

2 ep

014
INFOR
c.1

El INSTITUTO FORESTAL es un proyecto del Gobierno de Chile con la asistencia del Fondo Especial y la FAO de las Naciones Unidas para el desarrollo de los recursos e industrias forestales.



0004045

POSIBILIDADES DE REFORESTACION
DE LA PAMPA DEL TANFRUGAL

Antecedentes preliminares sobre el tamarugo
y la producción de frutos para alimento de
ganado.

BIBLIOTECA
INSTITUTO FORESTAL

17 JUN. 1974

Sección Forestal

Informe preparado para la
Corporación de Fomento de la Producción
Octubre, 1964

INSTITUTO FORESTAL
Casilla 3085
Santiago de Chile

INTRODUCCION

Diversas observaciones técnicas autorizadas señalaron a la Corporación de Fomento de la Producción, en el transcurso de los últimos años, la necesidad de explorar seriamente las perspectivas que ofrece el fruto del tamarugo (Prosopis tamarugo Phil.) como recurso forrajero y las consiguientes posibilidades de desarrollo de una ganadería ovina en la Pampa del Tamarugal.

Experiencias posteriores permitieron a la Corporación calificar favorablemente el valor forrajero del fruto del tamarugo en función de rendimientos de carne y lana de ovinos, motivando, en consecuencia, la ejecución de un proyecto de desarrollo ganadero para la zona.

Para los efectos de disponer de elementos de juicio sobre la extensión y magnitud de un programa de esta índole, la Corporación requirió del Instituto Forestal un análisis preliminar sobre la situación actual de los bosques de tamarugo y las posibilidades de ampliar la existencia de los mismos mediante reforestación orientada a la producción de frutos.

El informe del Instituto es de orden general y se basa en observaciones de terreno y en los escasos antecedentes disponibles. En la práctica, sus conclusiones establecen la factibilidad de realizaciones inmediatas a corto plazo, en lo que respecta a la reforestación de un área limitada del orden de las 20.000 hectáreas. La expansión de la misma estará condicionada a un estudio a más largo plazo, que proporcione información valedera sobre aspectos de tipo forestal, ganadero y, principalmente, de la disponibilidad de aguas subterráneas.



GENERALIDADES

El bosque de tamarugo (*Prosopis tamarugo* Phil), que dió el nombre a la Pampa del Tamarugal, está concentrado en la actualidad en forma de monte natural y plantaciones en parte del Salar de Pintados, en la zona de La Tirana a Cumifalla. El bosque natural, constituido como tal, se extiende en los alrededores del sector de La Tirana, cubriendo una superficie de aproximadamente 1.000 ha. Fuera de esta área, se encuentran árboles aislados o en bosquetes. La explotación de estos bosques ha sido para leña y carbón.

El bosque artificial, formado por plantaciones de tamarugo y algarrobo (*Prosopis* sp.), comprende una extensión de alrededor de 5.882 ha que se distribuyen en la siguiente forma:

Cuadro 1. Superficies de plantaciones por especies

	<u>Ha</u>
Plantaciones de tamarugo	1.488
Plantaciones de algarrobo	2.811
Plantaciones asociadas de algarrobo y tamarugo	1.583
T o t a l	5.882
=====	

Fuente: Instituto Forestal

En las plantaciones mixtas de algarrobo-tamarugo, las especies se encuentran en una relación de 90 y 10 por ciento respectivamente. En el presente estudio sólo se hará referencia al tamarugo, atendiendo a las cualidades que presenta como productor de frutos para alimento de ganado ovejuno.

PLANTACIONES DE TAMARUGO

Las plantaciones existentes de tamarugo comprenden diversas edades entre uno y cuarenta años, lo que permitió obtener antecedentes generales en relación a las diferentes edades.

Existe una relación directa entre el desarrollo de copa y la producción de frutos, lo cual fue motivo de especial estudio. En este aspecto se realizaron algunas mediciones de copa en relación a edad y alturas de árboles, que permitieron concluir las siguientes estimaciones de orden muy general:

Cuadro 2. Tamarugo. Diámetro de copa y área de suelo cubierta por copa, según edad y altura total del árbol 1/

Edad años	Altura m	Diámetro de copa m	Área de copa m ²
5	5,0	4,0	12
10	8,0	6,5	33
15	9,5	8,0	50
20	10,5	9,5	67
25	11,0	10,5	84
30	11,0	11,5	100
35	11,5	12,0	113
40	12,0	12,5	125

Fuente: Instituto Forestal

PRODUCCION DE FRUTOS

La fructificación se presenta uniformemente en la copa verde. Los frutos al caer se reparten por igual en el suelo, excepto en el límite del área cubierta por la copa, donde la densidad de semillas es mayor.

Aparentemente, la producción de frutos no varía considerablemente de un año a otro. En 1957 se controló la producción de 19 árboles, obteniéndose un peso medio de 2,10 kilogramos de frutos por metro cuadrado de área cubierta por copa. 2/

Durante el reconocimiento reciente se tuvo la oportunidad

1/ Apéndice I. Relaciones de diámetro y área de copa según edad.

2/ Enrique Froehlich L. - Informe a Corfo, Canchones 1957.



de estimar la producción de los mismos árboles, que actualmente tienen 30 años. Se tomaron muestras de 1 metro cuadrado en el área cubierta por las copas, tanto en árboles distribuidos al azar como en árboles en línea. Por otra parte, se tomaron muestras en igual forma de la producción de una plantación de 18 años. Los resultados tienen un carácter preliminar e informativo y fueron los siguientes:

Cuadro 3. Tamarugo. Peso medio por metro cuadrado de frutos y hojarasca del área cubierta por la copa, según diversas edades y forma de muestreo.

Muestras en árboles distribuidos al azar Edad: 30 años kg	Muestras en árboles en línea Edad: 30 años kg	Muestras en árboles distribuidos al azar Edad: 18 años kg
3,50	2,60	2,10
3,70	1,90	1,80
4,30	2,80	1,60
2,80	2,60	-
3,30	2,70	-
2,80	3,00	-
Promedio 3,40	2,60	1,80

Fuente: Instituto Forestal.

Cuadro 4. Tamarugo. Promedio del contenido de frutos, hojarasca y otras materias por kilogramo de peso del muestreo realizado en las áreas cubiertas por la copa.

Muestras en árboles distribuidos al azar Edad: 30 años kg	Muestras en árboles en línea Edad: 30 años kg	Muestras en árboles distribuidos al azar Edad: 18 años kg	Promedio kg
Frutos 0,40	0,52	0,46	0,47
Hojas 0,57	0,44	0,51	0,50
Otras materias 0,03	0,04	0,03	0,03

Fuente: Instituto Forestal

Sobre estas bases se ha estimado que aproximadamente el 50 por ciento del contenido es de frutos y el 50 por ciento de hojarasca, de lo que se desprende, en forma general, que el rendimiento medio de frutos es de alrededor de 1,20 kilogramo por metro cuadrado.

Para lograr una información de mayor validez sobre la producción media de frutos, se hace indispensable desarrollar un estudio más completo en relación a la edad y distancia de plantación de los árboles.

ESTIMACION DE LA PRODUCCION EXISTENTE

Los antecedentes anteriormante expuestos, permiten estimar en forma muy general la producción actual de frutos:

Area total de plantación de tamarugo: 1.650 ha

Area de proyección de la cubierta de copa: 375 ha

Producción de frutos (1 kg/m²) : 3.750.000 kg

En el cálculo de producción de frutos no se consideró el bosque natural por no disponerse de antecedentes de producción.

CAPACIDAD GANADERA DE LAS PLANTACIONES ACTUALES

El número de ovejas que podría mantener esta área boscosa se determinó solamente sobre la base de alimentación de frutos, por carecer de antecedentes sobre la proporción en que la hoja complementa al fruto en la ración alimenticia.

El consumo de frutos por día y por oveja es estimado en 1,8 kilogramo, lo que representa alrededor de 650 kilogramos por año. 1/ Sobre la base de estos antecedentes, el número de animales que puede mantenerse en las plantaciones actuales es del orden de 5.700 ovejas.

ESPACIAMIENTO EN LAS PLANTACIONES

Se han obtenido algunas conclusiones basadas en los diferentes espaciamientos practicados en las plantaciones.

1/ Información suministrada por el Sr. Francisco Araya, Administrador, Estación Experimental Canchones (Corfo).



1. El espaciamiento no puede ser inferior al diámetro de la copa a los 8 o 9 años, edad en que aproximadamente empieza la fructificación. A dicha edad, el diámetro de copa es de alrededor de 6 metros.
2. El espaciamiento no debe ser superior al diámetro máximo de la copa de árboles maduros. En plantaciones de 30 a 40 años, el diámetro de copa es de aproximadamente 15 metros. Entre los mínimos y los máximos indicados, queda una amplia gama de distancias de plantación que deberán ser estudiadas posteriormente.

En principio y para los efectos prácticos de operación inmediata, se recomienda una distancia de plantación de 10 por 10 metros, la que puede aplicarse hasta que nuevos estudios proporcionen mayores antecedentes sobre esta materia.

AGUA

El crecimiento del tamarugo en la zona se produce en función del agua subterránea y del nivel de la misma en relación a la superficie. El área con aguas subterráneas a diferente nivel y con posibilidades de ser alcanzadas por las raíces del tamarugo, es estimada en alrededor de 200.000 hectáreas. 1/

La posibilidad de usar el total del área indicada para reforestación con tamarugo dependerá de los estudios referentes a disponibilidad de aguas subterráneas, profundidad a que se encuentren, carga y descarga de las mismas, y la relación de su uso por las plantaciones. En principio, se estima que una reforestación del orden del área señalada puede afectar la disponibilidad y niveles del agua subterránea. En consecuencia, los estudios pertinentes a estas materias deberán ser desarrollados a la brevedad posible, con el objeto de delimitar en forma definida la probable superficie de plantación.

En base a los antecedentes disponibles actualmente, se concluye que una superficie plantada, del orden de las 30.000 hectáreas, no incidi-

1/ C. Castillo "El Agua Subterránea en el Norte de la Pampa del Tamarugal", 1960.



ría mayormente en la disponibilidad de agua y sus niveles. La posibilidad de expansión de esta superficie estará condicionada a los estudios referidos y a las recomendaciones derivadas de ellos.

RECOMENDACIONES

El proyecto de reforestación de la Pampa del Tamarugal para alimentación de ganado puede ser abordado bajo dos aspectos de ejecución simultánea: un programa a corto plazo, de realización inmediata, y uno a largo plazo, de investigación y estudios de carácter práctico.

1. Programa de realización inmediata

- 1.1 Reforestación de una superficie inicial de 10 a 20 mil hectáreas de acuerdo a las disponibilidades materiales, en un plazo de 5 años. La plantación se hará a una distancia de 10 por 10 metros en zonas que no impliquen riesgo en lo que respecta a aguas subterráneas. Esta superficie podrá estar ubicada en los sectores de Cumifalla, La Huaica y La Noria. 1/
- 1.2 Preparación de vivero de acuerdo al área que se programe reforestar anualmente. El vivero podrá ser organizado en la Estación Experimental de Canchones.
- 1.3 Marcación de árboles semilleros y obtención de semillas.
- 1.4 Determinación de zonas de plantación y reforestación de las mismas.
- 1.5 En las plantaciones, proceder de inmediato a reemplazar las plantas que se sequen, hasta lograr un 90 por ciento de sobrevivencia.
- 1.6 Este programa podría estar bajo la supervisión del Administrador de la Estación Experimental de Canchones, asesorado por personal del Instituto Forestal.

1/ Apéndice II. Presupuesto para 1965.

2. Programa de investigación a largo plazo

Destinado a obtener información valedera sobre aspectos de tipo forestal, ganadero y de disponibilidad de aguas subterráneas. Estas actividades se desarrollarían en forma simultánea al programa de realización inmediata y permitiría disponer de la información necesaria para la continuidad y expansión del mismo.

2.1 Investigación ganadera. (Dirección de Desarrollo Ganadero)

2.2 Investigación aguas subterráneas. (Sección Aguas Subterráneas, Corporación de Fomento).

2.3 Investigación forestal. En lo relacionado con investigación y estudios de tipo forestal, se consulta los siguientes trabajos y pauta de orden general:

- a) Determinación de herramientas y equipos adecuados para faenas de reforestación en gran escala, de carácter económico.
- b) Estudios de tasas de riego mínimos para los primeros años de plantación, incluyendo la organización de faenas de riego.
- c) Determinación de técnicas y operaciones de vivero para producción de plantas en gran escala, incluyendo procedimientos para obtención de semillas.
- d) Ubicación y control de árboles semilleros con características de producción abundante de frutos.
- e) Determinación de distancias adecuadas de plantación, en relación a la mayor producción económica de frutos.
- f) Estudios de producción de frutos, en relación a edad y forma de copa de los tamarugos.
- g) Estudios de técnicas y procedimientos de formación de copas en función de una mayor producción de frutos (podas).
- h) Ensayos con diferentes especies forestales y arbustivas adecuadas a las condiciones presentes en la zona y que permitan proporcionar follaje alimenticio.
- i) Estudios de evapotranspiración de plantaciones de tamarugo, en función de edad, tipo de copa y densidad de plantación.



- j) Determinación del control sanitario de tamarugos, árboles y semillas.

Duración del programa de investigación forestal y costo.

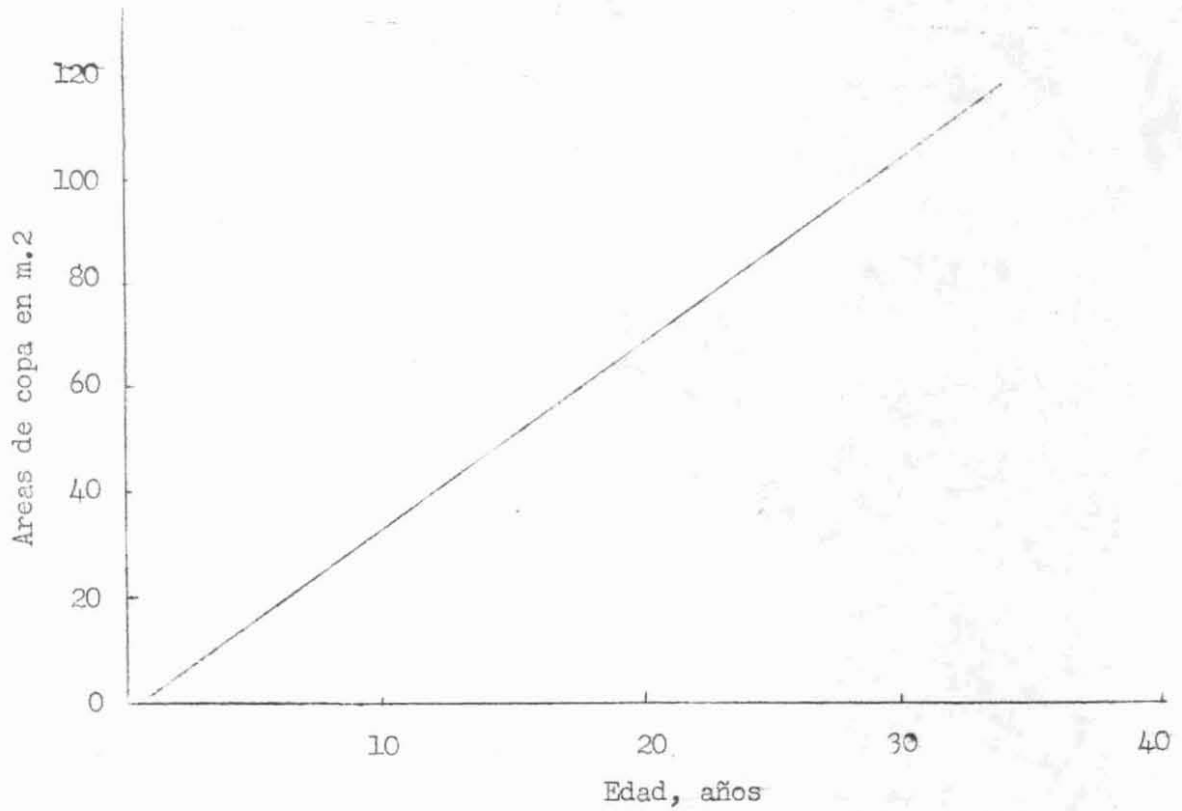
Se estima que el programa de investigación señalado requerirá un período de 5 años. No obstante, durante el transcurso de este plazo se podrá obtener información preliminar que permitirá su aplicación directa a las faenas y operaciones en ejecución. Los trabajos básicos del programa podrán ser iniciados en 1965.

El costo que demandará este estudio se puede estimar, para el año 1965, en la suma de E° 60.000, y para los años siguientes se reduciría aproximadamente a E° 40.000 anuales. 1/

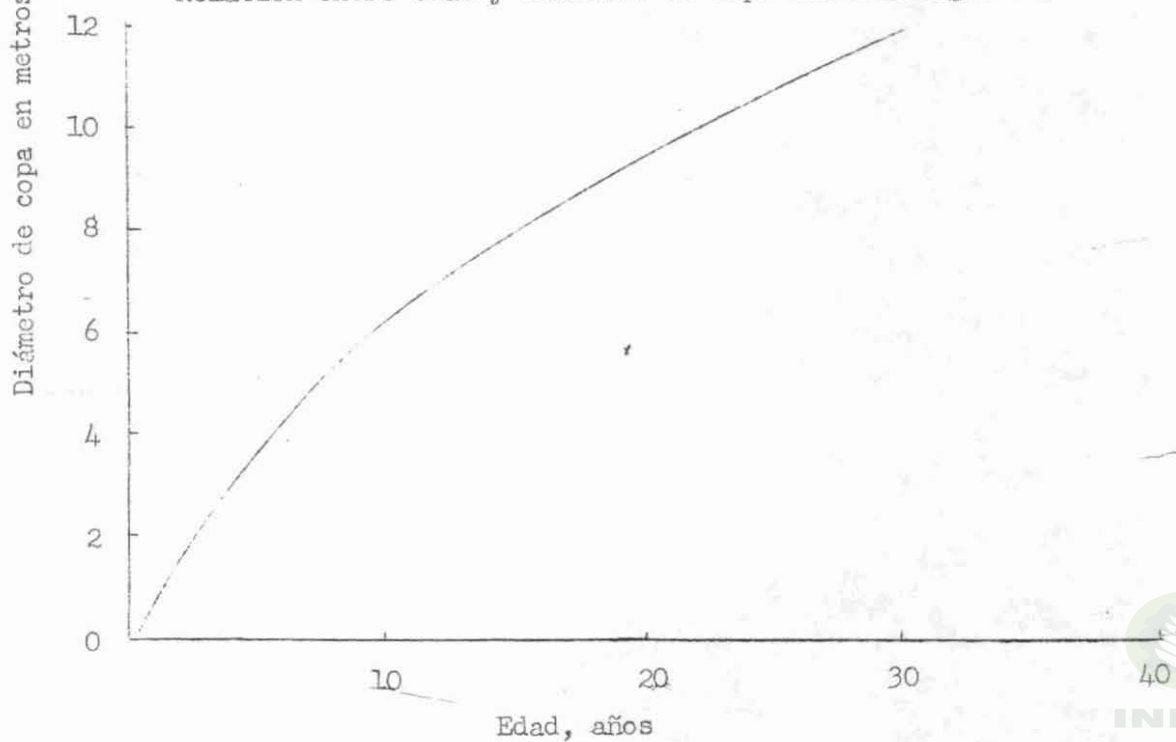
1/ Apéndice III. Estimación de costos anuales.



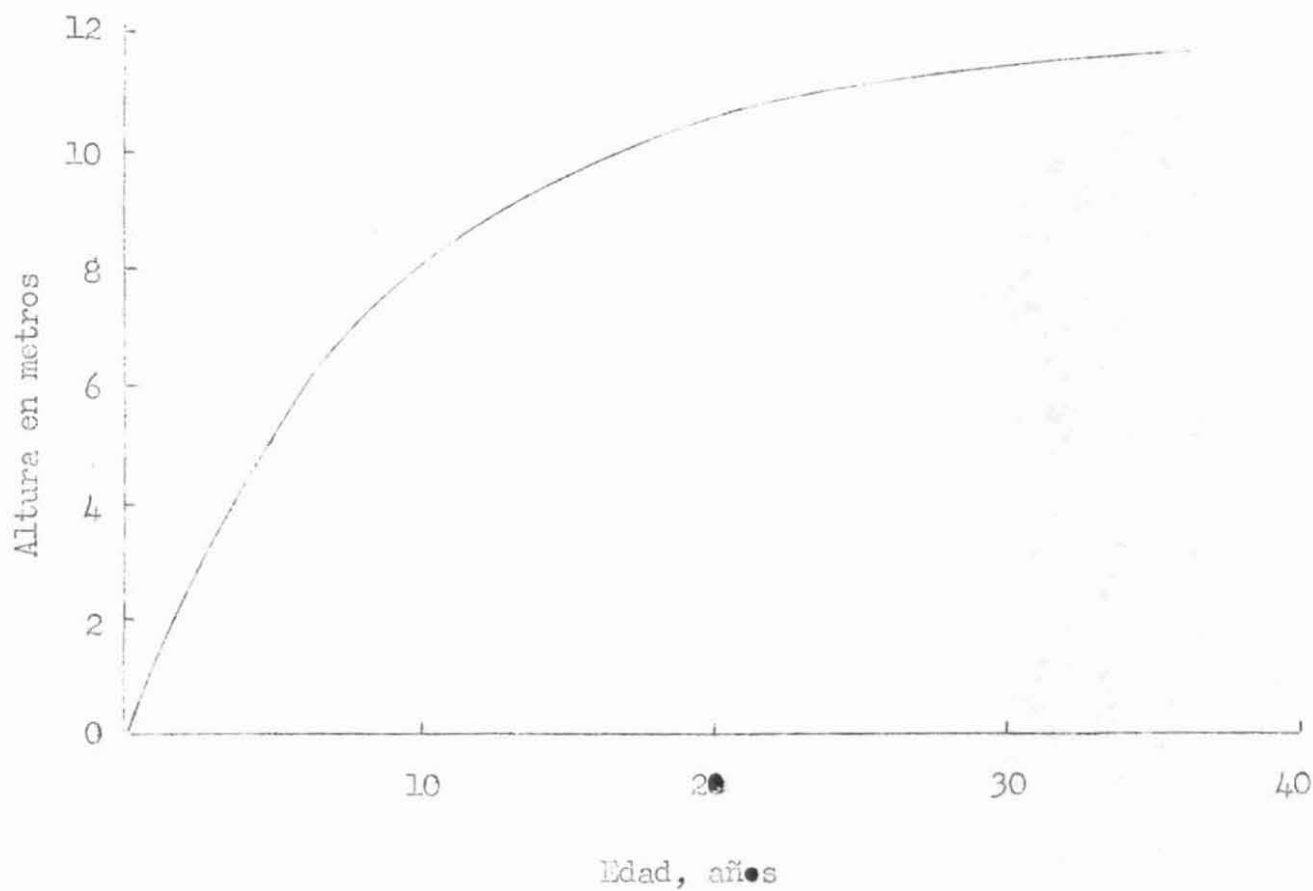
Relación entre edad y área de copa del Tamarugo



Relación entre edad y diámetro de copa del Tamarugo



Relación entre edad y altura del Tamarugo



BIBLIOTECA INSTITUTO FORESTAL

A P E N D I C E II

Programa de realización inmediata

Reforestación de una superficie de 10.000 a 20.000 ha con tamarugos en la zona del Salar de Pintados, según las disponibilidades materiales. Los trabajos podrán iniciarse con la plantación de 1.000 hectáreas el año 1965 y completar el resto del programa en los 4 años siguientes.

El área que presenta mejores condiciones para esta plantación inicial es la zona de Cumifalla, La Huaica y La Moria, donde existen muchos canchones abandonados que se prestan para tal objeto.

Presupuesto del Plan de trabajo para 1965

1. Vivero ubicado en la Estación Experimental de Canchones, de Corfo.			
Superficie 500 m ²			
3 obreros por 12 meses, con S.S.S.	E° 7.000		
herramientas, equipos, agua, etc.	<u>3.000</u>		E° 10.000
2. Plantación			
a) Preparación 100.000 hoyos			
33 obreros, durante 301 días a			
E° 6,50 con S.S.S.	E° 65.000		E° 65.000
b) Preparación sendas para vehículos			
cisterna			
14 obreros, durante 300 días a E° 6,50			
con S.S.S.	E° 28.000		E° 28.000
c) c) Plantación 100.000 plantas			
16 a 18 obreros, durante 60 días			
a E° 6,50 S.S.S.	E° 6.500		E° 6.500
d) Riegos, 8 riegos al año			
4 tractores a E° 15.000	E° 60.000		
4 trailers estanques a E° 6.000	24.000		
4 tractoristas durante 12 meses			
a E° 220/mes	10.700		
8 obreros durante 12 meses a			
E° 197/mes	18.960		
Mantenición y reparación	<u>40.320</u>		E° 154.000
3. Supervisión			
1 Mayordomo	3.000		
Administración (parte del tiempo)	2.000		E° 5.000
Presupuesto para 1965:			<u>E° 268.500</u>

Mano de obra a emplear: 65 obreros



INFOR

A P E N D I C E I I I

Programa de investigación a largo plazo

Estimación de costos anuales

Los costos anuales se estiman en general del siguiente orden para el año 1965. El ítem materiales y equipos se reduciría en alrededor de 80% para los años posteriores.

- Personal, incluyendo Leyes Sociales (1 Ing. forestal en forma temporal y 1 Técnico permanente)	E° 20.000
- Jornales y Leyes Sociales	5.000
- Viáticos y pasajes	5.000
- Materiales y equipos (Incluyendo 1 vehículo)	25.000
- Operación vehículo	5.000

Total anual, 1965	E° 60.000 =====

En los años siguientes, de acuerdo a las bases actuales, el costo se reduciría aproximadamente a E° 40.000 anuales.



INFOR

