

表4-2-7 パイロットエリアに分布する主な動植物及びCITES・NOM-59の該当の有無

CITES: I=付属書Iの記載種 II=付属書IIの記載種	NOM-59: P=絶滅の危機にある種 A=脅威に晒されている種 R=希少な種 Pr=特別な保護を要する種
-----------------------------------	--

a. 植物

科	種	CITES	NOM-59
Araliaceae ウキ科	<i>Oreopanax horridus</i> アカハのウキ		
Betulaceae カバノ木科	<i>Alnus arguta</i> アナノ木属 sp		
Bromeliaceae アザミ科	<i>Tillandsia usneoides</i> アナノ木属 (植物がセドキ)		
Bromeliaceae アザミ科	<i>Tillandsia grandis</i> アナノ木属 sp		
Burseraceae カンラン科	<i>Bursera bipinnata</i> アナノ木属 sp		
Cactaceae サボテン科	<i>Nopalxochia ackemannii</i> アナノ木属 sp	II	
Chenopodiaceae アザミ科	<i>Atriplex canescens</i> アナノ木属 sp		
Compositae 菊科	<i>Cirsium ehrenbergii</i> アナノ木属 sp		
Cupressaceae ヒノキ科	<i>Juniperus flaccida</i> ヒノキ属 sp		
Cyatheaceae ハゴイタ科	<i>Alsophila salvinii</i> ハゴイタ科 sp	II	
Ericaceae ツツジ科	<i>Arbutus xalapensis</i> ツツジ科 sp		
Fagaceae ブナ科	<i>Quercus aff. crassifolia</i> ブナ属 sp		
Fagaceae ブナ科	<i>Quercus candicans</i> ブナ属 sp		
Fagaceae ブナ科	<i>Quercus castanea</i> ブナ属 sp		
Fagaceae ブナ科	<i>Quercus crasifolia</i> ブナ属 sp		
Fagaceae ブナ科	<i>Quercus frufuracea</i> ブナ属 sp		
Fagaceae ブナ科	<i>Quercus frutex</i> ブナ属 sp		
Fagaceae ブナ科	<i>Quercus laurina</i> ブナ属 sp		
Fagaceae ブナ科	<i>Quercus peduncularis</i> ブナ属 sp		
Fagaceae ブナ科	<i>Quercus polymorpha</i> ブナ属 sp		
Hamamelidaceae マツ科	<i>Liquidambar styraciflua</i> エビノ木		
Labiatae シソ科	<i>Poliomntha marifolia</i> シソ科 sp		
Labiatae シソ科	<i>Salvia lavanduloides</i> サルビア属 sp		
Lauraceae クスノ木科	<i>Litsea glaucescens</i> ナビノ木(アモジ)属 sp		P
Lauraceae クスノ木科	<i>Persea</i> sp アカガシ属 sp		
Liliaceae 百合科	<i>Smilax spinosa</i> ササノ木属 sp		
Melastomataceae ホトケシザン科	<i>Melastoma</i> sp. ホトケシザン属 sp		
Oleaceae オリーブ科	<i>Fraxinus</i> sp トコノ木属 sp		
Onagraceae アザミ科	<i>Fuchsia microphylla</i> アザミ		
Orchidaceae 蘭科	<i>Encyclia vitellina</i> インシロリア属 sp	II	Pr
Orchidaceae 蘭科	<i>Lemboglossum cordatum</i> レンボグロリア属 sp	II	A
Orchidaceae 蘭科	<i>Maxillaria meleagris</i> マキシラリア属 sp	II	
Orchidaceae 蘭科	<i>Oncidium ornithorhynchum</i> オンシジウム属 sp	II	
Palmae ヤシ科	<i>Collinia (Chamaedorea) sp</i> コニア属(アノキヤシ) sp		
Pinaceae マツ科	<i>Pinus ayacahuite</i> アヤカヒマツ		
Pinaceae マツ科	<i>Pinus chiapensis</i> チアペマツ		Pr
Pinaceae マツ科	<i>Pinus michoacana</i> ミチョアカマツ		
Pinaceae マツ科	<i>Pinus montezumae</i> モンテズママツ		
Pinaceae マツ科	<i>Pinus oaxacana</i> オアハカマツ		
Pinaceae マツ科	<i>Pinus oocarpa</i> オオカマツ		
Pinaceae マツ科	<i>Pinus patula</i> パタマツ		
Pinaceae マツ科	<i>Pinus pseudostrobus</i> プセウドストロブマツ		
Pinaceae マツ科	<i>Pinus rudis</i> ルディマツ		

Pinaceae ツツ科	<i>Pinus leocole</i> ツツ科マツ		
Podocarpaceae ツツ科	<i>Podocarpus reiche</i> ツツ科属 sp		
Rosaceae ナナ科	<i>Crataegus pubescens</i> ナナ科属 sp		
Rosaceae ナナ科	<i>Cydonia oblonga</i> ナナ科		
Rosaceae ナナ科	<i>Prunus aff. Brachybotrya</i> ナナ科属 sp		
Rosaceae ナナ科	<i>Rubus pumilus</i> ナナ科属 sp		
Salicaceae ツツ科	<i>Salix paradoxa</i> ツツ科属 sp		
Solanaceae ナナ科	<i>Solanum nigrum</i> ナナ科属 sp		
Sterculiaceae ナナ科	<i>Chiranthodendron pentadactylon</i> ナナ科属 sp		A
Violaceae ナナ科	<i>Viola painteri</i> ナナ科属 sp		

b. 動物

	科	種	CITES	NOM-59
哺乳類	Canidae イヌ科	<i>Canis latrans</i> コイ		
	Canidae イヌ科	<i>Canis lupus</i> ナイロオオカミ	II	P
	Canidae イヌ科	<i>Urocyon cinereoargenteus</i> ナイロキツネ		
	Cebidae オマザル科	<i>Ateles geoffroyi</i> シュロウケマザル(アカマザル)		P
	Cervidae 鹿科	<i>Odocoileus virginianus</i> オジロジカ		
	Dasypodidae アリスジロ科	<i>Dasyopus novemcinctus</i> コノヒノアリスジロ		
	Didelphidae ホンネコ科	<i>Chironectes minimus</i> ミナホネコ		P
	Didelphidae ホンネコ科	<i>Didelphis virginiana</i> キタホネコ		
	Erethizontidae アリカマアザラシ科	<i>Coendou mexicanus</i> キタマアザラシ		A
	Felidae 猫科	<i>Felis concolor</i> ヒョウ	I	
	Felidae 猫科	<i>Felis pardalis</i> トラ	I	P
	Felidae 猫科	<i>Felis yagouaroundi</i> シカクランゲイ	I	A
	Felidae 猫科	<i>Felis wiedii</i> マダガ	I	P
	Felidae 猫科	<i>Panthera onca</i> シカク	I	P
	Heteromyidae ホネコウリス科	<i>Liomys spp.</i> ホネコウリス属 spp.		
	Leporidae ウサギ科	<i>Sylvilagus sp.</i> ウサギ属 sp.		
	Muridae ネズミ科	<i>Mus spp.</i> マウス属 spp.		
	Muridae ネズミ科	<i>Neothoma spp.</i> ウッドラット属 spp.		
	Muridae ネズミ科	<i>Peromyscus maniculatus</i> シカクマウス		
	Mustelidae 臭狐科	<i>Mephitis macroura</i> セジロオシロ		
	Phyllostomidae ヒコウモリ科	<i>Artibeus sp.</i> ヒコウモリ属 sp.		
	Procyonidae アライグマ科	<i>Bassariscus astutus</i> カコリス		
	Procyonidae アライグマ科	<i>Nasua narica</i> ナシロオオカマ		
	Procyonidae アライグマ科	<i>Procyon lotor</i> アライグマ		
	Soricidae トリスミ科	<i>Cryptotis goldmanii</i> コノヒノトリスミ		
	Sciuridae リス科	<i>Sciurus spp.</i> リス属 spp.		
	Tayassuidae ペッカリ科	<i>Tayassu pecari</i> ケジロペッカリ	II	
	Vesperilionodae ヒコウモリ科	<i>Lasiurus sp.</i> ヒコウモリ属 sp.		
	Vesperilionodae ヒコウモリ科	<i>Leptonycteris samborni</i> シカクヒコウモリ属 sp.		A
	鳥類	Accipitridae 鷹科	<i>Buteo albicaudatus</i> オジロノスリ	II
Accipitridae 鷹科		<i>Buteo jamaicensis</i> ナシノスリ	II	Pr
Accipitridae 鷹科		<i>Buteo magnirostris</i> ナシノスリ	II	Pr
Accipitridae 鷹科		<i>Buteo niditus</i> ノスリ属 sp.	II	Pr
Accipitridae 鷹科		<i>Hypomorphus urubitinga</i> ナシノスリ	II	
Accipitridae 鷹科		<i>Rosthamus sociabilis</i> ナシノスリ	II	A
Apodidae アサギ科		<i>Apodidae sp.</i> アサギ科 sp.		
Caprimulgidae ヨコバ科		<i>Caprimulgus sp.</i> ヨコバ属 sp.		
Columbidae 鳩科		<i>Columba sp.</i> カワバト属 sp.		

鳥類	Columbidae 鳩科	<i>Columbina passerina</i> スズメ		
	Columbidae 鳩科	<i>Columbina halpacoti</i> ヲソスズメ		
	Columbidae 鳩科	<i>Geotrygon albifacies</i> アリカワスズメ属 sp.		R
	Corvidae カラス科	<i>Corvus imparatus mexicanus</i> キショウカラス		
	Cotingidae カサリトリ科	<i>Cotinga amabilis</i> キショウカサリトリ		A
	Cotingidae 赤カンチャウ科	<i>Crax rubra</i> オホカンチャウ		A
	Cotingidae 赤カンチャウ科	<i>Ortalis vetula</i> ヒメシヤクイ		
	Cotingidae 赤カンチャウ科	<i>Penelope purpurascens</i> カムリシヤクイ		Pr
	Dendrocolaptidae 赤木シロ科	<i>Dendrocolaptidae sp.</i> 赤木シロ科 sp.		
	Falconidae ハヤブサ科	<i>Micrastur ruficollis</i> ヨコジマハヤブサ	II	R
	Falconidae ハヤブサ科	<i>Polyborus cheryway</i> カラカラス属 sp.	II	
	Hirundinidae ツバメ科	<i>Hirundinidae sp.</i> ツバメ科 sp.		
	Icteridae 黄トビ科	<i>Icterus graduacauda</i> スグオホトビ		A
	Mimidae マネシウ科	<i>Mimidae sp.</i> マネシウ科 sp.		
	Paridae シジュウコ科	<i>Parus sp.</i> シジュウコ属 sp.		
	Parulidae アリカハシ科	<i>Parulidae sp.</i> アリカハシ科 sp.		
	Phasianidae キジ科	<i>Colinus virginianus</i> コリンズ		
	Picidae キツネ科	<i>Veniliornis fumigatus</i> ハシ		R
	Ploceidae 小鳥科	<i>Passer domesticus</i> イヌメ		
	Poriopidae プコシ科	<i>Poriopidae sp.</i> プコシ科 sp.		
	Psittacidae インコ科	<i>Ara militaris</i> ミドリコウインコ	I	P
	Ramphastidae オオハシ科	<i>Aulacorynchus prasinus</i> キンシトリ		Pr
	Strigidae フクロ科	<i>Aegolius acadicus</i> アリカキンフクロ	II	
	Strigidae フクロ科	<i>Bubo virginianus</i> アリカフシ	II	A
	Strigidae フクロ科	<i>Ciccaba virgata</i> ナベヒフクロ	II	A
	Strigidae フクロ科	<i>Glaucidium brasilianum</i> アカズメフクロ	II	A
	Strigidae フクロ科	<i>Lophotrix cristata</i> カムリス	II	
	Strigidae フクロ科	<i>Otus trichopsis</i> ヒメコリス	II	
	Tinamidae シメダチ科	<i>Crypturellus cinnamomeus</i> キジシメダチ		R
	Tinamidae シメダチ科	<i>Tinamus major</i> オオシメダチ		
	Trochilidae ハトリ科	<i>Cyanthus sordidus</i> ブロンズアハシ	II	
	Trochilidae ハトリ科	<i>Florisuga mellivora</i> シロアハシ	II	R
	Troglodytidae ミツサザ科	<i>Troglodytidae sp.</i> ミツサザ科 sp.		
Trogonidae キバネトビ科	<i>Pharomachus mocinno</i> カサリキバネトビ	I	P	
Turdidae ヒタキ科	<i>Myadestes obscurus</i> ノジロヒタキ			
Turdidae ヒタキ科	<i>Ridgwayia pinicola</i> カサキツギ		R	
Tyrannidae タイランコ科	<i>Tyrannidae sp.</i> タイランコ科 sp.			
Tytonidae トビ科	<i>Tyto alba</i> トビ	II		
Vireonidae 灰トビ科	<i>Vireo sp.</i> 灰トビ科 sp.			
爬虫類	Colubridae ヘビ科	<i>Elaphe sp.</i> ナミヘビ属 sp.		
	Elapidae コブラ科	<i>Micrurus elegans</i> サコヘビ属 sp.		R
	Iguanidae イグアナ科	<i>Iguana iguana</i> グリーンイグアナ	II	Pr
	Scincidae トカゲ科	<i>Eumeces copei</i> トカゲ科 sp.		R
	Scincidae トカゲ科	<i>Scincella sp.</i> スベトカゲ属 sp.		
	Viperidae クサリヘビ科	<i>Crotalus basiliscus</i> ナガヘビ属 sp.		Pr
	Viperidae クサリヘビ科	<i>Crotalus basiliscus oaxacus</i> "		Pr
両生類	Bufonidae ヒキガエル科	<i>Bufo sp.</i> ヒキガエル属 sp.		
	Hylidae アマガエル科	<i>Hyla plicata</i> アマガエル属 sp.		A
	Plethodontidae アメリカサンショウウオ科	<i>Plethodontidae sp.</i> アメリカサンショウウオ科 sp.		

c. 配慮すべき事項

パイロットエリアにおける森林管理計画の策定に際して配慮すべき事項としては、先ず動植物の生息・生育環境の保全が挙げられる。パイロットエリアを含む周辺地域一帯の動植物相は多様性に富んでおり、絶滅のおそれのある種や希少な種、地域固有の種も少なくない。また、生態系全体の保全のためには普通の種であっても、これを保全してゆくことが肝要である。このため、着目すべき動植物種の主な生息地となっている雲霧林帯や乾燥地帯は極力保全し、また、季節によって乾燥地帯と雲霧林帯を移動する種も見られることから、中間地帯のマツ-Quercus 林においても大面積な伐採は避け、伐区も連続させないことが望ましい。

一方、表面浸食防止の点から、一般に林床を荒らさないような森林施業が求められるが、パイロットエリアの山地は透水性に優れていると推測され、表面浸食のおそれは少ないものと考えられる。むしろ、積極的に地掻きを行ってマツの稚樹更新を促進させ、正常な世代交代を図ることが環境保全の点からも必要である。

③ 現地スコーピングの実施

後述する森林管理計画の策定に際しては、前項の環境特性及び配慮すべき事項を考慮し、環境に悪影響を及ぼすことのないよう、具体的な事業内容を検討しながら現地スコーピングを行った。本森林管理計画における事業の形態及び利用の対象となる樹種は表4-2-8及び4-2-9のとおりで、スコーピングの結果は表4-2-10及び4-2-11のとおりである。

表4-2-8 各森林管理計画における事業の形態

計画	事業の形態
類型区分	・専ら木材生産を行う地域と保護すべき地域を区分し、さらに、立地条件や発揮すべき機能を考慮した類型化を行い、施業計画の基礎とする。
伐採計画	・生長量を上回らず、持続的生産が可能となるよう伐採量を定めて実施する。 ・伐採方法は、商業用生産林は母樹保残皆伐施業とし、大面積の伐採は避ける。非商業用生産林及び薪生産林は択伐とする。 ・保護地域は原則として禁伐又は択伐とする。
更新計画	・天然更新を主体に実施する。 ・天然更新促進のため、伐採時には地掻き等地表被覆物の除去を積極的に行う。
林道計画	・既設の林道を改築して利用する。 ・改築に際しては、特に、排水路に留意する。
森林保護計画	・森林火災の防止、消火体制の確立 ・迅速な虫害対策の実施
経営計画	・現在、林業経営体を持たないコムニダでは、新たな組織を創設する。 ・既に林業経営体を持つコムニダでは、その改善強化を図る。

表4-2-9 本森林管理計画の利用樹種一覧

<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 leocote</i>
<i>Pinus oocarpa</i>	<i>Quercus spp</i>

表4-2-10 現地スコアリング用マトリックス

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	評 定 開 発 行 為						備 考
	類型区分	伐採計画	更新計画	林道計画	森林保護計画	森林経営計画	
1. 社会生活							
(1) 住民生活							
1. 計画的な移住							
2. 非自発的な移住							
3. 生活様式の変化						+	コミュニティの生活基盤の向上
4. 住民間の軋轢						△	役割分担
5. 先住民・少数民族・遊牧民						+	コミュニティの生活基盤の向上
(2) 人口問題							
1. 人口増加							
2. 人口構成の急激な変化							
(3) 住民の経済活動							
1. 経済活動の基礎移転	△					△	土地利用の変更等
2. 経済活動の転換・失業		+	+	+	+	+	雇用機会の増加
3. 所得格差の拡大						+	利益の公平な分配
(4) 制度・習慣							
1. 森林利用権の再調整	△					△	土地利用の制限等
2. 組織化等の社会構成の変更						+	組織の改善強化
3. 既存制度・習慣の改革						+	同上
2. 保健・衛生							
1. 農業使用量の増加							該当なし
2. 風土病の発生						+	生活環境の改善
3. 伝染性疾病の伝播						+	同上
4. 残留毒性(農業等)の蓄積							該当なし
5. 廃棄物・排泄物の増加							
3. 史跡・文化遺産・景観等							
1. 史跡、文化遺産の損傷と破壊							該当なし
2. 貴重な景観の損失							該当なし
3. 埋蔵資源への影響							該当なし
4. 貴重な生物・生態系地域							
1. 植生変化		△		○	+		
2. 貴重種・固有動植物への影響		◎		○	+		
3. 生物種の多様性の低下		○		○	+		
4. 有害生物の侵入・繁殖				△			
5. 湿地・泥炭地の消滅							
6. 天然林の劣化			+		+		
7. マングローブ林の破壊							
8. 珊瑚礁の破壊							

◎悪影響がある ○若干悪影響がある △悪影響がある場合もある +好影響がある 無印 関係がない

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	評 定 行 為						備 考
	類型区分	伐採計画	更新計画	林道計画	森林保護計画	森林経営計画	
5. 土壌・土地							
(1) 土壌							
1. 土壌侵食	+	△	+	○	+		森林回復の効果
2. 土壌塩類化							
3. 土壌肥沃度の低下		△	+		+		同上
4. 土壌汚染							
5. 土壌酸性化							
(2) 土地							
1. 土地の荒廃(砂漠化含む)	+		+		+		森林回復の効果
2. 崩壊地の発生		○	+	△	+		同上
3. 防風、防砂、防潮、防火等の機能低下	+	○	+		+		同上
4. 地盤沈下							
6. 水文・水質等							
(1) 水文							
1. 表流水の流況変化(水位)		△	+	△	+		森林回復の効果
2. 地下水の流況・水位変化		△	+		+		同上
3. 渇水・洪水の発生		△	+		+		同上
4. 土砂の堆積		△	+	△	+		同上
5. 河床の低下							
6. 船運への影響							
(2) 水質・水温							
1. 水質の汚染・低下		△		△			森林回復の効果
2. 富栄養化							
3. 塩水の侵入							
4. 水温の変化		△					
(3) 大気							
1. 大気汚染							森林回復の効果
2. CO ₂ 発生							同上
3. 微気候変化		△					同上
4. 騒音発生		△		△			同上
7. 森林の資源・機能の持続性							
1. 原料資源としての持続性の断絶	+	△	+	△	+	+	森林管理計画の実行
2. 環境保全機能の持続性の断絶	+	△	+	△	+	+	同上

◎悪影響がある ○若干悪影響がある △悪影響がある場合もある +好影響がある 無印 関係がない

表4-2-11 現地スコーピング用チェックリスト

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	環境インパクトの程度 (○印が該当)					判断の内容
	A	B	C	D	P	
1. 社会生活						
(1) 住民生活						
1. 計画的な移住			○			該当なし
2. 非自発的な移住			○			該当なし
3. 生活様式の変化					○	生活環境基盤の改善
4. 住民間の軋轢			○			公平な分配と役割分担
5. 先住民・少数民族・遊牧民					○	3.に同じ
(2) 人口問題						
1. 人口増加			○			該当なし
2. 人口構成の急激な変化			○			該当なし
(3) 住民の経済活動						
1. 経済活動の基礎移転			○			大きな変化はない
2. 経済活動の転換・失業					○	就業機会の増加
3. 所得格差の拡大			○			所得の共有又は公平な分配
(4) 制度・習慣						
1. 森林利用権の再調整			○			(3)-1.に同じ
2. 組織化等の社会構成の変更					○	組織の改善強化
3. 既存制度・習慣の改革					○	既存制度の改善強化
2. 保健・衛生						
1. 農薬使用量の増加			○			該当なし
2. 風土病の発生					○	1-(1)-3.に同じ
3. 伝染性疾病の伝播					○	1-(1)-3.に同じ
4. 残留毒性(農薬等)の蓄積			○			該当なし
5. 廃棄物・排泄物の増加			○			1-(3)-1.に同じ
3. 史跡・文化遺産・景観等						
1. 史跡・文化遺産の損傷と破壊			○			該当なし
2. 貴重な景観の損失			○			該当なし
3. 埋蔵資源への影響			○			該当なし
4. 貴重な生物・生態系地域						
1. 植生変化			○			天然更新により変化は小さい
2. 貴重種・固有動植物への影響			○			保全地域の設定、小面積伐採
3. 生物種の多様性の低下			○			4-1及び4-2.に同じ
4. 有害生物の侵入・繁殖			○			現状と変化はない
5. 湿地・泥炭地の消滅			○			該当なし
6. 天然林の劣化					○	保全地域の設定と林分改良
7. マングローブ林の破壊			○			該当なし
8. 珊瑚礁の破壊			○			該当なし

注) 環境インパクトの程度の区分 A: 重大な悪影響がある。
 B: 重大な悪影響があると考えられる。
 C: 重大な悪影響はない。
 D: 不明
 P: 好影響がある。

環境項目 (大項目) (中項目) (小項目)	環境インパクトの程度 (○印が該当)					判断の内容
	A	B	C	D	P	
5. 土壌・土地						
(1) 土壌						
1. 土壌侵食			○			良好な透水性を持つ地域
2. 土壌塩類化			○			該当なし
3. 土壌肥沃度の低下					○	過伐の抑制、山火事防止
4. 土壌汚染			○			該当なし
5. 土壌酸性化			○			該当なし
(2) 土地						
1. 土地の荒廃(砂漠化含む)					○	5-(1)-3. に同じ
2. 崩壊地の発生			○			5-(1)-1. に同じ
3. 防風、防砂、防潮、防火等の機能低下					○	林分改良による機能強化
4. 地盤沈下			○			該当なし
6. 水文・水質等						
(1) 水文						
1. 表流水の流況変化(水位)			○			4-2. に同じ
2. 地下水の流況・水位変化			○			該当なし
3. 渇水・洪水の発生			○			4-2. に同じ
4. 土砂の堆積			○			4-2. に同じ
5. 河床の低下			○			該当なし
6. 船運への影響			○			該当なし
(2) 水質・水温						
1. 水質の汚染・低下			○			4-2. に同じ
2. 富栄養化			○			該当なし
3. 塩水の侵入			○			該当なし
4. 水温の変化			○			4-2. に同じ
(3) 大気						
1. 大気汚染			○			該当なし
2. CO ₂ 発生			○			該当なし
3. 微気候変化			○			4-2. に同じ
4. 騒音発生			○			規模的に事業量が小さい
7. 森林の資源・機能の持続性						
1. 原料資源としての持続性の断絶					○	森林管理計画の実施
2. 環境保全機能の持続性の断絶					○	同上

注) 環境インパクトの程度の区分 A: 重大な悪影響がある。
 B: 重大な悪影響があると考えられる。
 C: 重大な悪影響はない。
 D: 不明
 P: 好影響がある。

④ 環境影響評価

現地スコーピングの結果を基に、次のとおり環境影響評価を実施した。

本森林管理計画は、住民の意向に十分に配慮しつつ長期的な視野の下にそれぞれの森林が持つべき機能を充実し、持続的に利用可能な森林に整備することを目標に当面緊急に必要とする施業を計画するものである。森林の施業にあたっては大規模な土地の形質の変更は行わず、自然の力を利用し伐採、更新等の施業を行いながら健全で、かつ生産力の高い森林を造り上げることを計画している。

本計画は前述の配慮すべき事項を組み込み計画を作成したものであり、本計画の実施が環境に重大な悪影響を与えることはなく、むしろ表4-2-12に示すとおり、ほとんどの項目にわたり、環境に好影響を与えるものと予測することができる。

表4-2-12 総合評価

環境項目	評定	判断根拠及び今後の配慮事項等	備考
社会生活	C 又は P	<p>本森林管理計画は、環境保全と資源の持続性を考慮した上で、現在実行されている粗放な林業を技術的・経営的に改善するための計画である。また、土地の共有や役割分担、所得の公平な分配等を行うコムダという共同体を維持して行くことを前提条件としている。したがって、規模的及び内容的に新たな開発を行うものではなく、既存の制度・慣習を変革しようとする事業でもない。人口動態や経済活動に関して影響を与えるような要素はなく、住民間に新たな軋轢が生ずることも考え難い。</p> <p>むしろ、合理的・論理的な森林経営方法や組織体制を導入することにより、良い意味での意識向上や生活様式の向上、既存制度の改善、林業経営組織の改善強化、将来的に安定した林業収入、それによる生活環境基盤の整備といった好影響を生むことが期待される。</p>	
保健・衛生	C 又は P	<p>生活様式の向上や生活環境基盤の整備に伴う衛生環境や意識の向上という効果が期待できる。</p>	
史跡・文化遺産・景観等	C	<p>パイロットエリア内には史跡・文化遺産・特に貴重な景観地は見られず、本森林管理計画の影響はない。むしろ、森林の保全及び天然更新の促進により、普通の景観までも保全されることとなる。皆伐を行っても、一時的なものであり、更新計画が適切に実行されれば問題はない。</p>	
貴重な生物・生態系地域	C 又は P	<p>本森林管理計画では、特に貴重な樹種の利用は計画しない。また、生物多様性に富み、特に貴重な動植物が多く生息分布する山岳メソフィロ林と、やや環境が特殊なセルバ・バハ及び岩場は自然維持林等として保全する計画である。このため、貴重な生物・生態系に大きな影響を与えるおそれは少ない。</p> <p>一般に、温暖湿潤な地域では、大面積の皆伐と土地利用の変更、非郷土種の強制的移入等を行わない限り、伐採による森林と生態系の破壊は一時的な現象に止まる。</p>	

		<p>数年で元の林地と生態系が回復されるし、生物の多様性が失われるおそれも少ない。動物は周辺に避難するし、植物の場合は種子や宿根の形で伐採跡地にも生き残る。一時的に破壊されても、伐採直後から周辺の植物や元々生育していた植物の侵入・更新が始まり、林地が完全に回復していなくても動物は侵入してくる。まして、択伐や小面積皆伐の場合は、ほとんど影響はないと考えられる。動物の種によっては、むしろ、餌狩り場として空き地が存在することも必要である。しかも、本森林管理計画では、更新促進や林分改良を行い、森林としてより良い形に導く計画であり、林道の新設はわずかである。これらのことから、本森林管理計画が生物及び生態系に与える影響は少なく、むしろ、保全地域の設定や山火事防止、更新促進等による好影響のほうがインパクトは大きいと考えられる。</p> <p>なお、大面積の伐採を避け、常に連続した森林を確保するため、母樹保残皆伐を行う場合は、1つの伐区に隣接する林分は伐採跡地の回復を待ってから伐採するなど、伐区を連続させないことが肝要である。</p>	
土壌・土地	C 又は P	<p>一般に、表面浸食防止の面から、立木の伐採・搬出時における地表面の攪乱を極力抑えるような方策が求められる。しかしながら、パイロットエリアは地質・土壌的に透水性が良好で、伐採・搬出時に地表面を攪乱しても表面浸食のおそれは少ないと考えられる。むしろ、地掻き等により積極的に地表面を露出させて天然更新を促進させるほうが、地表面の露出による悪影響を上回る効果を生むことが考えられる。また、土壌保全林の設定、山火事防止計画等により、好影響が期待される面もある。</p>	
水文・水質等	C 又は P	<p>パイロットエリアは良好な透水性を持つと考えられ、森林の伐採による悪影響は考え難い。むしろ、水源保全林等保護地域の設定による好影響が考えられる。</p>	
森林の資源・機能の持続性	P	<p>現在、パイロットエリアでは森林の資源・機能の持続性は維持されていないが、本森林管理計画の全てのコンポーネントは将来の持続性の確保に貢献する。</p>	

注) 評定の区分 A: 重大な悪影響がある
B: 重大な悪影響があると考えられる
C: 重大な悪影響はない
D: 不明
P: 好影響 (ポジティブ・インパクト) がある

⑤ 環境配慮

本森林管理計画における施業対象地は、雲霧林帯と乾燥低灌木林帯の中間に位置するマツ林及びマツ-Quercus 林が主体となる。このマツ林及びマツ-Quercus 林に限って言えば、植物相は単純で貴重な種や地域固有の種もあまり見られない。しかし、当該地域における生物多様性とは、雲霧林帯から乾燥地帯まで連続した地域全体として維持されているものであり、この連続を断ち切ることは好ましくない。このため、実際の施業に際しては、大面積の皆伐は避け、伐区も連続させないことが望ましい。

また、道路の改築に際しては、無理な切盛土は災害を誘発するため、法面勾配や盛土の安定度に十分留意することが必要である。

その他、各コムニダの簡易水道は全て周辺の沢水を水源としていることから、水道水源上流の森林を保全して行くことが必要である。

(14) 事業評価

① 財務分析

a. 財務分析の前提条件

財務分析の前提条件として以下の諸点を仮定する。

- (a) 商業用材生産林の伐期齢を 60 年と想定し、財務分析の対象期間は準備期間である第 0 年度とそれ以後 90 年間と考える。分析対象期間を 90 年間と設定することは、あまりにも長期にわたることからその期間における不確定要因を分析結果に反映することはきわめて難しい。従って、本分析結果は、以下に述べる一定の前提条件を設定した場合の分析結果として理解する必要がある。
- (b) 価格の基準年は、現地調査を実施した 1997 年とし、分析に使用する価格は 2 回の現地調査（1997 年 11 月ならびに 1998 年 6 月）により入手したオアハカでの価格を参考とする。
- (c) メキシコは、1995 年、1996 年に高インフレを経験したが、以下の統計データに見るとおり、1997 年に入り生産者物価指数は年換算で 10% 台に低下し、1998 年に入っても沈静化の傾向が続いている。統計データを参考に、今後の国内予想インフレ率は 15% として分析を行う。

表 4-2-13 消費者物価指数及び生産者物価指数

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	(1990=100) Apr. 1998
消費者物価指数	22.7	15.5	9.8	7.0	35.0	34.4	20.6	17.5
生産者物価指数	19.1	12.0	6.6	6.4	41.5	34.4	16.0	13.2

(出所) Banco de Mexico: The Mexican Economy 1998, June 1998.

(注) 直前 12 ヶ月の移動平均。1997 年の生産者物価指数は、1997 年 12 月における直前 12 ヶ月の移動平均。

b. With Project ケースの考え方

With Project ケースでは、各コムニダに設立される林業経営体を実施主体と考え、林業経営体を対象に財務分析を試みる。分析は商業用材生産林での施業を考え、S.M.Las Nieves と S.M.Totomoxlla では素材生産が、S.J.Teponaxlla では素材生産と製材生産が行われると考える。

(a) 素材生産と販売

生産林のうち未伐採林の主伐対象地、林分改良施業対象地、間伐対象地について、コムニダごとの施業対象地の現実林分に即して伐採を実施する。更新後の林分について、森林施業の時期、伐採材積、素材生産歩留まり、一般用材・パルプ用材への利用割合は各コムニダ共通とし、表4-2-14 に示すとおりである。また間伐対象地での計画は伐採材積に関してコムニダごとに異なるものの、施業時期ならびに素材歩留まり、利用割合は表4-2-15 のとおり共通と考える。

表4-2-14 主伐対象地における更新後の森林施業時期、伐採材積等

森林施業	年目 (注1)	伐採材積 m ³ /ha	素材生産 歩留まり%	利用割合%	
				一般用材	パルプ用材
初回間伐	20	20	50	0	100
第2回日間伐	35	70	60	50	50
主伐	60	380	70	70	30

(注1) 森林施業の実施年は初年度からの年数を示す。

表4-2-15 間伐対象地における森林施業時期、伐採材積等

森林施業	経過年数 (注2)	伐採材積	素材生産 歩留まり	利用割合%	
				一般用材	パルプ用材
第2回相当間伐	15	コムニダに より異なる	60	50	50
主伐	15		70	70	30

(注2) 第2回相当間伐の実施年は、初回相当間伐実施年からの経過年数を、主伐の実施年は、第2回相当の実施年からの経過年数を示す。

i. 未伐採林の主伐

未伐採林の主伐は、S.J.Teponaxlla において 60 年のサイクルで実施する。主伐時の素材生産量は S.J.Teponaxlla の森林管理計画に示すとおりである。更新後の森林施業時期ならびに伐採材積等は上記表4-2-14 のとおりである。

ii. 林分改良箇所の主伐

林分改良施業予定地では 25 年間 (S.J.Teponaxlla) ないし 30 年間 (S.M.Las Nieves

と S.M.Totomoxlla) にわたり林分改良を実施する。さらに、林分改良施業とともに林分改良施業予定地にて素材生産を実施する。林分改良時の素材生産量はコムニダの個別管理計画に示す通りである。更新後の森林施業の時期ならびに年間素材生産量は上記表 4-2-14 に示すとおりである。

林分改良後の主伐は改良後 61 年目からはじめる。伐期齢を 60 年とすることから、毎年の主伐対象面積は林分改良対象の全面積を 60 年で按分した面積が対象となる。

iii. 間伐

間伐対象地域では 10 年間にわたり間伐を実施する。間伐対象地域における森林施業の時期ならびに素材生産歩留まり、利用割合は上記表 4-2-15 のとおりである。間伐対象地域における主伐は、第 2 回目相当間伐後 15 年目に実施し、毎年の主伐対象面積は間伐対象の全面積を 60 年で按分した面積が対象となる。

(b) 素材生産費用

i. 収穫調査の費用

収穫調査は伐採木の選定を行い、伐採後の林型及びその後の施業を決定し、伐採収益を見積もる作業である。調査費用は、立木幹材積 (RTA) をベースに設定されているので、これを素材材積ベースに換算して、1 立方メートル当たり 14 ペソ (素材材積ベース) とする。

ii. 主伐・間伐費用

伐採・搬出作業には作業チームを編成し、伐採、搬出を一連の流れで行う。1 チーム平均 $5 \text{ m}^3/\text{日}$ の素材生産量を仮定し、出来高による支払とする。先発コムニダをはじめ、素材生産を行っているコムニダでは各工程ごとに単価を決めているため、既存の工程単価を参考に以下の工程単価を本分析に使用する。同工程単価を使用すると、1 立方メートルあたり素材生産費用として 43 ペソが必要となる (但し、人件費のみ)。チェーンソーマンの人件費については、チェーンソーの使用料、燃料代が含まれると考える。また、1 立方メートルの素材生産に必要な人工数は、同じく下表のとおり 0.68 人工と考える。さらに、間伐では、工期が落ちることが予想されることから同素材生産を実施するために 6 割増の人工が必要と見込む。

また、素材生産に係る人件費のほか、グルアの燃料費などを含む直接経費として人件費の 20% を見込む。

表4-2-16 伐採、搬出工程

作業内容		作業員	1日の作業量	必要人工数/m ³	単価 ペソ/m ³
伐木・造材		チェーンソーマン 1人	10m ³	0.10	
		作業員 1人		0.10	
		小 計			0.20
集材	林道上側	作業員 3人	7m ³	0.43	18
	林道下側	グレアオペレーター 1人	25m ³	0.04	20
		作業員 3人		0.12	
林道上側と下側との平均				0.30	19
トラック への積載	集材用クレーン を用いる場合	グレアオペレーター 1人	25m ³	0.04	5
		作業員 3人		0.12	
	人力で行う場合	作業員 4人	20m ³	0.20	7
林道上側と下側との平均				0.18	6
合 計				0.68	43

iii. 運材費用

素材は一般用材の場合オアハカの製材工場へ、パルプ材の場合 Tuxtepec の製紙工場へ運搬されると考える。運材費用は、通常素材1立方メートルあたりの単価にて設定され、その単価にはトラックの借り上げ料金、運転手の日当、燃料代が含まれている。実際に運材を行うのは、コムニダのトラックによる場合（コムニダ所有あるいは個人所有の場合や近隣のコムニダに依頼する場合もある）、運材専門業者による場合、素材の購入業者による場合などが状況によって考えられ、運材単価は、コムニダの交渉能力によって変わることもある。ただ、コムニダからオアハカまでの現地調査時点における運材単価は多少の相違はあるもののある程度の範囲内で捉えられていることから、分析にあたっては現地調査にて聴取した運材単価のうち妥当と考えられる単価を使用する。

iv. 林分改良の費用

1ha の林分改良の実施には 40 人日が必要と見込まれる。40 人日の内訳は、チェーンソーマン 12 人日、作業員 28 人日と考える。林分改良費用は、林分改良施業対象面積に 40 人日を乗じ必要労働量を算出する。林分改良は 25 年から 30 年間にわたり計画し、各年ごとの年間必要労働力を算出する。

林分改良の実施は、テキオにて行う場合と林業経営体が日当を負担する両ケースについて考える。テキオにて行わない場合の労賃は、一般作業員の日当を 30 ペソ、チェーンソーの代金、燃料代金も含めチェーンソーマンについては 150 ペソ/日とする。テキオにて行う場合には、チェーンソーマンの実施する作業について日当 120

ペソを対価として支払う。

v. 更新・保育作業費用

更新・保育作業では、地掻き、下刈り、除伐を行う。地掻きは 1ha につき 3 人日必要と考える。毎年の主伐対象面積に 3 人日/ha を乗じて、地掻きに必要な労働力を推定する。下刈りは同じく主伐対象地域にて行い、主伐を実施する年も含め主伐後 3 年間実施する。下刈りに必要な労働量は 1ha につき 5 人日と考え、主伐面積のうちの 50% を対象に予定する。除伐は更新完了後 7 年目に実施する。除伐には 1ha あたり 5 人日必要と考え、下刈りと同様に主伐対象面積の 50% を対象に予定する。労賃は日当を 30 ペソとして計算する。更新・保育作業についてもテキオにて行う場合を検討する。

vi. 機器・道具類の購入費用

機器・道具類の購入は予備用も含め計画する。機器・道具類についてはコムニダが既に購入している機器・道具類を勘案し、新規購入を計画する。チェーンソーは、個人所有が一般的であり、素材生産の伐木・造材単価の中にはチェーンソーの使用料と燃料代が含まれる場合が多い。このため、本財務分析にあたっては林業経営体の所有する機器にチェーンソーは含めない。経済耐用年数は、ガンチヨの場合は 4 年から 5 年とし、耐用年数経過後に買い替える。レーキと山刀は毎年買い替える。また、集材用クレーンであるグルアについては S.M. Las Nieves、S.M. Totomoxlla では借上げを想定するが、Teponaxlla では既存のグルアを耐用年数経過後買い換える。

表 4-2-17 機器・道具類の購入費用

機器・道具の種類	単価 (ペソ)	減価償却期間 (年)
ガンチヨ	200	4-5
レーキ	75	1-2
山刀	30	1-2
グルア	320,000	20

vii. 林道の修繕費用

林道の建設コストは 70,000 ペソ/km (1997 年価格) と推定する。また、林道の修繕については修繕コストとして上記建設コストの 2% を km 当たり計上する。

(c) 一般用材・パルプ材ならびに製材品の販売

一般用材は全量オアハカの本材加工工場に販売されると仮定する。販売価格は、

ミルルン（1等材と2等材の混合販売）の工場着にて450ペソ/m³と考え販売収入を算出する。パルプ材はTuxtepecの製紙工場への販売を予定する。販売価格は工場着にて290ペソ/m³と考える。製材品の販売価格は、オアハカの工場着にて3.4ペソ/PT（付加価値税を含む）と考える。

(d) 林業経営体の運営費用

i. 人件費

林業経営体は4名から5名の役員により運営され、日当は30ペソから45ペソとする（コムニダにより異なる）。日当は素材生産や製材生産を行った日数に応じて支払われると考える。

ii. 直接経費

林業経営体の直接経費は上記人件費に係る費用の50%とし、直接経費にはコムニダの所有する3トントラックのオペレーションならびにメンテナンスコスト、マーケティングに係る費用、事務関連費用、通信費、コムニダへの資金援助、その他の関連予備費を含むものとする。林業経営体の費用は、素材生産が開始される準備年度（第0年度）より一部発生すると計画する。

iii. 林業経営体の運転資金

売掛金は毎月平均売上の25%を、買掛金は毎月平均オペレーション費用の5%、現金については毎月平均のオペレーション費用の50%を勘案する。

(e) 新生産林からの便益

新生産林対象地域の薪からの便益については、林業経営体が薪を販売していないため本財務分析の中では勘案しない。

(f) 税金

素材生産を実施する林業経営体に対する所得税は、その事業利益がコムニダの公共目的に使用されるのであれば課税されない。本財務分析では利益が公共目的に使用されることを前提に所得税を勘案しない。さらに、素材に係る付加価値税率は0%であることから付加価値税についても計上しない。但し、製材品は付加価値税が15%課税される。また、土地税については、事業の有無に関わらず発生すると考え、事業コストとして勘案しない。

c. Without Project ケースの考え方

Without Project ケースでは、立木販売を仮定する。立木販売は60年にわたって計画する。年間立木伐採量は、60年にわたり毎年一定とする。また、立木販売終了後は、

財務分析対象期間内に伐木の対象となる森林資源は育たないと仮定する。立木販売の価格は、素材のオアハカでの販売価格より販売に係るすべての経費を差し引いた市場逆算価格とする。

d. 財務割引率

名目財務割引率は、定期預金金利ならびにコムニダへの貸出金利を参考に設定する。林業分野における貸出には、FIRA(Fideicomisos Instituidos en Relacion a Agricultura)による政策金利があげられる。FIRA は、本対象事業のコムニダにも適用可能と考えられる貸出金利を短期国債の金利水準(前月におけるの 28 日物の平均 CETES 金利) に設定している。因みに、1997 年 11 月現在の CETES 金利は 20.16%である。ただ、オアハカ州における FIRA の林業分野への貸出は近年低下傾向にあり、コムニダの FIRA 資金へのアクセスは限定的と考えられる。一方、市中銀行は、短期国債やインターバンク金利 (TIIP あるいは TIE) を参考に貸出金利を設定しており、借入人の信用力などによるが、短期の貸出金利は 28%程度、コムニダ向けはさらにこの金利に上乘せされ 34%程度と推測する。また、定期預金の平均金利 (CPP) は 18%程度であり、コムニダ内で住民によって実施される事業に必要な資本の機会費用は、市中銀行による貸出を 1 割、住民の資金 9 割の加重平均金利とし、20%と推測する(実質 4.3%)。事業資金の一部はコムニダの住民による施業などの労働の対価として使用されることを勘案し、住民の資金の比率を高くしている。但し、S. J. Teponaxtla の場合は製材設備などの投資が行われ、金融機関からの借入も考えられることから割引率を 26% (実質 9.7%) とした。

② 経済分析

a. 方法

経済分析では各コムニダごとの分析を行う。分析の前提条件(プロジェクトの分析対象期間、基準年価格、インフレ率、With Project ケースならびに Without Project ケースの考え方)は、財務分析における条件と同様であるが、分析に際しては、財務価格を税金などを勘案し経済価格に修正する。財務価格から経済価格への変更にあたって、以下の式を使用した。

$$\frac{\text{単位あたりの便益} \quad \varepsilon_s P_s - \eta_d (Q_d/Q_s) P_d}{\text{あるいは費用} \quad \varepsilon_s - \eta_d (Q_d/Q_s)}$$

ε_s : 供給の価格弾力性

η_d : 需要の価格弾力性

P_s : 供給価格

P_d : 需要価格

Q_s : 事業以外の供給

Q_d : 全需要

分析は、With Project ケースと Without Project ケースのそれぞれの予想キャッシュ・フローの比較により、増分の純現在価値を求める。

b. 変換係数

分析に使用する設備機器等の価格について超過利益、税金を調整し、更に、貿易財部分について為替プレミアムを考慮に入れるために財務価格から経済価格への変換係数を算出した。変換係数は、経済価格と財務価格との比率で示し、表4-2-18のとおりである。

表4-2-18 変換係数

品 目	変換係数
チェーンソー	0.91
ガンチョ・山刀・レーキ	0.91
グルア	0.81
製材機器	0.80
トラクター	0.88
トラクター・レンタル	0.86
石油製品	0.78

なお、マツの素材価格には、付加価値税の課税はなく、また対象コムニダからの素材生産量は木材市場に大規模な供給の変化を与えないと考えられることから、価格調整は行わない。

c. 為替プレミアム

1997年11月のメキシコペソの対ドル為替交換レート（月平均）は、8.3ペソ/US\$であった。為替の経済費用は、追加的に増加する輸出に伴うコストと、輸入需要減退による消費者便益の減少の加重平均により算出する。為替交換レートに対する輸出弾力性と輸入弾力性、ならびに輸入税と税関手数料を勘案し、為替プレミアムを5%と推定した。

d. 労働の機会費用

素材生産・製材生産に従事するコムニダ住民は非熟練労働者と考え、熟練労働力のような希少性は勘案しない。コムニダ住民による素材生産・製材生産における労働の機会費用の勘案にあたり、共同作業への参加が義務づけられているテキオに代理参加を依頼する場合の日当の対価水準（20 ペソから 40 ペソ）、他農家において農作業を補助する場合の日当（20 ペソから 40 ペソ）、オアハカへの出稼ぎ収入（日当 25 ペソから 50 ペソ）などを参考とし、財務分析と同様に一日 30 ペソとする。

e. 経済的資本の機会費用

経済的資本の機会費用は、資金供給については消費の時間選好率（預金金利）と資金需要については投資の期待利益率を考慮に入れ算出する（但し、投資の期待利益率はセクター別 GDP 成長率により代用した）。本事業実施に伴う資金需要による他の投資資金需要の減退分と追加的貯蓄による消費の延期に伴うコストをベースに経済的資本の機会費用、すなわち経済的割引率を考える。預金の源泉分離課税、法人所得税率などを調整し、本調査では、経済的資本の機会費用を 23%として、経済的純現在価値を求める。

f. 薪の便益

経済分析においては事業実施により将来的により安定的な薪の生産が行われることになると考えられる（With Project ケース）。一方、事業を実施しない場合は、森林は薪林となることから With Project ケースと Without Project ケースの比較においては薪の便益は相殺されると考える。従って、経済分析においては薪の便益を勘案しない。

4-3 コムニダ個別計画

Santa María Las Nieves の森林管理計画

4-3 コムニダ個別計画

Santa Marta Las Nieves

1. 概要

本計画は、S.M.Las Nievesの森林について、それぞれの森林が持つべき機能を充実し、持続的に利用可能な森林に整備することを目標に計画した。特に、コムニダ振興の源泉となる商業用の森林は持続的な生産が可能な構成となっていないことから、長期的な展望のもとにこれを持続的な生産が可能な森林構成に近づけることを目標にこの10年間に行うべき施業について計画した。また、住民の日常生活に必要な薪採取のための森林についても持続的に採取できる森林を確保するよう計画した。

本計画は、コムニダの概況、森林の整備方向、基本方針、類型区分及び生産地域の施業、事業計画から構成している。

2. コムニダの概況

(1) 自然条件概況

S.M.Las Nievesの自然条件の概況は表Ni-1のとおりである。

表Ni-1 自然条件概況

気象	<ul style="list-style-type: none"> ・11月～1月の平均最高気温15～27℃、平均最低気温6～12℃ ・乾燥地域の乾季（11月～4月）の平均降水量100 mm未満 ・Río Grande川から北東へ標高を上げるにつれ降水量は増加 ・最も多いところで11月～4月の月平均降水量300mm以上
地形	<ul style="list-style-type: none"> ・標高 1,400～3,020m ・水平距離 6,250m、標高差 1,620m ・Cerro Zacateuil～Cerro Vieñofolの尾根が南東に位置し、そこから北西に向かいLlano de Portilloをとおる尾根が伸びる ・Ardilla 川に面した南西向斜面が急傾斜
地質	<ul style="list-style-type: none"> ・変成岩により広く覆われる ・Río Grande川沿いに砂岩、礫岩、石灰岩、泥岩等が分布する
水系	<ul style="list-style-type: none"> ・Río Grande川の支流域 ・Arroyo blanco 川がコムニダの北の境界を流れ、南のArroyo Ardilla川がS.M. Totomoxtlaとの境界を流れる
土壌	<ul style="list-style-type: none"> ・標高1,800 m以上は主にCMx(Chromic Cambisols)が分布する →土層が厚く林業利用に適する ・標高1,800 m以下の西側の斜面は主にLVx(Chromic Luvisols) が分布する →深さ約30cmに粘土集積層があり、生産力が劣るが、林業利用は可能 ・北側、南側とも急斜面はLPe(Eutric Leptosols) が分布する →岩上の土層の厚さ30cm未満の土壌、林業利用は困難 ・高標高のCerro Zacateuilの尾根上にはPZ(Podzols) が分布する →林業利用には適さない

植生	<ul style="list-style-type: none"> ・ 標高約 2,500m以上 →メソフィロ林 多様な樹種からなる広葉樹林 ・ 標高約 2,500m～ 2,000m →半湿潤性マツ-Quercus 林 マツ及びQuercus の混交林で一般に樹高が高く、疎密度が高い 過去のマツ伐採により林相が変化している森林が多い 下層植生は豊富である ・ 標高約 2,000m～ 1,400m →半乾燥性マツ-Quercus 林マツ及びQuercus の混交林となっている半湿潤性マツ-Quercus 林に比べて樹高は低く、形質が悪い下層植生は少なくなり単純となる
野生動植物	<ul style="list-style-type: none"> ・ 植物 →メソフィロ林は多様性に富み多樹種からなる。マツ-Quercus 林は大部分がマツ及びQuercus から成る CITES 付属書Ⅱ記載種 3 種、NOM-59 該当種 5 種 ・ 動物 →乾燥地から湿潤地を好むものまで多様な生息 CITES 付属書Ⅰ記載種 5 種、NOM-59 該当種 8 種 付属書Ⅱ記載種 2 種 ・ 鳥類 → CITES 付属書Ⅰ記載種 1 種、NOM-59 該当種 7 種 付属書Ⅱ記載種 3 種 ・ 両生類、爬虫類 → CITES 付属書Ⅱ記載種 1 種、NOM-59 該当種 3 種

(2) 住民生活状況

S. M. Las Nievesは、チナンテコ族のコムニダで、人口285人(女性180人、男性105人)、約50世帯が在住している。コムニダ内には社会政治的な対立はなく団結も強い。1976年の統計からみれば年間人口増加率は4.5%と高いが、過去5年は1.5%と低い。今後、過去5年間と同じように人口が推移すれば、10年後の2007年には約333人になると想定される。近年の人口増加率が低いのは、経済収入が少ないため子供の数を限定するようになったことと家族計画の普及による。

教育施設は幼稚園、小学校が1つずつある。小学校の教師達は、学校が所有している土地に果樹を植え学校林を作ることに興味を持っている。高齢者や女性の間では、スペイン語が話せない割合が高い。医療施設としては、研修を受けた医療担当がいる簡易診療所がある。また、日常的な病気の治療には薬草も使われている。重病人はイクストランやオアハカまで運ばれるが、その移動費や治療費は高く問題がある。電気と水道は全ての家族に普及し、トイレの設置率もほぼ100%となっている。排水は整っておらず衛生の問題が懸念される。

コムニダの主要産業は農業で、コムニダに在住している全てが農業を営み、その生産物

を自家消費している。主要作物はトウモロコシ、フリホーレスで、2,300~2,650mの寒い地域ではわずかながら松茸が採れる。主食であるトウモロコシの収穫高は特に集落の下方で低く(500kg/ha)、肥料を使っても収量が上がらないことが深刻な問題として認識されていた。多くの住民は、習慣としてトウモロコシを耕作しているのみで、そこから十分な収穫をあげることを期待していない。集落近傍には50haの畑があり、そのうち20haが休耕地、あるいは生産性が低いために放棄されている。これ以外に集落の上方に20haの共有開墾地がある。農地の不足は指摘されなかったが、生産性の低い土地が大半を占めるため、開墾しても見返りが少ないとして若いコムネロは自分の土地を持たず父親の土地で耕作している場合が多い。

表Ni-2は、月ごとの農作業重度、主要農作業、降雨量、祭・行事の有無、および林業生産活動に参加できる時間の有無を示した表である。コムニダ在住のコムネロ数は約27人で、彼らは少なくとも年に12回テキオに従事している。林業生産活動に参加できる時間がある月としては、1月、5月、7~10月そして12月があげられたが、このうち7~10月にかけては雨が多くなる。S.M.Las Nievesは雨季になっても、道路状況が極端に悪化しない。それゆえこの時期を製材所や木工所などの室内の林業生産活動にあてることも考えられるが、当面は伐採量が極端に限られることから、慎重に検討する必要がある。また、雨季であっても、間伐や林分改良作業を行なうことは可能であり、余剰労働力をこれらの作業に投入することも可能と考えられる。

表Ni-2 年間カレンダー (月別)

活動・降雨量	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
農作業重度												
主要農作業活動	← 耕起・焼畑			← 作付け		← 除草/肥料散布					← 収穫	
降雨量				△	△	△△	△△△		△△△	△		
祭・行事		◎	◎		◎			◎			◎	
林業生産活動	■				■		■	■	■	■		■

農作業重度は住民の相対的認識を基に作成

△：多いほど降雨量が多い ◎：大きな祭や行事の有無

■：林業生産活動への参加可能性の有無

各世帯の主な経済収入源はアメリカ合衆国への出稼ぎである。55人のコムネロのうち半数以上の約28人と、女性約12人が出稼ぎに行っていると言われる。しかし、個別インタビューを実施した全ての家族では出稼ぎ者がおり、実際はこの数字よりも多いと考えられる。最も多く出稼ぎに行くのは独身男性であるが、出稼ぎ年齢は18~40歳と広範囲になっており、独身男性以外の割合も高い。この他の現金収入としては、2~4月、11月の農繁期に近接コムニダへの季節日雇いが挙げられる。日当は、男性が35ペソ、女性が30ペソとなっており、5~6人が従事している。

コムニダで認識されている問題やニーズは、主に(1)農業生産性が低い、(2)森林の改善、(3)雇用創出、(4)交通手段の不足、(5)医薬品の不足など。一方女性からは、(1)夫や息子のための雇用創出、(2)水、電気、トイレ、道路などの生活基盤整備、(3)衛生や栄養の状況改善、(4)医薬品の不足などの問題が指摘された。S.M.Las Nievesの女性の日常活動は家庭内の活動に限定されており、その意見が住民総会などで聞かれる可能性は低い。しかし、上記のように男女によって指摘された問題が生活を構成する異なった分野に関するものであることから、生活全般の向上の為には双方の意見が尊重される必要がある。

(3) 森林利用の歴史及び森林利用によるコムニダの整備

① 森林利用の歴史

1964年 オアハカ-Tuxtpec間を結ぶ国道175号のCerro MachínからBuenavista方面に向かってマツの利用を目的に森林伐採を行いつつ道路建設が始まる。

1965年 道路は1965年にS.M.Las Nievesに到達し、森林の伐採を開始した。この伐採はイタリア系民間木材会社が始めたもので、新設した道路沿線のマツの優良木を抜き伐りした。一部の住民が作業員として従事した。

1968-1972年 他の民間木材会社へ立木販売。伐採量は年間約1000m³。

1975-1976年 Tuxtpecの製紙会社へ立木販売し、ほぼ全域で伐採を行う。作業員は最初外部から連れてきたが、住民が作業員として参加する数が徐々に増加した。

1993-1994年 森林火災消火、道路整備、政府への陳情等に関しコムニダの相互の援助を目的としてS.M.Tolomoxilla、S.F.Reforma、S.M.Buenavistaとともにチナントラ地域協議会(Consejo Regional Chinantla)が組織される。

1996-1998年 伐採再開。1997年に林業経営体が組織され、これまで伐り残されたマツの優良木のほとんどが伐採された。

以上の他1965、1973、1987、1997年に森林火災が発生し、このうち1965年の火災は大規模であった。

② 森林利用によるコムニダの整備

森林の伐採収入は主に次の用途に用いた。

1969年 Ardilla 川から引いた水を貯水するタンクの建設。

1970年 小学校の建設。

1979年 幹線道路から集落までの道路の建設。

1980年 教会の建設。

1981年 バスケットコート建設。

1985年 電気の導入（建設費の1/2はコムニダの負担、1/2は政府の援助）。

1990年 教会施設の整備建設。

1995年 バスケットコートの屋根の建設。

3. 土地利用植生の現状

S. M. Las Nievesの土地利用植生別の面積は次のとおりである。

表Ni-3 土地利用植生別の面積

土地利用		記号	面積 (ha)
森 林	マツ林	P	40
	Quercus 林	Q	111
	マツQuercus 混交林	PQ	445
	メソフィロ林	Me	120
	小 計		716
非 森 林	耕作地	Ag	53
	耕作放棄地 (休耕地含)	Ag(a)	3
	灌木地	Ab	4
	高地草原	Ch	5
	居住地	Hu	5
	小 計		70
合 計			786

注) 1998年5月に発生した森林火災前の状況

4. 森林資源の現状

森林資源調査の結果からコムニダ内の森林の資源量は次のとおりである。

表Ni-4 森林資源量

面積、材積	マツ-Quercus 林				左以外		合計
	P	Q	PQ	小計	Me	農地等 その他	
面積 (ha)	40	111	445	596	120	70	786
立木材積 (m ³)	6,400	8,700	80,200	95,300	—	—	—
ha当たり立木材積	160	78	180	160	—	—	—

注) 1998年5月に発生した森林火災前の状況

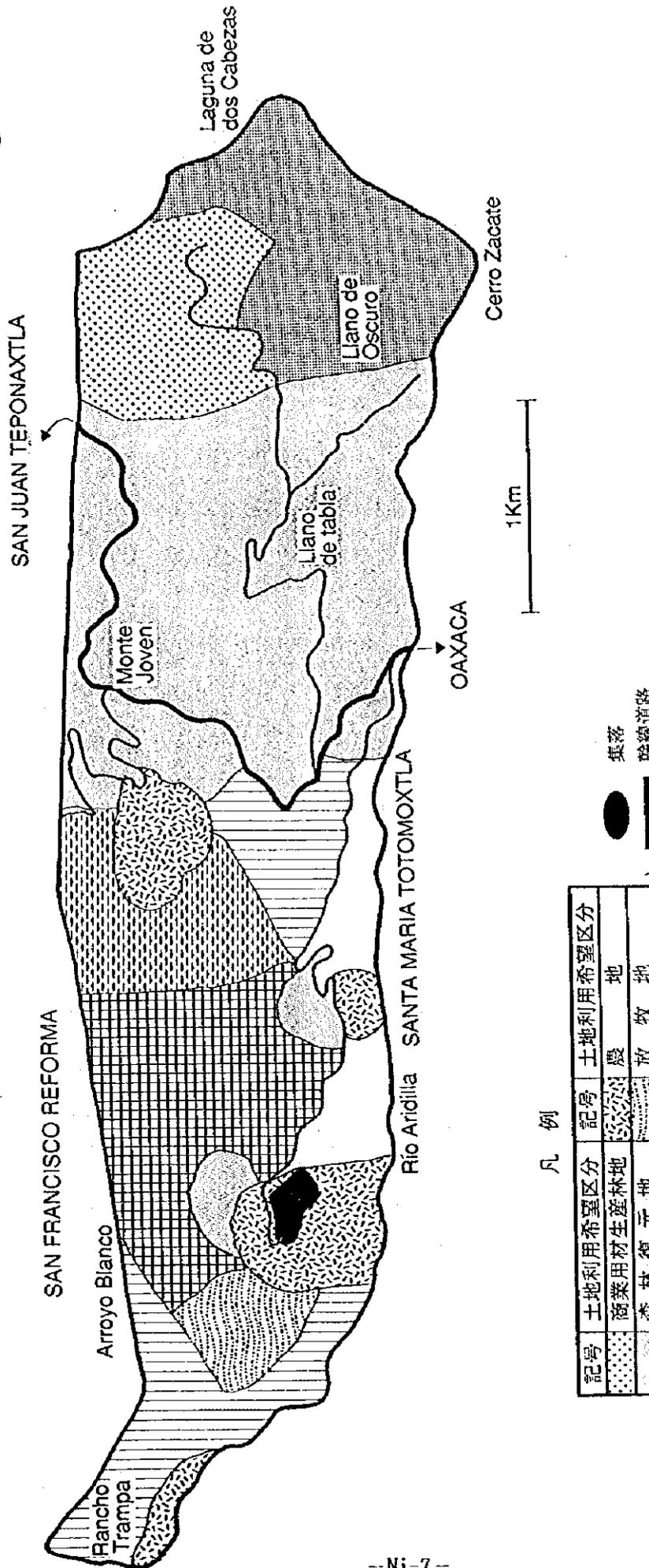
商業用材生産林の資源量については、8 (1) 類型区分及びその資源構成において述べる。

5. 住民の森林に対する意向

2-(3)で述べた通り、S.M.Las Nievesでは木材販売の収入により貯水タンク、小学校、教会やバスケットコート建設や電気の導入など様々な生活基盤を整備してきており、男女双方の住民は森林の経済的価値を高く評価している。

森林は収入源以外に、薪の供給源として重要な役割を担っている。住民の大半は、薪を燃料として使っている。世帯あたり年間消費量は6 m³で、1週間に1~2回薪取りに行く。車を借り上げて薪を取る人は在コムネロの約半数で、これらの人は年に2回薪取りに行く。また、女性への個別インタビューでは、きのこ、薬草そして自家用木材を得る場所として森林が重要視されていた。

RRA調査チームを構成した住民メンバーと外部メンバーが指摘した森林に関する問題点とその問題を解決するための提案を以下に示す。S.M.Las Nievesでは、木材業者によって森林が伐採された際に、更新に配慮した経営がなされなかったために、森林の健全な再生が阻害されていることが、問題として指摘された。その他、マツ林の質が低いこと、そして薪の採取上の手段の不足が問題として指摘された。住民メンバーからは、積極的に森林経営活動に関わる意欲が示されたものの、施業方法や経営方法に関する知識の欠如や資金不足が指摘された。一方、女性への個別インタビューでは、自家用材や薪林の減少が問題となっていた。



凡例

記号	土地利用希望区分	記号	土地利用希望区分
	商業用材生産林地		農地
	森林復元地		放牧地
	自家用材地		土壌保全地
	薪生産林地		動物保護地
	水源涵養地		

● 集落
— 幹線道路

図 Ni-1 S.M. Las Nieves
RRA 調査に参加した住民メンバーによる土地利用希望図

表 Ni-5 森林に関する問題点・ニーズと提案

問題点・ニーズ	提案
<ul style="list-style-type: none"> - コムニダが森林利用に関わってこなかった - 森林の密度が高い地域の間伐が不十分 - ha あたりの商業用のマツの質が低い - マツの更新がなされていない - マツを増やすための植林が不足 - マツと広葉樹に虫害がある - 薪を採取するための交通手段が不足 	<ul style="list-style-type: none"> - 森林利用のための技術顧問を探す - 植林をする - 援助を探す - PRODEFOR がどのようなものかを調査する - 製材所を作る注)

注) 製材所の設置は、住民メンバーが指摘した「雇用創出」の問題と関連して提案された。2-(2)参照のこと。

RRA調査では、議論を通じて住民メンバーがコムニダ内の土地利用希望図を作成した(図 Ni-1)。土地利用の分類は(1)商業用材生産林地、(2)森林復元地、(3)自家用材地、(4)新生産林地、(5)水源涵養地、(6)農地、(7)牧畜地、(8)土壌保全地、(9)動物保護地となっている。

上記の(2)の森林復元地は、若い山がある場所あるいは、過去の伐採によって森林の質が悪くなっていると住民メンバーが認識した所である。ここでの間伐や林分改良の必要性は認識されている。薪の採取箇所としては、(3)の自家用材地の中、2箇所を希望した。なお、住民メンバーは、商業用材生産林地に設定した地域については、その利用可能性を知りたいとの意向を示した。この他、新たな収入源として牧畜業を開始するとして、牧畜地の設定が希望された。この地域は、薪に適した Encino が生育しており、林内で放牧をしながら薪生産林にすることも可能と思われる。

現在(1998年7月)時点で就任しているコムニダの責任者は、森林管理・育成の必要性を理解しており、月2回程度のテキオは可能と考えている。今後このような意識を持続的に継続させていく必要がある。

6. 森林整備の方向

林業経営は、公益的機能の発揮にも配慮しつつ、伐採、更新等の施業を行いながら健全な森林を造り上げることにより生産力の増大を図り、価値の高い林木を持続的に生産することを理想とする。

S.M.Las Nievesは、過去30年間に商業用のマツの生育する地域のほぼ全域が数次にわたって伐採されてきた。伐採方法は、優良木の抜き伐りの形で行われ、伐採後の更新、保育施業がなされずに放置されてきた。その結果、マツの大径木は単木あるいは分散的に存在するものの主伐期に達したまとまって存在する森林はみられず、また、次代を形成する

更新木がみられない森林が多い。この状況は、コムニダの振興を図る源泉となる森林資源を持続的に供給することが困難であることを意味している。

また、商業用の森林以外に住民の日常の燃材となる薪資源も集落周辺は過剰採取のため劣化している。これらの森林の整備も住民生活を支える上で必要である。

このような状況から森林整備の方向は、持続的な木材生産が困難となっている森林構成を将来は持続的な生産が可能な森林構成に整備することを優先すべきと考えられる。

一部にはマツの混入率の高い森林もあり、潜在的生産力が高い地域も多く、適正な施業により価値の高い森林となる可能性は高い。住民の安定的な就労機会の確保とコムニダの発展を支える経済的資源となる森林資源の確保のためにも生産力が高くかつ持続的な生産を可能とする森林構成を造り上げることを長期的に展望しつつ、当面マツの混入率が高い森林に導く施業を行うことが必要である。

7. 基本方針

本計画は上記森林整備の方向に沿って次のような基本方針の下に作成する。

- (1) 長期的な展望として商業用材生産林は、毎年主伐が可能な森林構成とすることを旨とする。
- (2) 短期的にはできるだけ早く(1)の森林構成に近づけるために間伐、林分改良作業を計画する。
- (3) 住民が日常的に利用する薪の採取のため住民の必要とする量が採取できるように薪生産林を設定する。

8. 類型区分及び生産地域の整備

(1) 類型区分及びその資源構成

① 類型区分ごとの区域

類型化するにあたりS.M.Las Nievesの森林分布、森林利用状況を見ると次のようになっている。

a. 森林分布状況

- ・東のCerro Zacate山付近から標高 2,700m付近までは広葉樹からなるメソフィロ林が分布し貴重な動植物も生息、生育している。
- ・メソフィロ林より低標高地はマツ-Quercus 林が標高 1,400m前後まで分布する。
- ・マツ-Quercus 林地域は更に標高 2,200m前後を境としてそれより高標高地の半湿

潤地域とそれより低標高地の半乾燥地域とに分けられる。半湿润地域は生産力が高く樹高が高い森林が多く、半乾燥地域は生産力が低く疎林や樹高が低い森林が多い。

- ・集落より低標高地のArdilla 川に面した急斜面は土壌の保全が必要である。

b. 森林利用状況

- ・マツの優良木は商業用に利用されてきた。
- ・Ardilla 川から飲料水を取水している。
- ・住民が家屋建築など自家用材採取の場として利用している。
- ・住民の日常の燃料源として薪採取の場として利用している。
- ・薬草、きのこ等を採取している。

このような森林分布状況、森林利用状況及び土地利用、住民の意向等を総合的に判断し、類型区分は表Ni-6及び図Ni-2に示すとおりとする。なお、ある類型に他の類型が点在または狭小なものとして介在する場合には、施業の一体性の観点から周囲の類型に含めて設定した。

詳細は森林管理計画図（縮尺1/10,000）に示すとおりである。

表Ni-6 類型区分ごとの区域

類型区分		内 容
生産地域	木材生産林	・概ね標高 2,200mからメソフィロ林地域までの間
	商業用材生産林	
	非商業用材生産林	・概ね標高 2,200mから低標高地の土壌保全林との間
	薪生産林	・集落周辺のEncinoが多い森林
保護地域	自然維持林	・Cerro Zacateñ山を中心とするメソフィロ林地域、標高は概ね 2,700 m以上の地域
	土壌保全林	・取水口がある Ardilla川に沿って帯状に幹線道路の上部まで ・Ardilla 川に沿った標高が低い地域でTolomoxtlalに面した南向き急斜面
	水源保全林	・土壌保全林の上部Cerro Zacateñ山までのメソフィロ林地域

② 森林区画

森林を区画し、林班と小班を設定した。林班区画は図Ni-2のとおりであり、小班は森林管理計画図に示した。

③ 類型区分ごとの面積

類型区分別、林班別の面積は表Ni-7のとおりである。

表Ni-7 類型区分ごとの面積

単位:ha

類型区分		林班		1	2	3	4	5	6	7	合計
		木材生産林	商業用材生産林								
生産地域	木材生産林	商業用材生産林		79	74	76	—	—	30	74	333
		非商業用材生産林		—	—	15	36	—	—	—	51
	薪生産林			—	—	—	44	69	5	—	118
保護地域	自然維持林			101	—	—	—	—	—	—	101
	土壌保全林			—	—	—	—	67	13	10	90
	水源保全林			—	—	—	—	—	—	27	27
小合計			180	74	91	80	136	48	48	111	720
その他			0	0	21	3	42	0	0	0	66
合計			180	74	112	83	178	48	48	111	786

(2) 生産地域の整備

生産地域は、基本方針に沿って次のように整備する。

① 木材生産林

a. 商業用材生産林

(a) 整備目標

- ・ 持続的に木材生産が可能な森林に整備する。
- ・ マツが過密に生立している林分は、より早期に径級の太い材が生産できるように間伐を行う。
- ・ 過去の伐採によりマツが減りEncinoが増えている森林は、マツが多く経済的に価値が高い森林に改良する。

(b) 計画期間

i. 長期的な展望

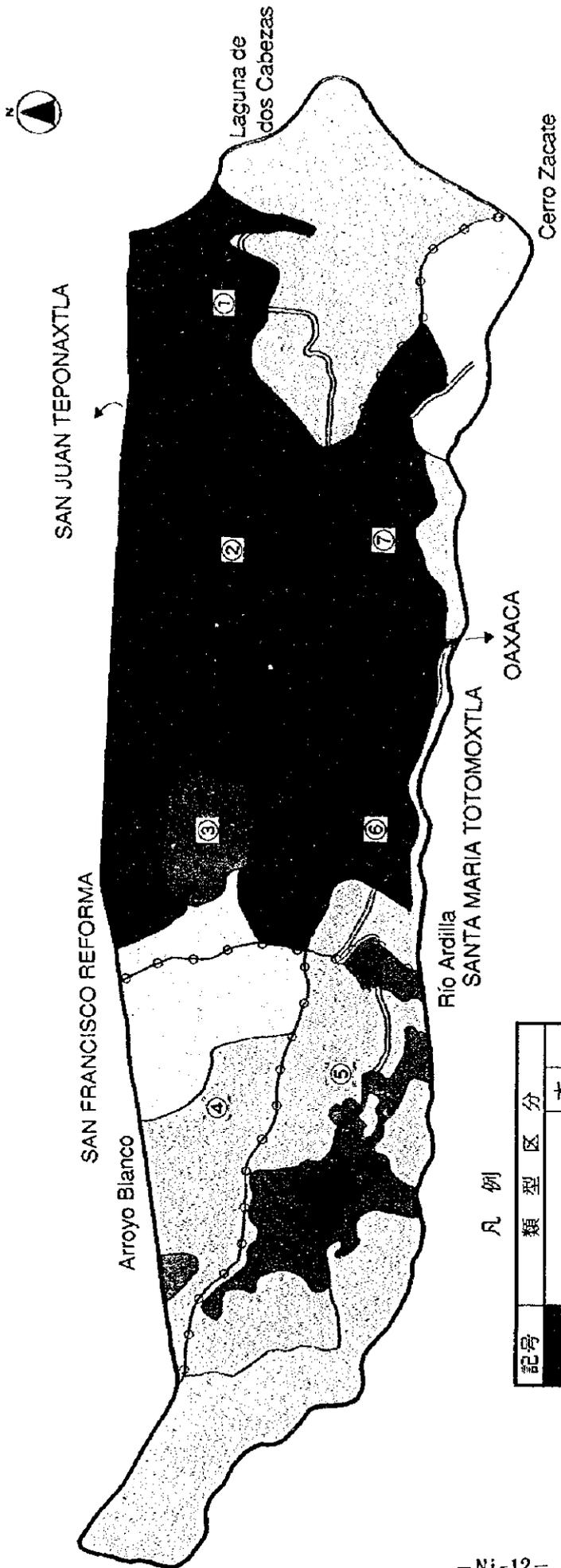
輪伐期（一度伐採された箇所が次に伐採される時が巡ってくるまでの期間）を60年と想定し、これを展望する。

ii. 本計画における計画期間

10年間とする。

(c) 商業用材生産林の特徴

林班別の商業用材生産林の特徴は次のとおりである。



凡例

記号	類型区分		生産地域	保護地域
	商業用材生産林	非商業用材生産林		
①	商業用材生産林	非商業用材生産林	木材生産林	
②	新生産林			
③	自然維持林			
④	土壌保全林			
⑤	水源保全林			
⑥	その他保全林			
⑦	農地			
①~⑦	林班番号			

- 集落
- 幹線道路
- 林道
- 林班界

図Ni-2 S.M. Las Nievesの類型区分

表Ni-8 商業用材生産林の特徴

林班	特 徴
1	・ Cerro Zacateil山周辺の自然維持林から北側に位置する森林で、ほぼ中央を東西に林道が通る。林道の両側とも1997年に分散的に残っていたマツの大径木を伐採した。伐採時にEncinoを伐り残しているためEncinoの混入率の高い森林が多い。
2	・ Cerro Zacateil山から西に向かう尾根が7林班と境界をなし、尾根の北側に位置し、幹線道路と1林班に挟まれる。マツが密生し、間伐が必要な森林が多く、小径のマツからなる森林とマツとEncinoが混交する森林とがある。
3	・ 幹線道路を境として2林班より低標高に位置する森林である。当林班には約25haの大面积の農地がある。幹線道路から農地の境界に接し、S.F.La Reformaとの境界に向かう林道が通り、この周辺のマツの大径木は1996年にほとんど伐採された。
6	・ Cerro Zacateil山から西に向かう尾根の南側で幹線道路より下部に位置する森林である。幹線道路から集落へ下りる道路が通り、かつての伐採によりマツの大径木は少ない。
7	・ Cerro Zacateil山から西に向かう尾根が2林班と境界をなし、尾根の南側に位置し、幹線道路より高標高に位置する森林である。幹線道路から林道がメソフィロ林に向かって伸び、林道沿いはかつてかなり伐採されており、更に高標高地は1997年伐採されたため大径木はほとんどない。

(d) 長期的な展望

i. 望まれる森林構成

各林齢の林分がほぼ等面積ずつ保たれ、毎年均等な材積収穫が得られる蓄積を持つ森林構成

ii. 現状の森林構成

一般的に森林構成は齢級別に表すが、齢級が不明であるため齢級を樹高に置き換えて推定した。この推定には森林調査結果をもとに、林相判読で用いた5mごとの樹高階を表Ni-9のとおり齢級に置き換えた。なお、齢級とは煩雑さを避けるため林齢を一定の幅にまとめたものでありここでは林齢を5年単位としてまとめた。

表Ni-9 齢級と樹高階の関係

齢 級	I	II	III	IV	V	VI
林 齢 (年)	1~5	6~10	11~15	16~20	21~25	26~30
樹高階 (m)	5	10	10	15	15	20
齢 級	VII	VIII	IX	X	X I	X II
林 齢 (年)	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56~60
樹高階 (m)	20	25	25	30	30	30, 35

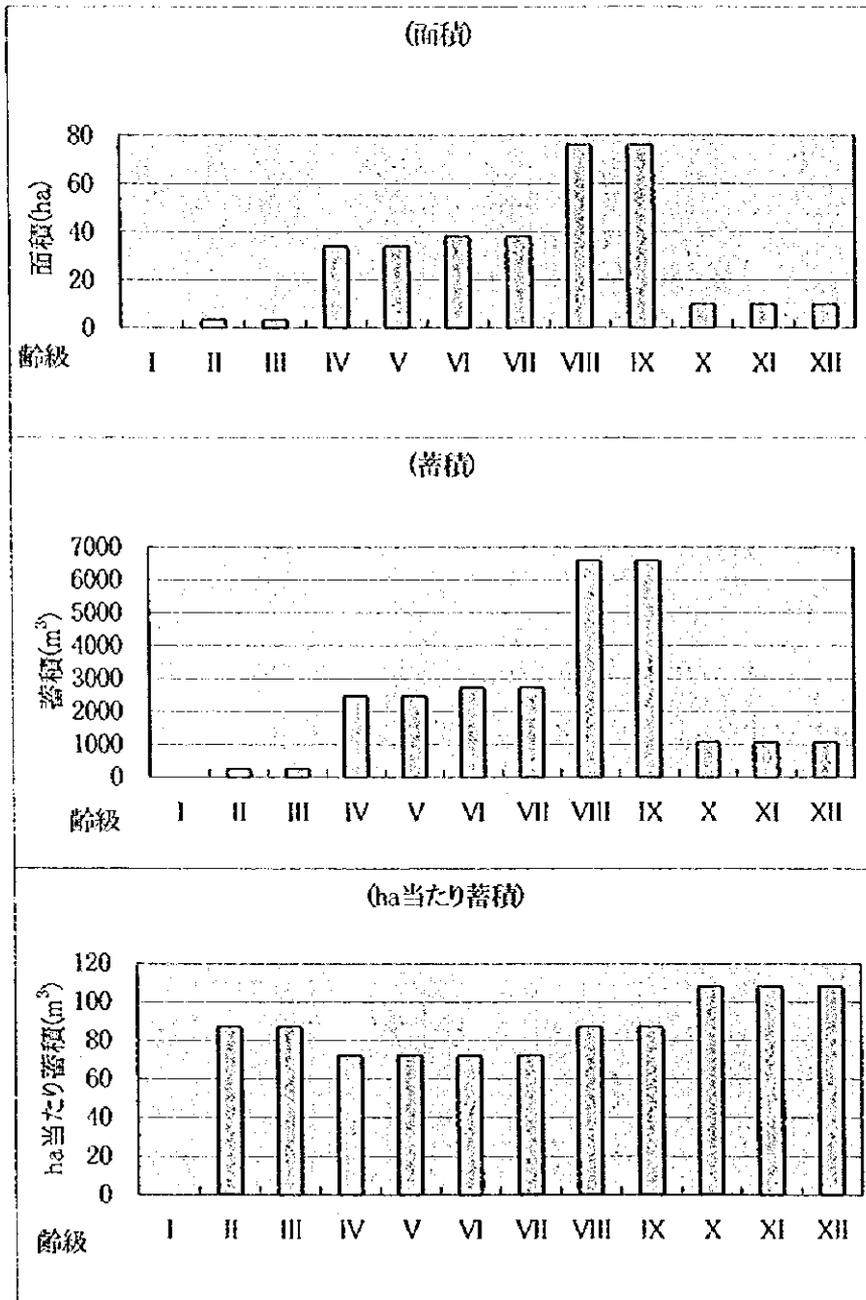
なお、異なる齢級に同じ樹高階が含まれるものは面積、材積は均等に按分した。これによる P、PQ林のマツの森林構成は表Ni-10及び図Ni-3のとおりである。

この森林構成は樹高を林齢に置き換えているため必ずしも正確ではないが概ねの

表Ni-10 S.M.Las Nievesの商業用材生産林のマツの資源構成現況

齡級		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	合計
P	面積(ha)	0	3	3	14	14	3	3	0	0	0	0	0	40
	蓄積(m ³)	0	261	261	1,644	1,644	617	617	0	0	0	0	0	5,041
PQ	面積(ha)	0	0	0	20	20	35	35	76	76	10	10	10	293
	蓄積(m ³)	0	0	0	820	820	2,109	2,109	6,600	6,600	1,079	1,079	1,079	22,295
合計	面積(ha)	0	3	3	34	34	38	38	76	76	10	10	10	333
	蓄積(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
	蓄積(m ³ /ha)	0	87	87	72	72	72	72	87	87	108	108	108	82

注) 面積、蓄積を按分した関係上、合計値が類型区分毎の面積とあわない場合がある



図Ni-3 S.M.Las Nievesの商業用材生産林のマツの資源構成現況

傾向は把握できる。持続的に生産を行うには齢級別の面積がほぼ均等に分布していること、蓄積はⅠ齢級からⅩⅡ齢級に向かって累増する構成でなければならない。持続的生産という点からみて森林はⅧ、Ⅸ齢級付近に集中しており上述の森林構成にはなっていない。主伐という点からみると少なくとも今後15年間は伐採できない森林構成となっている。

iii. 将来の森林構成

森林施業を行うことにより現状の森林構成から望まれる森林構成に整備された場合には、表Ni-12及び図Ni-4に示す森林構成となる。この望まれる森林構成は「4-1(8)①母樹保残皆伐施業モデル」を用いて各齢級時の平均樹高、平均胸高直径、平均材積、平均成長量等を表Ni-11のように推定した。

表Ni-11 望まれる森林構成における樹高、直径、材積等

齢級	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅳ	Ⅴ	Ⅵ
林齢(年)	1~5	6~10	11~15	16~20	21~25	26~30
平均樹高(m)	1	5	8	12	13	16
平均胸高直径(cm)	—	—	—	17	19	22
平均材積(m ³ /ha)	—	—	—	17	92	140
平均成長率(%)	—	—	—	—	25.3	11.1
齢級	Ⅶ	Ⅷ	Ⅸ	Ⅹ	ⅩⅠ	ⅩⅡ
林齢(年)	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56~60
平均樹高(m)	20	23	25	26	28	29
平均胸高直径(cm)	26	31	33	35	37	39
平均材積(m ³ /ha)	205	217	228	276	321	362
平均成長率(%)	8.2	4.5	4.3	4.1	2.7	2.4

実際の森林においては、保護対象となる河畔林、林縁、稜線、搬出条件の悪い箇所、概ね40°以上の急傾斜地等を含むので、それらの面積を40%と見込み、これを除外した森林を実際に伐採利用を行う施業対象林(333ha×0.6=200ha)とすると、この施業対象林のマツの理想的な資源構成は、表Ni-11を勘案し、表Ni-12、図Ni-4のとおりとなる。

除外地は、施業の実施段階において、現地で判断し、該当する箇所を除外する。

iv. 将来を展望した伐採量

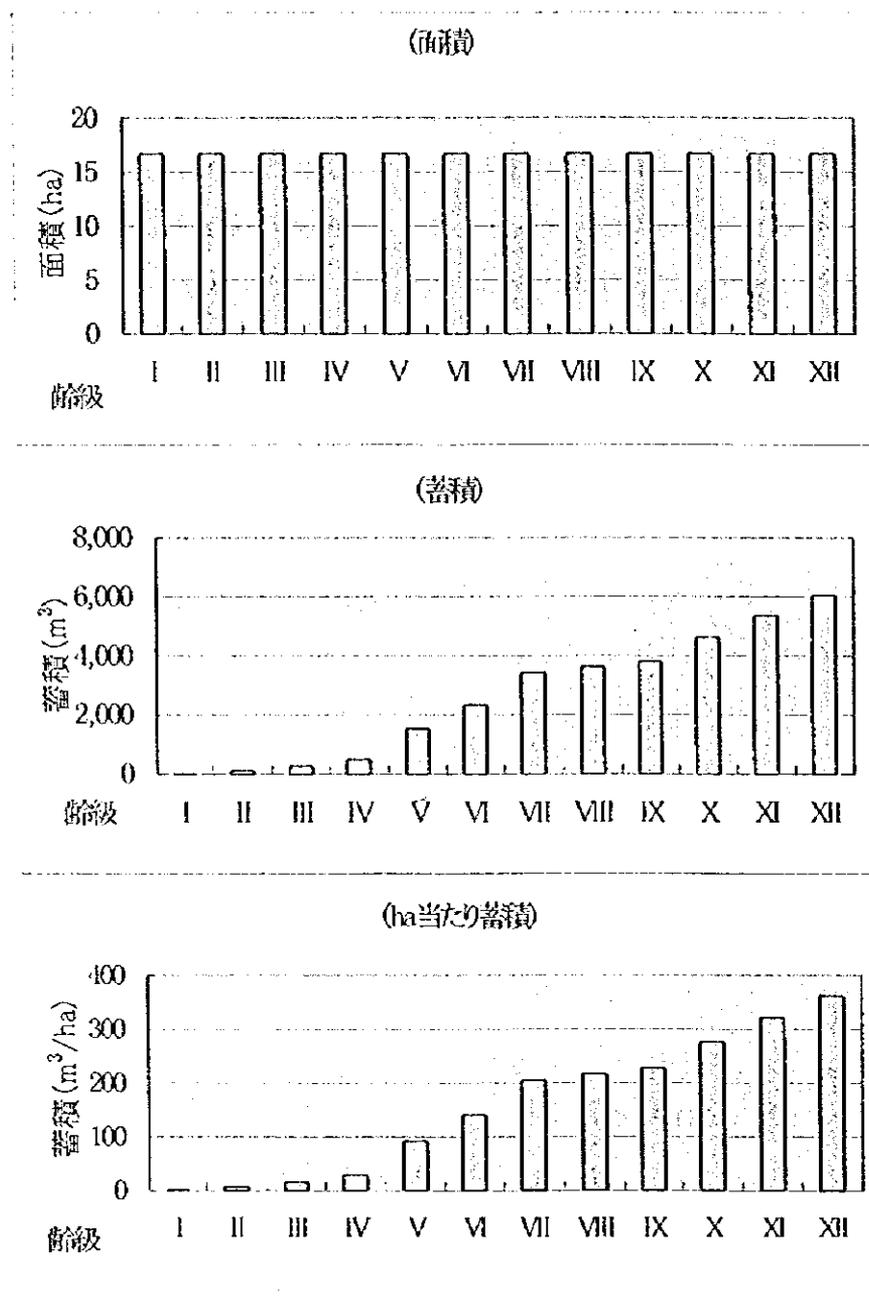
将来、施業対象林が表Ni-12に示すような構成に整備されたとすると毎年の立木伐採可能量は、約1,300m³(伐期平均材積 380m³/ha、面積3.4ha、母樹の材積は当初から存在するので考慮しない)となる。

v. 将来の主伐時期

将来の主伐時期の目安として間伐を行う林分は、(60年-間伐林分の林齢)の年

表Ni-12 S.M.Las Nievesの施業対象林におけるマツの理想的な森林構成

齡級	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	合計
面積(ha)	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	200
蓄積(m ³ /ha)	1	7	16	29	92	140	205	217	228	276	321	362	-
蓄積(m ³)	17	117	267	481	1,536	2,338	3,424	3,624	3,808	4,609	5,361	6,015	31,630



図Ni-4 S.M.Las Nievesの施業対象林におけるマツの理想的な森林構成

数が経過した時が主伐時期となるから間伐後40年後、林分改良を行う林分では林分改良後は主伐後の林分と同様の施業を行うこととなるので林分改良後60年後と想定される。

(c) 今期計画

今期計画においては森林を早期に本来あるべきマツ林の施業のサイクルに乗せることを目的とする。

i. 主伐

木材生産林は、ほぼ全域にわたり数次の良木の抜き伐りにより主伐期に達したまとまった林分がないため、このような林分の主伐は計画できない。しかし、林分改良において伐採されるマツは、主伐と同様に考えられるので林分改良におけるマツの伐採量を主伐量として計上する。

林分改良は施業対象林（200ha）から間伐林分を除く林分改良において必要とする。更に、林分改良は全面的に行うわけではないため対象面積の80%に対して林分改良を行うとすると実質的林分改良面積は $128\text{ha}((333\text{ha} \times 0.6 - 40) \times 0.8)$ となる。ただし、事業計画に示す林分改良を要する小班の合計面積は293haとなる。

林分改良のための主伐はできるだけ早く行った方が将来の資源量の増加に結びつくが、住民が作業を行うことから労働力にも限度があり、林分改良作業は、当面輪伐期の1/2の期間を目標に行うことが現実的である。30年で林分改良を終了させるとすれば、実質の要林分改良面積は年 4.3haとなる。

ii. 間伐

マツが過密に生立している林分を対象に間伐を行う。母樹保残皆伐施業モデルに従い、直径が細いマツが密生している林分に対して初回間伐に相当する間伐を行う。また、最近間伐を行ったが間伐強度が低かった林分に対して第2回目に対応する間伐を行う。

・初回間伐相当

直径が細いマツが密生している林分は一時に強度の間伐を行うと共倒れのおそれがあるため今期10年間に間伐を2度に分けて行う。今後5年以内に最初の間伐、10年以内に次の間伐を行う。この面積は30haあり、5年で行うことから年間間伐面積は6haとなる。

・第2回目間伐相当

間伐強度が低かった林分は9haであり、3年間で3haずつ行う。

iii. 林分改良

林分改良はEncinoを主とする広葉樹の伐採整理を行う。また、部分的に介在している過密なマツ林の間伐を行う。この面積は前述の主伐面積に一致し、年 4.3haとなる。

なお、直径が太いEncino類が多く、林分改良が困難な林分も一部林分改良地域に含まれた。これは当コムニダの森林の地利的条件もあって、現時点でEncinoの用材としての需要が見込めない中で、マツ林に転換した方が妥当であるとの判断によるものである。今後30年の間には、当地域のEncinoに対しても需要が発生することも考えられることから、林分改良を要する箇所として掲げるが、今期計画に実行を予定する箇所には含めないこととする。これら林分については、今後需要の推移を見守りつつ、需要に変化が生じた時点でその取り扱い方を見直すべきである。

b. 非商業用材生産林

この森林は生産力が低いため、積極的な施業は行わない。住民の生活用材の採取に限り択伐的な伐採ができるものとする。自家用材の伐採量は極めて少量であるので伐採許容量は設定しない。

② 薪生産林

a. 整備目標

コムニダが必要とする量の薪が、持続的に採取できるよう所要面積を薪生産林として整備する。

b. 薪生産林の面積

S.M.Las Nievesの世帯数は50であり、1世帯あたりの薪消費量を年間 6 m^3 とすると年間消費量は 300 m^3 である。薪生産林の平均成長量を 4.9 m^3 、薪の生産歩留りを75%とすると薪生産林の所要面積は82ha以上なければならない。将来の人口増加も考慮し、薪生産林は集落周辺に118ha設定した。

c. 整備方法

薪生産林でのEncinoの採取は胸高直径20cm以上とし、これに達しないEncinoは伐採しないことを原則とする。しかし、現状の集落周辺の薪生産林には20cm以上のEncinoは少ないので当面不足分は間伐、林分改良を行う森林から採取する。

薪生産林はEncinoの多い森林に導くためマツの混入率の高い森林はマツを伐採し、自家用材や薪として利用する。また、マツの稚樹も除去する。このような作業を住民は意識して行う必要があり、日常的に薪採取に行った際には必ず行うようにすること

が重要である。また、薪生産林を早期に理想的な森林に整備するためには、間伐、林分改良対象林分からEncinoが採取できる間は、これを伐採しないで温存する方が望ましい。

9. 事業計画

事業は間伐、林分改良に係る森林施業及び林道、生産設備について計画する。各作業の方法は共通計画に述べた方法に従って行う。以下に10年分及び年平均の事業量を掲げた。実際の作業においては、諸般の情勢を考慮し、年度毎の事業量を確定する。S.M.Nievesは規模が小さいので伐採は2～3年毎に行うことも考慮する。

(1) 商業用材生産林

① 主伐

a. 主伐箇所

主伐箇所は、林分改良箇所に一致し、30年間で対象とする小班は表Ni-13に示すとおりである。

表Ni-13 主伐対象箇所（林分改良必要箇所）

林班	小班								
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

林分改良はマツの混入率が高く蓄積の高い林分に誘導し林地の集約利用を図ることを目的とするが、その施業経験がないことを考慮し、次の条件及び住民の意向を基に今期10年間の施業対象小班は、表Ni-14のとおり計画する。

1. 林木の生育が旺盛な生産力の高い林分
2. アクセスが可能な地利的に有利な林分
3. より少ない労力で林分改良が可能な林分

表Ni-14 今期10年の主伐対象小班

林班	小班	備考									
2	1		2	9		2	16		3	4	
"	3		"	11		3	1		"	6	☆
"	4		"	12		"	2	☆	"	7	☆
"	8		"	15		"	3	☆			

☆印はより優先される林班

b. 主伐面積及び材積

表Ni-14で示した今期10年間の主伐対象となる小班の合計面積は95haであり、このうち実質的に林分改良を行う面積は43haである。今期10年間で主伐を行う箇所の面積、材積等は次のとおりである。

表Ni-15 主伐の面積、材積

10年間で主伐対象とする小班の面積、材積				左の内実質的に主伐を行う面積、材積			
面積 (ha)	立木材積 (m ³)			面積 (ha)	立木材積 (m ³)		
	計	マツ	その他		計	マツ	その他
95	19,846	6,932	12,913	43	8,980	3,140	5,840

c. 年間主伐面積及び材積

毎年 4.3haずつ主伐を行うことからこれに見合うマツの立木材積は 314m³ (3,140 / 10) となるが、母樹として残す量を20m³/haと見込むと毎年のマツの主伐材積は 230m³となる。マツ以外のその他の樹種については林分改良作業により伐採する。

なお、主伐量には現在の蓄積を伐期齢で除したものに成長量の 1 / 2 を加えたものが許容伐採量となるが、当地域は、既にマツの大径木が伐採された後の森林で残されたマツは比較的高齢木であり、しかもEncinoが成長してこれと競合関係にあるものが多いことからここでは成長量については見込まないこととする。

表Ni-16 年間主伐面積及び材積

面積 (ha)	マツ立木材積 (m ³)
4.3	230

② 更新保育作業

林分改良後の森林は主伐後と同様な林相となるので伐採後に地掻きを行う。林分改良後 2～3年後までに更新木の本数が更新完了基準に達していない場合は再度地掻き作業を行う。下刈は更新後 1～3年間にわたり行う。除伐作業は更新完了後 5～10年日に行う。

③ 間伐

a. 初回間伐

i. 間伐箇所

初回間伐に相当する林班は 2 林班の 2、5、6、7、10、13、14 小班である。

ii. 間伐箇所の面積、材積等

初回間伐箇所の間伐前の面積、材積及び間伐量等は表Ni-17のとおりである。現実林分が過密のため施業モデルの間伐時期、量等を修正し、初回間伐を2度に分けて行う。最初の間伐はマツの間伐率を20%（材積間伐率のため10m×10mの林分にマツが20本ある場合8本前後伐採する）、マツ以外の樹種の間伐は、最初の間伐で全て伐採すべきであるが、林分の健全性を考慮して60%とする。次の間伐はマツ間伐率30%、マツ以外の樹種の間伐率を100%とする。

表Ni-17 初回間伐面積及び材積

第1回間伐	面積 (ha)	初回間伐前立木材積 (m ³)			間伐材積 (5年以内) (m ³)		
		計	マツ	その他	計	マツ(20%)	その他(60%)
	30	5,400	3,900	1,500	1,700	800	900
第2回間伐	面積 (ha)	第2回間伐前立木材積 (m ³)			間伐材積 (10年以内) (m ³)		
		計	マツ	その他	計	マツ(20%)	その他(100%)
	30	5,250	4,400	850	1,750	900	850

注) 第1回目の間伐後の成長率を7%と見込んだ

iii. 年間間伐面積及び材積

30haを5年間で間伐を行うことから年間間伐面積は6haとなる。伐採量は前半5年間はマツ材積で160m³/年、後半5年間はマツ材積で180m³/年となる。

表Ni-18 年間間伐面積及び材積

前半5年				後半5年			
面積 (ha)	立木材積 (m ³)			面積 (ha)	立木材積 (m ³)		
	計	マツ	その他		計	マツ	その他
6	310	160	150	6	350	180	170

b. 第2回目間伐

i. 間伐箇所

第2回目間伐に相当する林班は3林班の5小班である。

ii. 間伐の面積及び材積等

第2回目間伐相当箇所の間伐前の面積、材積及び間伐量等は表Ni-19のとおりで

ある。マツの間伐率は30%（本数にして40～50%程度）、マツ以外の樹種の間伐率は50%とする。

表Ni-19 第2回間伐面積及び材積

面積 (ha)	第2回間伐前立木材積 (m ³)			第2回間伐材積 (m ³)		
	計	マツ	その他	計	マツ	その他
9	1,364	1,057	307	470	320	150

iii. 年間間伐面積及び材積

9haを1、3、5年目に間伐を行うこととし、その年の間伐面積は3haとする。伐採量はマツが110m³/年、マツ以外の樹種が50m³/年となり、合計で160m³/年となる。

表Ni-20 年間間伐面積及び材積

1、3、5年目			
面積 (ha)	立木材積 (m ³)		
	計	マツ	その他
3	160	110	50

④ 林分改良

林分改良が必要な箇所は、前述の主伐箇所一致し、年間林分改良面積は4.3haである。林分改良で伐採するマツ以外の樹種の立木材積は表Ni-21のとおりである。

表Ni-21 年間改良面積及び材積

面積 (ha)	マツ以外の樹種 立木材積 (m ³)
4.3	580

(2) 新生産林

現在の新生産林は細いものが多く、胸高直径20cm以上のEncinoは少ないので不足分は間伐、林分改良作業において伐採されるEncinoを用いる。そこから伐採される立木材積は間伐、林分改良合わせて年間800m³あり、必要量300m³を大きく上回る。

(3) 生産販売形態

① 生産販売形態

コムニダは、素材生産までコムニダで行い販売したい意向をもっており、昨年まで素材生産を行った経験もあり現状ではその形態がコムニダに適していると考えられる。

② 素材生産量

主伐材のうち素材生産歩留りを70%としこのうち一般用材に70%、パルプ材に30%が生産され、初回間伐材の素材生産歩留りを50%とし、全量パルプ材に生産されるとする。また、第2回間伐材の素材生産歩留りを60%とし、そのうち50%が一般用材に50%がパルプ用材に生産されると見込むと素材生産量は表Ni-22となる。

なお、これは毎年施業が行われる場合を想定したものであるが、1年間に生産される量、即ち販売量が少ないので、実際の施業においては2～3年おきにまとめて主伐を行い、林分改良作業は毎年行うことなども実際の施業に際しては考慮する必要もあろう。

表Ni-22 年間素材生産量

単位: m³

年度	主伐		初回間伐	第2回間伐		合計	
	一般用材	パルプ材	パルプ材	一般用材	パルプ材	一般用材	パルプ材
1、3、5	110	50	80	30	30	140	160
2、4	110	50	80	--	--	110	130
6～10	110	50	90	--	--	110	140

注) 第2回間伐は初年度、3年度、5年度に実施する。

(4) 林道

① 新設

新設林道は計画せず既設の路線を修繕して使用する。

② 既設林道の修繕

a. 既設林道の延長

既設林道の延長は表Ni-23のとおり10.0kmである。

表Ni-23 既設林道の延長

既設路線	延長(km)
1. 2林班の幹線道路を起点とし2、1林班を貫く林道	2.7
2. 7林班の幹線道路を起点とし1林班のメソフィロ林に至る林道	5.5
3. 3林班の幹線道路を起点としS.F. La Reformaとの境界に至る林道	1.8
合計	10.0

b. 既設林道の修繕

次の修繕作業を既設林道に対して行う。

表Ni-24 林道の修繕作業

修繕内容	方法
不陸均し	路面の凸凹を直す(人力)
路面の泥濘化	泥濘部に盛土、蒔砂利(人力)
側溝の修繕	埋没箇所の掘削、流出箇所の盛土(人力)
灌木の除去	伐採除去、抜き取り(人力)

c. 作業量

林道は1997年の伐採により大部分の延長が整備され、路面も安定していること、修繕作業は施業を行うところ路線のみとするを考慮し、毎年の修繕距離は全延長の1/5と見込む。

(5) 生産設備

材の搬出、運搬に係る大型トラック、集材用クレーン(グルア)は借り上げることとする。その他、伐採用、林分改良用、更新保育用の道具類は次の量が必要となる。

表Ni-25 必要道具類

道具	必要数	耐用年数
ガンチョ	5	4~5
チェーンソー	7	4
山刀	20	1~2
レーキ	5	1~2

注) チェーンソーには予備機2台を含む。

(6) 労務量

① 主伐

主伐により1m³の素材を生産するために必要な人工数は、「表4-2-16 伐採・搬出工程」から0.68人日となる。1年間の素材生産量は160m³であるから年間109人日必要となる。

② 更新保育作業

地掻きは主伐後に行い、3人/haを必要とする。下刈は更新後1~3年間にわたり、主伐面積の50%を対象に行い、5人/ha必要とする。除伐作業は更新完了後7年目に主伐面積の50%を対象に行い、5人/ha必要とする。主伐地は4.3haであるから地掻きは毎年13人日、下刈は1年目11人日、2年目22人日、3年日以降33人日必要となる。除伐は7年日以降毎年11人日必要となる。

③ 間伐

間伐材を生産する場合は材が細いので主伐の6割増しの工程を見込み1.10人/m³を

必要とする。未利用分の樹種の伐採については表4-2-16から推定して0.4人/m³を必要とする。

これより1、3、5年目の1年間の間伐材の素材は140m³であるから154人日、未利用分は200m³(初回間伐150m³+第2回間伐50m³)であるから80人日、同様に2、4年は88人日、60人日、後半5年は同様に99人日、68人日となる。

④ 林分改良

林分改良は、主伐後の林分で残されたEncino等の広葉樹を伐採するこの作業にはha当たり40人日が必要である。その内訳はチェーンソーマンを3割と見込むとチェーンソーマンはhaあたり12人日、作業員28人日必要となる。

林分改良作業は毎年4.3haずつ行うので毎年チェーンソーマン52人日、作業員121人日が必要となる。

⑤ 既設林道の修繕

既設林道の修繕には1kmあたり、30人必要と見込むと修繕距離は2kmであるから60人日が必要となる。

⑥ 労務量のまとめ

1年毎の必要な労務量は次のとおりである。なお、労務者のうちチェーンソーマン、グルアオペレータ等の技能者と作業員との割合は1:2である。

表Ni-26 年間所要労務量

単位: 人日

年度	主伐	保育			間伐	林分改良	林道修繕	合計
		地掻き	下刈	除伐				
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. 環境に対する配慮

当分の間、森林施業は林分改良に止まり、林道の改築もあまり必要ではないため、特に問題が生ずることはないが、マツ更新のための地掻きに際しては、特に急傾斜地では過度にならないよう留意する。

11. 山火事跡地の対策について

1998年5月に S. J. Quiotepec から発生した火事により、S. M. Las Nieves の低標高地域の森林の一部が被害を受けたが、それほど大面積ではなく、生産力も低い地域であるため計画の実施にあたっては支障をきたさない。

約 90ha が被害を受けたが、被害の程度*も大部分が微害、軽害である。被害を受けた地域の類型区分は大部分が土壌保全林で、一部薪生産林である。

今後、多少の土壌侵食が起こる可能性もあり得るが、被害地域の下部には保全対象がなく、当面特別な処理は必要ない。しかし、早期に植生の回復を図るため、被害跡地の薪生産林からは数年伐採を控え、残存林の回復状況を見て薪生産林の施業に従って施業を行う必要がある。

12 事業評価

S. M. Las Nieves の面積 786 ha のうち商業用材生産林面積は 333 ha である。伐採利用を行う施業対象林は生産林面積の 60%、すなわち 200 ha と考える。

(1) With Project ケース

With Project ケースでは、施業対象林にて今後素材生産が行われると考える。

① 素材生産

施業対象林 200ha のうち、林分改良施業対象面積 161ha、間伐対象面積 39ha において素材生産が行われると考える。

a. 林分改良箇所の主伐

林分改良施業対象地のうち林分改良を実際に行う 128 ha にて、30 年間にわたり林分改良ならびに主伐を実施する。毎年の林分改良と主伐の対象面積は 4.3ha (=128ha / 30 年) となる。年間素材生産量は、年間伐採対象のマツ立木材積 $230\text{m}^3 / 4.3\text{ha} / \text{年}$ と素材生産歩留まりを勘案し、 $160\text{m}^3 / 4.3\text{ha}$ となる。一年間に生産・販売される素材の量が少ないことから、実際の主伐は 2 年おきにまとめて実施するが、林分改良施業は毎年行う。

この箇所では、林分改良・主伐実施後 2 回の間伐を経て、61 年目から主伐を、さ

*注) 被害区分

- 微害 (立木の 10% 未満が枯死する可能性がある)
- 軽害 (立木の 10~40% が枯死する可能性がある)
- 中害 (立木の 40~80% が枯死する可能性がある)
- 激害 (立木の 80% 以上が枯死する可能性がある)

らに主伐後 20 年目に初回間伐を行う。主伐対象面積は毎年 2.7 ha (=161 ha/60 年) である。

b. 間伐箇所

間伐対象地域 39 ha のうち、30 ha では初回相当の間伐を、9 ha では 2 回目相当の間伐を実施する。まず、初回相当の間伐 30 ha では、間伐を 10 年間にわたり前半 5 年と後半 5 年の 2 回にわけて、間伐を実施する。前半 5 年間に実施する予定の初回相当間伐では、年間間伐対象のマツ立木材積は $160\text{m}^3/6\text{ha}$ とする。後半 5 年間に実施する初回相当間伐では、年間間伐対象のマツ立木材積は $180\text{m}^3/6\text{ha}$ とする。一年間に生産・販売される素材の量が少ないことから、実際の間伐施業は 2 年おきにまとめて行う。間伐対象地が伐期に達した時点における主伐にあたっては、60 年の伐期齢を考慮し、毎年 0.5ha の主伐を実施する。

次に、2 回目相当の間伐 9 ha は 3 年間（初年度、3 年度、5 年度）で行うことから、年間の間伐面積は 3 ha となる。3 ha からの間伐材の素材生産量は $110\text{m}^3/\text{年}$ とする。

② 育 林

a. 林分改良

林分改良施業対象面積は年間 4.3 ha であることから毎年 170 人日程度 (40 人日×4.3 ha) の労働量が必要となる。

b. 更新・保育作業

毎年の林分改良対象面積 (4.3 ha) について、地掻きに必要な労働力は 13 人日とする。下刈りは、毎年 2.2 ha を対象に 11 人日予定する。下刈りは、主伐を実施する年も含め主伐後 3 年間実施するため、事業第 1 年度で 11 人日、第 2 年度で 22 人日、第 3 年度以降 33 人日が必要となる。除伐は 2.2 ha を対象に更新完了後 7 年目に実施し、年間 11 人日必要とする。なお、間伐対象地域についても主伐後は同様に地掻きと下刈り・除伐を実施する。

林分改良施業ならびに更新・保育作業を実施した場合の最大年間必要人工数は約 400 人日である。

コムネロ数 55 人のうち、実際の役務に従事することのできる在住のコムネロは 27 人である。従って、林分改良ならびに更新・保育作業をテキオによって実施する場合、コムネロ一人につき 15 日間程度の追加的な出役が必要となる。

c. 素材生産関連機器・道具類の購入

調査時点における、コムニダ所有機器を以下の通り示す。

表 Ni-27 コムニダ所有機器

機器の種類	台数	購入年	備考
ガンチョ	2台	不明	
チェーンソー	1台	不明	コムニダ所有のほかに、個人所有として6台ある。
3トントラック	1台	1992年(新車)	コムニダ所有のほかに、個人所有として3/4トン Pick-up ならびに12トントラックがある。

上記既存機器の状況も踏まえて、機器・道具類の購入を予備用も含め下表の通り計画する。

表 Ni-28 機器・道具類の購入計画

機器・道具の種類	数量	購入時期
ガンチョ	5	事業第1年度より4-5年ごと
山刀	20	事業第1年度より毎年(注)
レーキ	5	事業第1年度より毎年(注)

(注) 但し、素材生産を実施する年に購入する。

d. 林道の修繕費用

林道の新設は行わず、既設の路線を修繕して使用する。既設林道の延長10kmであり、毎年の修繕距離は全延長の1/5と見込むため、毎年2,800ペソの支出を修繕費用として計上する。

③ 運材費用

コムニダからオアハカまでの素材の運材単価は、100ペソ/m³として考える。また、コムニダから Tuxtpec までの運材単価についても同様とする。

④ 林業経営体の運営

林業経営体は経営長、記録係、会計係、現場監督の4人の役員により運営されると考える。

(2) Without Project ケースの考え方

Without Project ケースでは、60 年間にわたり立木販売が行われると考える。年間の素材生産量は、伐採可能地域の比率ならびに素材生産歩留まりを勘案し 179m³ とする。立木販売価格は、オアハカでの素材販売価格から販売に係るすべての経費を差し引き 50 ペソ/m³ (素材ベース) と考える。

(3) 財務分析の結果

With Project ケースと Without Project ケースを比較すると、増分のネット・キャッシュ・フローの純現在価値は 14 万ペソとなり、事業は上記前提条件の下ではフィージブルであると考えられる。林分改良、更新・保育作業をテキオで行った場合には、増分のネット・キャッシュ・フローの純現在価値は 25 万ペソとなる。

以下に一般用材の販売価格と割引率を変化させた場合の感度分析の結果を示す。

表 Ni-29 一般用材価格を変化させた場合の感度分析

一般用材の販売価格 (ペソ/m ³)	純現在価値 (1000 ペソ)
480	266
430	55
420	13
410	-28

表 Ni-30 割引率を変化させた場合の感度分析

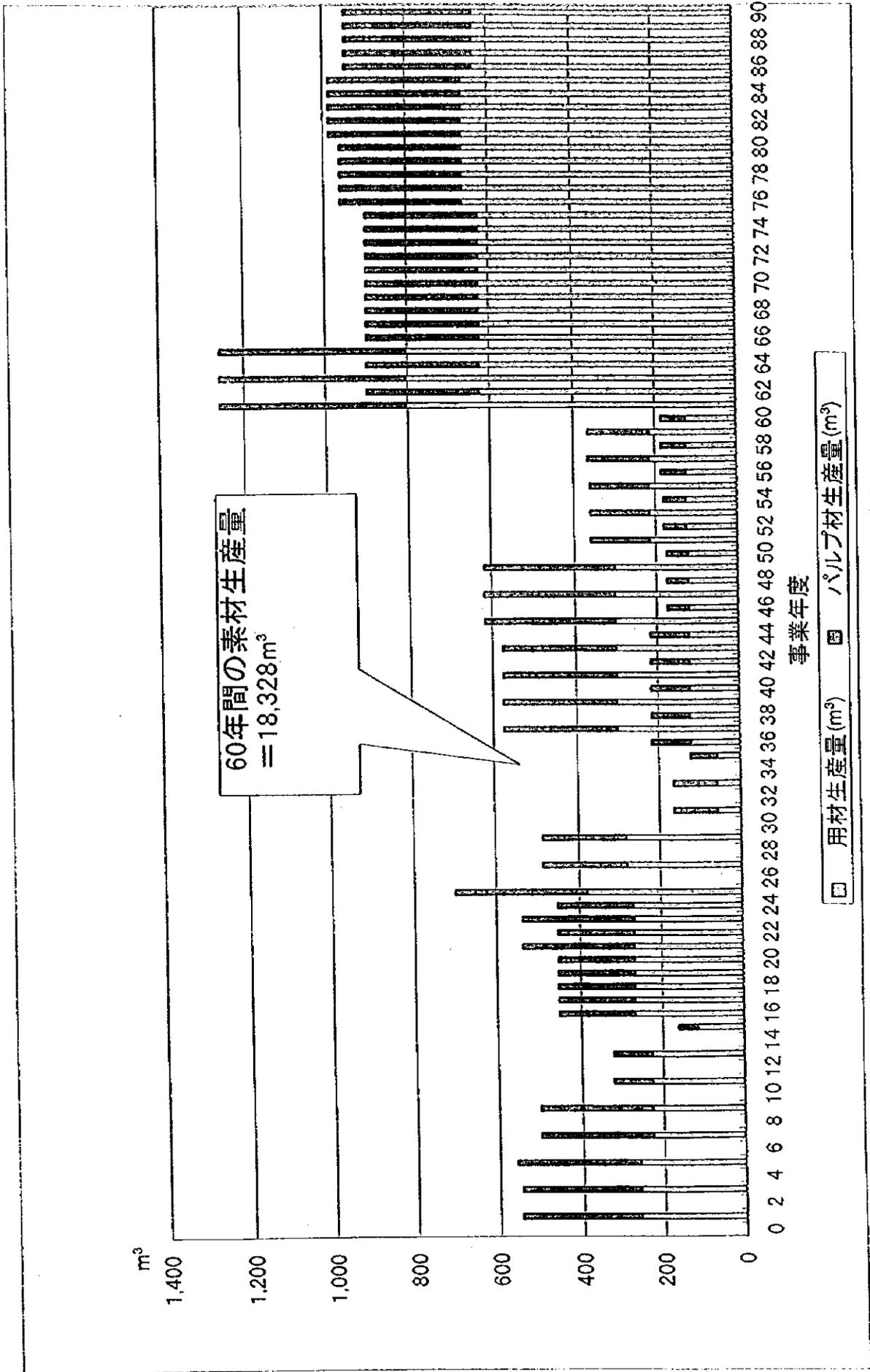
割引率 (%)	純現在価値 (1000 ペソ)
18	545
22	11
23	-16

上記の通り、本事業のフィージビリティは、用材の価格そして割引率に大きく影響を受ける。

With Project ケースのネット・キャッシュ・フローをみると、林分改良を実施する地域での主伐は事業の当初隔年で実施されるためマイナスになる年があるが、累積のネット・キャッシュ・フローは初年度以外はプラスであり、キャッシュ・フロー上の問題は見られない。

(4) 経済分析の結果

With Project ケースと Without Project ケースの場合の差である増分のネット・キャッシュ・フローについて純現在価値を求めたところ、増分の純現在価値は 4.5 万ペソの値をとっており、従って、本事業は上記前提条件のもとで経済的にフィージブルであるといえる。



図N1-5 S.M. Las Nievesの予想素材生産量
(With Project ケース)

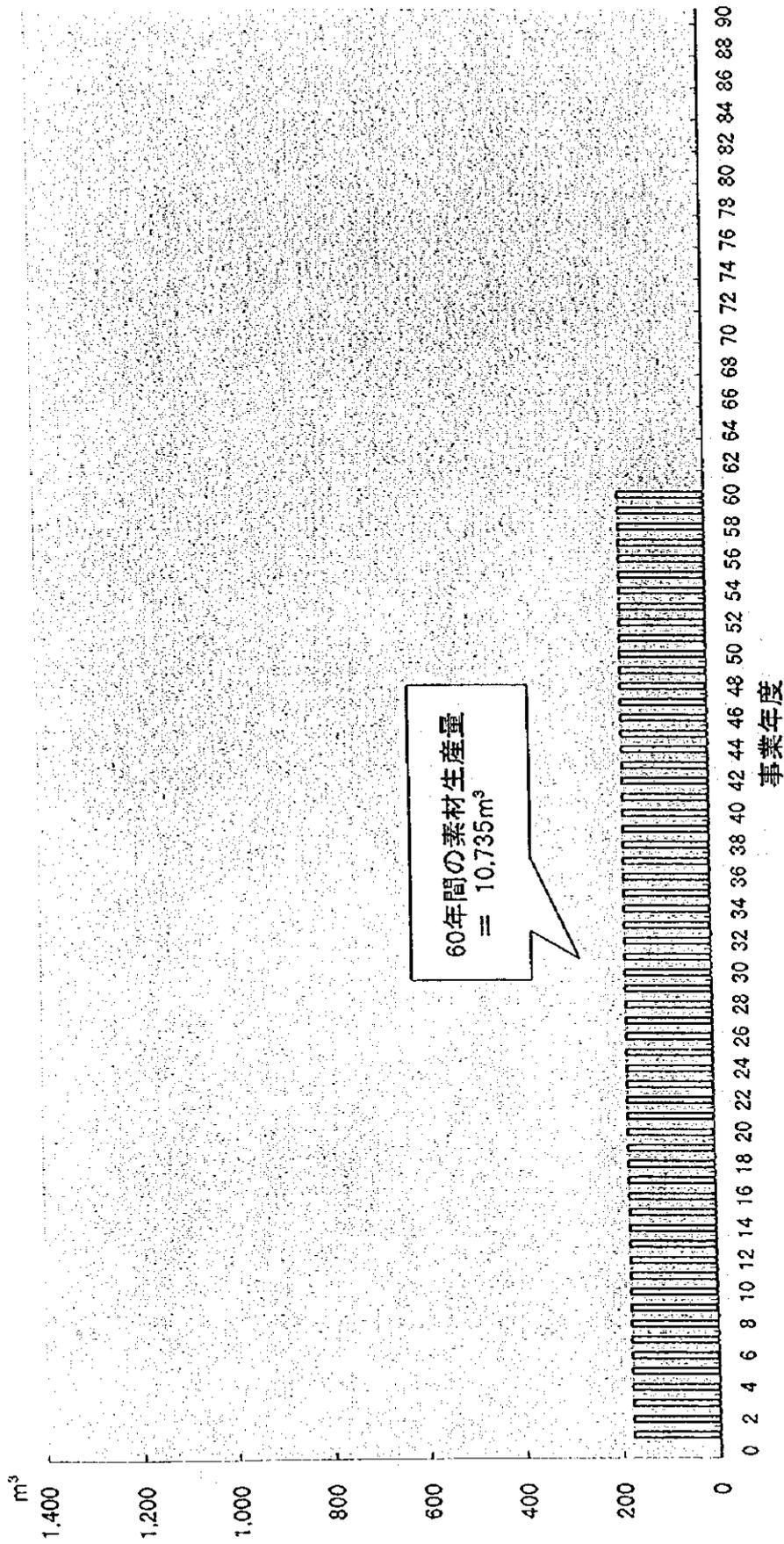
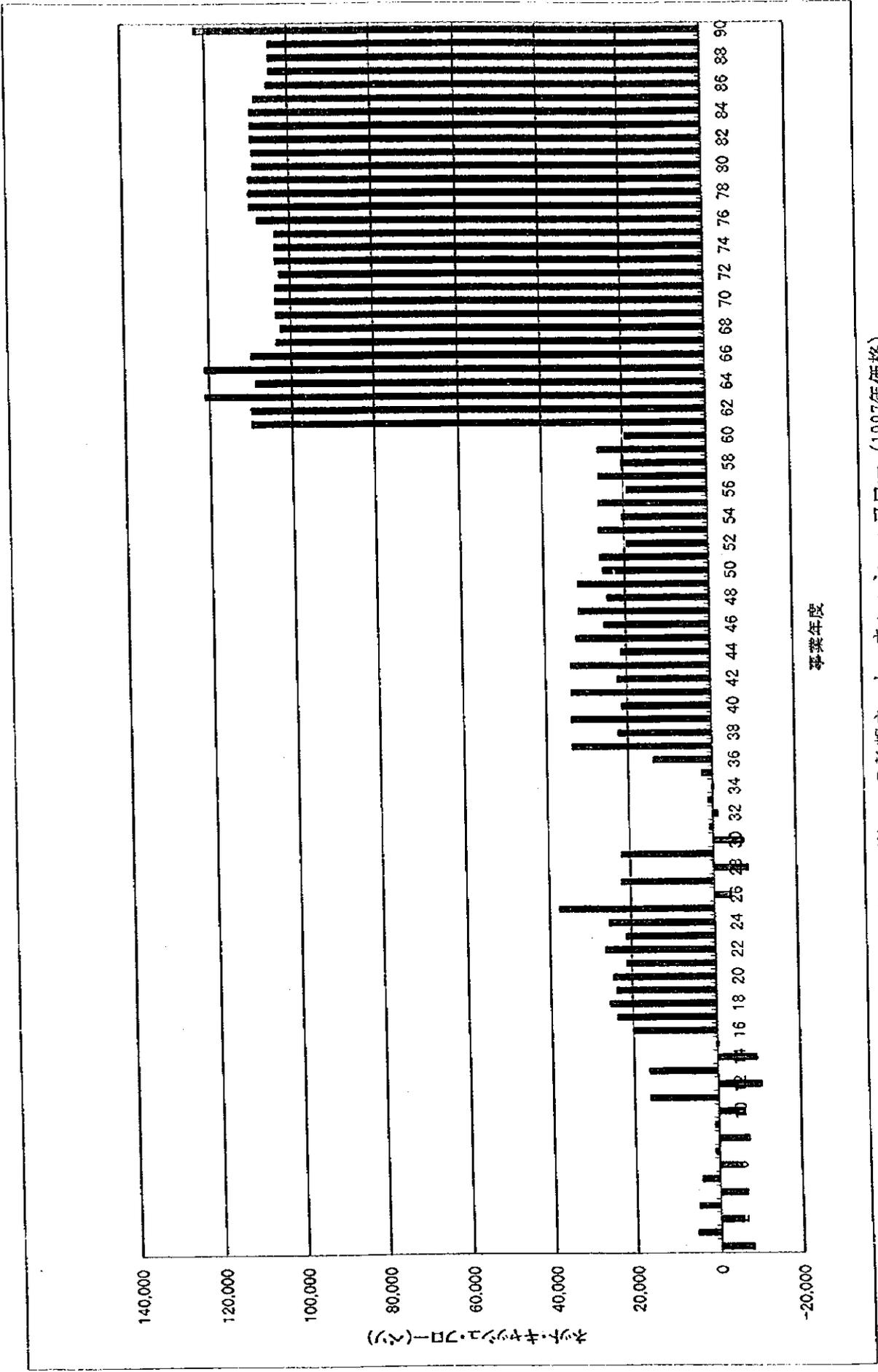
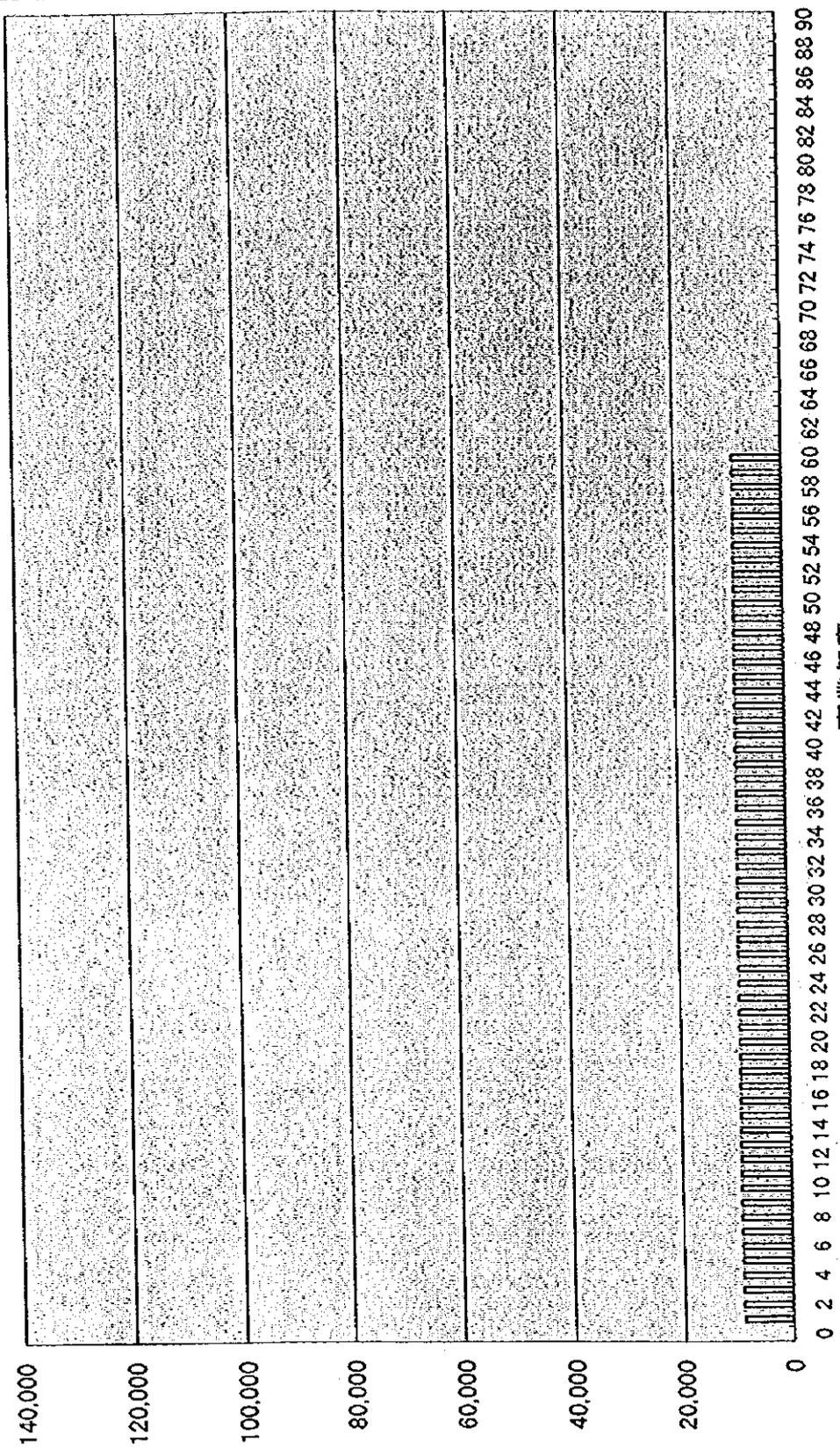


図 Ni-6 S.M.Las Nieves の予想素材生産量
(Without Project ケース)



図Ni-7 S.M.Las Nievesの予想ネット・キャッシュ・フロー（1997年価格）
 (With Project ケース)

ネット・キャピタル・コスト(%)



図Ni-8 S.M.Las Nievesの予想ネット・キャピタル・コスト・プロファイル (1997年価格)
(Without Project ケース)

表Ni-31 パラメーター表

コムニダ名: Los Nove	総現在価値	With 329,063 Without 189,228 With+Without 139,835		
1 経済指標と割引率 国内予想インフレ率	15%		6 Oravaからの距離	120 km
財務的割引率	20%		7 税金 村営課徴税	15%
2 立木材積(立版) Without Project			8 林分改良・保育・素材生産費用	
林分改良	123.18 m ³ /年		(1) 林分改良として	一般作業員 30 28 人日/ha チェーンソーマン 150 12 人日/ha
間伐	53.78 m ³ /年		(2) 地帯きとして	30 3 人日/ha
			(3) 下刈り	30 5 人日/ha
3 立木販売価格 Without Case	50 ペソ/m ³		(4) 除伐	下刈り対象地域は、伐採対象地域の 除伐対象地域は、伐採対象地域の
4 素材販売価格 ミルルン バルブ材	450 ペソ/m ³ 280 ペソ/m ³		(5) 収穫調査	10 ペソ/m ³ (立木幹材積)
5 生産材の面積	333 ha		(6) 素材生産のための伐木・造材・集材費用	52 ペソ/m ³ 用材の出来高(主伐) 間伐材の出来高 一日当たりのチーム数
うち林分改良箇所からの主伐面積	128 ha		(7) グルア・レンタル料金	毎月 8,000 ペソ
年間主伐対象面積(30年間)	43 ha		(8) 間伐材生産のための伐木・造材・集材コストは主伐時の素材生産の	1,625 倍
年間主伐立木材積	230 m ³		(9) 運材	オアハカ 100 (ペソ/m ³ /10tトラック/用材) Tuxtpeo 100 (ペソ/m ³ /10tトラック/バルブ材) 素材積数量 10 m ³ /トラック
素材生産歩留まり	70%		(10) 林道の新設費用	70,000 ペソ/km
うちバルブ材用	30%		Tractor de D-7 レンタル	75,000
うち用材	70%		オペレーター	3,750
初回間伐対象の立木材積	20 m ³ /ha		助手	1,000
素材生産歩留まり	50%		燃料(ディーゼル)	2.54
2回間伐対象の立木材積	70 m ³ /ha		(11) 料道の修繕費用	修繕費用は新設費用の 全長10kmのうち
素材生産歩留まり	60%		林道の修繕距離	2 km/年
うちバルブ材用	50%		(12) 素材生産関連機器	
うち用材	50%			
林分改良後の年間主伐対象面積	27 ha			
ha当たり立木材積	380 m ³ /ha			
素材生産歩留まり	70%			
うちバルブ材用	30%			
うち用材	70%			
初回間伐対象の立木材積	20 m ³ /ha			
素材生産歩留まり	50%			
うち間伐対象面積 A	30 ha			
年間間伐対象面積(10年間)	6 ha			
初回間伐対象の立木材積(前半5年)	160 m ³			
初回間伐対象の立木材積(後半5年)	190 m ³			
初回間伐材生産歩留まり	50%			
うちバルブ材用	100%			
2回相当間伐材の立木材積	70 m ³ /ha			
2回相当間伐材生産歩留まり	60%			
うちバルブ材用	50%			
うち用材	50%			
間伐対象地域での主伐				
ha当たり立木材積	380 m ³ /ha			
素材生産歩留まり	70%			
うちバルブ材用	30%			
うち用材	70%			
年間間伐対象地域	0.5 ha			
初回間伐材の立木材積	20 m ³ /ha			
間伐材生産歩留まり	50%			
2回相当間伐材の立木材積	70 m ³ /ha			
2回相当間伐材生産歩留まり	60%			
うちバルブ材用	50%			
うち用材	50%			
間伐対象地域での主伐				
ha当たり立木材積	380 m ³ /ha			
素材生産歩留まり	70%			
うちバルブ材用	30%			
うち用材	70%			
初回相当間伐材の立木材積	20 m ³ /ha			
間伐材生産歩留まり	50%			
うち間伐対象面積 B	9 ha			
年間間伐対象面積(3年間)	3 ha/年			
2回相当間伐材の立木材積	36.7 m ³ /ha			
2回相当間伐材生産歩留まり	60%			
うちバルブ材用	50%			
うち用材	50%			
間伐対象地域での主伐	0.15 ha/年			
ha当たり立木材積	380 m ³ /ha			
素材生産歩留まり	70%			
うちバルブ材用	30%			
うち用材	70%			
初回相当間伐材の立木材積	20 m ³ /ha			
間伐材生産歩留まり	50%			
2回相当間伐材の立木材積	70 m ³ /ha			
2回相当間伐材生産歩留まり	60%			
うちバルブ材用	50%			
うち用材	50%			
間伐対象地域での主伐				
ha当たり立木材積	380 m ³ /ha			
素材生産歩留まり	70%			
うちバルブ材用	30%			
うち用材	70%			
初回相当間伐材の立木材積	20 m ³ /ha			
間伐材生産歩留まり	50%			

Santa María Totomoxtla の森林管理計画

1. 概要

本計画は、S.M.Totomoxtlaの森林について、それぞれの森林が持つべき機能を充実し、持続的に利用可能な森林に整備することを目標に計画した。特に、コムニダ振興の源泉となる商業用の森林は持続的な生産が可能な構成となっていないことから、長期的な展望のもとにこれを持続的な生産が可能な森林構成に近づけることを目標にこの10年間に行うべき施業について計画した。また、住民の日常生活に必要な薪採取のための森林についても持続的に採取できる森林を確保するよう計画した。

本計画は、コムニダの概況、森林の整備方向、基本方針、類型区分及び生産地域の施業、事業計画から構成している。

2. コムニダの概況

(1) 自然条件概況

S.M.Totomoxtlaの自然条件の概況は、表To-1のとおりである。

表To-1 自然条件概況

気象	<ul style="list-style-type: none"> ・11月～1月の平均最高気温15～27℃、平均最低気温6～12℃・乾燥地域の乾季（11月～4月）の平均降水量100 mm未満・Rio Grande川から北東へ標高を上げるにつれ降水量は増加・最も多いところで11月～4月の月平均降水量300 mm以上
地形	<ul style="list-style-type: none"> ・標高 1,180～ 3,010m ・水平距離 8,600m、標高差 1,830m ・南東にCerro Zacatehill～Cerro Vientotilliの尾根が位置する ・Cerro Vientotilliから北西に向かい尾根が伸びRio San Martín川によりS.M. Buenavistaと境界を接する。 ・Ardilla 川に面した北向斜面が急傾斜
地質	<ul style="list-style-type: none"> ・変成岩により広く覆われる ・Rio Grande川沿いに砂岩、礫岩、石灰岩、泥岩等が分布する
水系	<ul style="list-style-type: none"> ・川はすべてRio Grande川の支流 ・コムニダの北のArdilla 川がS.M. Las Nievesとの境界を流れRio San Martín川へ合流する ・コムニダの南部に Luz川が流れRio San Martín川へ合流する ・Rio San Martín川がS.M. Buenavistaとの境界を流れる
土壌	<ul style="list-style-type: none"> ・標高1,800 m以上は主にCMx(Chromic Cambisols) が分布する →土層が厚く林業利用に適する ・Luz川はさむ両斜面には主LVx(Chromic Luvisols) が分布する →深さ約30cmに粘土集積層があり、生産力が劣るが、林業利用は可能 ・北側、南側とも急斜面はLPe(Eutric Leptosols) が分布する →岩上の土層の厚さ30cm未満の土壌、林業利用は困難 ・高標高の尾根上にはPZ(Podzols) が分布する →林業利用には適さない

植生	<ul style="list-style-type: none"> ・ 標高約 2,500m以上 →メソフィロ林 多様な樹種からなる広葉樹林 ・ 標高約 2,500m～ 2,000m→半湿潤性マツ-Quercus 林 マツ及びQuercus の混交林で一般に樹高が高く、疎密度が高い 過去のマツ伐採により林相が変化している森林が多い 下層植生は豊富である ・ 標高約 2,000m～ 1,400m→半乾燥性マツ-Quercus 林 マツ及びQuercus の混交林となっている 半湿潤性マツ-Quercus 林に比べて樹高は低く、形質が悪い 下層植生は少なくなり単純となる
野生動植物	<ul style="list-style-type: none"> ・ 植物→メソフィロ林は多様性に富み多樹種からなる。マツ-Quercus 林は大部分がマツ及びQuercus から成る CITES 付属書Ⅱ記載種3種、NOM-59該当種5種 ・ 動物→乾燥地から湿潤地を好むものまで多様な生息 CITES 付属書Ⅰ記載種5種、NOM-59該当種8種 付属書Ⅱ記載種2種 ・ 鳥類→ CITES 付属書Ⅰ記載種1種、NOM-59該当種7種 付属書Ⅱ記載種3種 ・ 両生類、爬虫類→ CITES 付属書Ⅱ記載種1種、NOM-59該当種3種

(2) 住民生活状況

S. M. Tolomoxillaはチナンテコ族のコムニダで、1997年9月の統計によれば316人(女性154人、男性162人)、48世帯が在住している。過去5年間と同じ傾向で人口が推移すれば、10年後の2007年には全体の人口は約410人、15～45歳の労働可能人口は140人から173人になると想定される。

教育施設は幼稚園、小学校が1つずつある。小学校の校長達は、学校が所有している土地に果樹を植え、学校林を作ることに興味を持っている。1996年12月の統計によれば、スペイン語が読めない割合は、16才以上成人で26.6%となっており、その割合は女性(36.6%)や高齢者(55.0%)で高い。医療施設としては研修を受けた医療担当がいる簡易診療所がある。コムニダ内では森林にある多くの野草が薬草として使われており、薬草を使う治療師が10人いる。重病人はヨロックスやオアハカまで運ばれるが、その移動費や治療費は高く問題がある。電気の普及率は90%、水道は100%と高いが、トイレ、排水の普及率はそれぞれ50%、0%となっており、人口増加に伴う衛生の問題が懸念される。

コムニダの主要産業は農業で、店を持つ世帯以外全員が農業を営み、その生産物を自家消費している。主要生産物はトウモロコシ、フリホーレスで、その他、桃やクルミがとれ

る。農地は、集落近傍に80ha(内36haが休耕地)、集落の下、標高1,240~1,760mの「暑い地域」と呼ばれる所に約10世帯が計3haの土地を持っている。この他、1800年代にYellaの教会建設を援助した報酬としてコムニダが得た肥沃な農地がCuasimulcoにある。集落内とCuasimulcoの双方に畑を持っている5世帯は、生活をするのに十分なトウモロコシの生産高をあげているが、その他の者は生活を半年維持する分だけの生産高(500kg/ha)しかあげられていない。また若いコムネロ約20人は農地を持っておらず、その不足が指摘された。

表To-2は、月ごとの農作業重度、主要農作業、降雨量、祭・行事の有無、林業生産活動に参加できる時間の有無を示した表である。コムニダ在住のコムネロ数は約40人で、彼らはこれらの農作業の他、年に12~15回のテキオに従事している。林業活動に参加できる時間がある月としては、1月、8~10月、12月があげられたが、このうち8~10月にかけては雨が多くなる。雨季を、製材所、木工所などの林業生産活動にあてることも考えられるが、当面は伐採量が極端に限られることから、その可能性は慎重に検討される必要がある。また、雨季であっても間伐や林分改良作業を行なうことは可能であり、余剰労働力をこれらの作業に投入することも可能と考えられる。

表To-2 年間カレンダー (月別)

活動・降雨量	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
農作業重度		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
主要農作業	<p>1月: トウモロコシ耕起 (Cuasimulco)</p> <p>2月: トウモロコシ・豆の収穫 (Cuasimulco)</p> <p>3月: 種蒔 (Cuasimulco)</p> <p>4月: トウモロコシ・豆の収穫 (Cuasimulco)</p> <p>5月: 除草 (Cuasimulco)</p> <p>6月: トウモロコシ下刈 (Cuasimulco)</p> <p>7月: 刈り/果樹収穫 (Cuasimulco)</p> <p>8月: 苜蓿収穫 (Cuasimulco)</p> <p>9月: トウモロコシ収穫 (Cuasimulco)</p> <p>10月: トウモロコシ収穫 (Cuasimulco)</p> <p>11月: トウモロコシ収穫 (Cuasimulco)</p> <p>12月: トウモロコシ種蒔 (Cuasimulco)</p> <p>8月: 耕起 (集落近傍・暑い地域)</p> <p>9月: 7月-11月収穫 (集落近傍・暑い地域)</p>											
降雨量					△	△	△△	△△	△	△△	△	
祭・行事		◎	◎		◎				◎		◎	
林業生産活動	■							■	■	■		■

農作業重度は住民の相対的認識を基に作成

----- Cuasimulcoでの作業 ←→ 集落近傍・暑い地域での作業

△: 多いほど降雨量が多い、◎: 大きな祭や行事がある月、■: 林業生産活動の可能性がある月

各世帯の主要な経済収入源はアメリカ合衆国への出稼ぎで、1980年代以降その数は増加している。現在の出稼ぎ者数は37人。男女はほぼ同数で、男性は60人のコムネロの30%に

あたる20人、女性は17人となっている。出稼ぎ者は、既婚者が多く、主にロスアンゼルスで働いている。この他の現金収入としては、2月～4月、11月の農繁期に近接コムニダへの季節日雇いが挙げられる。日当は男性が35ペソ、女性が30ペソで年間6～7人程度となっている。更にクルミと桃の販売による収入がある。クルミ100個10ペソで1本の木に6000～8000個の収穫があり、桃は3個1ペソで、1本あたりの収穫は250個である。

コムニダで認識されている問題やニーズとしては、(1)森林がなくなりかけている、(2)生活改善の不足、(3)基本インフラ(サービス)の不足、(4)青少年を育成する手段の不足、(5)農業生産性が低い、(6)コムニダに雇用機会がないことが挙げられた。女性へのインタビューでは、(1)コムニダ内に夫や息子の雇用がない、(2)改良かまどの導入(煙による目の問題を回避する)、(3)トイレの設置、(4)アルコール依存症が指摘された。その他、学校の先生からは生徒の栄養バランスが悪いことが問題として指摘された。一般に女性の生活は家庭の中に限定されており、対外的に発言することが極めて少ない。しかし、上記のように男女によって指摘された問題やニーズが生活を構成する異なった分野に関するものであることから、生活全般の向上の為には、双方の意見が尊重される必要がある。

(3) 森林利用の歴史及び森林利用によるコムニダの整備

① 森林利用の歴史

1964年 オアハカ-Tuxtpec間を結ぶ国道 175号のCerro MachínからBuenavista方面に向かってマツの利用を目的に森林伐採を行いつつ道路建設が始まる。この伐採はイタリア系民間木材会社が始めたもので、新設した道路沿線のマツの優良木を抜き伐りした。

1975年頃 Tuxtpecの製紙会社へ立木販売。製紙会社は幹線道路から集落までの道路を建設することと交換に年 500m³程度伐採した。コムニダには収入がなかった。

1991年 3年間オアハカの民間木材会社へ立木販売。会社は集落から下部Río Grande川方面に向かい道路を作設しつつ伐採した。その他以前に伐採した地域に分散的に残っていた大径木を伐採した。

1993-1994年 森林火災消火、道路整備、政府への陳情等に関しコムニダの相互の援助を目的としてS.M. Totomoxtla、S.F. Reforma、S.M. Buenavistaとともにチナントラ地域協議会(Consejo Regional Chinantla)が組織される。

② 森林利用によるコムニダの整備

森林の伐採収入は主に次の用途に用いた。

- ・幹線道路から集落間の道路の建設。

- ・教会の建設。
- ・バスケットコート建設。
- ・電気の導入。
- ・飲料水施設の整備。
- ・車両の購入（3トン車）。

3. 土地利用植生の現状

S. M. Totomoxtlaの土地利用植生別の面積は次のとおりである。

表To-3 土地利用植生別の面積

土地利用		記号	面積(ha)
森林	Quercus 林	Q	65
	マツ-Quercus 混交林	PQ	1,274
	メソフィロ林	Me	69
	小計		1,408
非森林	耕作地	Ag	96
	高地草原	Ch	5
	居住地	Hu	5
	崩壊地	D	9
	小計		115
合計			1,523

注) 1998年5月に発生した森林火災前の状況

4. 森林資源の現状

森林資源調査の結果からコムニダ内の森林の資源量は次のとおりである。

表To-4 森林資源量

面積、材積	マツ-Quercus 林				左以外		合計
	P	Q	PQ	小計	Me	農地等 その他	
面積 (ha)	--	65	1,274	1,339	69	115	1,523
立木材積 (m ³)	--	2,300	152,300	154,600	--	--	--
ha当たり立木材積	--	35	120	115	--	--	--

注) 1998年5月に発生した森林火災前の状況

商業用材生産林の資源量については、8 (I) 類型区分及びその資源構成において述べる。