Informe Técnico Nº 91

# SUPERVIVENCIA Y DESARROLLO DE 25 ESPECIES FORESTALES PLANTADAS EXPERIMENTALMENTE EN EL PREDIO SAN ANTONIO DE LONCOCHE IX REGION

0006104



INFOR

instituto forestal

SANTIAGO-CHILE

1979

BIBLIOTECA
INSTITUTO FORESTAL

GERENCIA DE DESARROLLO
CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION

LA PRESENTE PUBLICACION FUE ELABORADA POR LA DIVISION SILVICULTURA DEL INSTITUTO FORESTAL (FILIAL CORFO) Y FORMA PARTE DEL ESTUDIO SOBRE INTRODUCCION DE ESPECIES FORESTALES CONTRATADO Y ORIENTADO POR LA GERENCIA DE DESARROLLO DE LA CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION.

INSTITUTO FORESTAL
División Silvicultura

SANTIAGO CHILE

INFOR

IMPRESOS EN SANTIAGO MAYO 1982

INFOR

DIVISION SILVICULTURA

# SUPERVIVENCIA Y DESARROLLO DE 25 ESPECIES FORESTALES PLANTADAS EXPERIMENTALMENTE EN EL PREDIO SAN ANTONIO DE LONCOCHE IX REGION

INSCRIPCION Nº 55.173

Santiago Barros Asenjo
Ingeniero Forestal

SANTIAGO - CHILE
1979

INFOR

# I N D I C E


| | | Pág. |
|---|---|---|
| 1. | INTRODUCCION | 1 |
| 2. | OBJETIVOS | 2 |
| 3. | ANTECEDENTES GENERALES | 3 |
| | 3.1 Ubicación Geográfica del Ensayo | 3 |
| | 3.2 Clima | 3 |
| | 3.3 Suelos | 4 |
| 4. | DISEÑO EXPERIMENTAL | 5 |
| 5. | RESULTADOS | 6 |
| 6. | ANALISIS DE LOS RESULTADOS | 13 |
| 7. | AREA DE VALIDEZ DE LOS RESULTADOS | 16 |
| 8. | DISCUSION | 17 |
| 9. | CONCLUSIONES | 19 |
| 10. | BIBLIOGRAFIA | 21 |


## APENDICES


1. Especies en Ensayo
2. Croquis de Ubicación del Ensayo y Area de Validez de los Resultados.


* * * * * *

INFOR

## RESUMEN

Se analizan los resultados de parcelas experimentales de Introducción de Especies Forestales, instaladas entre los años 1965 y 1972 en el predio San Antonio de Loncoche, Comuna de Loncoche, IX Región.

En estas parcelas se han sometido a ensayo 25 especies forestales, coníferas y latifoliadas, incluyéndose además especies nativas del género Nothofagus.

Los resultados que se entregan corresponden al último control efectuado a cada plantación, por esta razón no son a igual edad.

Los mejores resultados hasta ahora se han obtenido con Pinus radiata, Eucalyptus globulus, Eucalyptus delegatensis y Eucalyptus gunnii.


INFOR

## SUMMARY

An analysis for species introduction results is presented in this publication. The trial was carried out in San Antonio de Loncoche farm, located near Loncoche city, IX Region. The experimental plots were established during the years 1965 to 1972.

Two native species and 23 hardwood and softwood exotic species are tested in this farm. The best growing levels are obtained with Pinus radiata, Eucalyptus globulus Eucalyptus delegatensis and Eucalyptus gunnii.


INFOR

## 1. INTRODUCCION.

Chile posee una superficie forestal de 20 millones de hectáreas 6 millones de las cuales están cubiertas por bosques comerciales de especies nativas y unas 600 mil, aproximadamente, por especies exóticas introducidas al país, principalmente Pinus radiata D. DON y Eucalyptus globulus Labill.

Las plantaciones artificiales, debido a la interesante ventaja comparativa que presentan en términos de crecimiento, han adquirido una importante participación en la producción forestal del país, tanto de madera en bruto como de productos de la industria de transformación mecánica y química.

La creciente expansión del Sector Forestal ha más que duplicado la superficie cubierta por plantaciones en los últimos años. Las tasas de plantación anual han llegado a superar las 100 mil hectáreas y la madera proveniente de bosques artificiales ha llegado a representar el 95% de la producción volumétrica total, en 1977.

Este acelerado desarrollo que ha experimentado la actividad forestal se sustenta fundamentalmente en el recurso que produce el bosque artificial a través de una sola especie forestal que es el Pinus radiata D. DON . Esta conífera ha sido empleada masivamente en la forestación debido a su excelente crecimiento en el país, que supera 3 a 4 veces a aquél que alcanza en su lugar de origen, pero no se han considerado los riesgos y limitaciones ecológicas inherentes a la práctica de un monocultivo, tanto desde el punto de vista sanitario como productivo.

INFOR

La gran variabilidad de suelo y clima que presenta el país impone la necesidad de diversificar las plantaciones forestales, con especies alternativas que se adapten a las diversas condiciones de sitio, utilizándolo plenamente. Esta diversificación de especies debe conducir a una mayor productividad, a una integración a la producción de áreas actualmente marginales y a la formación de un medio discontinuo para la eventual propagación de plagas.

El año 1962 el Instituto Forestal inició la instalación de Parcelas Experimentales de Introducción de Especies, con el fin de individualizar especies para ser empleadas en los programas de forestación a lo largo del país. Actualmente el proyecto de investigación dispone de más de 8.000 parcelas, distribuidas en unos 60 lugares de ensayo, entre las provincias de Elqui, en la IV Región, y Aisén, en la XI Región.

## 2. OBJETIVOS.

El objetivo del presente informe es entregar antecedentes de supervivencia y desarrollo de especies exóticas ensayadas en un sector del Valle Central de la zona Sur de la IX Región.

Específicamente los antecedentes que se incluyen provienen de parcelas experimentales instaladas en el predio San Antonio de Loncoche, ubicado en el extremo Sur de la zona central de la provincia de Cautín.

INFOR

## 3. ANTECEDENTES GENERALES.

### 3.1 Ubicación Geográfica del Ensayo.

| | | |
|---|---|---|
| Región | : | IX |
| Provincia | : | Cautín |
| Departamento | : | Villarrica |
| Comuna | : | Loncoche |
| Lugar | : | Aproximadamente 6 Km al Norte de la ciudad de Loncoche, en la parte alta de la Cuesta de Lastarria. Predio San Antonio de Loncoche. |
| Coordenadas | : | 39°21' Lat. S. y 73°28' Long. W. |

### 3.2 Clima.

De acuerdo a la Clasificación Climática de Di Castri, la zona corresponde al tipo climático Región Oceánica con Influencia Mediterránea, caracterizado por una alta pluviometría anual, aunque con un marcado descenso en los meses estivales.

Los Cuadros siguientes resumen las cifras climáticas del lugar, según estadísticas reunidas por la Estación Meteorológica que se indica (E. Almeyda A., 1958).

CUADRO N° 1

Precipitación Media
(mm - % )

| Otoño | Invierno | Primavera | Verano | Total |
|---|---|---|---|---|
| 650 - 28 | 1020 - 43 | 360 - 15 | 200 - 9 | 2.360 |

INFOR

Estación Meteorológica : Loncoche 39°23' L. S. y
72°38' L.W.
Observaciones de 8 años

CUADRO N° 2

Temperaturas Medias
(°C)

| Enero | Julio | Máxima Enero | Anual |
|---|---|---|---|
| 17 | 7,8 | 25,4 | 12 |

Estación Meteorógica : Temuco 38°45' L. S. y
72°35' L. W.
Observaciones de 37 años

La humedad relativa media del aire en la zona es de un 80% en primavera y de un 50% en el mes de Enero.

3.3 Suelos.

La Clasificación de los Grandes Grupos de Suelos de Chile (Roberts y Díaz, 1960) incluye a esta zona dentro de la subdivisión de los Suelos de Cenizas Volcánicas tipo Trumaos, que se extienden, aproximadamente, desde Linares hasta Chiloé y Aisén.

Son, en general, suelos profundos, de textura liviana que no presentan grandes limitaciones al desarrollo de especies forestales.

INFOR

La descripción de suelos del Proyecto Aerofotogramétrico (CHILE/OEA/BID/1960) define a estos suelos como ubicados en terrenos altos montañosos, sobre superficie rocosa, derivados principalmente de la depositación de cenizas volcánicas y secundariamente de la descomposición de la roca metamórfica subyacente.

En la zona se encuentran entremezclados suelos correspondientes a las series Santa Bárbara y Nahuelbuta, cuyas propiedades generales son similares, presentando su material generador parcialmente intemperizado, buen drenaje, una textura superficial moderamente fina a media y susceptibilidad a la erosión, cuando la cubierta vegetal es insuficiente.

La Capacidad de Uso de estos suelos es VII, es decir, su aptitud es preferentemente forestal.

## 4. DISEÑO EXPERIMENTAL.

En la instalación de este ensayo se ha utilizado un diseño de parcelas al azar, con tres repeticiones ordenadas en bloques. Dentro de cada bloque se distribuye aleatoriamente una parcela de cada especie en ensayo. (1)

---

(1) Apéndice N° 1 Especies en Ensayo.

INFOR

Cada parcela tiene 100 plantas y el espaciamiento de plantación es de 2 x 2 m.

La unidad de control es una sub-parcela central de 25 árboles, en la cual se mide DAP y H de todos los individuos. (1).

## 5. RESULTADOS.

En este predio se han instalado 200 parcelas experimentales, desde 1965, año en que se iniciaron estas experiencias.

Este trabajo entrega resultados preliminares, según año de plantación y a la edad que se indica, obtenidos de la última medición de control efectuada en cada plantación.

Los resultados de supervivencia y desarrollo de las especies se presentan a través de los parámetros medios obtenidos por cada una de ellas, los cuales quedan definidos como sigue :

---

(1) DAP (cm) : Diámetro a la Altura del Pecho. (Diámetro del tronco a 1.35 m de altura).

H (m) : Altura total del árbol.

INFOR

$\bar{S}$ (%) : Porcentaje de plantas vivas en base a tres parcelas de control (75 árboles).

$\bar{DAP}$ (cm) : Diámetro a la Altura del Pecho (1.35 m). Media obtenida de los individuos supervivientes en las tres parcelas de control, cuyo DAP es $\geq$ 5 cm.

$\bar{H}$ (m) : Altura total. Media obtenida de los individuos supervivientes en las tres parcelas de control.

Los Cuadros siguientes muestran los resultados de supervivencia y desarrollo, en diámetro y altura, alcanzados por las especies de ensayo.

INFOR

CUADRO N° 3

Supervivencia y Desarrollo a los 10 años de edad
(Plantación 1965)

| Especie | $\bar{S}$ (%) | $\bar{H}$ (m) | DAP (cm) |
|---|---|---|---|
| Cupressus torulosa | 5.5 | 6.10 | 18.8 |
| Eucalyptus delegatensis | 24.0 | 8.48 | 12.0 |
| Eucalyptus globulus | 22.7 | 13.30 | 16.2 |
| Eucalyptus gunnii | 40.0 | 13.31 | 17.4 |
| Eucalyptus niphophylla | 33.0 | 7.65 | 12.3 |
| Nothofagus alpina | 54.0 | 4.93 | 6.0 |
| Nothofagus obliqua | 28.0 | 2.27 | - |
| Pinus attenuata | 8.0 | - | - |
| Pinus muricata | 60.0 | 10.46 | 16.1 |
| Pinus ponderosa | 24.0 | 2.22 | - |
| Pinus radiata | 52.0 | 12.69 | 19.4 |
| Pseudotsuga menziesii | 46.7 | 7.60 | 12.6 |
| Sequoia sempervirens | 19.0 | 3.03 | - |

INFOR

CUADRO N° 4

Supervivencia y Desarrollo a los 10 años
de edad
(Plantación 1966)

| Especie (1) | $\bar{S}$ (%) | $\bar{H}$ (m) | DĀP (cm) |
|---|---|---|---|
| Eucalyptus delegatensis 5996 | 80.0 | 14.25 | 14.0 |
| Eucaluptus delegatensis 6753 | 90.7 | 14.74 | 14.8 |
| Eucalyptus delegatensis 6743 | 90.7 | 14.26 | 14.3 |
| Eucalyptus globulus | 5.3 | 10.59 | 7.8 |

(1) Los números que acompañan a E. delegatensis identifican la procedencia geográfica de la semilla.

INFOR

CUADRO N° 5

Supervivencia y Desarrollo a los 11 años
de edad
(Plantación 1967)

| Especie | $\bar{S}$ (%) | $\bar{H}$ (m) | DĀP (cm) |
|---|---|---|---|
| Acer platanoides | 65.3 | 3.88 | 5.2 |
| Acer saccharum | - | - | - |
| Chamaecyparis lawsoniana | 34.7 | 5.78 | 11.5 |
| Eucalyptus delegatensis | - | - | - |
| Eucalyptus globulus | - | - | - |
| Eucalyptus regnans | - | - | - |
| Nothofagus alpina | 85.3 | 6.95 | 8.4 |
| Pinus attenuata | 29.3 | 6.51 | 10.3 |
| Pinus contorta | 60.0 | 9.42 | 11.9 |
| Pinus jeffreyi | 88.0 | 2.56 | 7.0 |
| Pinus lambertiana | 8.3 | 2.98 | 6.2 |
| Pinus ponderosa | 69.3 | 4.42 | 9.3 |
| Pinus radiata | 52.0 | 14.06 | 19.3 |
| Pseudotsuga menziesii | 37.3 | 7.96 | 13.9 |

INFOR

CUADRO N° 6

Supervivencia y Desarrollo a los 5 años
de edad
(Plantación 1968)

| Especie | $\bar{S}$ (%) | $\bar{H}$ (m) | DĀP (cm) |
|---|---|---|---|
| Acer platanoides | 90.7 | 1.51 | - |
| Acer saccharum | 85.3 | 0.74 | - |
| Eucalyptus delegatensis | 15.7 | 2.19 | - |
| Eucalyptus globulus | 43.3 | 3.11 | - |
| Eucalyptus gunnii | 54.7 | 2.25 | - |
| Nothofagus alpina | 40.0 | 1.12 | - |
| Nothofagus obliqua | 82.7 | 2.10 | - |
| Pinus attenuata | 36.0 | 1.53 | - |
| Pinus contorta | 76.8 | 1.84 | - |
| Pinus jeffreyi | 50.8 | 0.69 | - |
| Pinus lambertiana | 42.7 | 0.62 | - |
| Pinus nigra | 11.3 | 1.61 | - |
| Pinus radiata | 100.0 | 4.21 | 7.5 |
| Pinus sylvestris | 50.0 | 1.61 | - |
| Pseudotsuga menziesii | 96.0 | 3.09 | - |

INFOR

CUADRO N° 7

Supervivencia y Desarrollo a los 4 años de edad
(Plantación 1969)

| Especie | S̄ (%) | H̄ (m) | DĀP (cm) |
|---|---|---|---|
| Castanea sativa | 96.0 | 0.71 | - |
| Chamaecyparis lawsoniana | 27.8 | 1.17 | - |
| Cupresus torulosa | 78.7 | 2.74 | - |
| Pinus contorta | 72.2 | 2.27 | - |
| Pinus jeffreyi | 48.0 | 0.74 | - |
| Pinus muricata | 85.0 | 1.34 | - |
| Pinus nigra | 95.0 | 1.83 | - |
| Pinus pinaster | 40.7 | 2.38 | - |
| Pinus ponderosa | 92.0 | 1.20 | - |
| Pseudotsuga menziesii | 100.0 | 1.57 | - |

CUADRO N° 8

Supervivencia y Desarrollo a los 6 años de edad
(Plantación 1972)

| | S̄ (%) | H̄ (m) | DĀP (cm) |
|---|---|---|---|
| Pinus attenuata | 25.3 | 0.98 | - |
| Pinus muricata | - | - | - |
| Pseudotsuga menziesii | 76.0 | 2.98 | - |
| Sequoia gigantea | 38.7 | 1.56 | - |

INFOR

BIBLIOTECA
INSTITUTO FORESTAL



## 6. ANALISIS DE LOS RESULTADOS.

Con el fin de poder comparar la supervivencia y desarrollo de las especies en ensayo, se aplicó un método simple, trabajando directamente con los parámetros medios y sin comparaciones estadísticas que acusen la significación de las diferencias entre los niveles alcanzados por las variables respuestas consideradas.

Utilizando un criterio de producción física absoluta, que excluye la calidad y el valor de lo producido, se estima que aquella especie que alcanza los valores más altos para cada uno de los parámetros considerados sería la más conveniente.

De acuerdo a lo anterior se otorgó igual ponderación a los tres parámetros medios y se procedió a ordenar las especies dentro de cada año de plantación, de acuerdo al orden relativo que alcanzan, de mayor a menor, según cada uno de estos parámetros. Así ordenadas, cada especie queda identificada por un índice dado por la media de los tres números que definen la ubicación relativa que ésta ha alcanzado, de acuerdo a cada uno de los tres parámetros. La especie que obtiene el menor índice es la que muestra los mejores resultados.

En los Cuadros siguientes se indican las cinco especies que acusan los mejores resultados, ordenadas e individualizadas mediante el procedimiento mencionado, según año de plantación.

INFOR

CUADRO N° 9

Resultados Preliminares a los 10 años de edad
(Plantación 1965)

| Especie | Indice (-) | $\bar{S}$ (%) | $\bar{H}$ (m) | DĀP (cm) |
|---|---|---|---|---|
| Pinus radiata | 1 | 52.0 | 12.69 | 19.4 |
| Eucalyptus gunnii | 2 | 40.0 | 13.31 | 17.4 |
| Pinus muricata | 3 | 60.0 | 10.46 | 16.1 |
| Eucalyptus globulus | 4 | 22.7 | 13.30 | 16.2 |
| Pseudotsuga menziesii | 5 | 46.7 | 7.60 | 12.6 |

CUADRO N° 10

Resultados Preliminares a los 10 años de edad
(Plantación 1966)

| Especie | Indice (-) | $\bar{S}$ (%) | $\bar{H}$ (m) | DĀP (cm) |
|---|---|---|---|---|
| Eucalyptus delegatensis 6753 | 1 | 90.7 | 14.74 | 14.8 |
| Eucalyptus delegatensis 6743 | 2 | 90.7 | 14.26 | 14.3 |
| Eucalyptus delegatensis 5996 | 3 | 80.0 | 14.25 | 14.0 |

INFOR

CUADRO N° 11

Resultados Preliminares a los 11 años edad
(Plantación 1967)

| Especie | Indice (-) | $\bar{S}$ (%) | $\bar{H}$ (m) | DĀP (cm) |
|---|---|---|---|---|
| Pinus radiata | 1 | 52.0 | 14.06 | 19.3 |
| Pinus contorta | 2 | 60.0 | 9.42 | 11.9 |
| Pseudotsuga menziesii | 3 | 37.3 | 7.96 | 13.9 |
| Nothofagus alpina | 4 | 85.3 | 6.95 | 8.4 |
| Pinus ponderosa | 5 | 69.3 | 4.42 | 9.3 |

CUADRO N° 12

Resultados Preliminares a los 5 años de edad
(Plantación 1968)

| Especie | Indice (-) | $\bar{S}$ (%) | $\bar{H}$ (m) | DĀP (cm) |
|---|---|---|---|---|
| Pinus radiata | 1 | 100.0 | 4.21 | 7.5 |
| Pseudotsuga menziesii | 2 | 96.0 | 3.09 | - |
| Nothofagus obliqua | 3 | 82.7 | 2.10 | - |
| Eucalyptus gunnii | 3 | 54.7 | 2.25 | - |
| Eucalyptus globulus | 5 | 43.3 | 3.11 | - |

INFOR

CUADRO N° 14

Resultados Preliminares a los 6 años de edad
(Plantación 1972)

| Especie | Indice (-) | $\bar{S}$ (%) | $\bar{H}$ (m) | DĀP (cm) |
|---|---|---|---|---|
| Pseudotsuga menziesii | 1 | 76.0 | 2.98 | - |
| Sequoia gigantea | 2 | 38.7 | 1.56 | - |
| Pinus attenuata | 3 | 25.3 | 0.98 | - |

## 7. AREA DE VALIDEZ DE LOS RESULTADOS.

La gran variedad de suelo y clima que presenta el país dificulta la proyección de los resultados obtenidos en un lugar de ensayo, hacia grandes zonas o regiones dentro de las cuales se pueda esperar una respuesta semejante de las especies probadas. Además de ésto, variaciones locales dadas por altitud, exposición, profundidad de suelo y otras, pueden producir importantes diferencias en lo que se refiere al desarrollo de una u otra especie, o de todas ellas.

Para estimar el área de validez de los resultados obtenidos sólo se puede utilizar como elemento de juicio las características generales de suelo y clima, dadas por el Tipo Climático y el Gran Grupo de Suelos presentes en el lugar donde se ubica el ensayo.

INFOR

La existencia simultánea de condiciones climáticas correspondientes al tipo Región Oceánica con Influencia Mediterránea y de suelos pertenecientes al Gran Grupo de las Cenizas Volcánicas o Trumaos, determina un área cuyas características principales de suelo y clima serían homogéneas y dentro de la cual cabría esperar que las especies probadas respondieran con un desarrollo similar al que han alcanzado en el lugar de ensayo.

El área de validez de los resultados de este ensayo, delimitada mediante el criterio explicado, incluiría un extenso sector del valle central, que se inicia aproximadamente en la latitud de Villarrica y alcanza, hacia el Sur, hasta el Seno de Reloncaví. Esta zona de validez es interrumpida solamente por aquellos sectores en que el Gran Grupo de Suelos corresponde a Nadis, cosa que ocurre entre Panguipulli y Frutillar, por el centro, y, en el extremo Sur, al Sur - Oeste de Puerto Montt. Más al Sur toda la mitad oriental de la Isla de Chiloé presenta las mismas características generales de suelo y clima, continuándose, por lo tanto, el área de validez de los resultados desde Ancud hasta el Golfo de Corcovados. (1).

## 8. DISCUSION.

Existen limitaciones en el análisis debido a la información disponible hasta el momento, al método de comparación entre especies empleado y a la generalidad de los criterios utilizados para determinar el área de validez de los resultados.

---

(1) Apéndice N° 2. Croquis de Ubicación del Ensayo y Area de Validez de los Resultados.

INFOR

Respecto a la información existente, no se dispone aún de mediciones de control a igual edad para cada uno de los años de plantación, lo que imposibilita efectuar comparaciones entre éstos.

El criterio de producción física absoluta utilizado para comparar el desarrollo y supervivencia de las diferentes especies de ensayo, es válido como un elemento de juicio general destinado a satisfacer el principal objetivo de estas experiencias, que es la individualización de especies de rápido desarrollo, pero no considera los factores económicos inherentes a esta producción y, además, compara directamente el comportamiento de especies con diferente hábito y velocidad de crecimiento.

Sólo una evaluación económica, que compare rendimientos y rotaciones, podrá establecer un orden prioritario definitivo entre las especies probadas. Para ésto obviamente se requiere de mayor edad de las plantaciones experimentales y de mayor información sobre el o los productos a obtener.

En cuanto al área de validez de los resultados, se debe insistir en que ésta fue delimitada en base a clasificaciones generales de suelo y clima, por lo que puede presentar variaciones internas que generen zonas o sectores que no correspondan a las condiciones generales descritas.

Las limitaciones mencionadas imponen ciertas precauciones si se intenta la repoblación masiva con aquellas especies que están dando buenos resultados a nivel experimental, es aconsejable hacerlo en forma paulatina, sin arriesgar grandes superficies inicialmente.

INFOR

## 9. CONCLUSIONES.

- Pinus radiata y Eucalyptus globulus, las especies tradicionalmente empleadas en la repoblación forestal del país, alcanzan en este ensayo importantes niveles de desarrollo.

- Pinus radiata alcanza el mayor crecimiento diamétrico y su crecimiento en altura sólo es superado por especies del género Eucalyptus, a los diez años de edad.

- Otras coníferas, como Pinus muricata, Pinus contorta y Pseudotsuga menziesii, acusan niveles de crecimiento satisfactorios, lo que las hace constituirse en alternativas para la diversificación de especies.

- Eucalyptus delegatensis presenta excelentes resultados a los 10 años de edad en las parcelas plantadas en 1966, pero en aquellas otras plantadas los años 1967 y 1968 no presenta supervivencia o ésta es baja. Esto se puede deber a las diferentes procedencias de la semilla o a variables de otro tipo, no incluidas en el ensayo.

- Eucalyptus gunnii fue sometido a ensayo sólo en los años 1965 y 1968. El crecimiento que ha experimentado en la plantación más antigua es muy promisorio.

- Especial atención requieren las especies nativas del género Nothofagus, N. obliqua y N. alpina, ya que el método de comparación empleado no tendría validez, si se considera el hábito de crecimiento y la posible rotación de estas especies, en relación a aquéllas de los géneros Pinus y Eucalyptus que son de rápido crecimiento.

INFOR

La supervivencia y desarrollo que han alcanzado estas especies nativas, durante cada uno de los años en que han sido incluidas en el ensayo, son antecedentes de especial interés, atendida la calidad de la madera a obtener.

INFOR

## 10. BIBLIOGRAFIA.

ALMEYDA, E., F. SAEZ. 1958. Recopilación de datos climáticos de Chile y mapas sinópticos respectivos. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile.

BARROS, S. 1978. Desarrollo de 15 especies coníferas introducidas en la provincia de Arauco, Predio Caramávida. Informe Técnico N° 67. Instituto Forestal. Santiago, Chile.

BARROS, D., ROJAS, P. 1979. Evaluación de parcelas experimentales de introducción de especies. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Tesis. Santiago, Chile.

CONARA. 1976. Documento N° 2. "Chile hacia un nuevo destino". Comisión Nacional de la Reforma Administrativa, Ed. Nacional Gabriela MIstral. Santiago, Chile.

CZAPOWSKYJ, M, MC QUILKIN. 1966. Survival and Growth of Planted Forest Trees on Strip-Mine Spoils in the Anthracite Region. Northeastern Forest Experiment Station. U.S. Department of Agriculture.

DI CASTRI. 1975. Esbozo Ecológico de Chile. Ministerio de Educación. Centro de Perfeccionamiento, Experimentación e Investigaciones Pedagógicas. Santiago, Chile.

INSTITUTO FORESTAL Y UNIVERSIDAD DE CHILE. 1979. Informe I "Situación actual de los programa de introducción de especies forestales en Chile". Proyecto CONAF/PNUD/FAO/CHI-76 - 003, Actividad I - 2.2, Introducción de especies forestales. Santiago, Chile.

INFOR

INSTITUTO FORESTAL Y UNIVERSIDAD DE CHILE. 1979. Informe II "Areas cubiertas con ensayos de introducción de especies y Ubicación de nuevas experiencias". Proyecto CONAF/PNUD/FAO/CHI - 76 - 003, Actividad I. 2.2, Introducción de especies forestales. Santiago, Chile.

INSTITUTO FORESTAL Y UNIVERSIDAD DE CHILE. 1979. Informe III "Métodología para la instalación y análisis de ensayos de introducción de especies". Proyecto CONAF/PNUD/FAO/CHI-76 - 003, Actividad I - 2.2, Introducción de especies forestales. Santiago, Chile.

PROYECTO AEROFOTOGRAMETRICO. 1960. CHILE/OEA/BID. Santiago, Chile.

ROBERTS, R. Y DIAZ, C. 1959-1960. Los Grandes Grupos de Suelos de Chile. Agricultura Técnica. Ministerio de Agricultura. Santiago, Chile.

INFOR

BIBLIOTECA
INSTITUTO FORESTAL

# APENDICE N° 1.

## Especies en Ensayo

INFOR

## APENDICE N° 1.

### Especies en Ensayo

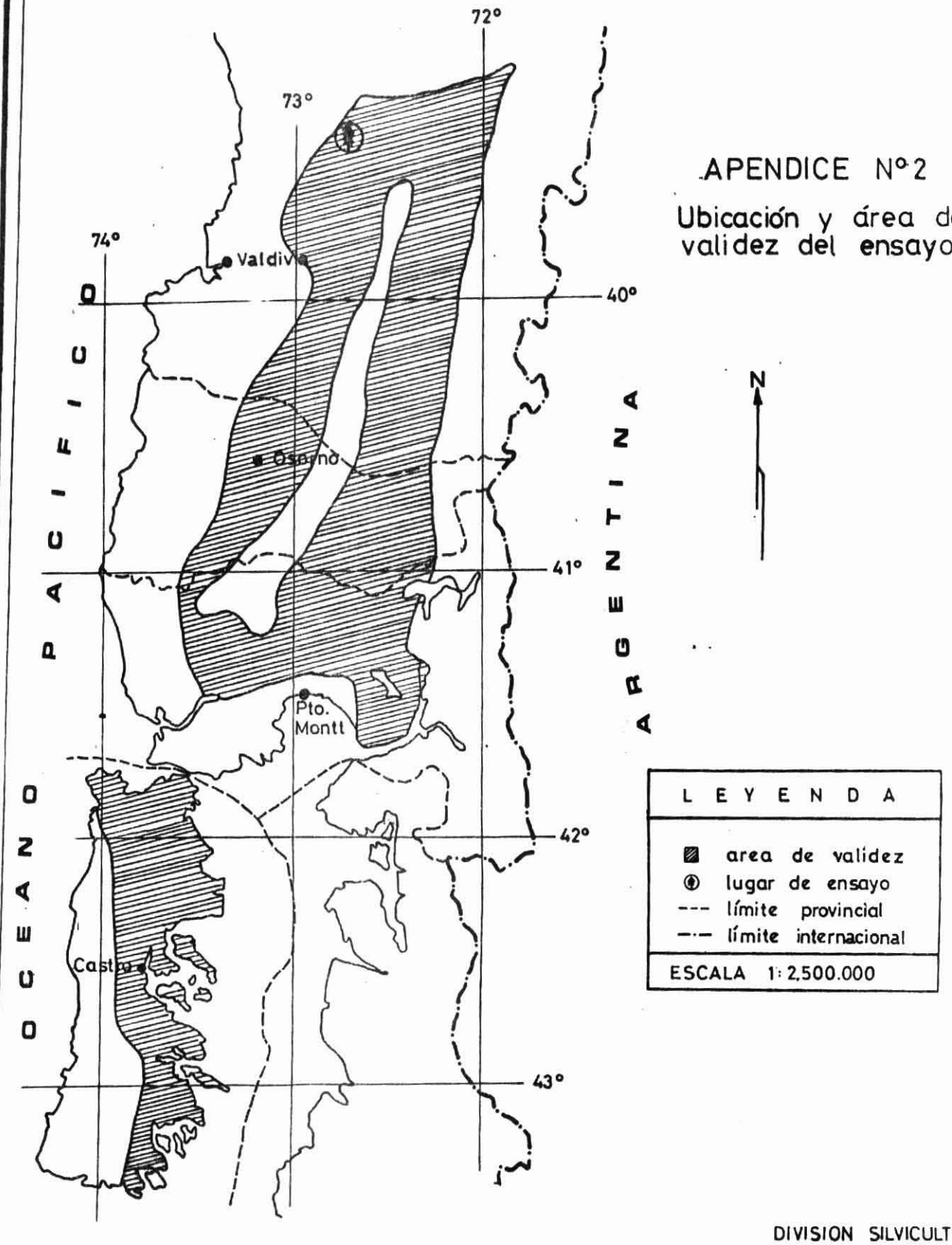
Acer platanoides
Acer saccharum
Castanea sativa
Cupressus torulosa
Chamaecyparis lawsoniana
Eucalyptus delegatensis
Eucalyptus delegatensis 5996
Eucalyptus delegatensis 6753
Eucalyptus delegatensis 6743
Eucalyptus globulus
Eucalyptus gunnii
Eucalyptus niphophylla
Eucalyptus regnans
Nothofagus alpina
Nothofagus obliqua
Pinus contorta
Pinus jeffreyi
Pinus lambertiana
Pinus muricata
Pinus nigra
Pinus pinaster
Pinus ponderosa
Pinus radiata
Pinus sylvestris
Pseudotsuga menziesii
Sequoia gigantea
Sequoia sempervirens

INFOR

## APENDICE N° 2.

Croquis de ubicación del ensayo y
area de validez de los resultados

INFOR




# APENDICE N°2

## Ubicación y área de validez del ensayo

DIVISION SILVICULTURA
INFOR

INFOR