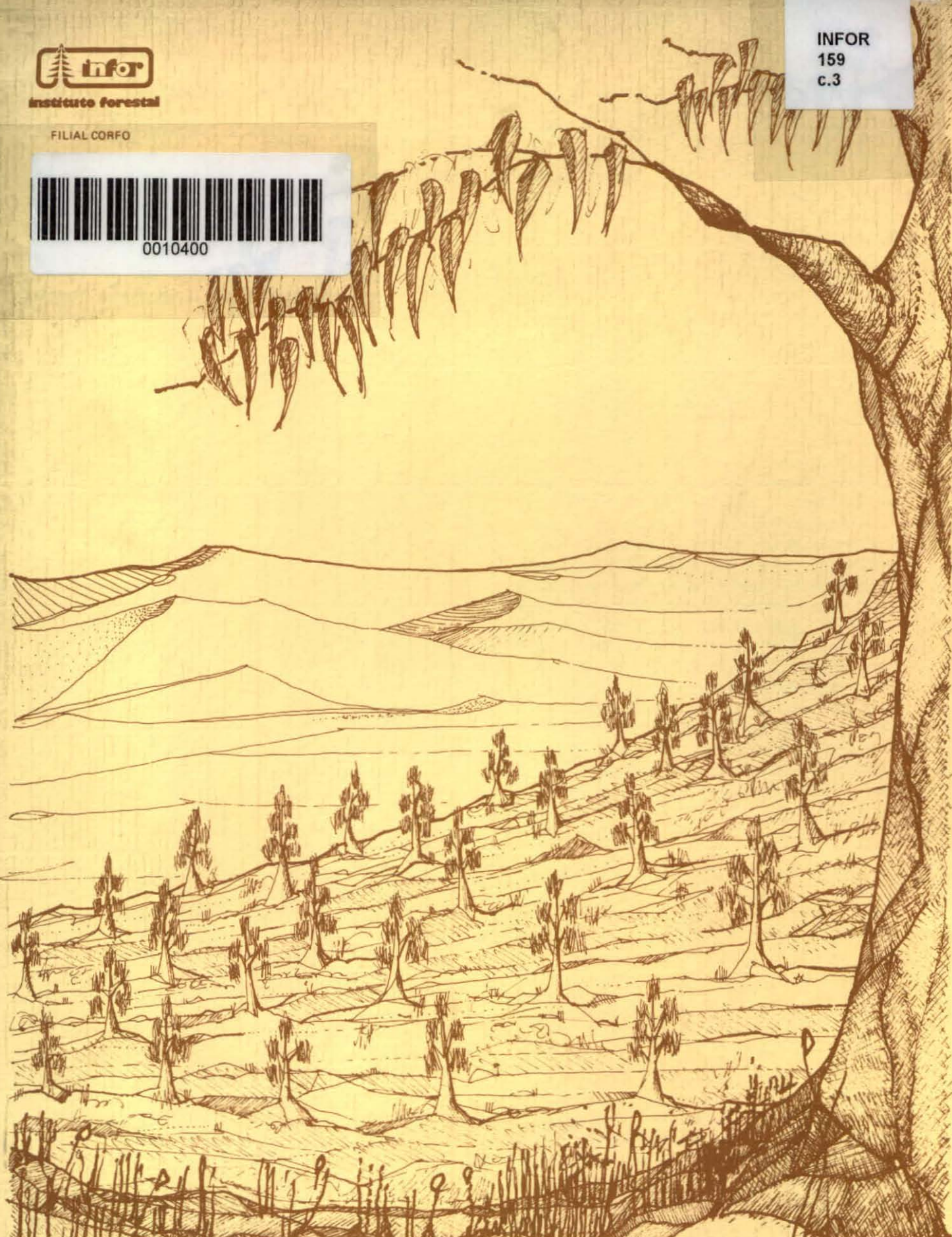




0010400



GUIA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES FORESTALES EN EL SECANO INTERIOR DE COLCHAGUA

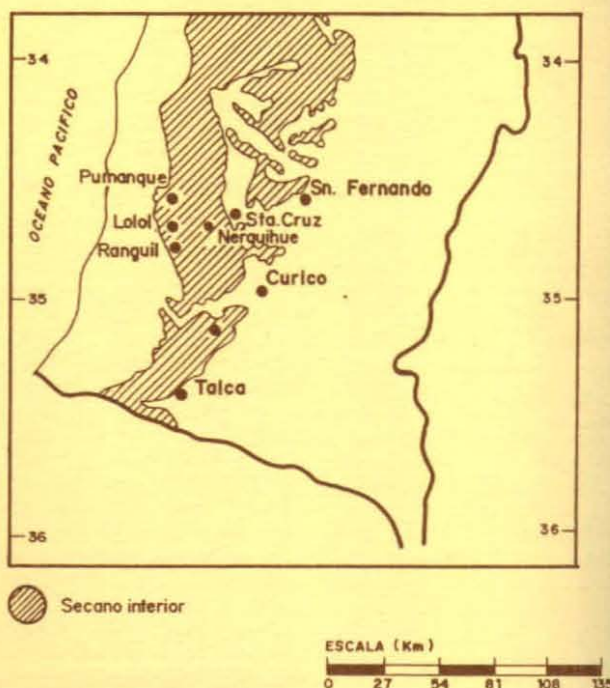
1.- INTRODUCCION.

En los últimos años las plantaciones forestales en la zona costera de la VI Región del país han aumentado significativamente. Se estima que al año 1990, la superficie forestada es de 64.500 ha. Dichas reforestaciones, de pino (*Pinus radiata*) y eucalipto (*Eucalyptus globulus* ssp. *globulus*) pueden desarrollarse, gracias a las condiciones de clima y suelo de esa zona. Sin embargo, en la falda oriental de la cordillera de la costa, en el secano interior, (Terrenos sin riego) las condiciones ambientales son difíciles para el establecimiento de plantaciones forestales. Las lluvias son menores, las temperaturas más extremas (inviernos más fríos y veranos más calurosos), la humedad ambiente es menor y los suelos en general son más delgados. Las condiciones limitantes de suelo y clima muchas veces han sido agravadas por prácticas agrícolas inadecuadas y un sobrepastoreo, que causó erosión en los suelos o el agotamiento de la fertilidad.

En el mapa adjunto se representa la Provincia de Colchagua, en que se destaca el secano interior. Se puede observar que los poblados de Lolol y Pumanque se sitúan cerca del límite entre el secano interior y costero, por esta razón presentan las condiciones más favorables del secano interior (fundamentalmente por la mayor humedad). Así, la forestación en Lolol tiene más posibilidades de éxito que en la zona de Santa Cruz, que se encuentra más al interior.

En el secano interior la mayor parte de los bosques naturales, situados en los lugares de mejor acceso, han sido reemplazados por cultivos o terrenos de pastoreo, o fueron

SECANO INTERIOR DE COLCHAGUA Y ZONAS VECINAS



sobreexplotados. La vegetación existente es una regresión del óptimo natural que una vez existió. Es por tanto necesaria la forestación con especies pioneras, capaces de adaptarse a las condiciones de suelo y clima.

La forestación ayuda a recuperar los suelos y permite la obtención de productos para el autoconsumo o la venta: leña, carbón, postes y madera para construir. Al mismo tiempo, esto permite aumentar la productividad de terrenos (faldeos de cerros) que en la actualidad se emplean en siembras de secano de bajos rendimientos. Una vez que la reforestación alcance la edad de explotación, se cortarán menos bosques naturales, permitiendo su recuperación.

Debido a las condiciones ambientales, la forestación en el secano interior no es fácil. Deben seleccionarse las especies, los sitios (lugares) las técnicas de establecimiento que aseguren la supervivencia y un buen crecimiento de la plantación.

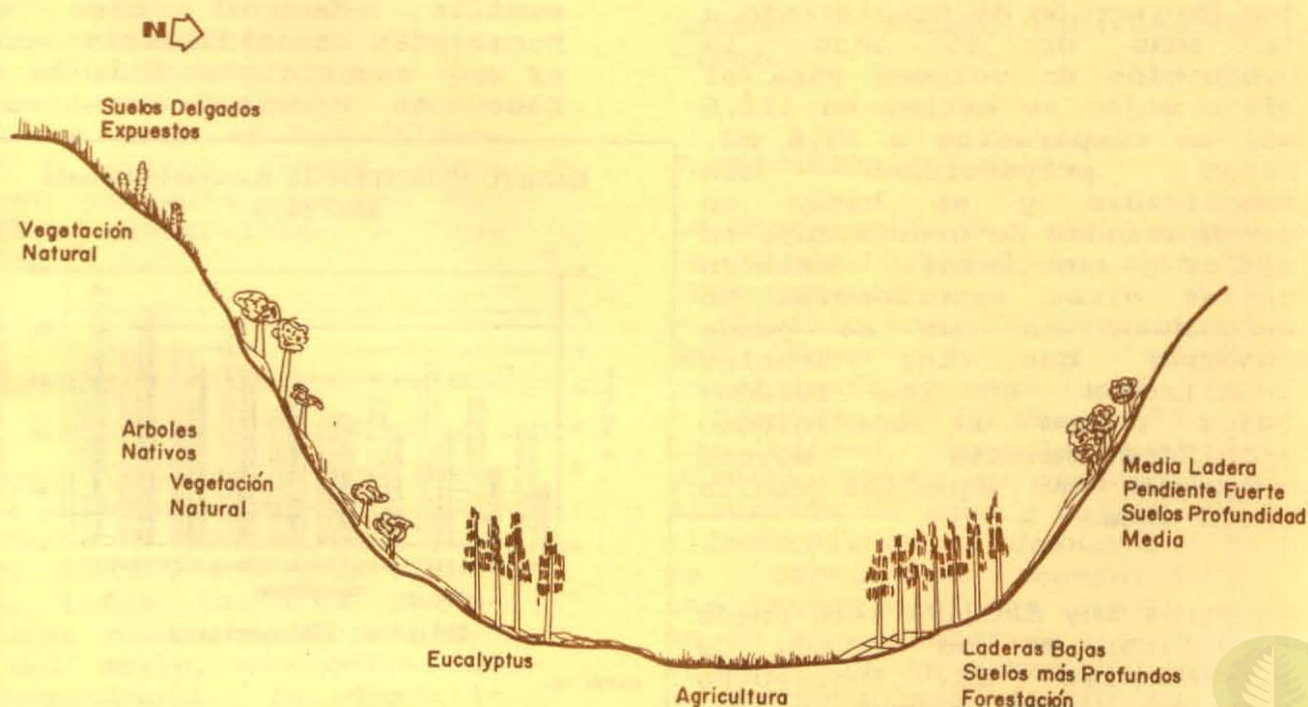
El Instituto Forestal (INFOR), filial CORFO, con el apoyo financiero del Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá, está desarrollando un proyecto de investigación en la zona árida y semiárida, con el fin de aportar el conocimiento necesario para establecer un recurso forestal y forrajero, que ayude al desarrollo de la región y al mismo tiempo ayude a la preservación de la vegetación natural, que cumple un importante rol en la protección del medio ambiente.

2.- La Selección del Sitio.

Las condiciones del sitio o del lugar para una plantación dependen, fundamentalmente, de la calidad del suelo y la disponibilidad de agua. Estos dos factores pueden variar localmente según sea la localización del terreno en relación al sol (la exposición sur es más favorable), la cercanía al mar (según se mencionó en un párrafo anterior), la posición en la pendiente, el grado de erosión del suelo, la exposición a vientos dominantes

y otros. De acuerdo a la experiencia recogida en este y otros programas de investigación, la consideración y análisis de estos factores es absolutamente indispensables para lograr establecer exitosamente una plantación. En el secano interior de esta zona, no se puede pensar en la posibilidad de establecer con éxito una plantación en cualquier tipo de terreno.

La posición en la pendiente es un factor de gran importancia en el éxito del establecimiento. Los lugares mejores para la forestación son los faldeos bajos, con menor pendiente. Las áreas con mucha pendiente y en la parte alta de los cerros son poco favorables para establecer plantaciones, ya que normalmente presentan suelos delgados y están muy expuestos al viento. Además, por su topografía, en estas áreas no es posible hacer tratamientos de suelo más intensivos, (surco, o subsolado con maquinaria) lo cual favorecería el establecimiento y posterior crecimiento de la plantación.



En los suelos del secano interior existe la probabilidad de encontrar capas duras a baja profundidad (toscas) que dificultan o impiden el desarrollo adecuado de la plantación. Es por tanto recomendable hacer pruebas de suelo y no usar dichas áreas para la forestación.

El viento ha demostrado ser un factor negativo para las plantas, ya que incrementan la evapotranspiración, haciendo más severas las condiciones de sequía. Por lo tanto, deben preferirse aquellas áreas que no estén directamente expuestas a vientos dominantes.

La importancia de la elección del sitio puede observarse en las plantaciones experimentales de Nerquihue (al interior de Lolol). En una plantación de *Eucalyptus camaldulensis* de cinco años de edad, en las parcelas situadas en un sector plano al pie de la pendiente, la altura promedio de los árboles es de 6,5 m y el diámetro a la altura del pecho promedio (DAP promedio) de 6,6 cm. Los árboles localizados en la ladera tienen en promedio una altura de 4,4 m y un DAP promedio de 4,1 cm. Al hacer una proyección de crecimiento a la edad de 15 años, la producción en volumen para el sitio mejor se estima en 111,6 m³, en comparación a 53,6 m³. Estas proyecciones son aproximadas y se basan en comparaciones de crecimiento en sitios semejantes. Existen varias otras experiencias en Nerquihue, en que se puede observar que los árboles localizados en los faldeos bajos tienen un crecimiento significativamente mayor, comparado con aquellos de la parte alta.

En forma muy marcada esto puede apreciarse en un ensayo de procedencias de *Eucalyptus globulus*, especie muy suscep-

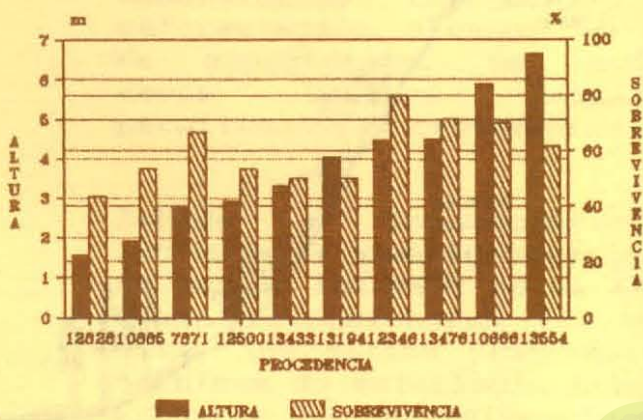
tible a las condiciones del sitio en la zona: solamente sobrevivieron los árboles de un bloque, localizados en la parte inferior de la ladera. En el sitio inferior, en que la acumulación de la humedad es mayor, los árboles alcanzan una altura promedio de 6,5 m y una sobrevivencia de 59 % a la edad de 5 años (en comparación a prácticamente cero en el sitio desfavorable).

3.- La Selección de la Especie y el origen de la Semilla.

Las experiencias obtenidas en la zona, permiten recomendar la especie *Eucalyptus camaldulensis* como la más apta para el secano interior. Esta especie conocida en la región como "El eucalipto rojo", pues existen árboles aislados, en el valle de Lolol y Pumanque, y que se diseminaron de los ejemplares introducidos hace varios decenios atrás en la Hacienda Lolol. Esta especie produce leña, postes y madera estructural.

Una especie puede presentar resultados de adaptación significativamente diferentes, de acuerdo al origen de la semilla. En el caso de *Eucalyptus camaldulensis* esto es muy notorio. En 1984-86 el Instituto Forestal estableció

ENSAYO PROCEDENCIA *E.camaldulensis*
AÑO 1985



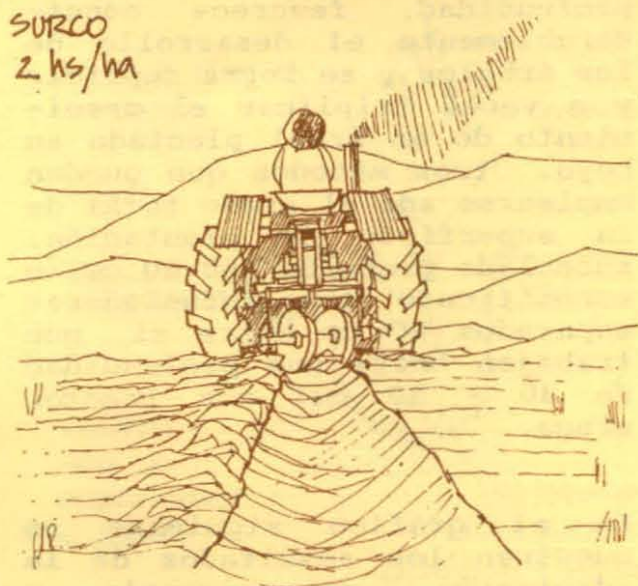
siete ensayos de procedencia de la semilla de esta especie en la zona árida y semiárida, distribuidos en el secano interior de la cuarta y sexta Región. En todos los ensayos la semilla procedente del lugar Lake Albacutya en el estado de Victoria en Australia, produjo plantas de un crecimiento significativamente superior comparado entre 19 orígenes australianos. También en Lolol se mantiene esta tendencia. en la plantación experimental de Nerquihue, a la edad de 6 años, los dos lotes de la procedencia Lake Albacutya sobresalen en relación a las otras. De estas el mejor resultado, presenta una altura promedio de 6,6 m y una supervivencia de 62 %. La procedencia siguiente con el segundo crecimiento mejor tiene una altura promedio de 4,5 m y una supervivencia de 72 %. La procedencia del último lugar en el resultado del ensayo tiene una altura promedio de 1,6 m y una supervivencia de 43 %. Los números 12828 - 10885- etc. corresponden a lotes de semillas importadas de Australia de una determinada procedencia.

Otra especie que puede usarse en la zona es *Eucalyptus globulus* ssp. *globulus* "Eucalypto común" o "Eucalypto blanco". Esta especie sólo puede establecerse en sitios muy seleccionados, en las márgenes entre el secano costero e interior, en faldeos bajos o sitios planos. Debe tenerse presente que es una especie susceptible a las heladas.

4.- Métodos de Establecimiento.

La supervivencia y crecimiento de una plantación dependen fundamentalmente de las condiciones de suelo y del agua disponible. Estos factores pueden mejorarse mediante la preparación del suelo, el control de la competencia, la fertili-

SURCO
2 hs/ha



ESCARIFICADO
1.5 hs/ha



zación y excepcionalmente el riego.

Preparación del Suelo.

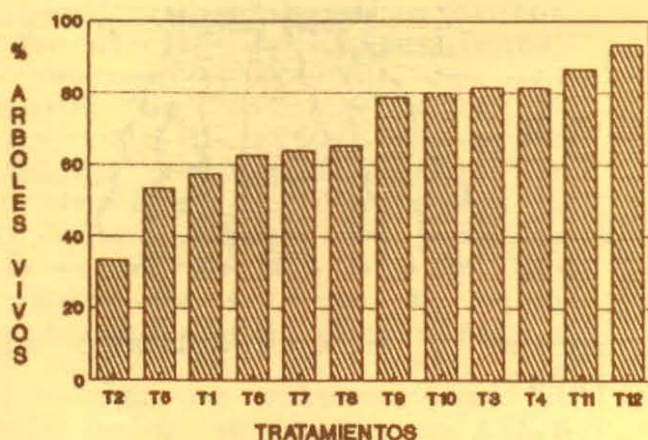
La preparación del suelo mejora la disponibilidad de agua de tres maneras :

- Facilitando la penetración del agua en el suelo, permitiendo su acumulación.
 - Facilitando el desarrollo de las raíces, con lo cual la planta aumenta su capacidad de absorción de agua y nutrientes.
 - Controlando el desarrollo de la vegetación competidora.
- Las investigaciones realizadas en la zona semiárida por INFOR señalan que un surco profundo, o un subsolado de 40 cm de

profundidad, favorece considerablemente el desarrollo de los árboles y se logra duplicar y a veces triplicar el crecimiento de un árbol plantado en hoyo. Otros métodos que pueden emplearse son el arado total de la superficie de plantación, subsolado profundo (60-80 cm) o escarificado (tres subsoladores separados 50 cm entre sí, que trabajan hasta una profundidad de 40 - 50 cm) con tractor oruga.

En el gráfico siguiente se muestran los resultados de la adaptación, supervivencia y estimador de la biomasa D2H, de una plantación de 4 años de edad de *Eucalyptus globulus* ssp. *globulus*, en la zona de Casablanca, interior de la quinta Región. Los tratamientos

**SOBREVIVENCIA SEGUN TRATAMIENTO
EDAD 4 AÑOS**



que aquí se ensayaron son :
T 1 = Hoyo (30 cm por 30 cm por 30 cm).

T2 = Hoyo fertilizante. Plantación en hoyo más aplicación de fertilizante.

T3 = Hoyo - herbicida. Plantación en hoyo más control de la competencia mediante la aplicación de herbicidas.

T4 = Hoyo - fertilizante - herbicida. La combinación de los tres anteriores.

T5 = Surco hecho con arado liviano tirado por caballos.

T6 = Surco-Fertilizante.

T7 = Surco-Herbicida

T8 = Surco-Herbicida-Fertilizante.

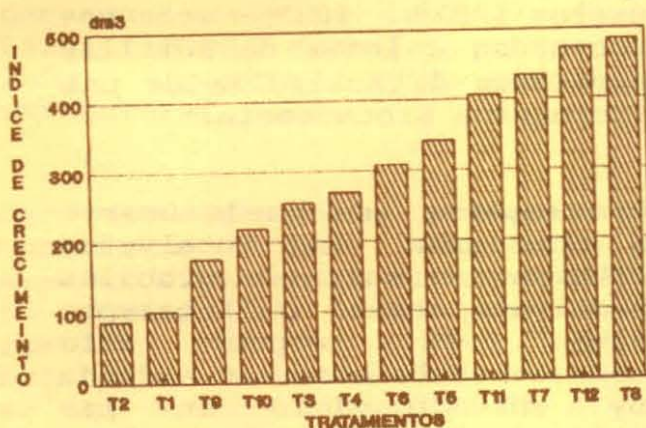
T9 = Subsulado a 40-50 cm de profundidad, hecho con arado subsolador tirado por un tractor agrícola.

T10 = Subsulado-Fertilizante.

T11 = Subsulado-Herbicida.

T12 = Subsulado-Herbicida-Fertilizante.

**INDICE DE CRECIMIENTO
D2H, SEGUN TRATAMIENTO. EDAD 4 AÑOS**



Control de la competencia

La eliminación de la vegetación ha demostrado ser un factor de primordial importancia, ya que permite que los nutrientes y especialmente el agua disponible sean empleados sólo por los árboles de la plantación. El control de la competencia tiene un efecto importante en la supervivencia y en el crecimiento, especialmente cuando se combina con la fertilización. La eliminación

de la vegetación competitiva puede hacerse en forma manual o mediante el empleo de herbicidas. Un herbicida que se ensayó con buenos resultados es una mezcla de atrazina (i.a. atrazina) solución al 5,2 % con "Hache Uno Super" (i.a. fluoazifop-butil) solución al 1,3 %, empleando una cantidad de solución de 15,4 cm³ por metro cuadrado. Este herbicida se puede aplicar después de la plantación cuidando de evitar los brotes nuevos de los *Eucalyptus*.

Fertilización.

La fertilización con el establecimiento crea las condiciones para un rápido desarrollo de la raíz, lo cual permite a la planta captar más agua y nutrientes, que se traduce en un mayor crecimiento y resistencia a la sequía.

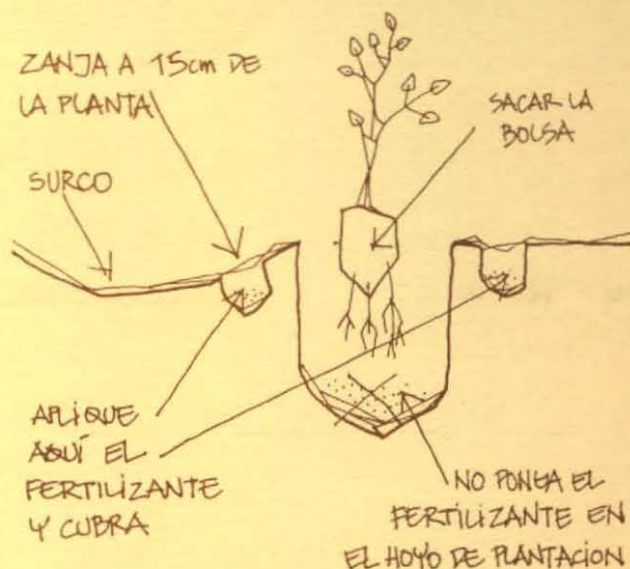
Para que la fertilización sea realmente efectiva, debe hacerse control de la vegetación competidora. De lo contrario el fertilizante es rápidamente utilizado por las malezas, las que crecen vigorosamente, aumentando la competencia por el agua e incluso "ahogando" a la planta, que se manifiesta en una menor supervivencia. Al contrario, si las malezas son eliminadas, la fertilización tiene un efecto positivo en la plantación. La fertilización es más efectiva cuando la preparación del suelo es más intensa.

Las dosis de fertilizante varían según el tipo de suelo. Un ejemplo de una dosis ocupada en la zona es: 60 grs. de Urea, 60 grs. de Superfosfato triple y 40 grs. de Sulfato de Potasio por planta. Es necesario tener presente la aplicación adecuada del fertilizante, en pequeñas zanjas o en un anillo alrededor de la planta, según se ilustra en el gráfico.

Protección y Cuidados.

Las plantaciones deben protegerse del daño que puedan producir los animales domésticos (cabras, caballos y vacunos son los más dañinos), para lo cual es necesario cercarlas.

El otro problema lo constituyen las liebres que en muchos casos cortan las plantas. Si el área plantada es pequeña, éstas pueden protegerse empleando rejillas de "corrromet" o un cerco de malla fina. Si la extensión es mayor, puede usarse un tipo de repelente. Aún cuando se ha comprobado



que, en sitios escogidos y con una buena preparación de suelo, el riego no es necesario, en períodos de sequía puede ser necesario aplicar 2 ó 3 riesgos en el verano, durante los dos primeros años. 4 - 5 lts/planta La limpia de pastos es una práctica que favorece el desarrollo de los árboles. Es recomendable hacer la limpia durante los dos o tres primeros años, cuando empiezan a salir los pastos, después de las primeras lluvias.

LECTURAS RECOMENDADAS

1.- BARROS S. 1988. Adaptación de diversas procedencias de *Eucalyptus camaldulensis* y *Eucalyptus globulus* en la zona semiárida Chilena. Actas Simposio Manejo Silvícola del Género *Eucalyptus*. Instituto Forestal - CORFO. Viña del Mar, Chile.

2.- BARROS S. 1991. Forestación en zona árida y semiárida. Los pequeños propietarios frente al D.L N 701. Ciencia e Investigación Forestal. Vol.5 N 1; p.151-164.

3.- PRADO, J.A., S. BARROS, et. al. 1986. Especies forestales exóticas de interés económico. Instituto Forestal- CORFO. Santiago, Chile, 168 p.

4.- PRADO J.A. Y P. ROJAS 1987. Preparación del sitio y fertilización en el establecimiento de plantaciones de *Eucalyptus globulus* en la zona semiárida de Chile. Ciencia e Investigación Forestal, Vol. N 1.p 17-27.

5.- PRADO J.A. y J. WRANN 1988. La importancia de la preparación del sitio y la fertilización en el establecimiento de plantaciones de *Eucalyptus*. En Actas : Simposio Manejo Silvícola del Género *Eucalyptus*. Instituto Forestal- CORFO. Viña del Mar, Junio 1988, Chile, 19 p.

6.- PRADO J.A y S. BARROS 1989 *Eucalyptus*. Principios de Silvicultura y Manejo. Instituto Forestal. Corporación de Fomento de la Producción. Santiago, Chile. 199 p.

7.- VITA A. 1989. Ecosistemas de bosques y matorrales mediterráneos y sus tratamientos silviculturales en Chile. Documento de trabajo N°21. Proyecto FO: DP-CHI-83-017. CONAF/ FAO/ PNUD. Santiago de Chile. 243 p.

8.- WRANN, J y P. INFANTE 1988. Métodos para el establecimiento de plantaciones de *Eucalyptus camaldulensis* y Quillaja saponaria (Quillay) en la zona árida de Chile. Ciencia e Investigación Forestal. Vol.2 N° 3 P.25.

9.- WRANN J. y M. ARRIAGADA 1988. Plantaciones experimentales con especies de interés tánico en la zona semiárida de Chile. Ciencia e Investigación Forestal. Vol 2., N 3. P. 51-56.

10.- WRANN J. 1990. Efecto de diferentes métodos de plantación en el desarrollo inicial de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. cladocalyx* y *E. sideroxylon* en la zona árida de Chile. Ciencia e Investigación Forestal. Vol.4 N 1. p 69-88.

Las investigaciones que han dado origen a la información contenida en esta guía son desarrolladas por la División Silvicultura del Instituto Forestal, con el apoyo financiero de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) y el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID), del Gobierno de Canadá.

INSTITUTO FORESTAL

FLIAL CORFO

Huertos N° 554

Casilla 3085

Santiago

Barros Arana 121

Concepción

CHILE