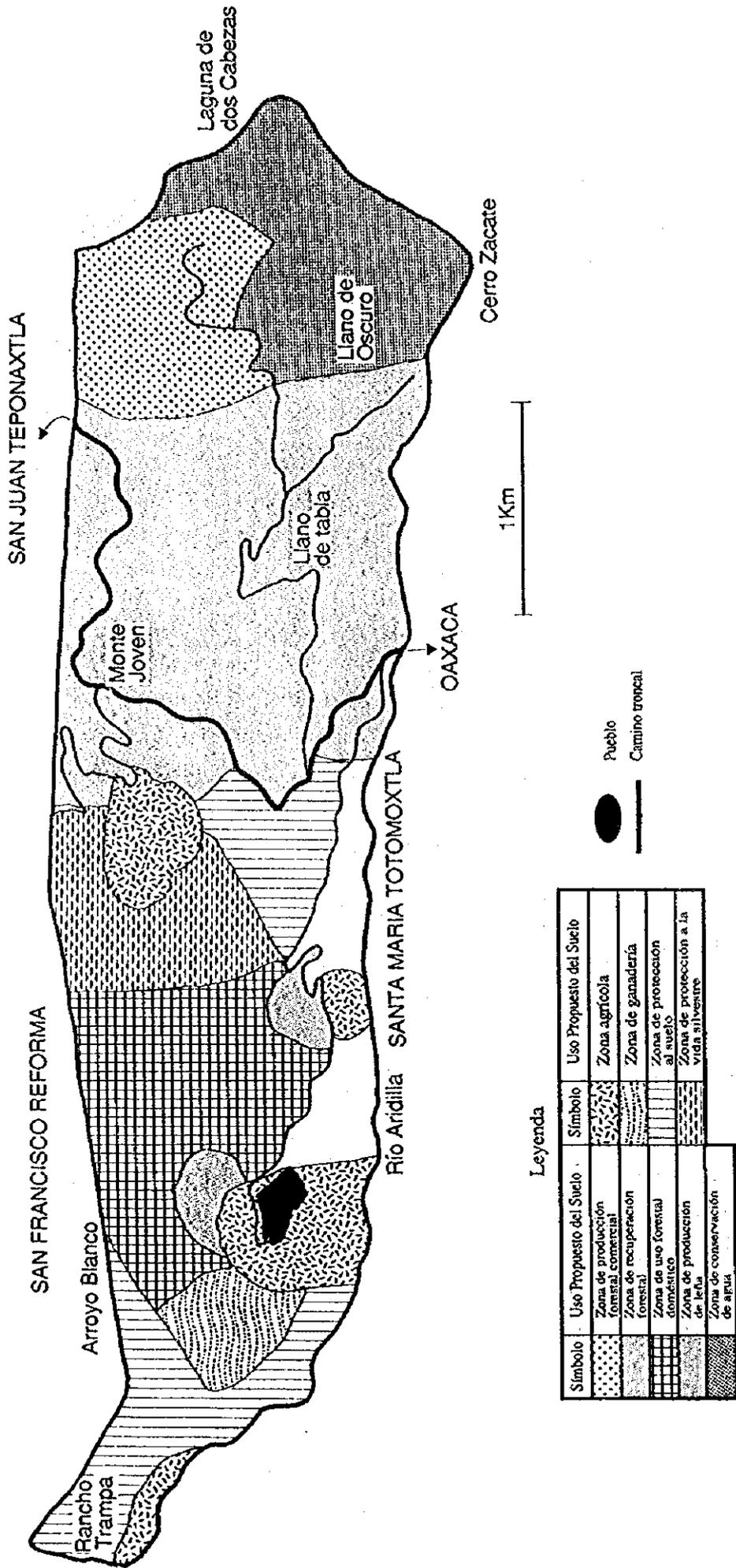


Figura Nj-1 Mapa de Uso del Suelo Propuesto por los Miembros de la Comunidad que Participaron en la ERR (Santa María Las Nieves)

6. Principios de Manejo de los Bosques

La forma ideal de la administración silvícola es procurar formar los bosques sanos de alta productividad, realizando los manejos de corta, regeneración, etc. y prestando atención a la revelación de las funciones públicas, de tal manera que se puedan obtener sustentablemente las maderas de alto valor.

Durante 30 años, en S.M.Las Nieves se llevaron a cabo en varias ocasiones los aprovechamientos forestales por casi la totalidad del área en que crecen los Pinos comerciales. El método de corta ejecutada es la corta selectiva de árboles de buena calidad, y posteriormente a la corta, los bosques aprovechados se dejaron sin realizar los manejos de regeneración ni de cuidado. Como consecuencia de este antecedente, actualmente los árboles de mayor diámetro se encuentran dispersos y/o aislados, de esta manera no existen los bosques en que se puede ejecutar corta final. Además, se observan frecuentemente los bosques en que no están creciendo los árboles sucesores regenerados. Esta condición implica que será difícil lograr el suministro sustentable de los recursos forestales, aunque son una fuente importante para el desarrollo de la comunidad.

Aparte de la problemática con respecto a los bosques productores de madera comercial, se observa la degradación de los recursos de leña que es la energía de la vida cotidiana de los habitantes. Esta degradación se proviene de la recolección excesiva alrededor del pueblo. El mejoramiento de los bosques productores de leña también constituye una de las tareas necesarias para mantener la vida local.

En consideración a las situaciones arriba mencionadas, es necesario modificar la estructura forestal actual, la que no está permitiendo la producción sustentable de madera. Por consiguiente, como principios de manejo forestal se debe dar la prioridad al mejoramiento de la estructura forestal para formar los bosques capaces de producir sustentablemente las maderas.

Por otro lado, se observan, en algunas partes, los bosques con alta proporción de mezcla de Pino y, además, se encuentran los bosques de alto potencial productivo. Estos bosques tienen mucha posibilidad de desarrollarse a tener alto valor económico, con tal de que se lleven a cabo los manejos adecuados. Por consiguiente, con miras a largo plazo, en los siguientes años se debe pretender elevar porcentaje de mezcla de Pino, llevando a cabo los manejos forestales para tal propósito, de tal manera que se pueda cultivar los bosques de alta productividad y capaces de dar producción sustentable. Logrando estas tareas, se puede crear las oportunidades estables de empleo para los habitantes y obtener las utilidades económicas que servirán para el desarrollo de la comunidad

7. Lineamiento Básico

De acuerdo a los principios de manejo forestal arriba mencionados, el presente programa se elaborará conforme al lineamiento básico indicado a continuación:

- (1) Como visión a largo plazo, en los Bosques de Producción Comercial, se procurará formar la estructura forestal que posibilite la producción de años consecutivos.
- (2) Como tareas para corto plazo, se propondrán los manejos de aclareo y de mejoramiento de composición forestal para lograr formar, lo más pronto posible, la estructura forestal que permita la meta del numeral (1).
- (3) En el programa, se delimitarán los Bosques de Producción de Leña, para que a partir de ellos se pueda suministrar suficiente cantidad de leña para cubrir la demanda de los habitantes.

8. Categorización de los Bosques y Manejo Forestal en la Zona de Producción

(1) Categorización de los Bosques y la Condición de Sus Recursos

① Areas Correspondientes a Cada Categoría

Como base para la categorización de los bosques, se resumen la distribución de los bosques y la actualidad de uso forestal como lo siguiente:

a. Distribución de los Bosques

- A partir del Cerro Zacate de la parte Este hasta las partes de altitudes cercanas a 2,700 m.s.n.m., distribuye el Bosque Mesófilo de Montaña, que es compuesto por las especies latifoliadas, y alberga especies importantes de la fauna y flora.
- Desde más abajo del Bosque Mesófilo de Montaña hasta las altitudes alrededores de 1,400 m.s.n.m. distribuyen los Bosques de Pino-Quercus.
- El área de los Bosques de Pino-Quercus se divide en 2 tipos; uno es de la área subhúmeda que distribuye por más arriba de 2,200 m.s.n.m. y otro es de la área semiárida que distribuye por más abajo de esta altitud. Los bosques de la anterior generalmente son altos y tienen alta productividad; y los de la posterior son generalmente bajos y raños, y tienen baja productividad.
- Por más abajo del pueblo, las laderas a lo largo del Arroyo Ardilla son abruptas y se requiere conservar el suelo.

b. Actualidad de Uso Forestal

- Los Pinos de buena calidad han sido aprovechados.
- El agua del Arroyo Ardilla están siendo aprovechada como agua potable.
- Los habitantes de la comunidad están aprovechando las maderas para uso doméstico, tales como para construcción de las viviendas, etc.
- Los habitantes de la comunidad están aprovechando la leña como energía de la vida cotidiana.
- En los bosques, están recolectando las plantas medicinales, hongos, etc.

Considerando integralmente varias condiciones percibidas tales como distribución de los bosques, uso forestal, uso del suelo, opiniones de los habitantes, entre otras, se hizo la categorización de los bosques como lo indicado en el Cuadro Ni-6 y Figura Ni-2. En el caso de que se intercalen áreas pequeñas de distintas categorías, se las incorporaron en una categoría más representativa, a fin de unificar los manejos correspondientes.

El detalle de esta categorización está descrito en el Mapa de Plan de Manejo Forestal (escala 1/10,000).

Cuadro Ni-6 Áreas Correspondientes a Cada Categoría

Categoría de los Bosques		Descripción	
Zona de Producción	Bosque de Producción de Madera	Bosque de Producción Comercial	• Corresponde a las áreas ubicadas entre 2,200 m.s.n.m. aproximadamente y los Bosques Mesófilos de Montaña
		Bosque de Producción No Comercial	• Corresponde a las áreas ubicadas entre 2,200 m.s.n.m. aproximadamente y los Bosques de Conservación de Suelo que se ubican en las zonas de baja altitud
	Bosque de Producción de Leña	• Corresponde a los bosques con alto porcentaje de Encinos por cercanía del pueblo	
Zona de Protección	Bosque de Preservación Natural	• Corresponde a los Bosques Mesófilos de Montaña que extienden alrededor del Cerro Zacate; la elevación es mayor a 2,700 m.s.n.m. aproximadamente	
	Bosque de Conservación de Suelo	• A lo largo del Arroyo Ardilla, que tiene toma de agua, hasta el camino troncal • Las laderas abruptas de baja altitud a lo largo del Arroyo Ardilla que están expuestas hacia S.M.Totomoxtla	
	Bosque de Conservación de Fuente de Agua	• Corresponde a los Bosques Mesófilos de Montaña ubicados arriba de los Bosques de Conservación de Suelo	

② Rodalización de los Bosques

Se llevó a cabo la rodalización de los bosques delimitando los rodales y subrodales. La ubicación de rodales se muestra en la Figura Ni-2, y la de subrodales en el Mapa de Plan de Manejo Forestal.

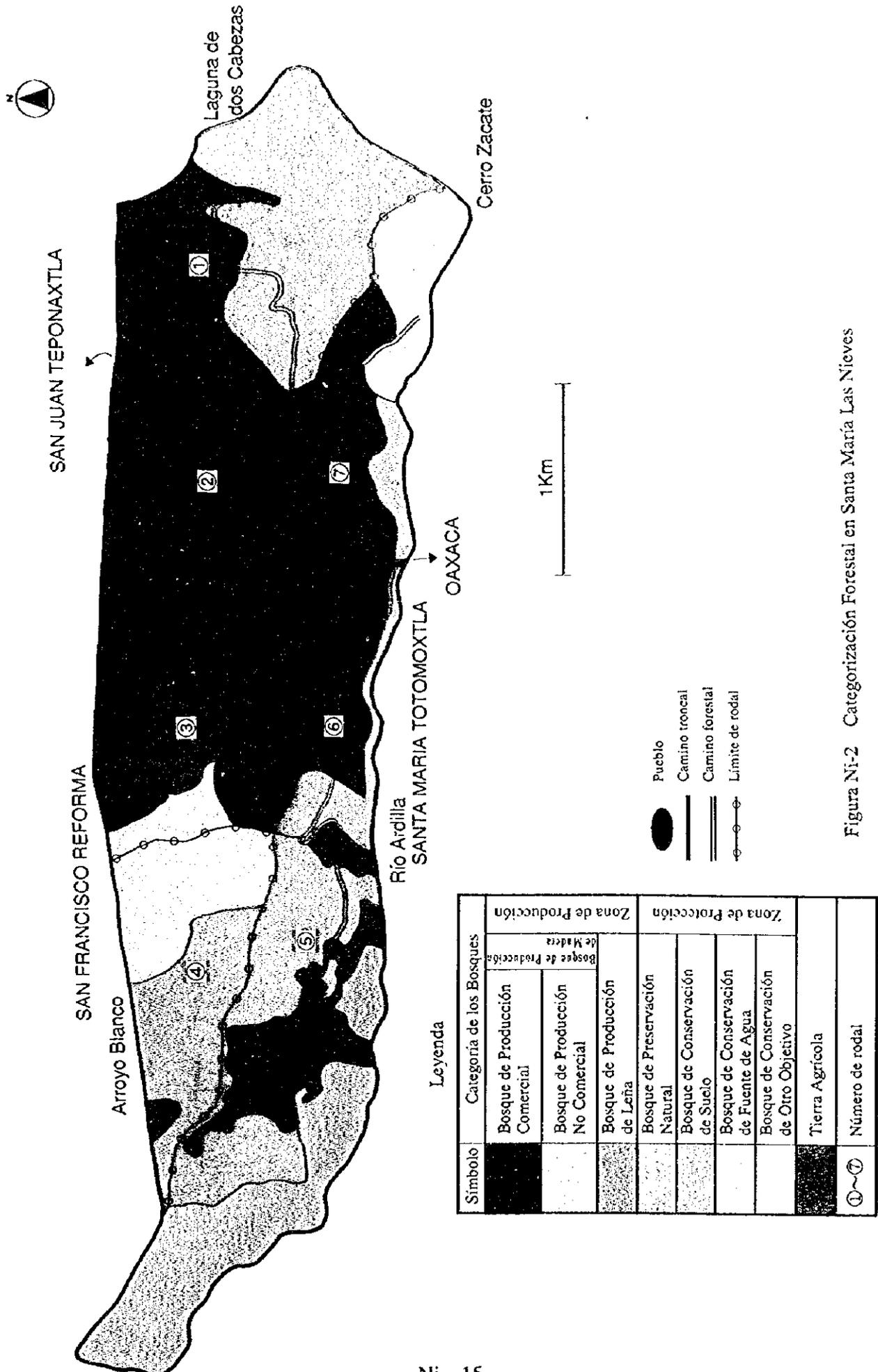
③ Superficies según Categoría

Las superficies según categoría y rodal se muestran en el Cuadro Ni-7.

Cuadro Ni-7 Superficies según Categoría

(ha)

Categoría de los Bosques		Rodal							Total
		1	2	3	4	5	6	7	
Zona de Producción	Bosque de Producción Comercial	79	74	76	-	-	30	74	333
	Bosque de Producción No Comercial	-	-	15	36	-	-	-	51
	Bosque de Producción de Leña	-	-	-	44	69	5	-	118
Zona de Protección	Bosque de Preservación Natural	101	-	-	-	-	-	-	101
	Bosque de Conservación de Suelo	-	-	-	-	67	13	10	90
	Bosque de Conservación de Fuente de Agua	-	-	-	-	-	-	27	27
Subtotal		180	74	91	80	136	48	111	720
Otro		0	0	21	3	42	0	0	66
Total		180	74	112	83	178	48	111	786



Leyenda

Simbolo	Categoría de los Bosques	Zona de Producción
■	Bosque de Producción Comercial	Zona de Producción de Madera
□	Bosque de Producción No Comercial	
▨	Bosque de Producción de Leña	Zona de Protección
░	Bosque de Preservación Natural	
░	Bosque de Conservación de Suelo	
░	Bosque de Conservación de Fuente de Agua	
░	Bosque de Conservación de Otro Objetivo	
■	Tierra Agrícola	
①~⑦	Número de rodal	

Figura Ni-2 Categorización Forestal en Santa María Las Nieves



(2) Manejos Forestales en la Zona de Producción

En la Zona de Producción, se llevarán a cabo los manejos forestales, de acuerdo con la línea básica de la administración forestal. La descripción al respecto se señala a continuación:

① Bosque de Producción de Madera

a. Bosque de Producción Comercial

(a) Objetivo de Manejo

- Se establecerán los bosques adecuados para la producción sustentable de madera
- En los bosques de Pino demasiado densos, se llevarán a cabo los aclareos, a fin de posibilitar, lo más pronto posible, la producción de madera de mayor diámetro
- En los bosques en que se disminuyeron los árboles de Pino a cambio de aumentar los árboles de Encino, se llevarán a cabo los manejos que pretendan formar los bosques de alto valor económico que se componen de alto porcentaje de Pino.

(b) Periodo de Programa

i. Visión a Largo Plazo

Estimando la rotación de corta (el periodo entre cortas finales en un bosque) en 60 años, se mira el proceso dentro de este periodo.

ii. Periodo del Presente Programa

Está determinado en 10 años.

(c) Características de los Bosques de Producción Comercial

Las características de los Bosques de Producción Comercial se muestran, por cada rodal, en el Cuadro Ni-8.

Cuadro Ni-8 Características de los Bosques de Producción Comercial

Rodal	Características
1	<ul style="list-style-type: none"> Son los bosques que ubican al Norte de los Bosques de Preservación Natural que se encuentran alrededor del Cerro Zacate. Por el centro del rodal se pasa el camino de aprovechamiento forestal. En 1997, en ambos lados del camino, se aprovecharon los árboles de mayor diámetro que se habían dejado dispersamente. Como consecuencia de que se dejaron sin cortar los Encinos, el porcentaje de Encino es alto.
2	<ul style="list-style-type: none"> El filo que se extiende del Cerro Zacate corresponde al lindero con el Rodal 7. Este rodal se ubica al Norte de este filo, y se rodea por el camino troncal y Rodal 1. En muchas partes, la densidad de los Pinos está alta, y se requiere el aclareo. Se encuentran los bosques compuestos con los Pinos delgados y los bosques mixtos de Pino-Quercus.
3	<ul style="list-style-type: none"> Se linda con el Rodal 2, localizando en la altitud inferior a éste. El camino troncal corresponde al lindero. Dentro del rodal existe un terreno agrícola de unas 25 ha. Se encuentra un camino forestal que se deriva del camino troncal y pasa por la orilla del terreno agrícola arriba mencionado. Este camino llega hasta el lindero con la comunidad de S.F.I. La Reforma. En esta área, casi todos los árboles de Pino de mayor diámetro se cortaron en 1996.
6	<ul style="list-style-type: none"> Se ubica al Sur del filo que se extiende hacia el Oeste a partir del Cerro Zacate, y se encuentra abajo del camino troncal. Pasa el camino que baja del camino troncal hacia el pueblo. Los árboles de Pino de mayor diámetro son escasos debido a los aprovechamientos anteriores.
7	<ul style="list-style-type: none"> El filo que se extiende hacia el Oeste a partir del Cerro Zacate corresponde al lindero con el Rodal 2. Se ubica al Sur del filo y más arriba del camino troncal. Un camino se deriva del camino troncal hacia la zona del Bosque Mesófilo de Montaña, y por la orilla de este camino se ejecutaron los aprovechamientos en considerable medida. En la parte más alta, casi no se encuentran los árboles de mayor diámetro debido al aprovechamiento del año 1997.

(d) Visión a Largo Plazo

i. Estructura Forestal Ideal

Se deben distribuir equitativamente los bosques de cada clase de edad, constituyendo una estructura de los recursos que posibilite suministrar, cada año, misma cantidad de madera.

ii. Estructura Forestal Actual

En general, la estructura forestal se expresa por la distribución de clases de edad. Sin embargo, las edades de los bosques de esta zona son indeterminables. Por lo tanto, en el presente caso se estimaron las edades forestales en base a las alturas de los bosques a fin de describir la estructura forestal. Al ejecutar esta estimación, se utilizó el criterio de fotointerpretación forestal. Según este criterio, las alturas de los bosques se clasifican por clase

altímetra de 5 m, y la estructura forestal se estimó como lo indicado en el Cuadro Ni-9. Las edades forestales se agruparon en clases de 5 años para evitar la confusión.

Cuadro Ni-9 Relación entre Clases de Edad y de Alturas

Clase de Edad	I	II	III	IV	V	VI
Edad (año)	1 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 25	26 - 30
Altura (m)	5	10	10	15	15	20
Clase de Edad	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Edad (año)	31 - 35	36 - 40	41 - 45	46 - 50	51 - 55	56 - 60
Altura (m)	20	25	25	30	30	30, 35

En el caso de que misma altura corresponda a más de dos clases de edad, las superficies y volúmenes correspondientes se dividieron equitativamente para cada clase. Esta clasificación resultó como lo indicado en el Cuadro Ni-10 y Figura Ni-3.

Esta estructura forestal no es muy exacta, ya que las clases de edad están estimadas convirtiendo las alturas. Sin embargo, se puede comprender la situación general de los bosques. Para realizar la producción sustentable, es indispensable que las superficies de cada clase de edad sean iguales y la estructura de los volúmenes tenga tendencia de aumentar de la Clase de Edad I hacia Clase XII. Sin embargo, en la estructura actual, los recursos forestales están concentrados en alrededores de las Clases VIII y IX, señalando que la estructura actual no es apta para la producción sustentable. Considerando esta situación, se debe pensar que la estructura actual no permite ejecutar corta final por lo menos durante 15 años siguientes.

Cuadro Ni-10 Estructura de los Recursos de Pino en los Bosques de Producción Comercial en S.M.Las Nieves

Clase de edad		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
P	Superficie (ha)	0	3	3	14	14	3	3	0	0	0	0	0	40
	Volumen (m ³)	0	261	261	1,644	1,644	617	617	0	0	0	0	0	5,041
PQ	Superficie (ha)	0	0	0	20	20	35	35	76	76	10	10	10	293
	Volumen (m ³)	0	0	0	820	820	2,109	2,109	6,600	6,600	1,079	1,079	1,079	22,295
Total	Superficie (ha)	0	3	3	34	34	38	38	76	76	10	10	10	333
	Volumen (m ³)	0	261	261	2,464	2,464	2,726	2,726	6,600	6,600	1,079	1,079	1,079	27,336
	Vol./ha (m ³ /ha)	0	87	87	72	72	72	72	87	87	108	108	108	82

Hay casos que el volumen y superficie no coincidan con la superficie y volumen según categoría, debido a que la superficie total se dividió por clases de edad.

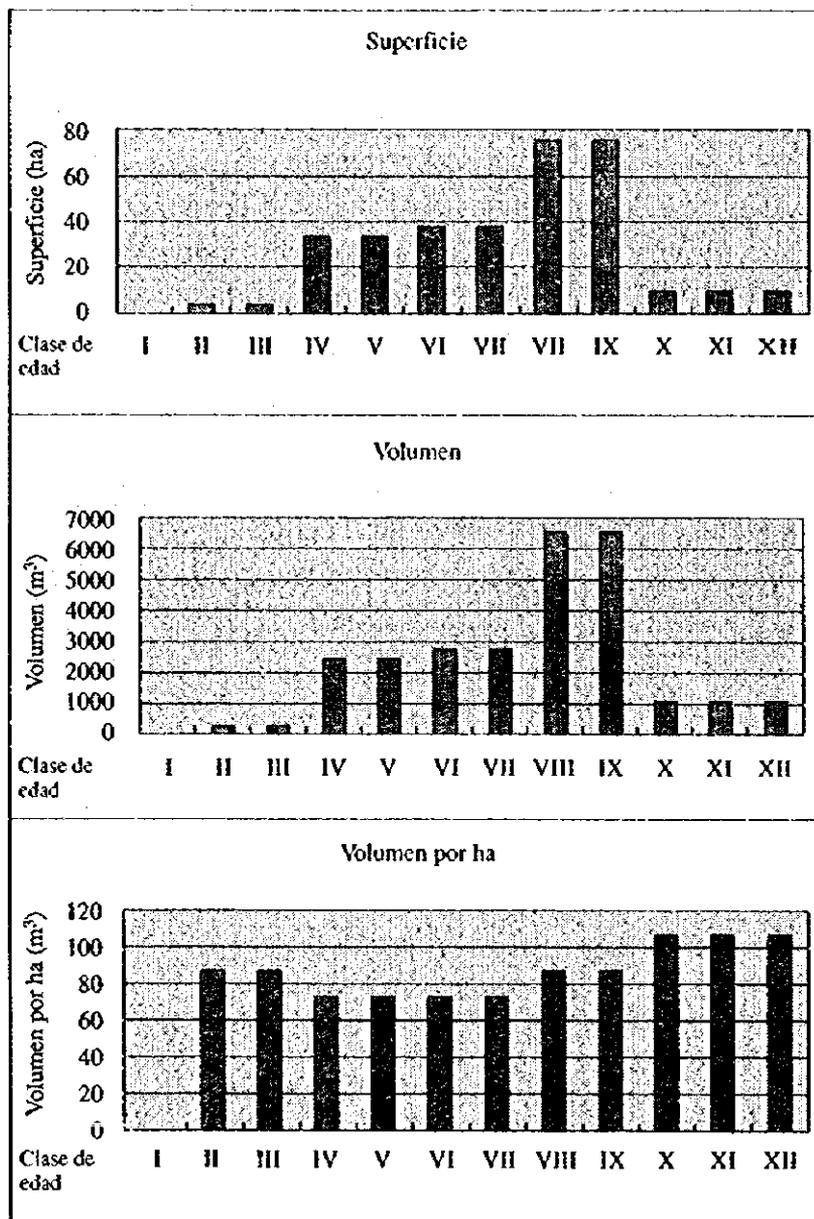


Figura Ni-3 Estructura de los Recursos de Pino en los Bosques de Producción Comercial en S.M.Las Nieves

iii. Estructura Forestal en el Futuro

Se supone que la estructura forestal se pueda modificar en la forma indicada en el Cuadro Ni-12 y Figura Ni-4, con tal de que se lleven a cabo los manejos adecuados. En base a esta estructura propuesta, se estimaron los promedios de alturas, DAP, volúmenes, incrementos de cada clase de edad, conforme al "modelo de manejo de la corta total de árboles padres" indicado en el párrafo 4-1(8)①. El resultado se muestra en el Cuadro Ni-11.

Cuadro Ni-11 Alturas, DAP, Volúmenes en la Estructura Propuesta

Clase de edad	I	II	III	IV	V	VI
Edad (año)	1 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 25	26 - 30
Altura media (m)	1	5	8	12	13	16
DAP medio (cm)	-	-	-	17	19	22
Volumen medio (m ³ /ha)	-	-	-	17	92	140
Incremento medio (%)	-	-	-	-	25.3	11.1
Clase de edad	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Edad (año)	31 - 35	36 - 40	41 - 45	46 - 50	51 - 55	56 - 60
Altura media (m)	20	23	25	26	28	29
DAP medio (cm)	26	31	33	35	37	39
Volumen medio (m ³ /ha)	205	217	228	276	321	362
Incremento medio (%)	8.2	4.5	4.3	4.1	2.7	2.4

Sin embargo, al ejecutar el aprovechamiento, se deben excluir los sitios a ser protegidos, tales como orilla de ríos y arroyos, borde de los bosques, filos de montañas, áreas con dificultad de extracción de madera, laderas abruptas con pendientes mayores a 40° aproximadamente, etc. El porcentaje de estos sitios a ser excluidos de aprovechamiento se estima en 40%. Por consiguiente, los bosques a ser manejados se estiman en 200 ha (333 ha×0.6). Para estas 200 ha, en base al Cuadro Ni-11, se hizo la deducción de estructura ideal de los recursos como se muestra en el Cuadro Ni-12 y Figura Ni-4.

Los bosques a ser excluidos de manejo se definirán en campo al ejecutar el manejo.

Cuadro Ni-12 Estructura Ideal de los Bosques a Ser Manejados en S.M. Las Nieves

Clase de edad	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
Superficie (ha)	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	200
Volumen (m ³ /ha)	1	7	16	29	92	140	205	217	228	276	321	362	-
Volumen (m ³)	17	117	267	484	1,536	2,338	3,424	3,624	3,808	4,609	5,361	6,045	31,630

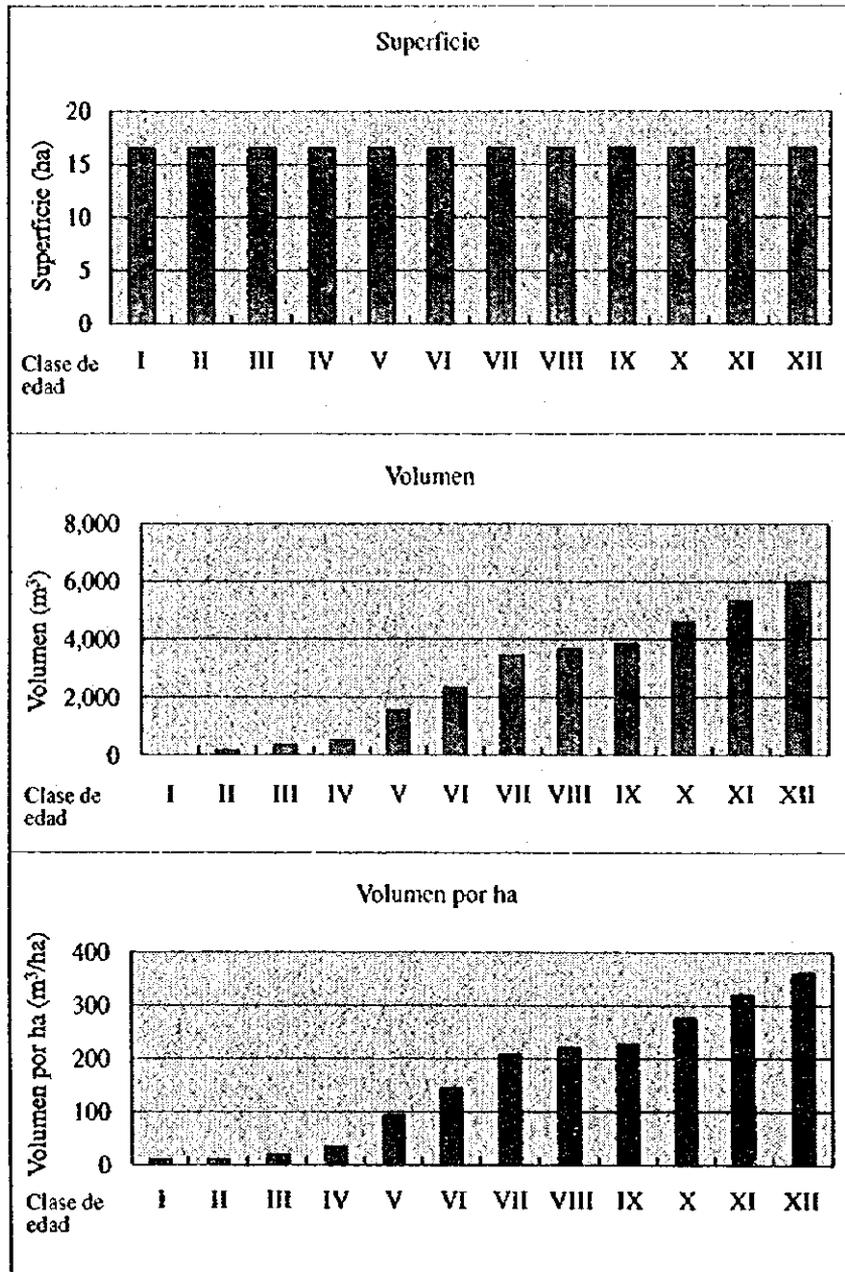


Figura Ni-4 Estructura Ideal de los Bosques a Ser Manejados en S.M. Las Nieves

iv. Volumen de Corta Estimado en Base a la Visión a Largo Plazo

Cuando la estructura forestal de los bosques a manejarse se haya modificado en la forma indicada en el Cuadro Ni-12, el volumen permisible anual de corta se estima en 1,300 m³ aproximadamente (volumen forestal al momento de corta será de 380 m³; superficie 3.4 ha; volumen de árboles padres no se considera, ya que éstos habrían existido desde el principio).

v. Temporada Propuesta de Corta Final

En los bosques en que se propone ejecutar el aclareo, se realizará la corta final después de 40 años aproximadamente de la ejecución de aclareo (60 años menos la edad forestal al momento de aclareo). En los bosques en que se propone ejecutar el mejoramiento de composición forestal, se realizará la corta final después de 60 años de la ejecución del mismo, ya que se llevarán a cabo los manejos iguales a los bosques correspondientes a la corta final.

(c) Programa para los Sigüientes 10 Años

En el programa de próximos 10 años, se procura modificar la composición actual de los bosques en aquella que sea ideal para la administración forestal de los bosques de Pino.

i. Corta Final

Dentro de los Bosques de Producción de Madera, no existen actualmente los sitios que tienen una cierta extensión adecuada para realizar la corta final, debido a los aprovechamientos anteriores que se ejecutaron por casi la totalidad del área correspondiente mediante el método de corta selectiva de los árboles de buena calidad. Por consiguiente, no se contempla la ejecución de corta final. Sin embargo, las maderas de Pino que se cortarán en el proceso de ejecución de mejoramiento forestal serán de misma clase a las maderas que se produzcan por corta final. Por lo tanto, el volumen que se producirá mediante el mejoramiento forestal se considera como el de corta final.

Se requiere llevar a cabo el mejoramiento forestal en todos los bosques a manejarse (200 ha) excepto las áreas a ser ejecutado el aclareo. Por otra parte, se estima que el mejoramiento forestal se llevará a cabo en 80% de la totalidad de los bosques correspondientes, ya que deberá haber partes en que no se requiera el mismo. Suponiendo así, la superficie neta correspondiente al mejoramiento forestal resulta en 128 ha $((333 \text{ ha} \times 0.6 - 40 \text{ ha}) \times 0.8)$.

Sin embargo, la superficie total de los subrodiales en que se ejecutará el mejoramiento forestal está estimada en 293 ha.

Para el incremento de los recursos forestales, es conveniente que la corta final que se ejecute dentro del mejoramiento forestal se lleve a cabo lo más pronto posible. Sin embargo, hay una cierta limitación en cuanto a la mano de obra, ya que aquella que será destinada a las actividades de mejoramiento forestal será los habitantes de la comunidad. Por lo tanto, como meta realista, se pretenderá completar el trabajo de mejoramiento forestal en la mitad del periodo de rotación de corta. Para completar el trabajo de mejoramiento forestal en 30 años, se deberá ejecutarlo en 4.3 ha al año (la superficie neta).

ii. Aclareo

Se llevará a cabo el aclareo en los bosques en que crecen los Pinos con densidad demasiado alta. El tratamiento de aclareo se realizará de acuerdo al "Modelo de Manejo de la Corta Total con Árboles Padres". En los bosques densos compuestos con los Pinos delgados, se realizará el aclareo correspondiente al primero. En los bosques donde se realizó recientemente el aclareo, pero, con intensidad ligera, se realizará el aclareo correspondiente al segundo.

- Aclareo correspondiente al primero: En los bosques compuestos con los Pinos muy delgados, si se ejecute el aclareo en sólo una vez, los bosques se pondrán en peligro de afectarse por viento. Por consiguiente, el aclareo se llevará a cabo en dos etapas; el aclareo de primera etapa se realizará dentro de próximos 5 años, y el de segunda etapa, dentro de próximos 10 años a partir del inicio del presente plan. La superficie total de los bosques propuestos de aclareo es de 30 ha, y para terminar los aclareos de primera etapa dentro de 5 años, se requiere ejecutarlos en 6 ha al año.
- Aclareo correspondiente al segundo: Los bosques en donde se llevaron a cabo los aclareos con intensidad ligera se distribuyen en 9 ha. En estos bosques, se realizará el segundo aclareo en primeros 3 años, operando 3 ha al año.

iii. Mejoramiento Forestal

Como trabajo de mejoramiento forestal, se realizará la corta de los árboles de latifoliadas, tales como Encinos. Además, se realizará el aclareo en los bosques densos que se encuentran dispersos. La superficie anual a ejecutar el

mejoramiento forestal es igual a la de corta final antes señalada. Por lo tanto, será de 4.3 ha al año.

Dentro de las áreas sujetas al mejoramiento forestal, se incluyeron aquellos bosques en que prevalecen los Encinos de grandes diámetros. Porque, actualmente no se espera generar la demanda de madera de Encinos de esta zona, debido a algunos factores tal como localización de los bosques, y se consideró más beneficioso convertir en bosques con predominancia de Pino. Sin embargo, se verá mucha dificultad al intentar realizar el mejoramiento de estos bosques. Por esta razón, no se realizará el mejoramiento forestal en el presente periodo, ya que se puede generar nueva demanda de los Encinos de esta zona en los 30 años siguientes. En cuanto al manejo de estos bosques, se dejará pendiente observando el comportamiento de la demanda y se revisará cuando se ocurra cambio de demanda.

b. Bosque de Producción No Comercial

En los Bosques de Producción No Comercial, no se ejecutarán los manejos forestales activos, ya que la productividad de esta zona es baja.

② Bosque de Producción de Leña

a. Meta de Manejo

Se asignarán los Bosques de Producción de Leña en suficiente extensión para que desde los mismos se pueda suministrar la leña de una cantidad demandada por la comunidad.

b. Superficie

En la comunidad de S.M.Las Nieves, viven 50 familias, y se supone que cada familia consume 6 m^3 de leña al año. Por lo tanto, la comunidad en conjunto consumirá 300 m^3 al año. Estimando que el incremento anual en los bosques de producción de leña sea de 4.9 m^3 y el rendimiento de producción de leña sea de 75%, la superficie necesaria se determina en 82 ha o más. Teniendo en cuenta el incremento de la población, se asignaron 118 ha como Bosque de Producción de Leña.

c. Método de Manejo

Se determinó en 20 cm el diámetro mínimo permisible para el uso de leña, y los Encinos de diámetros menores a 20 cm no deberán cortarse. Sin embargo, por cercanía del pueblo, escasean los Encinos con diámetros mayores a 20 cm. Por lo

tanto, en próximos años se recolectará la leña desde los bosques propuestos a ejecutar el aclareo y mejoramiento forestal.

En las partes donde crecen los Pinos en alta proporción, se cortarán los Pinos, para aumentar el porcentaje de Encino. Los Pinos cortados en este proceso se aprovecharán como madera para uso doméstico o leña. Además, se deberán eliminar los arbolillos regenerados de Pino también. Con este respecto, los habitantes tienen que tener conciencia propia, y cada vez que vayan al bosque para recolectar la leña, deben realizar dichos trabajos como tarea cotidiana. A fin de formar la estructura forestal ideal para la producción de leña lo más pronto posible, se recomienda que no se ejecuten los aprovechamientos de leña en los bosques asignados como los de Producción de Leña, mientras se pueda obtener la leña a través de la ejecución de aclareo y mejoramiento forestal.

9. Programa de Ejecución

Se elaboraron los programas de manejo forestal, de caminos y de equipo de producción con respecto a los trabajos de aclareo y mejoramiento forestal. A continuación, se muestran los volúmenes de manejo que se realizará dentro de los 10 años siguientes. Los volúmenes de manejo de cada año se definirán al ejecutar el manejo, tomando en cuenta varias situaciones respectivas. En el caso de S.M. Las Nieves, se debe analizar la posibilidad de ejecutar las cortas cada 2 o 3 años, ya que su envergadura de manejo es pequeña.

(1) Bosque de Producción Comercial

① Corta Final

a. Areas Correspondientes

Las áreas correspondientes a la corta final son iguales a las áreas propuestas a ejecutar los trabajos de mejoramiento forestal. Los subrodales candidatos en que será llevado a cabo el mejoramiento forestal dentro de 30 años siguientes se muestran en el Cuadro Ni-13.

**Cuadro Ni-13 Áreas Correspondientes a la Corta Final
(áreas con necesidad de mejoramiento forestal)**

R	S	R	S	R	S	R	S	R	S
1	1	2	8	3	2	6	3	7	2
1	2	2	9	3	3	6	4	7	3
1	3	2	11	3	4	6	5	7	4
1	4	2	12	3	6	6	7	7	5
2	1	2	15	3	7	6	8	7	6
2	3	2	16	3	8	6	9	7	7
2	4	3	1	6	2	7	1	7	8

R: Rodal S: Subrodal

El mejoramiento forestal tiene por objetivo elevar el porcentaje de mezcla de Pino e incrementar su volumen, de tal manera que se posibilite realizar el uso forestal intensivo. Sin embargo, las comunidades no tienen mucha experiencia en este tratamiento. Considerando esta situación, se seleccionaron siguientes subrodales para realizar este trabajo. La selección se basó tanto en los siguientes criterios como en las opiniones de los habitantes.

1. Bosques de alta productividad que presentan crecimientos favorables
2. Bosques con accesibilidad favorable
3. Bosques con condición favorable para realizar las labores

**Cuadro Ni-14 Áreas Correspondientes a la Corta Final en el Presente Periodo
(en los Sigüientes 10 Años)**

R	S	Obs.	R	S	Obs.	R	S	Obs.	R	S	Obs.
2	1		2	9		2	16		3	4	
2	3		2	11		3	1		3	6	☆
2	4		2	12		3	2	☆	3	7	☆
2	8		2	15		3	3	☆			

R: Rodal S: Subrodal Obs.: Observación ☆: Subrodales más prioritarios

b. Superficie y Volumen de Corta Final

Las superficies de los subrodales sujetos a la corta final en los 10 años del presente periodo, indicados en el Cuadro Ni-14, se suman en 95 ha. Dentro de estas 95 ha, la superficie neta para el mejoramiento forestal será de 43 ha. Las superficies y

volúmenes de las áreas que serán manejadas en los 10 años del presente periodo se resumen en el Cuadro Ni-15.

Cuadro Ni-15 Superficie y Volumen Correspondiente a la Corta Final

Superficie y volumen de los subrodales sujetos a la corta final en 10 años				Superficie neta y volumen neto dentro de los valores indicados en las columnas izquierdas			
Superficie (ha)	Volumen de árboles en pie (m ³)			Superficie (ha)	Volumen de árboles en pie (m ³)		
	Total	Pino	Otras		Total	Pino	Otras
95	19,846	6,932	12,913	43	8,980	3,140	5,840

c. **Superficie y Volumen de Corta Final de Cada Año**

Cada año se llevará a cabo la corta en 4.3 ha, y el volumen de árbol en pie de Pino correspondiente a esta superficie será de 314 m³ (3,140/10). Sin embargo, se estima que 20 m³/ha se dejarán sin cortar como árboles padres, por lo que el volumen de corta resulta en 230 m³. Los árboles de otra especie se cortarán al ejecutar el trabajo de mejoramiento forestal.

Para determinar el volumen de corta final, se utilizó la ecuación siguiente:

$$\text{Vol. de corta final} = (\text{Vol. total actual} / \text{Edad de corta}) + (\text{Vol. de incremento} / 2)$$

Sin embargo, en esta zona los bosques son residuales de los aprovechamientos anteriores. Por lo tanto, los árboles de Pino de mayor diámetro ya fueron cortados, y los árboles que quedan actualmente son relativamente maduros. Además, estos árboles se encuentran en la relación de competición con otras especies como Encino. En consideración a estas condiciones, en este caso no se contempla el volumen de incremento.

Cuadro Ni-16 Superficie y Volumen de Corta de Cada Año

Superficie (ha)	Volumen de Árbol en Pie de Pino (m ³)
4.3	230

② **Manejo de Regeneración y Cuidado**

Después de la ejecución del trabajo de mejoramiento forestal, la condición forestal se quedará igual que la condición posterior a la corta final. Por consiguiente, se deberá ejecutar el trabajo de escarificación de tierra. En el caso de que el número de

los árboles regenerados no alcance el número satisfactorio dentro de 2 o 3 años después de la ejecución de trabajo de mejoramiento forestal, se ejecutará otra vez la escarificación de tierra. El trabajo de limpieza de malezas se ejecutará durante 1 a 3 años después de la regeneración. El preaclareo se ejecutará a los 5 a 10 años después de la regeneración.

③ Aclareo

a. Primer Aclareo

i Sitios

Los subrodales correspondientes a este tratamiento serán: 2, 5, 6, 7, 10, 13 y 14 del Rodal 2.

ii. Superficie, Volumen, Etc.

Las superficies y volúmenes antes del aclareo y volúmenes de aclareo se muestran en el Cuadro Ni-17. El primer aclareo se realizará en dos etapas, modificando la temporada y volumen indicados en el Modelo de Manejo, ya que los bosques actuales se encuentran demasiado densos. En la primera etapa la intensidad de aclareo será del 20% (cuando existan 20 árboles en 10m×10m, se cortarán 8 árboles, ya que esta intensidad se basa en el volumen.). Las demás especies aparte de Pino se deberán cortar totalmente en la primera etapa, sin embargo, considerando la vigorosidad de los bosques, se cortará un 60%. En la segunda etapa, la intensidad de aclareo será del 30% y las demás especies aparte de Pino se cortarán totalmente.

Cuadro Ni-17 Superficie y Volumen Correspondiente al Primer Aclareo

Primera etapa	Superficie (ha)	Vol. de árbol en pie antes del primer aclareo (m ³)			Vol. de aclareo dentro de próximos 5 años (m ³)		
		Total	Pino	Otras	Total	Pino (20%)	Otras (60%)
	30	5,400	3,900	1,500	1,700	800	900
Segunda etapa	Superficie (ha)	Vol. de árbol en pie antes del segundo aclareo (m ³)			Vol. de aclareo dentro de próximos 10 años (m ³)		
		Total	Pino	Otras	Total	Pino (30%)	Otras (100%)
	30	5,250	4,400	850	1,750	900	850

Nota) Se estimó en 7% la tasa de incremento después del primer aclareo.

iii. Superficie y Volumen de Aclareo de Cada Año

Se llevará a cabo el aclareo de 30 ha en 5 años, eso equivale a 6 ha por año. El volumen de Pino a ser cortado será de 160 m³/año en los primeros 5 años, y 180 m³/año en los últimos 5 años.

Cuadro Ni-18 Superficie y Volumen de Aclareo de Cada Año

Primeros 5 años				Últimos 5 años			
Superficie (ha)	Vol. de árbol en pie (m ³)			Superficie (ha)	Vol. de árbol en pie (m ³)		
	Total	Pino	Otras		Total	Pino	Otras
6	310	160	150	6	350	180	170

b. Segundo Aclareo

i. Sitios

El subrodal correspondiente a este tratamiento será: 3 del Rodal 5.

ii. Superficie, Volumen, Etc.

Las superficies y volúmenes antes del aclareo y volúmenes de aclareo se muestran en el Cuadro Ni-19. La intensidad de aclareo será del 30% (de 40 a 50 % en término de número de árboles). La intensidad de corta de las demás especies aparte de Pino será del 50%.

Cuadro Ni-19 Superficie y Volumen Correspondiente al Segundo Aclareo

Superficie (ha)	Vol. de árbol en pie antes del segundo aclareo (m ³)			Vol. del segundo aclareo (m ³)		
	Total	Pino	Otras	Total	Pino	Otras
9	1,364	1,057	307	470	320	150

iii. Superficie y Volumen de Aclareo de Cada Año

Se llevará a cabo el aclareo de 9 ha en 1^{er}, 3^{er} y 5^o año, eso equivale a 3 ha por año. El volumen de Pino a ser cortado será de 110 m³/año y el volumen de las demás especies será de 50 m³/año, totalizando en 160 m³/año.

Cuadro Ni-20 Superficie y Volumen de Aclareo de Cada Año

Superficie (ha)	1 ^{er} , 3 ^{er} y 5 ^{er} año		
	Vol. de árbol en pie (m ³)		
	Total	Pino	Otras
3	160	110	50

④ Mejoramiento forestal

Las áreas correspondientes a la ejecución de mejoramiento forestal son iguales a las áreas propuestas a ejecutar la corta final, y la superficie para cada año será de 4.3 ha. En el Cuadro Ni-21, se indica el volumen de los árboles en pie que serán cortados en el trabajo de mejoramiento forestal. Este volumen es exclusivamente de las especies aparte de Pino.

Cuadro Ni-21 Superficie y Volumen Correspondiente al Mejoramiento Forestal

Superficie (ha)	Volumen de Árbol en Pie de las Especies Aparte de Pino (m ³)
4.3	580

(2) Bosque de Producción de Leña

Actualmente en los Bosques de Producción de Leña, predominan los árboles de menores diámetros, y carecen de los árboles de Encino con diámetros mayores a 20 cm. Por lo tanto, el volumen que falta para cubrir la demanda de los habitantes, será complementado con los árboles de Encino que serán cortados a través de los trabajos de aclareo y mejoramiento forestal. El volumen que será producido en el proceso de aclareo y de mejoramiento forestal está estimado en 800 m³ al año, cantidad suficiente para satisfacer la demanda actual de la comunidad de 300 m³.

(3) Venta de los Productos

① Forma de Venta

Se expresó el deseo de que la comunidad misma ejecute la producción de madera en rollo. Además, hay hecho de que hasta el año 1997 la comunidad ha realizado la producción de madera en rollo. Por lo tanto, para esta comunidad se considera adecuada esta forma de producción.

② Producción de Madera en Rollo

Bajo la suposición siguiente, se elaboró el Cuadro Ni-22, que desglosa la producción de madera en rollo:

En el caso de la corta final, el rendimiento en producción de madera en rollo será de 70%, y el 70% de maderas en rollo se destinará al aserrío y el 30% a la producción de pulpa. En el caso del primer aclareo, el rendimiento en producción de madera en rollo se estima en 50% y todas las maderas en rollo se destinarán a la producción de pulpa. En el caso del segundo aclareo, el rendimiento en producción de madera en rollo será de 60%, y el 50% de maderas en rollo se destinará al aserrío y el 50% a la producción de pulpa.

Esta estimación se basa en la suposición de que los tratamientos se lleven a cabo cada año. No obstante, al implementar el plan, se debe contemplar una alternativa que las cortas finales se realicen cada 2 o 3 años en conjunto mientras los tratamientos de mejoramiento forestal se realicen cada año, ya que la cantidad de producción, es decir la cantidad de venta, será muy reducida.

Cuadro Ni-22 Producción Anual de las Maderas en Rollo

(m³)

Año	Corta final		Primer aclareo	Segundo aclareo		Total	
	Madera para aserrío	Madera para pulpa	Madera para pulpa	Madera para aserrío	Madera para pulpa	Madera para aserrío	Madera para pulpa
1, 3, 5	110	50	80	30	30	140	160
2, 4	110	50	80	-	-	110	130
6-10	110	50	90	-	-	110	140

Nota: El segundo aclareo se ejecutará en el 1^{er}, 3^{er} y 5^o año.

(4) Camino de Aprovechamiento Forestal

① Apertura Nueva

No está contemplada nueva apertura de camino.

② Reparación de los Caminos Existentes

a. Extensión de los Caminos Existentes

La extensión de los caminos existentes es de 10.0 km como se indica en el Cuadro Ni-23.

Cuadro Ni-23 Extensión de los Caminos Existentes

Descripción de ruta	Extensión (km)
1. El punto de partida está en el Rodal 2; se deriva del camino troncal y atraviesa el Rodal 2 y 1.	2.7
2. El punto de partida está en el Rodal 7; se deriva del camino troncal y llega hasta la zona del Bosque Mesófilo de Montaña	5.5
3. El punto de partida está en el Rodal 3; se deriva del camino troncal y llega hasta el lindero con la S.F.La Reforma	1.8
Total	10.0

b. Reparación de los Caminos Existentes

Se llevarán a cabo los siguientes trabajos de reparación.

Cuadro Ni-24 Trabajos de Reparación de Caminos

Tipo de reparación	Descripción
Nivelación	Se repara desigualdad en la calzada (con fuerza humana).
Lodo en calzada	Se repara por rellamamiento de tierra y/o esparcimiento de balasto (con fuerza humana).
Reparación de cunetas	Excavación de cuneta rellamada, y rellamamiento de tierra en las partes lavadas (con fuerza humana).
Limpieza de malezas	Cortan y eliminan las malezas (con fuerza humana).

c. Envergadura de los Trabajos

La mayor parte de los caminos de aprovechamiento forestal se repararon para el aprovechamiento del año 1997 y ,además, las calzadas de mismos están firmes. Por otra parte, los trabajos de reparación se realizarán en los tramos que serán utilizados para los manejos propuestos en este programa. Considerando estas condiciones, se estima que los trabajos de reparación se lleven a cabo cada año en la quinta parte de la extensión total de los caminos existentes.

(5) Equipo de Producción

Se alquilarán el camión y grúa de malacate que serán usados para la extracción y transporte de las maderas en rollo. Aparte de estos, se necesitarán los siguientes equipos para los trabajos de corta, mejoramiento forestal y regeneración.

Cuadro Ni-25 Equipos Necesarios

Equipo	Cantidad	Años de duración
Gancho	5	4-5
Motosierra	7	4
Machete	20	1-2
Rastrillo	5	1-2

Nota: En la cantidad de motosierra, están incluidas 2 de reserva.

(6) Mano de Obra

① Corta Final

La cantidad necesaria de mano de obra para producir 1 m³ de madera en rollo se estima en 0.68 jornales como se explica en el "Cuadro 4-2-16 Rendimiento de Corta y Extracción". Para cada año se necesitan 109 jornales, ya que la producción anual de madera en rollo será de 160 m³.

② Manejo de Regeneración y Cuidado

La escarificación de tierra se ejecutará después de la corta final y se necesitan 3 jornales. La corta de malezas se ejecutará durante 1 a 3 años después de la regeneración, y la superficie a ejecutar este trabajo se estima en 50% de la superficie correspondiente a la corta final. La cantidad de mano de obra será de 5 jornales. El preaclareo se ejecutará a los 7 años después de la regeneración, y la superficie a ejecutar este trabajo se estima en 50% de la superficie correspondiente a la corta final. La cantidad de mano de obra será de 5 jornales. Como la superficie correspondiente a la corta final es de 4.3 ha, las cantidades necesarias de mano de obra se estiman como lo siguiente:

- Escarificación de tierra: 13 jornales cada año
- Corta de malezas: 11 jornales en el 1^{er} año, 22 jornales en el 2^{do} año, 33 jornales a partir del tercer año para adelante
- Preaclareo: 11 jornales cada año a partir del 7^o año

③ Aclareo

En el caso de aprovechar las maderas producidas en el aclareo, se debe estimar la cantidad de mano de obra en 60% más de la corta final, ya que estas maderas serán más delgadas. Por lo tanto, la cantidad de mano de obra se estima en 1.10/m³. En

base al "Cuadro 4-2-16 Rendimiento de Corta y Extracción", la cantidad necesaria para cortar los árboles que no serán aprovechados se estima en 0.4 jornales/m³.

Las cantidades necesarias de mano de obra se estiman como lo siguiente:

1^a, 3^a y 5^a año:

- La madera en rollo, cada año se producirá 140 m³, por lo tanto se necesitarán 154 jornales
- Los árboles que no serán aprovechados, se cortarán 200 m³ (150m³ del primer aclareo y 50 m³ del segundo aclareo) cada año, por lo tanto se necesitarán 80 jornales

2^a y 4^a año:

- Para la producción de madera en rollo, se necesitarán 88 jornales
- Para la corta de los árboles de Pino y de otras especies que no serán aprovechados, se necesitarán 60 jornales

Ultimos 5 años:

- Igual que los primeros 5 años, para la producción de la madera en rollo, se necesitarán 99 jornales
- Igual que los primeros 5 años, para cortar los árboles de Pino y otras especies que no serán aprovechados, se necesitarán 68 jornales

④ Mejoramiento Forestal

El trabajo de mejoramiento forestal se ejecutará en los bosques en que se habían realizado las cortas finales. En este trabajo, se cortarán los árboles de Encino y otras latifoliadas que se habían dejados sin cortar en las cortas anteriores. La cantidad necesaria para el trabajo de mejoramiento forestal será de 40 jornales/ha, entre las cuales 30% corresponde a los operadores de motosierra y el resto corresponde a los obreros normales. Por lo tanto, para cada hectárea se necesitarán 12 operadores y 28 obreros normales.

Se necesitarán 52 operadores de motosierra y 121 obreros normales, ya que la superficie propuesta a ejecutar el mejoramiento forestal en cada año será de 4.3 ha.

⑤ **Mantenimiento de los Caminos Existentes**

Para la reparación de los caminos, la cantidad necesaria de mano de obra se estima en 30 jornales por km, y está propuesta que se reparen 2 km. Por lo tanto, se necesitarán 60 jornales.

⑥ **Total de la Mano de Obra**

Las cantidades propuestas se muestran a continuación. Para este cálculo, se supuso que la proporción entre los obreros adiestrados y obreros normales es de 1 a 2. En este caso, los obreros adiestrados corresponde a los operadores de motosierra y de grúa.

Cuadro Ni-26 CANTIDADES NECESARIAS DE MANO DE OBRA

(unidad: jornales)

Año	Corta final	Cuidado			Aclareo	Mejoramiento Forestal	Reparación de los caminos	Total
		Escarificación de tierra	Corta de malezas	Preaclareo				
1	109	13	11		234	173	60	600
2	109	13	22		148	173	60	525
3	109	13	33		234	173	60	622
4	109	13	33		148	173	60	536
5	109	13	33		234	173	60	622
6	109	13	33		167	173	60	555
7	109	13	33	11	167	173	60	566
8	109	13	33	11	167	173	60	566
9	109	13	33	11	167	173	60	566
10	109	13	33	11	167	173	60	566

10. Consideraciones Ambientales

No se generará impacto ambiental considerable, ya que en los próximos años se realizarán solamente los trabajos de mejoramiento forestal y la reparación de los caminos en reducida envergadura. Sin embargo, al ejecutar el manejo de regeneración a través de la escarificación de tierra, se debe prestar atención para no hacerla excesivamente especialmente en las laderas abruptas.

11. Medidas para las Areas Afectadas del Incendio

Una parte de la zona baja de la comunidad se afectó por el incendio que se originó de S.J. Quiotepec en mayo de 1998. Sin embargo, la superficie afectada fue pequeña y, además, esta área afectada fue de la productividad baja. Por lo tanto, este daño no obstaculizará la implementación del presente plan.

El área afectada fue de unas 90 ha. Sin embargo, en mayor parte del área afectada se clasifican en el daño muy ligero o daño ligero*, y su categoría corresponde principalmente al Bosque de Conservación de Suelo y, parcialmente, al Bosque de Producción de Leña.

En adelante, es posible que se provoque la erosión en cierta medida. Sin embargo, por la parte inferior del área afectada, no se encuentra ningún objeto a proteger y, por eso, no necesitará tomar medida por el momento. No obstante, para procurar la recuperación rápida de la vegetación, los Bosques de Producción de Leña en el área afectada se deben proteger sin cortar leña. Después de ciertos años, se iniciará el manejo correspondiente, dependiendo de la condición de la recuperación.

12. Evaluación del Proyecto

Entre las 786 ha del territorio de la comunidad, la superficie correspondiente a los Bosques de Producción Comercial es de 333 ha. Entre ellas, la superficie destinada al aprovechamiento forestal es del 60% de los Bosques de Producción Comercial. Por eso, el aprovechamiento se realizará en 200 ha.

(1) En el Caso de Implementar el Plan

En el caso de implementar el plan, se realizará la producción de madera en rollo en los bosques sujetos al manejo.

① Producción de Madera en Rollo

Entre las 200 ha a ser manejada, se realizará la producción de madera en rollo a través del mejoramiento forestal en 161 ha y del aclareo en 39 ha.

a. Corta Final Mediante el Mejoramiento Forestal

Dentro de la superficie sujeta al mejoramiento forestal, la superficie neta es de 128 ha. El mejoramiento forestal y la corta final se llevará a cabo durante 30 años. La superficie anual a manejar será de 4.3 ha (128 ha/30años). El volumen anual de aprovechamiento será de 230 m³/4.3 ha/año (volumen de árbol en pie). Por consiguiente, la producción anual de madera en rollo se estima en 160 m³/4.3ha considerando el rendimiento de producción. A pesar de que el tratamiento de

* Clasificación del daño:

Muy ligero:	(Tasa probable de mortalidad de los árboles es de	10% o menos)
Ligero:	(Tasa probable de mortalidad de los árboles es de	10% a 40%)
Mediano:	(Tasa probable de mortalidad de los árboles es de	40% a 80%)
Grave:	(Tasa probable de mortalidad de los árboles es de	80% o más)

mejoramiento forestal se realice cada año, el aprovechamiento se realizará cada 2 años, ya que su volumen de producción y venta será muy reducido.

Posteriormente a la realización del mejoramiento forestal y corta final, se realizarán dos aclareos y siguiente corta final después del 61º año para adelante. Además, a los 20 años después de siguiente corta final, se ejecutará el primer aclareo. La superficie a ser manejada al año será de 2.7 ha (161 ha/60 años).

b. Aclareo

Entre las 39 ha a ser realizada el aclareo, las 30 ha corresponde al primer aclareo y las 9, al segundo. En las 30 ha anteriores, el aclareo se llevará a cabo en 10 años dividiendo en dos etapas; 5 años de primera etapa y otras 5 años de la segunda. En la primera etapa, el volumen anual de aclareo (de árbol en pie) será de 160 m³/6 ha. En segunda etapa, el volumen anual de aclareo (de árbol en pie) será de 180 m³/6 ha. El aclareo se realizará cada 2 años, ya que su volumen de producción y venta será muy reducido. Al llegar al momento de corta final en los bosques que hayan realizado los aclareos, se llevará a cabo el aprovechamiento en 0.5 ha al año, ya que la edad de corta está definida en 60 años.

En las 9 ha posteriores, el aclareo se llevará a cabo en 3 años (1º, 3º y 5º año). Por lo tanto, se hará el aclareo en 3 ha al año, produciendo 110 m³/año de madera en rollo.

② Mejoramiento Forestal, Cuidado y Regeneración

a. Mejoramiento Forestal

El mejoramiento forestal se llevará a cabo en 4.3 ha al año requiriendo la mano de obra de 170 jornales (40 jornales×4.3 ha).

b. Regeneración y Cuidado

En las 4.3 ha a ser ejecutado el mejoramiento forestal al año, se llevará a cabo la escarificación de suelo, requiriendo la mano de obra de 13 jornales. La corta de malezas se realizará en 2.2 ha al año requiriendo 11 jornales. La corta de malezas se ejecutará durante 3 años incluso el año de la corta final. Por lo tanto, se dedicarán 11 jornales, 22 jornales y 33 jornales, en el 1º año, 2º año y 3º año para adelante, respectivamente. El preaclareo se ejecutará a los 7 años después de la regeneración. Para este tratamiento, se requerirá la mano de obra de 11 jornales al

año. En los bosques sujetos al aclareo también se realizarán la escarificación de suelo, corta de malezas y preaclareo de misma manera.

Para realizar estos trabajos, la mano de obra necesaria máxima será de 400 jornales al año aproximadamente. Entre 55 comuneros, los que se pueden participar en tequio son 27. Por lo tanto, cuando los tratamientos de mejoramiento forestal, de regeneración y de cuidado se lleven a cabo por tequio, cada comunero deberán participar en estos 15 días por año.

c. Adquisición de Equipos de Producción de Madera en Rollo

Los equipos provistos por la comunidad son los que se muestran en el Cuadro Ni-27.

Cuadro Ni-27 Equipos Provistos

Equipo	Cantidad	Año de adquisición	Observación
Gancho	2	Se desconoce.	
Motosierra	1	Se desconoce.	Aparte de la motosierra comunal, hay 6 particulares.
Camión de 3 ton.	1	1992 (nuevo)	Aparte del camión comunal, hay 2 particulares (1 pick-up de 3/4 ton. y camión de 12 ton.)

Tomando en consideración los equipos provistos arriba indicados, se propone adquirir los siguientes equipos:

Cuadro Ni-28 Propuesta de Adquisición de Equipos

Equipo	Cantidad	Temporada de adquisición
Gancho	5	Se adquirirán en el primer año y se renovarán cada 4 o 5 años.
Machete	20	Se adquirirán en el primer año y se renovarán cada año. ^(Nota)
Rastrillo	5	Se adquirirán en el primer año y se renovarán cada año. ^(Nota)

Nota: Sin embargo, se adquirirán sólo en los años en que se realizará la producción de madera en rollo.

d. Costo de Mantenimiento de Caminos

En este plan, se propone utilizar los caminos existentes sin abrir nuevos. La extensión total de los existentes son de 10 km, entre ello, se reparará una quinta parte, pagando \$2,800 al año.

③ Costo de Transporte de Madera

El costo de transporte de madera en rollo, entre la comunidad y la Ciudad de Oaxaca, se estima en \$100/m³. El costo entre la comunidad y Tuxtepec también el mismo.

④ Operación de la Unidad de Producción Forestal

La unidad de producción forestal se operará por siguientes cuatro directivos: un coordinador, un documentador, un jefe de finanzas y un jefe de monte.

(2) En el Caso de No Implementar el Plan

En el caso de no implementar el plan, se da un hipótesis de que la comunidad realice la venta de árboles en pie durante 60 años. En base la superficie propuesta de los bosques aprovechables, la producción anual de madera en rollo se estimó en 179 m³, tomando en consideración el rendimiento de producción. El precio de árbol en pie se estimó en \$50/m³ (en base al volumen de madera en rollo). Esta estimación se basó en los costos necesarios para la producción y transporte de madera en rollo y el precio de madera en rollo en la Ciudad de Oaxaca.

(3) Resultado del Análisis Financiero

Al comparar los casos de implementar el plan y de no implementar el plan, el valor neto presente, que se sumó en el flujo de fondo incrementado, se estima en \$140,000, lo que significa que el presente plan es factible bajo las condiciones anteriormente descritas. En el caso de que los tratamientos de mejoramiento forestal, regeneración y cuidado se realicen por tequio, el valor neto presente, que se sumó en el flujo de fondo incrementado, se estima en \$250,000.

A continuación, se muestra el resultado del análisis de sensibilidad en base tanto al precio de venta como a la tasa de descuento.

Cuadro Ni-29 Análisis de Sensibilidad en Base al Precio de Venta de Madera para Aserrío

Precio de madera para aserrío (pesos/m ³)	Valor Neto Presente (mil pesos)
480	266
430	55
400	13
380	-28

Cuadro Ni-30 Análisis de Sensibilidad en Base a la Tasa de Descuento

Tasa de descuento (%)	Valor Neto Presente (mil pesos)
18	545
22	11
24	-16

Como se puede observar en el análisis de sensibilidad arriba indicado, la factibilidad de este plan dependerá considerablemente tanto del precio de madera como de la tasa de descuento.

En el flujo de fondo del caso de implementar el plan, se observan algunos años en que se presentará déficit, debido a que la corta final en los bosques sujetos al mejoramiento forestal se ejecutará en cada dos años en la fase inicial del plan. Sin embargo, en el flujo de fondo acumulado, no se presenta déficit excepto primer año. Tomando en cuenta este resultado, no se observa ningún problema en el flujo de fondo.

(4) Resultado del Análisis Económico

Al comparar los casos de implementar el plan y de no implementar el plan, el valor neto presente, que se sumó en el flujo de fondo incrementado, se estima en \$45,000, lo que significa que el presente plan es factible económicamente bajo las condiciones anteriormente descritas.

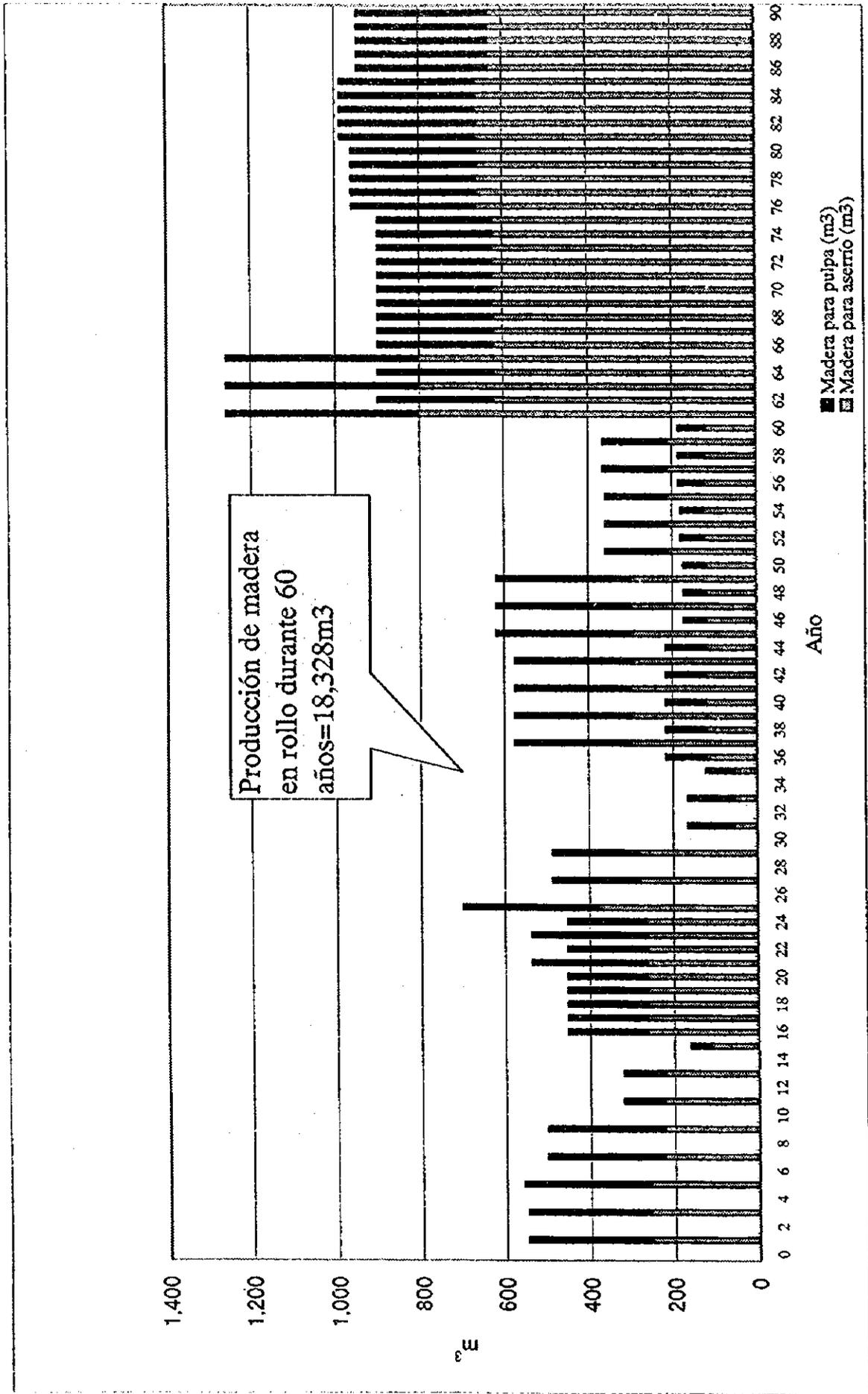


Figura Ni-5 Producción Estimada de Madera en Rollo (Caso de Implementar el Proyecto)

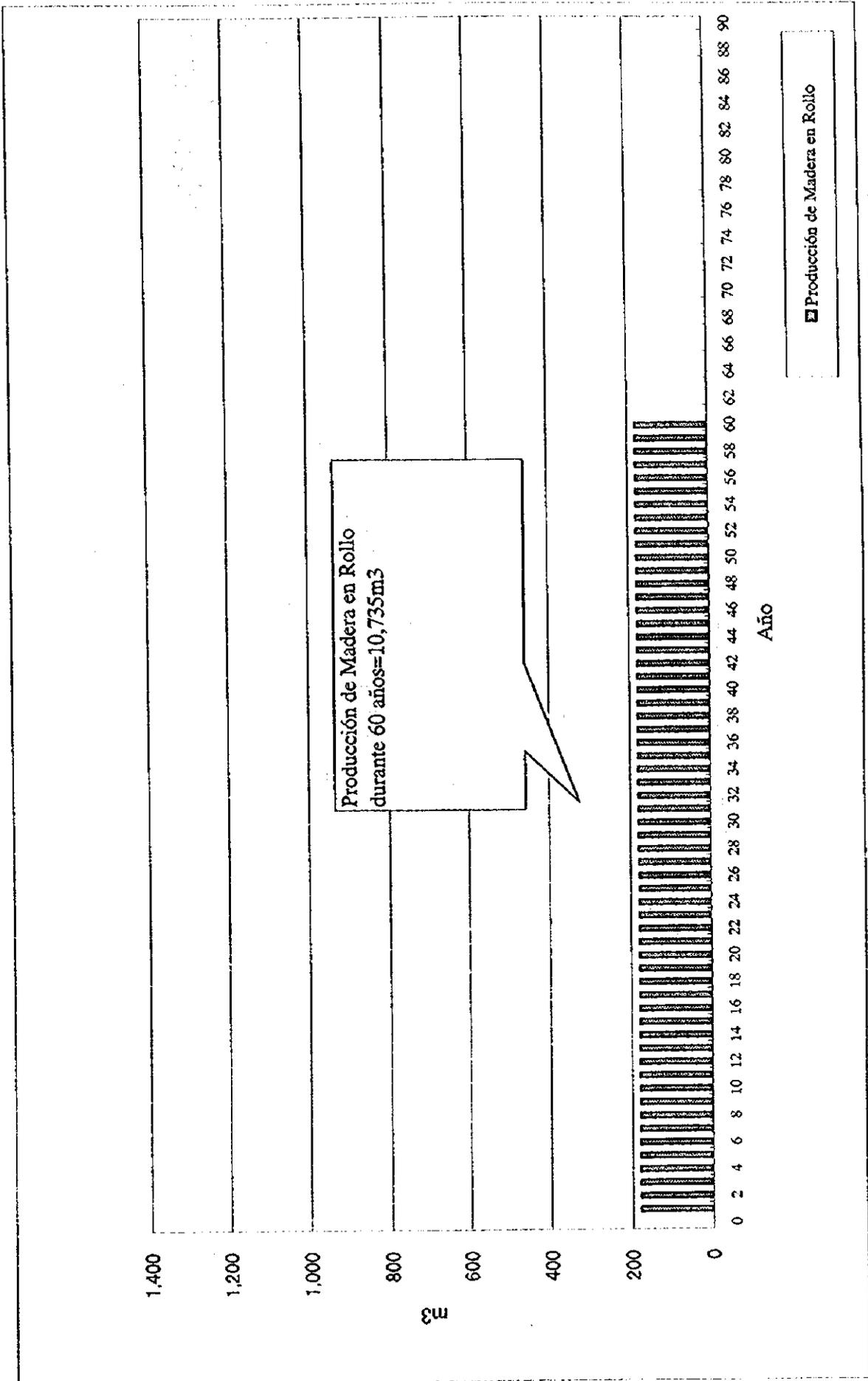


Figura Ni-6 Producción Estimada de Madera en Rollo (en el Caso de No Implementar el Proyecto)

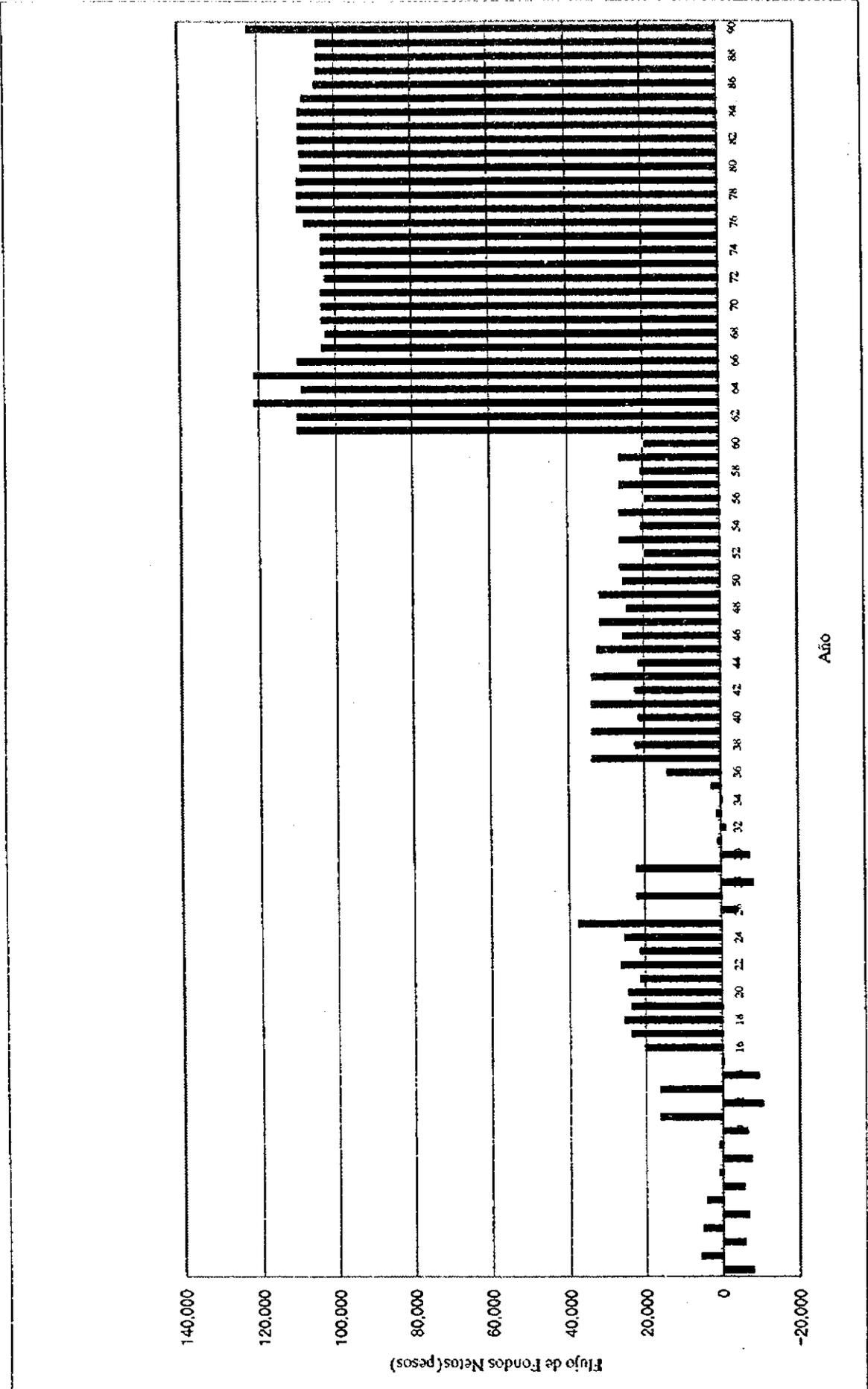


Figura Ni-7 Flujo de Fondos Netos en Base a los Precios de 1997 (en el Caso de Implementar el Proyecto)

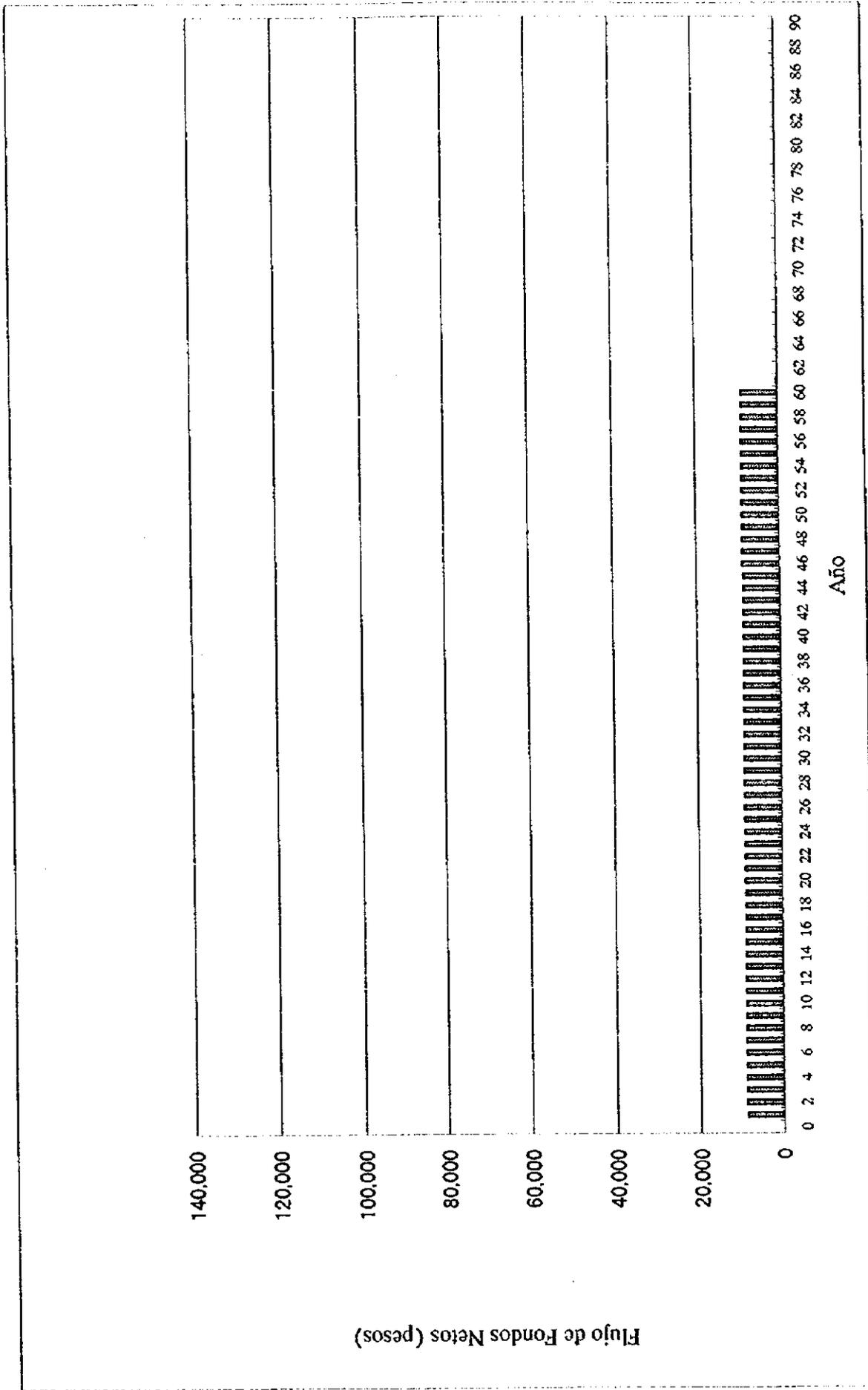


Figura Ni-8 Flujo de Fondos Netos en Base a los Precios de 1997 (en el Caso de No Implementar el Proyecto)



