AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)

CORPORACION HONDUREÑA DE DESARROLLO FORESTAL (COHDEFOR)

ESTUDIO DE DESARROLLO Y MANEJO DE RECURSOS FORESTALES EN TEUPASENTI EN LA REPUBLICA DE HONDURAS

INFORME FINAL

ENERO DE 1997

JAPAN FOREST TECHNICAL ASSOCIATION (JAFTA)

PASCO INTERNATIONAL INC.

AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON (JICA)
CORPORACION HONDUREÑA DE DESARROLLO FORESTAL (COHDEFOR)

ESTUDIO DE DESARROLLO Y MANEJO DE RECURSOS FORESTALES EN TEUPASENTI EN LA REPUBLICA DE HONDURAS

INFORME FINAL

ENERO DE 1997

JAPAN FOREST TECHNICAL ASSOCIATION (JAFTA)
PASCO INTERNATIONAL INC.

PROLOGO

En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Honduras, el Gobierno del Japón decidió realizar un estudio de desarrollo sobre el plan de manejo de recursos forestales en Teupasenti en la República de Honduras, y encargó la ejecución de dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

La JICA mandó a Honduras el equipo ejecutor del Estudio, encabezado por el Ing. Noriyuki Anyoji, y organizado por Japan Forest Technical Association y Pasco International Inc., cinco veces durante el periodo de enero de 1995 hasta enero de 1997.

El equipo ejecutor del Estudio sostuvo una serie de discusiones con las autoridades involucradas del Gobierno de Honduras, realizó las investigaciones de campo en el Area del Estudio y redactó el presente Informe Final en base al análisis realizado en Japón sobre los datos e informaciones obtenidos.

Es mi aspiración que este Informe Final contribuya tanto para el desarrollo del presente Plan como para el fortalecimiento de la amistad y buenas relaciones entre ambos países.

Para concluir, deseo expresar mi profundo agradecimiento a las autoridades involucradas por sus colaboraciones y apoyos brindados.

Enero de 1997

Kimio Fujita
Presidente
Agencia de Cooperación Internacional del Japón

ACTA DE ENTREGA

Sr. Kimio Fujita
Presidente
Agencia de Cooperación Internacional del Japón

Me es un gran placer informar a usted la finalización del Estudio de Desarrollo y Manejo de Recursos Forestales en Teupasenti en la República de Honduras y presentar el Informe Final del mismo.

En el presente Informe Final, se redactan los resultados de las investigaciones y del análisis de los datos, los planes formulados, entre otros, los que fueron obtenidos a través del estudio que fue ejecutado durante el periodo del 26 de enero de 1995 hasta el 17 de enero de 1997 por el equipo ejecutor del estudio, organizado por Japan Forest Technical Association y Pasco International Inc., de acuerdo con el contrato firmado con la JICA.

En el presente Estudio, se prepararon, bajo una visión de largo plazo, los lineamientos de manejo forestal para el Area del Estudio, con los que se pretende realizar el manejo forestal sostenible y posibilitar la armonización de las funciones económicas y públicas que se generen integralmente por los bosques, teniendo en cuenta la conservación del medio ambiente; de la misma manera estos lineamientos consideran el fomento de la silvicultura social a fin de contribuir al desarrollo regional. Dentro del Area del Estudio, se estableció el Area Modelo, para la cual se formuló el plan de manejo forestal, de acuerdo con los lineamientos. Además, se preparó el Mapa de Productividad de los Bosques de Pino, para los bosques seleccionados dentro del Area Modelo.

Es mi aspiración profunda que este Plan se lleve a cabo, en forma cierta, por esfuerzos del Gobierno de Honduras y de las autoridades involucradas, para contribuir al enriquecimiento y desarrollo de los bosques hondureños.

Deseo expresarles mi más sincero agradecimiento a los funcionarios competentes de la JICA, del Ministerio de Relaciones Exteriores y del Ministerio de Agricultura, Silvicultura y Pesca del Japón, por su colaboración considerable que nos brindaron durante la ejecución del Estudio. Asimismo, aprovechando esta oportunidad, me permito agradecer por las orientaciones y apoyos muy valiosos que recibimos en Honduras de la Oficina de JICA en Honduras, la Embajada del Japón en Honduras, la Secretaría de Planificación, Coordinación y Presupuesto, la Secretaría de Recursos Naturales y la

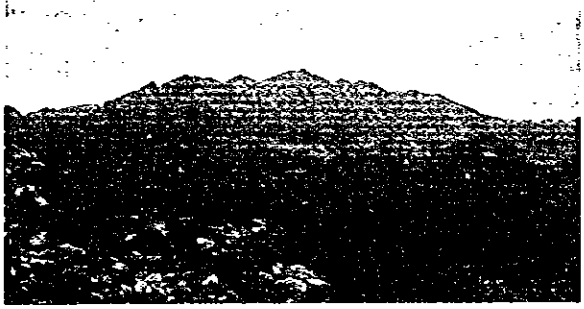
Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal de Honduras.

Es mi sincero deseo que el presente Informe sirva, en gran medida, para desarrollar el presente Estudio.

Enero de 1997

Noriyuki Anyoji

Jefe del Equipo Ejecutor
Estudio de Desarrollo y Manejo de Recursos Forestales
en Teupasenti en la República de Honduras



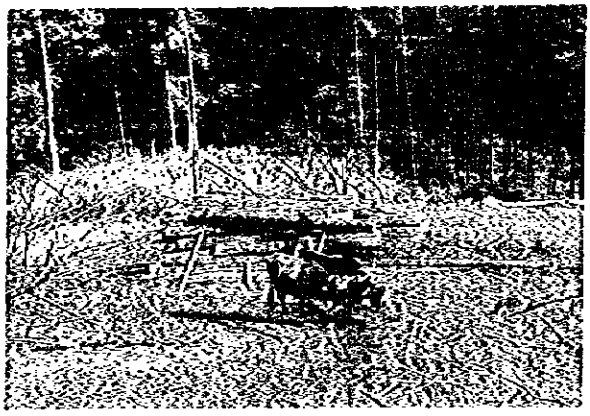
El paisaje distante de la Montaña El Chile, que ubica en la parte Noroeste del Area del Estudio. La parte más arriba de 1,800 m.s.n.m. está asignada como Reserva Biológica.

El paisaje de la cercanía de San Isidro desde la torre de vigilancia del Norte de Teupasenti(se encuentran mezclados el bosque de Pino, tierra agrícola, pastizal, etc)

Los bosques de latifoliadas de monte tropical se explotaron y se convertieron en las tierras agrícolas.

El paisaje del bosque de Pino, después de la quema de sotobosque para obtener el pasto tierno.

Ejecución del estudio forestal en el bosque de latifoliadas de monte tropical.



Extracción de los árboles plagados. En este caso, se está ejecutando por una cooperativa agroforestal

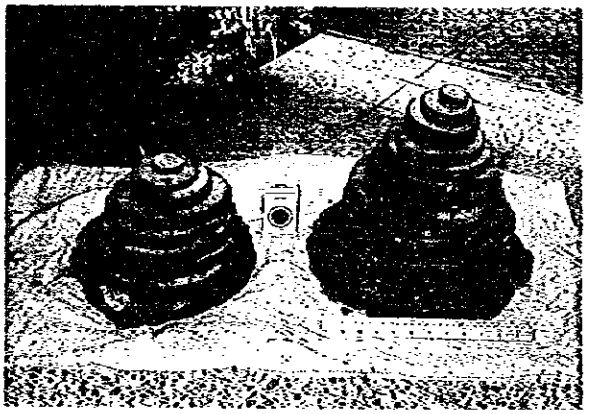
Bosque de Quercus.

La resinación por los socios de la cooperativa agroforestal.

Ejecución del estudio forestal en el bosque de Pino.

Estudio de suelos en el bosque de Pino.

La regeneración de Pino. Se presenta buena condición.



Discos de muestra de Pino que se sacaron en el estudio de crecimiento.

Entrevista con el propietario de bosque.

El Gerente General de COHDEFOR en el reconocimiento de las condiciones del Area del Estudio.

Celebración del seminario de transferencia tecnológica (el día 17 de Octubre de 1996)

Reunión entre el Gerente General de COHDEFOR y el equipo japonés.

CONTENIDO

ANEXOS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE CUADROS

RESUMEN

RESUMEN

I Generalidades del Estudio

I-1 Antecedentes del Estudio

En Honduras, el área forestal se ha venido reduciendo y degradando notablemente a causa de la expansión de tierras agrícolas, frecuentes incendios forestales, etc. que se provocan por el incremento de la población. Ante esta situación, se consideró que la conservación y el uso adecuado de los bosques, que posibiliten el manejo forestal sostenible, constituyeran una tarea primordial para el desarrollo regional y, por ende, para la estabilización y desarrollo socio-económico del país. Por este antecedente, en septiembre de 1991 se solicitó al Gobierno del Japón una cooperación con respecto a la formulación de un plan modelo de manejo forestal. Recibida la solicitud, el Gobierno del Japón realizó el estudio preliminar y una serie de discusiones para la realización de dicho proyecto, y se firmó el Alcance de Trabajo ("S/W") en agosto de 1994.

I-2 Objetivos y Area del Estudio

El Area del Estudio, en la cual se formularán los Lineamientos de Manejo Forestal, se ubica por la zona de Teupasenti del Departamento de El Paraíso. Dicha área tiene una extensión de 190,000 ha aproximadamente. Dentro de esta Area del Estudio, se estableció el Area Modelo de 40,000 ha aproximadamente, con respecto a la cual, se preparará el Plan de Manejo Forestal. Además, dentro del Area Modelo, se seleccionó una área de 5,000 ha aproximadamente, para la preparación del Mapa de Productividad de los Bosques de Pino.

II Generalidades del Area del Estudio

II-1 Condiciones Naturales

El Area del Estudio se ubica en la parte Norte del Departamento de El Paraíso, y su elevación varía entre unos 500 a 2,000 m.s.n.m. Las temperaturas medias mensuales oscilan entre 16° y 26°C. Las precipitaciones varían de 1,000 mm a 2,000 mm aproximadamente. El Area del Estudio se encuentra en la cuenca del Río Patuca que vierte hasta el litoral del Océano Atlántico, y en la cuenca del Río Choluteca que fluye hasta el litoral del Océano Pacífico. Geológicamente, se distribuyen el basamento metamórfico del Paleozoico, y las lutitas, arenizcas, etc. del Mesozoico. En general, se

distribuyen los suelos delgados. El Area del Estudio, en groso modo, se divide en dos áreas: Area de Bosques de Pino y Area de Bosques de Latifoliadas de Monte Tropical. En el área posterior, la mayoría de los bosques se desaparecieron o se deterioraron por los efectos de la explotación agropecuaria, entre otros. Los alrededores de la Montaña El Chile, que tienen la altitud mayor a 1,800 m.s.n.m., fueron designados como la Reserva Biológica por la Ley de los Bosques Nublados.

II-2 Condiciones Socio-económicas

(1) Situación Socio-económica General de Honduras

En el PIB, el sector de la agricultura, silvicultura y pesca es predominante, ocupando la mayor participación. Y lo siguen los sectores de industria de manufactura, comercio y servicios. En el monto total de la exportación, un 80% es ocupado por los productos agrícolas, forestales y pesqueros. Las maderas y las manufacturas de madera en conjunto ocupan de 4 a 5% del monto total de la exportación. El PNB per cápita de 1993 es de 4,071 lempiras (equivalente a US$ 619.6). La población nacional alcanzó ,en 1993, un total de unos 5 millones y 248 mil habitantes, con una densidad de 46.7 hab./km^2. El promedio de la tasa de crecimiento anual es de 3.30%. La población económicamente activa fue de 1 millón y 653 mil habitantes (la tasa de desempleo fue de 9.4% en 1988).

(2) Situación Socio-económica General del Departamento de el Paraíso

Más del 60% de la población departamental se dedica a las actividades agropecuarias. Los productos agrícolas de mayor importancia son el café, maíz, frijoles, maicillo, etc. El número de cabezas del ganado vacuno es de 171,000 aproximadamente, ocupando el tercer lugar a nivel nacional (con una participación del 8.2%). En cuanto a la industria secundaria, existen aserraderos, beneficios de tabaco, beneficios de café, carnicería, etc. La población departamental (de 1988) es de 244,000 habitantes, con una densidad de 33.86 hab./km^2. La tasa de crecimiento anual, la población económicamente activa y la tasa de desempleo son de 3.88%, 77,000 hab. y 10.1% respectivamente. La administración forestal en esta región está encargada a la Región Forestal El Paraíso de COHDEFOR.

III Toma de Fotografías Aéreas y Preparación de los Mapas Topográficos

III-1 Toma de Fotografías Aéreas

Se tomaron las fotografías aéreas de escala 1/20,000 en la totalidad del Area del Estudio. Para la toma, se contrató la firma brasilera BASE S.A. Los trabajos de la toma fueron realizados en el periodo del 24 de febrero hasta el 14 de marzo de 1995. Se tomaron 576 fotografías en total.

III-2 Preparación de los Mapas Topográficos

(1) Area del Estudio y Area Modelo

Utilizando los mapas topográficos poseídos por COHDEFOR, se traspasaron las curvas de nivel y los elementos terrestres descritos, para preparar un mapa topográfico nuevo de la escala 1/20,000. En este procedimiento se modificaron los caminos y los ríos, en base a las informaciones obtenidas con las nuevas fotografías aéreas. Posteriormente, se preparó también un mapa de la escala 1/50,000, reduciendo el mapa nuevo preparado en el procedimiento anterior.

(2) Area del Mapa de Productividad de los Bosques de Pino

Los mapas topográficos del área de Productividad de los Bosques de Pino fueron confeccionados a la escala de 1/10,000, utilizando los resultados del levantamiento topográfico y las fotografías tomadas en este Estudio.

IV Estudios Básicos

IV-1 Estudios de Uso del Suelo y Vegetación, y de Tipo de Bosques

(1) Uso del Suelo y Vegetación

El uso del suelo, vegetación y el tipo de bosques fueron estudiados mediante la interpretación de las fotografías aéreas y el reconocimiento de terreno. La superficie total del Area del Estudio es de 184,050 ha, de las cuales 92,850 ha(equivalentes al 51%, casi la mitad de la total) son de las Areas con Bosque y 91,200 ha son de las Areas sin Bosque(equivalentes al 49% de la total). Dentro de las Areas con Bosque, las proporciones cubiertas por el bosque de Pino, el de latifoliadas y el mixto son de 55%, 27% y 18% respectivamente. Dentro de las Areas sin Bosque, las proporciones cubiertas por los Pastizales, Matorrales, Huertas y Tierras de Cultivo son de 59%, 23%, 11% y 7% respectivamente.

La superficie total del Area Modelo es de 53,580 ha, de las cuales 34,430 ha(equivalentes al 64% de la total) son de las Areas con Bosque y 19,150 ha son de las Areas sin Bosque(equivalentes al 36% de la total). Dentro de las Areas con Bosque, las proporciones cubiertas por el bosque de Pino, el de latifoliadas y el mixto son de 57%, 22% y 21% respectivamente. Dentro de las Areas sin Bosque, las proporciones cubiertas por los Pastizales, Matorrales, Huertas, Tierras de Cultivo y Otros son de 50%, 34%, 9%, 6% y 1% respectivamente.

(2) Tipo de Bosques

Igualmente al uso del suelo y vegetación, el tipo de bosques fue estudiado mediante la interpretación de las fotografías aéreas y el reconocimiento de terreno. En el Area del Estudio, el bosque de Pino predomina con una extensión de 51,280 ha (55%). En cuanto a la clase de bosque, los bosques con densidad de 60% - 80% y altura de 15 m - 20 m se encuentran con más porcentaje, ocupando el 16% de la totalidad de los bosques de Pino. Los porcentajes ocupados por los bosques de latifoliadas(excluyendo el bosque de Quercus), los bosques mixtos de Pino y Quercus, los bosques de Quercus y los bosques mixtos de latifoliadas y Pino son de 14%, 17%, 13% y 1% respectivamente.

Por otra parte, en el Area Modelo, los porcentajes ocupados por los bosques de Pino, los bosques mixtos de Pino y Quercus, los bosques de Quercus, los bosques de latifoliadas (excluyendo el bosque de Quercus) y los bosques mixtos de latifoliadas y Pino son de 57% (19,580 ha), 20%, 15%, 7% y 1% respectivamente.

IV-2 Estudio de Recursos Forestales

(1) Inventario Forestal

Con respecto a los bosques de Pino y de Quercus, se establecieron un total de 157 parcelas de 0.1ha, dentro de las cuales se realizó el inventario por muestreo al azar.

Por el cálculo de los datos obtenidos del inventario, el volumen medio por hectárea se estimó en 80.5 $m^3 \pm 4.7$ m^3 (con el coeficiente de error de estimación de 5.8%) en los bosques de Pino y Quercus. En base al resultado del inventario forestal, se preparó la tabla de volumen aerofotográfico. Con el uso de la tabla preparada, el volumen total de Pino y Quercus del Area del Estudio, se determinó en 6 millones y 6 mil m^3. Dentro de ellos, 4 millones y 950 mil m^3 son de Pino y 1 millón y 56 mil m^3 son de Quercus. Por otra parte, dentro del Area Modelo, el volumen total de Pino y Quercus se determinó en 2 millones y 406 mil m^3, dentro de los cuales 2 millones m^3 son de Pino y 406 mil m^3 son de Quercus.

Con respecto a los bosques de latifoliadas, se efectuó el inventario por muestras de 10 parcelas de 0.1 ha. Se identificaron un total de 34 especies en estas parcelas. El número de árboles por hectárea oscilaba entre 350 y 710. Los promedios de DAP de cada parcelas varían entre 22.5 y 28.6 cm y los de altura, entre 16.8 y 26.0 m. Se encontraron con frecuencia los árboles grandes, y los valores máximos de DAP y de altura encontrados fueron de 170 cm y 55 m, respectivamente. Los volúmenes de cada parcela varían entre 395.3 m^3/ha y 990.4 m^3/ha, los que representan un nivel muy alto.

(2) Estudio de Regeneración

Se investigó la situación de la regeneración natural de Pino. Dentro de esta investigación se consideraron como plántulas los árboles regenerados que tienen menos de 1 año de edad, y como brinzales los que tienen alturas menores a 1.3 m aproximadamente. Los bosques de Pino se regenerarán fácilmente por siembra natural, y este método sería aplicable para ejecutar la administración forestal. Sin embargo, la pérdida del sotobosque que se provoque por la quema, impide notablemente la regeneración y sobrevivencia de los árboles regenerados.

(3) Estudio de Crecimiento

Se ejecutó el análisis de tronco, seleccionando 34 árboles predominantes en las parcelas establecidas para el inventario de recursos forestales. Además de ellos, se seleccionaron 10 árboles para la investigación con el uso del barreno sacamuestras. De estos métodos se realizó el estudio de crecimiento. En cuanto a Quercus, se cortaron 45 árboles para medir los anillos anuales.

La tasa estimada de crecimiento de los bosques de Pino es de 4.5% en el periodo del momento actual hasta 5 años después, y 4.0% en el periodo de sexto año hasta 10 años después. La tasa estimada de crecimiento de los bosques de Quercus es de 9.0% en el periodo del momento actual hasta 5 años después, y 6.9% en el periodo de sexto año hasta 10 años después.

IV-3 Estudio de Suelos

Se realizó el estudio de suelos, por medio de la investigación de 58 perfiles de suelos y el reconocimiento de campo por la totalidad del Area del Estudio. En base a este estudio se preparó el Mapa de Suelos conforme al Método de FAO/Unesco.

Los tipos de suelos que se distribuyen en el Area del Estudio se clasifican en 3: Lithic Leptosols, Distric Leptosols y Distric Cambisols. El suelo Lithic Leptosols se

distribuye por la parte Suroeste del Area del Estudio, y está formado sobre las capas de roca muy dura o estratos consolidados continuos, contando con poca utilidad agrícola ni silvícola, por tener muy poca profundidad. El suelo de Distric Leptosols se distribuye principalmente en las laderas abruptas. Cuenta con espesores menores a 30 cm, y contiene un alto porcentaje de gravas. De tal razón, es difícil utilizar con fines agrícolas, pero, es posible realizar el uso forestal. Los lugares del suelo Distric Cambisols se ubican en las mesetas de pendientes suaves, en las tierras bajas por las quebradas y en los abanicos fluviales bajos. En comparación con los dos tipos anteriores, se abundan más de materia orgánica, pero, en los lugares donde se distribuyen actualmente los bosques, es adecuado realizar el uso forestal, ya que son terrenos pedregosos.

IV-4 Estudio de Protección Forestal

Se realizó un estudio concerniente a la situación de los daños forestales. Los daños más grandes se provocan por los incendios forestales. Y le siguen los daños por plagas. Las causas más frecuentes son los incendios premeditados. Si se incluye la quema sin permiso, la superficie sería mayor.

La plaga que afecta los Pinos gravemente es *Dendroctonus frontalis*. Sin embargo, en estos años no sucedieron grandes daños. Además de esta plaga, hay daños de *Ips calligraphos*, que penetran a los árboles en el momento en que los árboles pierden su vigor por las quemas. Sin embargo, esta plaga afecta los árboles individualmente.

IV-5 Estudio de las Opiniones de la Comunidad Local

Se realizó el estudio de las opiniones de la comunidad local, a través de la contratación de la firma ejecutora CETEC. Las encuestas se dirigieron a la población local (319 muestras), cooperativas agroforestales (6 muestras), propietarios de bosque (15 muestras) y empresarios de la industria forestal (10 muestras). En cuanto a la comunidad local, las preguntas se trataron de: las condiciones de vida, aprovechamiento de leña y madera, expectación de participación en el manejo forestal, etc.; en cuanto a las cooperativas agroforestales se trataron de: situación de las actividades de la cooperativa; en cuanto a los propietarios de bosques se trataron de: la situación actual de uso de los bosques; y en cuanto a los empresarios de la industria forestal se trataron de: la situación actual de la administración de empresa. En base a los resultados obtenidos, se analizaron los aspectos a considerarse en las formulaciones de los Lineamientos y Plan de Manejo Forestal.

IV-6 Estudio de la Silvicultura Social

Además del estudio de las opiniones de la comunidad local, se llevó a cabo las entrevistas en cuanto a la silvicultura social. Las entrevistas se dirigieron a los habitantes locales y a los organismos relativos. En Honduras, las cooperativas agroforestales constituyen un papel importante en el fomento de la silvicultura social. Y se espera que el desarrollo de sus actividades contribuya a la sociedad local, desde el punto de vista de: conservación de los bosques, la activación de la economía regional, la elevación de la conciencia de los habitantes locales, entre otros. En este sentido, se deben promover las actividades de las cooperativas. En cuanto a los habitantes locales, se contemplaron las medidas, mediante las cuales ellos mismos podrían participar en las actividades de conservación y uso de los bosques. Con respecto a los propietarios de bosque, la concientización y la orientación sobre la reforestación se consideran como una tarea para el desarrollo de la silvicultura social.

IV-7 Estudio de Silvicultura e Industria Forestal

Además del estudio de las opiniones de la comunidad local, se llevaron a cabo las entrevistas con las personas relativas al sector de la silvicultura y de la industria forestal. Considerando en base al resultado de este estudio, las tareas para el fomento de la industria forestal serían: promover la formulación de los planes de manejo forestal en base a las Normas Técnicas; fomentar los recursos forestales en el sentido cualitativo y cuantitativo; mejorar la administración de los aserraderos; desarrollar la tecnología de uso de las maderas delgadas; realizar el uso intensivo de los recursos de madera; entre otros.

IV-8 Caminos Forestales

Se llevó a cabo un estudio de la situación actual de los caminos forestales. En el Area del Estudio, se han venido ejecutando los cortes de árboles en gran escala durante largo tiempo. Por este motivo, los caminos forestales y de penetración, que se establecieron para los cortes, están construidos con una densidad considerablemente alta. Estos caminos existentes están actualmente sin mantenimiento después de los cortes, y varios de éstos no son transitables por haberse deteriorados. Sin embargo, si se realizan los trabajos de mejoramiento, éstos podrán rehabilitarse. Por lo tanto, se puede considerar que la red básica de caminos ya está establecida.

IV-9 Estudio del Medio Ambiente Natural

Se revisaron las áreas protegidas y sus reglamentaciones basadas en los instrumentos legales relativos a la protección y control de los bosques. Además, se estudiaron en el campo las características del medio ambiente natural del Area del Estudio. Como áreas protegidas, existen la Reserva Biológica Montaña El Chile y las micro-cuencas. Los elementos ambientales que se deben prestar atención son: la distribución amplia de los suelos delgados pedregosos (Leptosols); la simplificación de la composición de especies de la vegetación por causa del pastoreo y la quema de gran extensión; la erosión notable; el corte de los bosques de latifoliadas de monte tropical, que pueden ser habitat de las especies raras de fauna, para convertir en tierras de cultivo; turbiedad y aumento de caudal de los ríos después de lluvias; contaminación de las aguas superficiales por los excrementos del ganado vacuno y/o por colibacilos contenidos en excrementos; etc.

V Estudio para la Preparación de Mapa de Productividad de los Bosques de Pino

V-1 Objetivo y Area del Estudio

El estudio para la preparación del Mapa de Productividad de los Bosques de Pino fue llevado a cabo a fin de analizar los elementos de la tierra, conocer su productividad y mostrar los resultados sobre un mapa. Para cuantificar la productividad de las tierras y obtener los índices de calidad de sitio, se llevó a cabo un análisis multidimensional utilizando los factores pertinentes a la localización tales como topografía, geología, suelo, etc. que influyen sobre la productividad.

Como Area del Mapa de Productividad de los Bosques de Pino, se determinó una área de 5,349 ha que se ubica en el Norte de Teupasenti donde se distribuyen masivamente los bosques de Pino más representativos del Area Modelo.

V-2 Metodología del Estudio

Los índices de calidad de sitio según su productividad son representados por la altura media de los árboles dominantes en el momento de la edad estándar. Esta edad estándar se definió en 40 años que es igual a la edad normal de corte. Los factores de localización adoptados en este estudio son 8: la altitud(4), tipo de suelo(3), tipo de geología(4), exposición(9), pendiente(4), tipo de sedimentación(3), profundidad efectiva del suelo(4) y el micro-relieve(5)(los números entre paréntesis son números de

categorías). Se llevó a cabo la investigación de 281 parcelas, y los datos de 213 parcelas se adoptaron para el análisis multidimensional.

V-3 Resultados del Estudio

Considerando como variable dependiente la altura media de los árboles dominantes, y como variables independientes factores de localización, se llevó a cabo un análisis multidimensional basando en la teoría de cuantificación. Los factores de localización que contribuyen al grado de productividad de sitio son: tipo de suelos, exposición, profundidad efectiva del suelo y altitud, según este orden. Mientras que los factores de menos influencia son: pendiente, tipo de sedimentación, micro-relieve y tipo geológico según este orden. Al juzgar la precisión general del análisis en función de los coeficientes de correlación múltiple y del error estándar, se obtuvo un valor de 0.8084 para el primero, y 8.60% para el segundo. Utilizando el resultado de este análisis, se puede predecir la altura de los bosques de Pino en el momento de 40 años de su edad, mediante la recolección de los datos de los factores de localización.

VI Lineamientos de Manejo Forestal

VI-1 Característica de los Lineamientos de Manejo Forestal

Los Lineamientos de Manejo Forestal del presente Estudio, desde el punto de vista del largo plazo, pretenden definir la filosofía básica del manejo forestal, con miras a desarrollar los bosques ideales del Area del Estudio, a fin de mantener sostenibilemente los bosques, compatibilizando la función económica con la función pública, de manera que ellos puedan desplegar integralmente sus funciones dotadas originalmente.

VI-2 Concepto Fundamental de Uso del Suelo

(1) Concepto de Uso del Suelo

Para la realización de las actividades agrícolas y forestales, es importante que el uso del suelo quede sujeto a su condición natural del terreno desde el punto de vista de la productividad. El concepto de la calificación del uso del suelo, desde el punto de vista de la condición natural del terreno, consiste en evaluar integralmente tanto la facilidad de trabajo a consideración al rendimiento, como la productividad biológica considerando el crecimiento vegetal. En este caso, los factores naturales que se contemplan para esta evaluación son: pendiente, suelos, altitud, etc.

(2) Concepto sobre el Uso del Suelo del Area del Estudio

En el Area del Estudio, los bosques de Pino crecen generalmente en las laderas, y en estos lugares se distribuyen predominantemente los suelos pedregosos y delgados; además se observan con frecuencia las erosiones notables. De estas circunstancias, no se considera conveniente explotar más para fines agrícolas, sino se deben utilizar estos bosques residuales conservando y dando el uso eficiente. Por otro lado, la existencia en sí de los bosques de latifoliadas de monte tropical es muy importante, desde el punto de vista tanto de la conservación de agua y suelo, como de la conservación del recurso genético, de tal manera que estos bosques deben ser conservados como bosque, limitando la explotación agrícola y forestal.

(3) Concepto sobre Aprovechamiento de los Bosques

Los bosques en sí por su existencia, cuentan con la utilidad pública. Al mismo tiempo, los bosques cumplen con las funciones económicas, tales como la producción de madera y de otros productos forestales. No obstante, existe una limitación al intentar aprovechar simultáneamente todas las funciones de los bosques en máximo grado. Por lo tanto, para lograr un equilibrio adecuado, es importante clasificar los bosques en las zonas protegidas donde se propondrá conservar y proteger sus condiciones naturales, y en las zonas productivas que serán destinadas principalmente al aprovechamiento de los productos forestales; estas dos zonas deberán ser categorizadas, a su vez, en distintos grupos según las funciones que se atribuirán prioritariamente. Para cada una de estas categorías, se deberán definir las normas adecuadas, a las que estarán sujetos los manejos forestales.

(4) Categorización de los Bosques en el Area del Estudio

Teniendo en cuenta la situación actual del Area del Estudio, se llevó a cabo la categorización como lo siguiente:

Cuadro VI-1 Categorías de Bosques y Su Naturaleza

Categorías de bosques		Descripción
Zonas Protegidas	Bosques de Preservación Natural	Bosques donde deberían preservar su propia existencia o el medio ambiente natural (reservas biológicas y áreas similares, en que se pretenden proteger las especies importantes de flora y fauna; bosques difícilmente recuperables, por ubicarse en monte alto o en laderas escarpadas)
	Bosques de Conservación de Suelo	Bosques donde se deberá dar mayor prioridad a la prevención de erosión y pérdida de suelo (bosques con suelos erosionados o sin suelo, que requieran restaurarse)
	Bosques de Conservación de Fuente de Agua	Bosques donde se deberá dar mayor prioridad a la conservación de fuente y calidad de agua (zonas de fuente de agua para abastecimiento a los habitantes locales, y bosques que sirven para conservar los ríos)
Zonas Productivas	Bosques Productivos de Madera	Bosques que se destinan exclusivamente a la producción de madera, y a la producción de madera y resina en conjunto
	Bosques Productivos de Leña	Bosques que se destinan exclusivamente a la producción de leña

VI-3 Concepto sobre el Manejo Forestal

(1) Período del Plan

Debido a que el desarrollo forestal requiera un largo tiempo, y teniendo en cuenta la demanda socio-económica, el periodo del plan de manejo forestal deberá ser también largo. Sin embargo, normalmente se debe actualizar y revisarlo periódicamente.

(2) Rodalización y Clasificación de los Bosques

Debido a que los bosques se distribuyen en gran extensión, es conveniente dividirlos en extensiones adecuadas para el manejo forestal. De tal motivo, se establecen los compartimientos forestales, a fin de indicar su localización para facilitar las actividades. En general, los compartimientos se mantienen sus límites sin alteración física en largo tiempo. Además, los campartimientos se subdividen en rodales, en cada uno de los cuales se ejecuten unificadamente los trabajos.

(3) Forma Ideal de Cada Categoría de Bosques

Se propone la forma ideal de los bosques de la siguiente manera:

Cuadro VI-2 Formación Ideal de Cada Categoría de Bosques

Categorías de Bosques		Descripción
Zona Protegida	Bosques de Preservación Natural	Bosques en donde se debe preservar la biodiversidad y la vegetación actual.
	Bosques de Conservación de Suelo	Bosques donde el sistema radicular de los árboles muestren un buen crecimiento tanto vertical como horizontal, manteniendo permanentemente la capa de hojas caídas. El sotobosque muestra un buen grado de desarrollo por la entrada abundante de luz solar.
	Bosques de Conservación de Fuente de Agua	Bosques formados sobre el suelo de buen desarrollo de estructura migajosa con abundante porosidad, permitiendo el desarrollo del sistema radicular de los árboles. El sotobosque está abundante, y las copas son densas. Son bosques de mucho vigor.
Zona Productiva	Bosques Productivos de Madera	Bosques formados sobre los suelos aptos para su crecimiento. La densidad forestal está apropiada y presenta una buena proporción de los árboles de buena calidad.
	Bosques Productivos de Leña	Bosques abundantes de especies aptas para leña.

(4) Ubicación de Cada Categoría de Bosques

La ubicación de cada categoría de bosques se describe de manera general como lo siguiente:

Cuadro VI-3 Ubicación de Cada Categoría de Bosques

Categorías de Bosques		Descripción
Zona Protegida	Bosques de Preservación Natural	Todos los bosques de latifoliadas de montes tropicales. Una parte de la Montaña El Chile está asignada como Reserva Biológica. Pero, otras partes que no están asignadas también deberán ser consideradas como "bosque de preservación natural" si es del bosque de latifoliadas de montes tropicales.
	Bosques de Conservación de Suelo	Los bosques situados por la zona Suroeste del Area del Estudio y los bosques en donde se perdió el suelo superficial por la Montaña San Cristóbal.
	Bosques de Conservación de Fuente de Agua	Micro-cuencas, y los demás bosques que sirven de fuentes de agua para los habitantes de la comunidad local.
Zona Productiva	Bosques Productivos de Madera	Los bosques principalmente de Pino, aparte de las zonas protegidas y los bosques productivos de leña.
	Bosques Productivos de Leña	Los bosques formados principalmente de Quercus.

(5) Principio de Manejos Forestales por Cada Categoría de Bosques

Las normas de manejo de cada categoría se establecieron como lo siguiente. En cuanto a los Bosques Productivos de Madera, se clasificaron en: ① Bosques Productivos de Madera de Diámetro Grande, ② Bosques Productivos de Madera Normal y ③ Bosques Productivos de Resina.

Cuadro VI-4 Normas de Manejo Forestal según Categoría de Bosques

Bosques			Método de corte	Método de regeneración	Cuidado	Pastoreo
Zona Protegida	Bosques de Preservación Natural	Reserva Biológica	Prohibido	Natural		Prohibido
		Cima y cresta de monte alto	Prohibido	Natural		Prohibido
		Otros	Se podrá ejecutar el corte selectivo exclusivamente para producción de leña por habitantes locales	Natural		Prohibido
	Bosques de Conservación de Suelo		Se podrá ejecutar el corte selectivo exclusivamente para producción de leñas por habitantes locales	Natural		Prohibido
	Bosques de Conservación de Fuente de Agua		Se podrá ejecutar el corte total en pequeñas dimensiones o corte selectivo	Natural		Prohibido
Zona Productiva	Bosques Productivos de Madera	Madera de Diámetro Grande	Corte total con árboles semilleros(en laderas de 60% ó menos) y corte selectivo (en laderas de 60% ó más)	Natural	Corte de mejoramiento y raleo	Restringir hasta que las plantas regeneradas de Pino alcancen 2 m de altura
		Madera Normal	Corte total con árboles semilleros(en laderas de 60% ó menos) y corte selectivo (en laderas de 60% ó más)	Natural	Corte de mejoramiento y raleo	Restringir hasta que las plantas regeneradas de Pino alcancen 2 m de altura
		Resina de Pino	Corte total con árboles semilleros	Natural	Corte de mejoramiento y raleo	Restringir hasta que las plantas regeneradas de Pino alcancen 2 m de altura
	Bosques Productivos de Leña		Corte selectivo	Natural y por rebrotes		

VI-4 Corte

(1) Concepto del Corte

El concepto de corte según categoría de bosques se estableció como lo siguiente:

Cuadro VI-5 Lineamientos de Corte según Categorías de Bosques

Categorías de Bosques		Descripción
Zona Protegida	Bosques de Preservación Natural	Se prohibe el corte en la Reserva Biológica y en las áreas similares. Aparte de éstas, se permitirá el corte mínimo limitando al uso doméstico de los habitantes.
	Bosques de Conservación de Suelo	Se permitirá el corte mínimo limitando al uso doméstico de los habitantes.
	Bosques de Conservación de Fuente de Agua	Se permitirá el corte siempre y cuando éste no impida el normal cumplimiento de la función atribuida.
Zona Productiva	Bosques Productivos de Madera	Se efectuarán el corte final y raleo dentro del volumen permisible definido para cada grupo de producción.
	Bosques Productivos de Leña	Se efectuará el corte dentro del volumen permisible.

(2) Conceptos de Corte según Categorías de Bosques

① Zona Protegida

Se ejecutará de acuerdo al concepto del corte.

② Zona Productiva

a) Bosques Productivos de Madera

(a) Diámetro y edad propuestos de corte

Se establecieron el diámetro y edad propuestos de corte como lo siguiente. La calidad de sitio se clasifica en 3 clases de 1 a 3.

Cuadro VI-6 Producción Propuesta y Edad de Corte de los Bosques Productivos de Madera

Grupos de Producción	Calidad de Sitio	Diámetro Propuesto (cm)	Edad Forestal (años)	Observación
Bosques Productivos de Madera de Diámetro Grande	Clase 1	60	75	
Bosques Productivos de Madera Normal	Clase 1	40	40	
	Clase 2	34	40	
	Clase 3	30	40	
Bosques Productivos de Resina de Pino	Clase 1	40	45	La resinación será iniciada a la edad de 35 años, y se continuará 10 años.
	Clase 2	34	45	
	Clase 3	30	45	

b) Bosques Productivos de Leña

Dado que Quercus es una especie que presenta un buen grado de regeneración tanto natural como por retoños, la totalidad de los Bosques Productivos de Leña puede ser los bosques objetos de corte.

(3) Ciclo y Tasa de Corte Selectivo

El ciclo y la tasa de corte selectivo se ha determinado como lo siguiente:

$$R = \frac{(1+P)^L - 1}{(1+P)^L} \times 100 \times f$$

Donde:
- R : Tasa de corte selectivo (%)
- P : Tasa de crecimiento del bosque (%)
- L : Ciclo de corte
- f : V_0/V_1
- V_0 : Volumen real / ha
- V_1 : Volumen propuesto / ha

(4) Volumen Normal de Corte

El volumen normal de corte se debe establecer intentando no superar el volumen de crecimiento de los bosques productivos durante el período del plan de manejo forestal.

(5) Método de Corte

① Corte Final

Se resume el método de corte final como lo siguiente:

Cuadro VI-7 Método de Corte Final

Corte Total		Corte Selectivo		
Areas de corte	Laderas con menos de 60% de pendiente	Areas de corte	Laderas con más de 60% de pendiente	
Unidad	Rodal	Unidad	Rodal	
Método	Corte total con árboles semilleros	Método	Corte selectivo por grupos	Corte selectivo por árboles
Número de árboles semilleros a dejarse	15 árboles/ha	Número de árboles semilleros a dejarse	15 árboles/ha (5 árboles /0.3 ha)	–
Superficie máxima de la parcela de corte	20 ha	Superficie máxima de la parcela de corte	0.3 ha	–
División de la parcela de corte	En el caso del rodal de más de 20 ha se divide en áreas de corte según las condiciones locales.	Método	Corte selectivo, principalmente de bosques densos	De acuerdo al orden de corte
Dispersión de la parcela de corte	Se dejará un intervalo de 3 años de período de corte entre las áreas colindantes.	Orden	1. Grupos de árboles afectados y sobremaduros 2. Grupos de árboles principalmente de diámetro grande que hayan alcanzado el período de corte	1. Arboles afectados y sobremaduros 2. Arboles de diámetro medio y árboles del estrato bajo que tienen mala formación e impiden el crecimiento de los brinzales 3. Arboles de mala formación del estrato superior 4. Arboles de diámetro grande que hayan alcanzado el período de corte
		Tasa de corte selectivo	Ejemplo) En el caso de un bosque de Pino, donde: promedio actual de volumen de 80 m^3/ha, volumen propuesto de 200 m^3/ha, tasa de crecimiento forestal de 4.0%, y ciclo de corte de 25 años, la tasa de corte selectivo será: $R = \frac{(1.04)^{25} - 1}{(1.04)^{25}} \times 100 \times 0.4 \fallingdotseq 25\%$	

② Raleo

El raleo es un tipo de corte que se efectúa en los bosques que se requiera controlar la densidad forestal antes del corte final y no se necesita ejecutar la regeneración.

(6) Ubicación y Volumen de Corte en Cada Lugar

El corte no debe ser ejecutado espontáneamente sólo aplicando el control cuantitativo, sino se debe llevar a cabo planificadamente asegurando un cierto orden, tomando en cuenta integralmente la conservación de bosques regeneradados, las funciones de fuente de agua según las cuencas hidrográficas, la conservación de paisajes, etc.

(7) Extracción y Transporte de Madera

En el caso de utilizar el tractor, se debe seleccionar el tipo pequeño, y se deben tomar las medidas de conservación de los suelos, como por ejemplo, mediante el uso de trineos ó de arcos integrales. Aparte de la utilización de estos equipos, se debe aplicar positivamente la extracción por bueyes desde el punto de vista de la conservación de suelo, asimismo, se debe estudiar la posibilidad de la introducción de la extracción por cables transportadores.

VI-5 Regeneración

(1) Concepto de la Regeneración Natural

En el Area del Estudio, se aplica el método natural, para la regeneración de Pino. Para el mejoramiento de la técnica de la regeneración natural, se propusieron los siguientes puntos:

① Se debe investigar la dirección del viento predominante, a fin de determinar la distribución de los árboles semilleros.

② En el caso de que el número de los árboles regenerados sea insuficiente o la distribución de los mismos no sea uniforme, se deben aplicar algunas actividades complementarias tales como escarificación de tierra y siembra artificial, etc.

③ En los lugares programados de realizar la regeneración natural, se debe ejecutar la investigación previa, para pronosticar la cosecha de semillas.

④ Respetando la norma establecida, se debe prohibir estrictamente la práctica de pastoreo, hasta que los brinzales regenerados tengan 2 m o más.

(2) Concepto de la Regeneración Artificial

Desde el punto de vista de la conservación de agua y suelo, es importante recuperar los bosques en las áreas agrícolas y matorrales, donde se perdieron los bosques de latifoliadas por el corte de dimensión grande. En este caso se necesita ejecutar la reforestación por la plantación artificial. Como se menciona en el

artículo de la silvicultura social, se debe comenzar los intentos de la plantación alrededor de los terrenos agrícolas y de las viviendas, aunque las dimensiones sean pequeñas. Empezando con este tipo de plantaciones, se debe buscar la posibilidad de la realización de reforestación a plena escala.

(3) Sistema Tentativo de Silvicultura

Uno de los trabajos más importantes en la administración silvícola es el control de densidad forestal, para estimular el crecimiento en diámetro. Para estos efectos, es necesario establecer un sistema de silvicultura. Por lo tanto, se prepararon un total de siete clases del Sistema Tentativo de Silvicultura, como lo siguiente:

De la clase de calidad de sitio 1 en los Bosques Productivos de Madera de Diámetro Grande

De las clases 1, 2 y 3 en los Bosques Productivo de Madera Normal

De las clases 1, 2 y 3 en los Bosques Productivo de Resina de Pino

VI-6 Protección Forestal

Los bosques pueden ser afectados tanto por las intervenciones humanas como por los efectos naturales. El concepto fundamental de la protección forestal consiste en cómo evitar y/o mitigar estas influencias. Se propusieron los puntos siguientes:

(1) Pastoreo

Se debe restringir el pastoreo en las laderas con pendientes mayores a aproximadamente 60%.

(2) Prevención de los Incendios Forestales

Se debe controlar los incendios forestales, a través de la concientización a la comunidad local, con el objeto del cumplimiento estricto de las leyes relativas. Asimismo, se realizará el establecimiento de las brechas cortafuegos. Se impulsarán las actividades de prevención y combate de incendios, a través de los grupos de habitantes locales como se menciona en el artículo de la silvicultura social.

(3) Medidas contra las Plagas

Se deben procurar descubrir los daños en la fase temprana. Cuando se descubran los daños, se deben cortarlos incluyendo los árboles adyacentes y quemarlos en el sitio ó transportarlos afuera del bosque. Por otra parte, es conveniente tomar otras

medidas, tales como cortar los árboles sobremaduros inmediatamente, regularizar las distancias entre los árboles, no utilizar cercas de tronco de Pino sin quemar su superficie o sin secar, cortar los árboles de Pino a la altura baja, dar algunas medidas a los árboles caídos por el viento, etc.

VI-7 Silvicultura Social

La participación de los habitantes locales en la administración y manejo forestal, y el goce de beneficio forestal por parte de ellos dirigirán al mejoramiento de sus conciencias sobre la conservación forestal y al fomento de los recursos forestales. A continuación se describen las medidas posibles que tienen relación con la participación de los habitantes locales.

(1) Uso y Manejo de los Bosques a Través de la Participación de los Habitantes Locales

① Fomento de las Actividades de Cooperativas Agroforestales

Aparte de la producción de resina, se agregarán otras actividades tal como la producción de maderas, y posteriormente se ampliarán y diversificarán sus actividades a través de las experiencias y los recursos económicos acumulados.

② Utilización de Bosques por los Grupos de Habitantes

Se propone que los habitantes formen por cada unidad de comunidad un grupo y/o cooperativa voluntaria, y a través de estos grupos o cooperativas, se llevará a cabo el aprovechamiento de leñas y maderas. A cambio del permiso de aprovechamiento de los recursos forestales, los habitantes locales se encargarán de las actividades de la protección forestal, tales como prevención y combate de los incendios forestales, vigilancia contra corte ilegal, etc. Se necesita establecer un sistema para realizar dicha medida.

(2) Conservación de la Productividad del Suelo

A través de la conservación de la productividad del suelo de terreno agrícola, se posibilitará evitar la explotación nueva de los bosques con fines agrícolas. Como medidas de la prevención de erosión, se consideran: la construcción de muro de piedras, zanjas y barrera viva a lo largo de las curvas de nivel; establecimiento de terraza; aplicación de los árboles para sombra de cafetal; etc.

(3) Aumento de los Terrenos Arbolados en las Zonas Agropecuarias

En las zonas agropecuarias donde los bosques se perdieron, se intentará a lo posible aumentar los terrenos arbolados. Para tal fin, se consideran: la plantación de las áreas agrícolas y el contorno de las viviendas; el establecimiento de cercas vivas de las granjas; la reforestación en las granjas. Los árboles a plantar pueden ser de las especies frutales, de maderas, de rápido crecimiento, de forraje, de abono, etc. Las plántulas necesarias serían producidas en los viveros municipales y de COHDEFOR. Además, se investigará la realización de la producción de plántulas en el jardín de viviendas de agricultores, en las escuelas como una parte de la educación, etc.

(4) Extensión y Educación

Para llevar a cabo las actividades de silvicultura social, es de suma importancia la extensión por parte de las instituciones de la administración pública. Por lo tanto, se debe mejorar cualitativa y cuantitativamente el personal de extensión.

VI-8 Fomento de la Industria Forestal

Las medidas para el fomento de la industria forestal se resumen como lo siguiente:

(1) Las Medidas a Tomarse por Parte de los Suministradores de Recurso Forestal

① Promoción de la Elaboración del Plan de Manejo Forestal

Es importante que COHDEFOR tome iniciativa en elaborar lo antes posible los planes de manejo forestal. Para tal efecto, se necesita inmediatamente colaborar con INA y otras instituciones relativas en aclarar los títulos de propiedad y sus límites correspondientes. Además, COHDEFOR debe fortalecer la organización a fin de corresponder inmediatamente a la necesidad de la preparación de los planes de manejo forestal.

② Cultivo de los Recursos Forestales

Independientemente del aprovechamiento inmediato, se deben preparar los planes de manejo y administración forestal para todos los bosques, desde el punto de vista del largo plazo, con el fin de mejorar el contenido del recurso forestal, así como de posibilitar el manejo sostenible. Por otro lado, se deben impulsar activamente los raleos para formar los bosques de alta calidad.

③ Producción de Madera de Diámetro Grande

Se escogerán y asignarán los bosques aptos para la producción de árboles de gran diámetro, y se llevarán a cabo las labores correspondientes.

④ Prevención del Deterioro de la Calidad de los Arboles Productores de Resina

Con el fin de evitar el deterioro de la calidad de madera de los árboles resinados, se deberían cortar inmediatamente después de la terminación de la resinación.

(2) Las Medidas a Tomarse por Parte de los Consumidores del Recurso Forestal

① Mejoramiento Administrativo de los Aserraderos

Se deben mejorar los equipos y la administración de los aserraderos, con el objeto de elevar la productividad.

② Aprovechamiento de los Arboles de Menor Diámetro

Se deben estudiar: la producción y explotación de mercados de los productos elaborados de rollos delgados; instalación de maquinas que aserran los rollos de diámetro pequeño; conversión de los aserraderos en las fábricas especializadas de aserrío de madera de diámetro pequeño; etc. Por otro lado, se debe estudiar y desarrollar el uso de las maderas cortas y angostas, elaborando los productos tales como tablas conglomeradas, etc.

③ Aprovechamiento de Aserrines

Con el objeto de aprovechar racionalmente los recursos y no derrochar los residuos industriales, se deben elaborar los productos derivados de los aserrines, tales como aserrín compactado (utilizable como combustible del consumo doméstico), etc.

④ Estudios Experimentales

COHDEFOR debe estudiar la posibilidad de establecer un instituto de investigación para desarrollar la tecnología de utilización de la materia prima de menor diámetro. Para este propósito, puede considerarse la colaboración con el sector privado tales como AMADHO, etc.

VI-9 Caminos Forestales

(1) Concepto del Establecimiento de Caminos Forestales

En el caso del Area del Estudio, se prefieren aprovechar los caminos existentes a través de la rehabilitación, y durante un periodo no se construirán los nuevos.

(2) Mejoramiento y Reparación de Caminos Forestales

Teniendo en cuenta los contenidos del plan de manejo forestal, tales como corte, protección forestal, etc., se realizarán planificadamente los trabajos de mejoramiento y mantenimiento desde las rutas prioritarias según la necesidad. Estos trabajos se ejecutarán principalmente con el uso de motoniveladora.

(3) Reparación y Mantenimiento de los Caminos Forestales

Se debe establecer una organización capaz de ejecutar el mejoramiento y mantenimiento constante.

VI-10 Consideraciones al Medio Ambiente

Las consideraciones que deberían tomarse son las siguientes:

(1) En los lugares de suelo de Lithic Leptosols, se debe dar la prioridad a la conservación del suelo.

(2) En los bosques de latifoliadas de monte tropical, se deben tomar las medidas de conservación, considerando como zona de los bosques importantes.

(3) Las fuentes de agua que proporcionan las aguas a la Ciudad de Danlí y a las aldeas, se deberán conservar como zona protegida de fuente de agua.

(4) Se deben restringir el pastoreo y la quema.

(5) En los bosques que se sitúan desde la mitad de las laderas hacia abajo, o en los bosques ribereños, se recomiendan recuperar los sotobosques desarrollados, a través de la restricción de la quema; de tal manera que se pretenda prevenir la erosión de laderas.

(6) En el caso de realizar el corte en los bosques productivos, se deben considerar prudentemente: la dimensión adecuada de parcelas de corte; método de corte; tratamiento posterior al corte; etc., para procurar la prevención de pérdida de tierra por arrastre.

(7) En los caminos, deben instalarse las cunetas y canales transversales.

VII Plan de Manejo Forestal

VII-1 Características del Plan de Manejo Forestal

Este Plan de Manejo Forestal se formula para el Area Modelo, de acuerdo con los Lineamientos de Manejo Forestal, y tiene un carácter de ser un plan global con respecto al manejo forestal. Por otra parte, este Plan servirá de modelo para la planificación de manejo en otras áreas que tienen condiciones similares. Cuando se implemente este Plan, es necesario formular un plan específico individual, conforme a los formatos definidos por las Normas Técnicas.

VII-2 Plan de Uso del Suelo

(1) Filosofía de Uso del Suelo en el Area Modelo

En el Area Modelo se deberá detener la explotación agrícola, y fundamentalmente el plan de uso del suelo consistirá en conservar y aprovechar eficazmente los bosques actuales.

(2) Filosofía de Uso de los Bosques

En este Plan, se hizo la categorización de los bosques, de acuerdo a los Lineamientos de Manejo Forestal. Posteriormente, se definieron los criterios de manejo para cada categoría, a fin de realizar el manejo forestal.

VII-3 Aspectos Básicos del Plan de Manejo Forestal

(1) Período del Plan

El período del presente Plan será de 10 años. Antes de terminar el presente periodo, el Plan será renovado para el siguiente periodo, de tal manera que se mantenga la continuidad del manejo.

(2) Rodalización de Bosques

De acuerdo a los Lineamientos de Manejo Forestal, se dividieron los bosques en compartimientos y rodales. Como resultado de este procedimiento, se establecieron 39 compartimientos y 1,618 rodales.

(3) Zonas de Cada Categoría de Bosques

Las zonas de cada categoría se resumen como lo siguiente:

Cuadro VII-1 Zonas de Cada Categoría de Bosques

Categorías de Bosques			Descripción
Zona Protegida	Bosques de Preservación Natural		Bosques de latifoliadas de monte tropical, Bosques Mixtos de Pino y latifoliadas de monte tropical. Principalmente, se distribuyen a la altitud superior a 1,300 m.s.n.m.
	Bosques de Conservación de Suelo		Bosques formados en el suelo Lithic Leptosols sobre rocas duras. Se ubican alrededor del Cerro San Cristóbal por la parte Sudeste del Area Modelo.
	Bosques de Conservación de Fuente de Agua		Bosques formados por arriba de toma de agua, desde donde se abastece el agua a la población. Dentro del Area Modelo, no existen bosques designados como microcuenca.
Zona Productiva	Bosques Productivos de Madera	Bosques Productivos de Madera de Diámetro Grande	Son bosques ubicados, principalmente, sobre Distric Cambisols, suelo de productividad alta para la formación forestal. Se seleccionaron los bosques con árboles de Pino muy altos y los bosques con alto potencial productivo. Corresponden a los siguientes: 1. Bosque localizado entre el Cerro El Bonete y la Quebrada la Aguja. 2. Bosque formado al Este de Las Cortinas 3. Bosque formado alrededor de Santa Cruz, El Silencio y Los Encinos 4. Bosque de cercanía de El Tablón, al Oeste de San Julián 5. Bosque ubicado al Este de la Laguna Presa de San Julián 6. Bosque formado al Norte de Teupasenti
		Bosques Productivos de Madera Normal	Bosques de Pino y los Mixtos (Quercus y Pino), no incluidos en los Bosques Productivos de Madera de Diámetro Grande y de Resina de Pino
		Bosques Productivos de Resina de Pino	Bosques de Pino donde las cooperativas agroforestales tienen formulado el plan de manejo para la producción de resina.
	Bosques Productivos de Leña		Bosques de Quercus

(4) Superficies según Categoría de Bosques

Las superficies según Categoría de Bosques son las siguientes:

Cuadro VII-2 Superficies según Categoría de Bosques

Categorías de Bosques			Superficies	
			(ha)	%
Zona Protegida	Bosques de Preservación Natural		2,040	5.9
	Bosques de Conservación de Suelo		1,520	4.4
	Bosques de Conservación de Fuente de Agua		2,360	6.9
Zona Productiva	Bosques Productivos de Madera	Bosques Productivos de Madera de Diámetro Grande	1,840	5.4
		Bosques Productivos de Madera Normal	19,120	55.5
		Bosques Productivos de Resina de Pino	3,190	9.3
	Bosques Productivos de Leña		4,320	12.6
Total			34,390	100.0

VII-4 Plan de Corte

(1) Lineamientos de Corte

Muchos de los Bosques de Pino existentes en el Area Modelo son jóvenes, y dentro de éstos se deben realizar los raleos. Casi no existen los bosques que han alcanzado la edad de corte final. Bajo esta situación, lo más importante es cultivar, lo más pronto posible, los bosques que cuenten con los árboles de diámetro grande que hayan alcanzado el periodo de corte final. Por lo tanto, el plan de corte de los Bosques Productivos de Madera en este Plan consiste principalmente de raleo. Por otra parte, en las zonas protegidas, se permitirá el corte, siempre y cuando las funciones de cada bosque no se perjudiquen.

(2) Conceptos de Corte según Categorías de Bosques

① Zona Productiva

a) Bosques Productivos de Madera

(a) Bosques objetos de corte

El diámetro propuesto, la edad de corte y otros criterios se define como lo indicado en el capítulo de los Lineamientos del Manejo Forestal. Los bosques objetos de corte final coinciden con el plan de manejo elaborado por COHDEFOR. En los Bosques de Pino y en los Mixtos de Pino y Quercus, los bosques objetos de raleo son los que tienen las densidades mayores a 40% y las alturas de árboles mayores a 15 m. Sin embargo, considerando la protección de los bosques ribereños, etc., el 95% de los bosques correspondientes está contemplado como bosques objetos de corte.

(b) Volumen estándar de corte

El volumen estándar de corte debe ser menor al volumen de crecimiento de los bosques objetos de corte durante el periodo de este Plan. A continuación, se muestran los volúmenes estándar de corte según grupo de producción.

Cuadro VII-3 Volumen Estándar de Corte de Pino según Grupos de Producción dentro de los Bosques Productivos de Madera

(m³)

Grupo de Producción	Vol. actual de los bosques objetos de corte	Vol. después de 10 años	Crecimiento durante 10 años	Vol. estándar de corte en el período del plan	Vol. Estándar de corte (anual)
Madera de Diámetro Grande	247,700	345,100	97,400	92,000	9,000
Madera Normal	1,003,200	1,480,300	477,100	453,000	45,000
Resina	198,900	290,100	85,200	80,000	8,000

b) Bosques Productivos de Leña

(a) Bosques objetos de corte

La totalidad de los Bosques Productivos de Leña puede ser objetos de corte. Sin embargo, teniendo en cuenta los bosques de riberas, los bosques de difícil acceso, etc., la superficie a ser realizada el corte corresponderá aproximadamente al 70% de la totalidad de los bosques objetos de corte.

(b) Volumen estándar de corte

El volumen de crecimiento es como lo siguiente;

Cuadro VII-4 Volumen Estándar de Corte de Quercus en los Bosques Productivos de Leña

(m³)

Grupos de Producción	Volumen actual	Volumen de después de 10 años	Crecimiento durante 10 años	Volumen estándar de corte en el período del plan	Volumen estándar de corte (anual)
Bosques Productivos de Leña	214,400	422,300	207,900	145,000	14,000

Asimismo, a continuación se muestra el volumen estándar de corte de los árboles de Quercus que crecen dentro de los Bosques Productivos de Madera.

Cuadro VII-5 Volumen Estándar de Corte de Quercus en los Bosques Productivos de Madera

(m³)

Grupos de Producción	Volumen actual	Volumen de después de 10 años	Crecimiento durante 10 años	Volumen estándar de corte en el período del plan	Volumen estándar de corte (anual)
Bosques Productivos de Madera (sólo de Quercus)	171,400	330,400	159,000	111,000	11,000

(c) Método de corte

Dado que la leña será producida por la comunidad local, no se definirán las áreas específicas de corte, sino se permitirá aprovechar la totalidad de los Bosques Productivos de Leña seleccionando los árboles con DAP mayor al aprovechable (15 - 20cm). Sin embargo, el volumen de corte no deberá superar la tasa anual de crecimiento que es del 7%, y se aplicará el método de corte selectivo evitando la ejecución del corte total, para no provocar grandes alteraciones del estado de bosque. El mismo criterio será aplicado para el corte de Quercus dentro de los Bosques Productivos de Madera.

(4) Superficie de Corte

A continuación se indica la superficie de corte final y de raleo de los Bosques Productivos de Madera.

Cuadro VII-6 Resumen de Superficies de Corte (ha)

(m^3)

Año	Corte final	Raleo			Total
	Bosques Productivos de Madera Normal	Bosques Productivos de Madera de Diámetro Grande	Bosques Productivos de Madera Normal	Bosques Productivos de Resina de Pino	
1	15	140	1,150	180	1,485
2	15	140	1,150	180	1,485
3	15	140	1,150	180	1,485
4	15	140	1,150	180	1,485
5	15	140	1,150	180	1,485
6		140	1,150	180	1,470
7		140	1,150	180	1,470
8		140	1,150	180	1,470
9		140	1,150	180	1,470
10		140	1,150	180	1,470

(5) Volumen de Corte

Durante el periodo de la ejecución de presente Plan, el volumen total de corte será inferior al volumen estándar de corte, ya que la mayoría de los cortes que serán realizados en este periodo corresponderán a los raleos.

A continuación se muestra el volumen de corte final y de raleo en los Bosques Productivos de Madera. En cualquier de los Grupos de Producción, el volumen de corte está definido menor al volumen estándar de corte.

Cuadro VII-7 Tabla General de los Volúmenes de Corte

(m³)

Año	Pino					Quercus		
	Bosques Productivos de Madera					Bosques Productivos de Leña	Bosques Productivos deMadera	Subtotal
	Corte Final	Raleo			Subtotal			
	Bosques Productivos de Madera Normal	Bosques Productivos de Madera de Diámetro Grande	Bosques Productivos de Madera Normal	Bosques Productivos de Resina de Pino		Corte Selectivo	Corte Selectivo	
1	590	5,600	25,700	7,910	39,800	12,000	10,000	22,000
2	590	5,600	25,700	7,910	39,800	12,000	10,000	22,000
3	590	5,600	25,700	7,910	39,800	12,000	10,000	22,000
4	590	5,600	25,700	7,910	39,800	12,000	10,000	22,000
5	590	5,600	25,700	7,910	39,800	12,000	10,000	22,000
6		5,600	25,700	5,300	36,600	12,000	10,000	22,000
7		5,600	25,700	5,300	36,600	12,000	10,000	22,000
8		5,600	25,700	5,300	36,600	12,000	10,000	22,000
9		5,600	25,700	5,300	36,600	12,000	10,000	22,000
10		5,600	25,700	5,300	36,600	12,000	10,000	22,000

VII-5 Plan de Regeneración

(1) Regeneración Natural

Para la regeneración de los bosques de Pino dentro del Area Modelo, se aplicará el método de siembra natural. En cuanto a la regeneración de Quercus, se aplicará el método de siembra natural o de retoño.

① Consideraciones a Tomarse en el Manejo de la Regeneración Natural

a) Conservación de los árboles semilleros

Como árboles semilleros a conservarse, se deben seleccionar aquellos árboles que tengan fuste recto y buena calidad. Estos deberán dejarse distribuidos uniformemente en la totalidad de las áreas de corte. El número de los árboles semilleros a conservarse se define en 15 árboles/ha, en conformidad con lo estipulado en las Normas Técnicas. Al momento de efectuar el corte total, es necesario cortar todos los árboles, salvo los semilleros.

b) Normas para completar la regeneración

Las Normas Técnicas establecen que debería obtenerse más de 1,200 plantas regeneradas por hectárea. Sin embargo, el nivel recomendable, desde el punto de vista de la producción de madera, la densidad adecuada sería de alrededor de 1,500 plantas por hectárea.

② Superficie de la Regeneración Natural

La superficie a realizar la regeneración natural en el presente Plan coincide con la superficie de corte final, es decir 15 ha al año. Este criterio continuará del primer año al quinto, por lo tanto la cantidad de actividad será de 75 ha en 5 años.

(2) Reforestación

Se conforma a lo mencionado en el capítulo de los Lineamiento de Manejo Forestal.

VII-6 Plan de Protección Forestal

(1) Pastoreo

Con el fin de mejorar y mantener tanto las funciones de conservación de suelo y agua como la productividad de suelo, se recomienda evitar el pastoreo excesivo, restringir el pastoreo en laderas escarpadas, prohibir la quema de sotobosque, entre otros.

(2) Medidas contra los Incendios Forestales

Junto con las medidas tomadas actualmente, se deben procurar fortalecer el sistema de prevención y combate de incendios forestales, y establecer el sistema de actividades de combate de incendios con la participación de los habitantes locales como lo mencionado en el artículo del plan de silvicultura social.

(3) Control de Plagas

Lo más importante es descubrir los daños en la fase temprana de propagación, y tomar las medidas lo más pronto posible. Para tal efecto, se debe pretender recoger las informaciones pertinentes a través de la vigilancia y los habitantes locales. En cuanto a los árboles afectados, se debe estudiar la posibilidad de que COHDEFOR solicite a la comunidad o a las cooperativas agroforestales cortar y extraerlos, bajo un control adecuado. Esta modalidad, es útil también en el sentido de proporcionar la leña a los habitantes.

VII-7 Plan de Silvicultura Social

(1) Necesidad de la Silvicultura Social

La administración forestal se está desarrollando con la iniciativa de las instituciones de la administración pública. Sin embargo, es también importante que se establezca un sistema en que se de permiso a los habitantes locales en utilizar los recursos forestales, a cambio del cual ellos participen voluntariamente en las actividades de la conservación de los bosques. Por este motivo, se necesita promover la silvicultura social.

(2) Contenidos Propuestos de la Silvicultura Social para el Area Modelo

En base a las informaciones recogidas a través del estudio de las opiniones de la comunidad local y del estudio de la silvicultura social, el esquema realizable y eficaz de la silvicultura social en el Area Modelo consiste en: el desarrollo de las cooperativas agroforestales; establecimiento del sistema de la participación de la comunidad local en el uso, manejo y conservación de los bosques; la participación de los propietarios de tierra en las actividades de reforestación; etc.

(3) Plan de Silvicultura Social

① Plan Relativo a las Cooperativas Agroforestales

a) Administración de cooperativas

COHDEFOR y FEHCAFOR deben apoyar adecuadamente a las cooperativas, a fin de posibilitar la administración eficiente.

b) Resinación

(a) Técnicas de resinación

Se aplicará el método de Espina de Pescado, para la resinación que se comience en adelante.

(b) Período de resinación

De los árboles a ralearse: durante 5 años antes del segundo raleo referido en el Sistema de Silvicultura(de los árboles de diámetros de unos 20 cm)

De los árboles a cortarse en el corte final: durante 10 años antes del corte final.

(c) Producción sostenible

Las cooperativas deben realizar: la producción y administración sistemática; la implementación correcta de los contenidos del plan de manejo forestal; y el fomento de los recursos forestales. Por otra parte, para efectuar la resinación durante 5 años antes del raleo, se debe establecer y divulgar el método de formulación del plan de plazo más largo que 5 años.

c) Ejecución de raleo, corte de mejoramiento y otros trabajos

Al ejecutar el raleo y corte de mejoramiento aún en los bosques nacionales fuera de las áreas manejadas por las cooperativas, se podrá introducir un sistema en que los árboles de raleo puedan venderse a las cooperativas para que éstas realicen la producción de materia prima y posteriormente vendan las maderas.

② Plan Relativo a la Comunidad Local

a) Aprovechamiento y protección de los recursos forestales, a través de los grupos de habitantes locales

(a) Métodos de organización

Para controlar las actividades de los grupos de los habitantes, se considera apropiado aprovechar los patronatos existentes, creando en su seno el Comité de Bosques. Las áreas a ser manejadas por los grupos serán definidas por COHDEFOR, en base a las conversaciones con los habitantes.

(b) Contenidos de actividades

i) Producción de leña y madera de uso familiar, bajo el control de COHDEFOR
ii) Ejecución de raleo y corte de mejoramiento al mismo modo propuesto para las cooperativas agroforestales
iii) Protección forestal en el área de cada grupo

b) Plantación de frutales, establecimiento de bosques de producción de leña

Para intentar incrementar las áreas arboladas, se promoverán las actividades de plantación de frutales y establecimiento de los bosques productivos de leña alrededor de las tierras agropecuarias y viviendas. COHDEFOR

suministrará las semillas, y brindará las instrucciones sobre la producción de plántulas, de tal manera que los habitantes individuales o los grupos puedan producirlas.

③ Promoción de Establecimiento de Cercas Vivas y Reforestación Pequeña por los Propietarios de Tierra

Se seleccionarán las especies de fácil injerto, o especies forrajeras para el establecimiento de cercas vivas, y se seleccionarán las especies para pequeña reforestación tomando en cuenta las opiniones de los propietarios de tierra y las condiciones naturales.

④ Plan de Extensión

En el plan de extensión, están contemplados los seminarios de COHDEFOR, el envío de los interesados a los seminarios de ESNACIFOR, y los servicios de extensión mediante visitas del personal de COHDEFOR.

VII-8 Plan de Fomento de la Industria Forestal

(1) Sector de Producción y Elaboración de Madera

① Sector de Producción de Madera

Se conforma a lo referido en el capítulo de los Lineamientos de Manejo Forestal.

② Sector de Elaboración de Madera

a) Mejoramiento de la administración de aserraderos

(a) Mejoramiento de la tasa de operación de las maquinas

Para elevar la tasa de utilización de los equipos, es necesario elaborar los planes con respecto a la adquisición de material, la producción, las labores, entre otros, con una visión a largo plazo. Por otro lado, se debe revisar la pertinencia de instalación de las fábricas.

(b) Elevación del rendimiento de aserrío

Las sierras circulares de bajo rendimiento deberían reemplazarse por las sierras de banda que posibiliten mayor rendimiento.

(c) Mayor valor agregado y precios de los productos

Se debe procurar elevar el porcentaje ocupado por los productos de mejor calidad como madera sin nudo. Además, se deberá aumentar la elaboración de los productos que tienen más valor agregado tales como maderas cepilladas y empalmes (finger joint).

b) Desarrollo del aprovechamiento de las maderas de pequeño diámetro y de aserrines

Se conforma a lo referido en el capítulo de los Lineamientos de Manejo Forestal.

c) Capacitación técnica de la mano de obra

Se debe realizar la elevación del nivel técnico y calidad de la mano de obra, así como el mejoramiento de seguridad laboral.

(2) Producción de Otros Productos Forestales, y Desarrollo y Extensión de Tecnología

Se conforma a lo referido en el capítulo de los Lineamientos de Manejo Forestal.

VII-9 Plan de Caminos Forestales

(1) Filosofía del Plan de Caminos Forestales

Este Plan no contempla la construcción de nuevos caminos forestales, sino consiste fundamentalmente en la rehabilitación de las infraestructuras existentes. Los tramos a ser mejorados serán aquellos que pasen dentro de las áreas que produzcan mayor volumen de madera (principalmente de raleo).

(2) Caminos Forestales del Area Modelo

En este Plan se contemplan 22 rutas, con 180 km de la extensión total.

(3) Métodos de Mejoramiento

Se conforma a lo referido en el capítulo de los Lineamientos de Manejo Forestal.

(4) Prioridad de Mejoramiento y Longitud de los Tramos a Mejorarse

Teniendo en cuenta el plan de corte, plan de protección forestal, se determinará el orden de prioridad según la necesidad. Se irán rehabilitando los caminos por 18 km aproximadamente al año.

(5) Mantenimiento y Reparación de los Caminos Forestales

Se conforma a lo referido en el capítulo de los Lineamientos de Manejo Forestal.

VII-10 Consideraciones al Medio Ambiente

Se conforma a lo referido en el capítulo de los Lineamientos de Manejo Forestal.

VII-11 Sistema de Ejecución del Plan

Se ha propuesto establecer un sistema de ejecución del presente Plan, en el que participarán todas las secciones y unidades de la Región Forestal El Paraíso, ejerciendo las respectivas funciones. A continuación se describe el sistema propuesto.

(1) Responsable de la Ejecución del Plan

El responsable general será el Director General de la Región Forestal El Paraíso.

(2) Responsables de Cada Plan

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

(3) Sistema de Ejecución de los Planes

La organización de la Región Forestal El Paraíso, que será responsable de la implementación del presente Plan, será estructurada como lo siguiente;

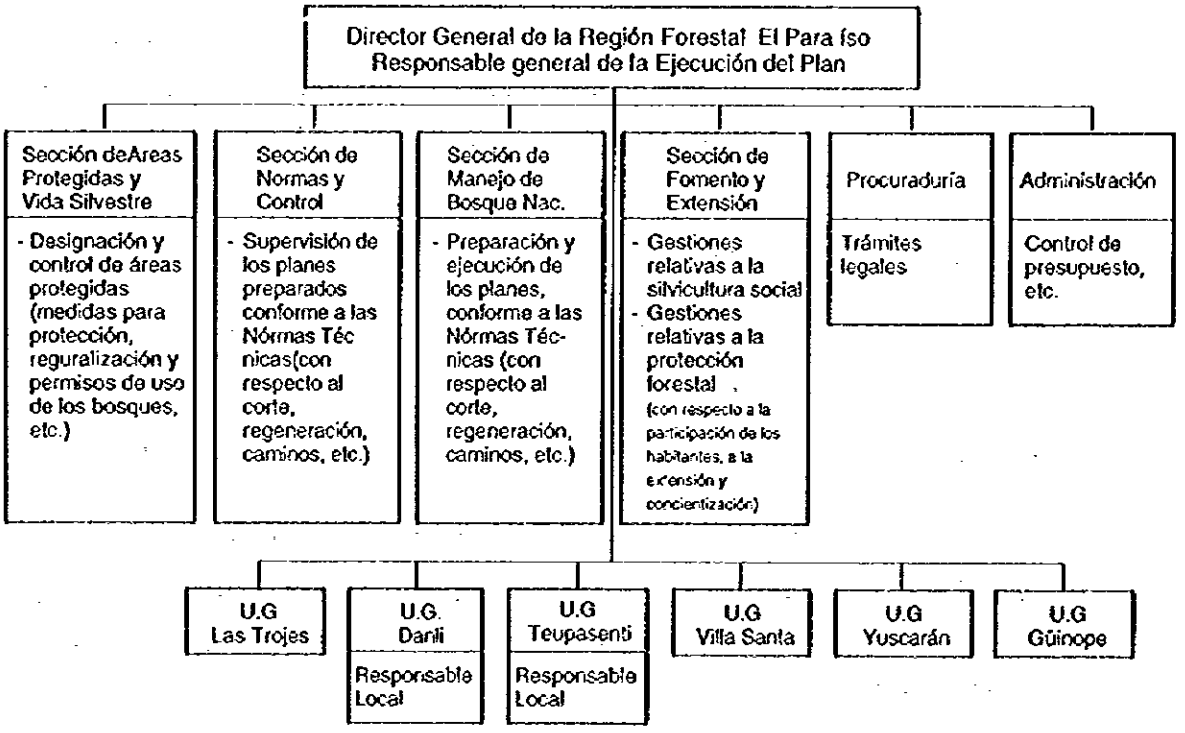


Figura VII-1 Sistema de Control de la Ejecución del Plan

VII-12 Evaluación del Proyecto

El período de la evaluación del presente Plan se define en 50 años.

(1) Evaluación Financiera

La evaluación financiera consiste en analizar la factibilidad financiera de la implementación del Plan. Sin embargo, se debe recordar que este Plan reviste un carácter de servicio público, poniendo la importancia en el mejoramiento de la función pública de los bosques. Por lo tanto, en el caso del presente Plan, el resultado de la evaluación financiera no es factor determinante para la justificación de la implementación del Plan. Se prevé que hasta el décimo año, el balance de ingreso y gasto de cada año saldrá deficitario, y esto se convertirá en superávit a partir del décimo primer año. La Tasa Interna Financiera de Retorno(FIRR) será de 15.2%.

(2) Evaluación Económica

El objetivo de la evaluación económica es juzgar si sería beneficiosa o no para Honduras la implementación del presente Proyecto. Para tal fin, se predicen los beneficios esperados a generarse por el mejoramiento de la calidad de los recursos forestales y por el aprovechamiento efectivo de los mismos. Además, se tomarán en cuenta los beneficios cualitativos y efectos externos que se deriven del proyecto. La Tasa Interna Económica de Retorno se estima en 23.8%. Pero, se considera que los beneficios serán mayores que esta cifra, al tomar en cuenta también los beneficios no cuantificables y los efectos externos.

(3) Puntos a Considerar de Esta Evaluación

Actualmente, los bosques del Area Modelo se ven fuertemente influenciados por los efectos humanos, tales como quema, corte no autorizado, explotación agropecuaria, entre otros. Estos factores ejercen influencias sobre los bosques en ambos casos sin o con la implementación del Plan, haciendo difícil predecir el modo y el grado de transformación de los bosques. Por consiguiente, está evaluación implica varios aspectos inciertos. Sin embargo, los bosques se ven fuertemente degradados y reducidos. Por lo tanto, aunque la evaluación implica factores inciertos, este Plan debería ser considerado como una de las medidas para enfrentar dicha situación.