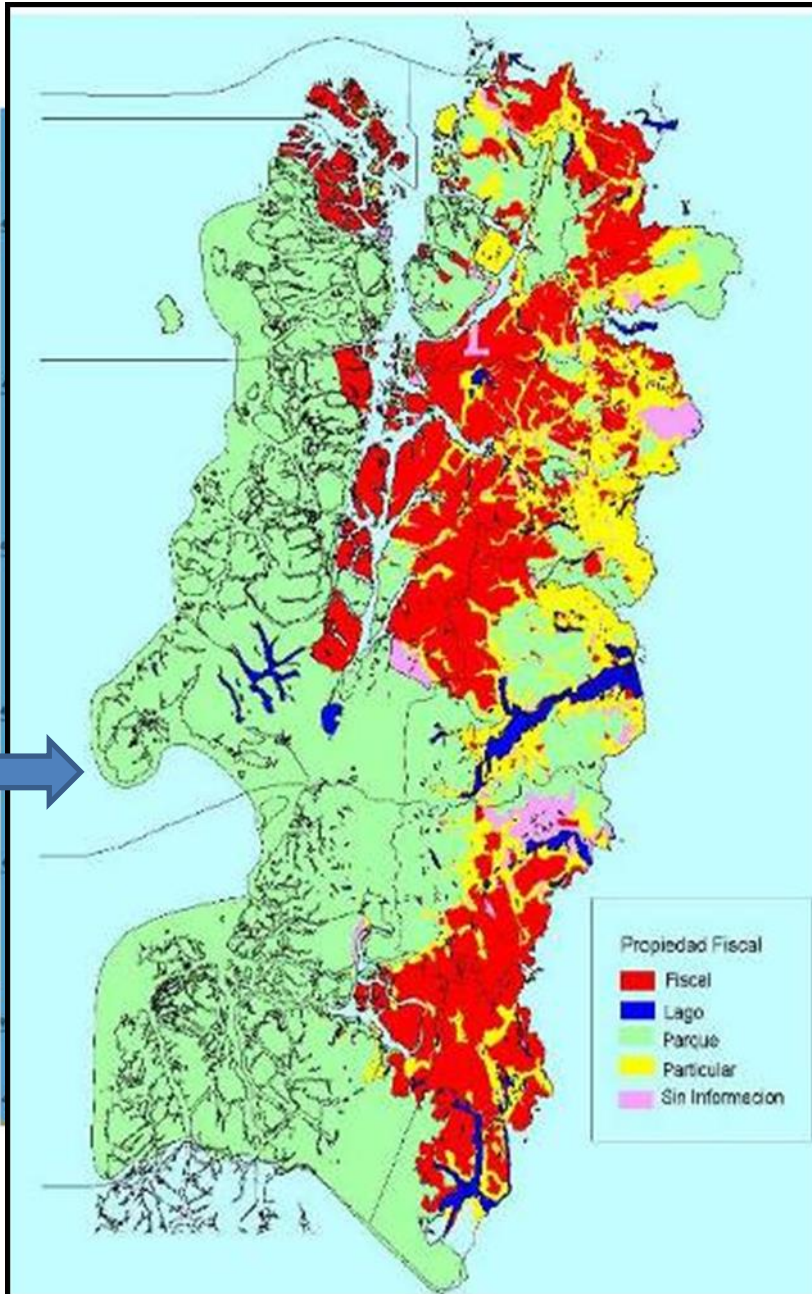


# ANTECEDENTES GENERALES REGION DE AYSÉN

La Región de Aysén se ubica entre los 43°38' y 49°16' de latitud sur y desde los 71°06' de longitud oeste hasta el O. Pacífico

Presenta una superficie de 108.500 Km<sup>2</sup>, representa aproximadamente 14,2% de la superficie de Chile Continental e Insular y es la tercera región del país con mayor superficie. Una gran porcentaje de superficie es de propiedad fiscal (83,3%) incluyendo áreas silvestres protegidas.





**INFOR**  
*Instituto Forestal*

# ANTECEDENTES GENERALES REGION DE AYSEN





**INFOR**  
Instituto Forestal

## ANTECEDENTES GENERALES REGION DE AYSÉN



Recursos forestales Región de Aysén (INFOR 2010).

| <b>Recurso Forestal</b>   | <b>Superficie (ha)</b> |              | <b>Participación (%)</b> |
|---|------------------------|--------------|--------------------------|
|   | <b>País</b>            | <b>Aysén</b> |                          |
| Bosque Nativo   | 13.457.141             | 4.815.533    | 35,8                     |
| Plantaciones  | 2.300.000              | 43.271       | 1,9                      |
| Pino radiata  | 1.408.430              | -            | -                        |
| Pino oregón   | 16.459                 | 4.732        | 28,8                     |
| Otras especies ( <i>Eucalyptus sp.</i> ,<br>P.ponderosa*, P.contorta*, otras) | 653.758                | 38.989*      | 5,3                      |
| Áreas silvestres protegidas (SNASPE)  | 14.125,046             | 5,209,655    | 36,9                     |
| Parques Nacionales  | 8.718.032              | 2.985.334    | 34,2                     |
| Reservas Nacionales   | 5.389.134              | 2.223.912    | 41,3                     |
| Monumentos Naturales  | 17.880                 | 409          | 2,3                      |



## Tasa de forestación en la Región de Aysén (1975-2010) (INFOR 2011).

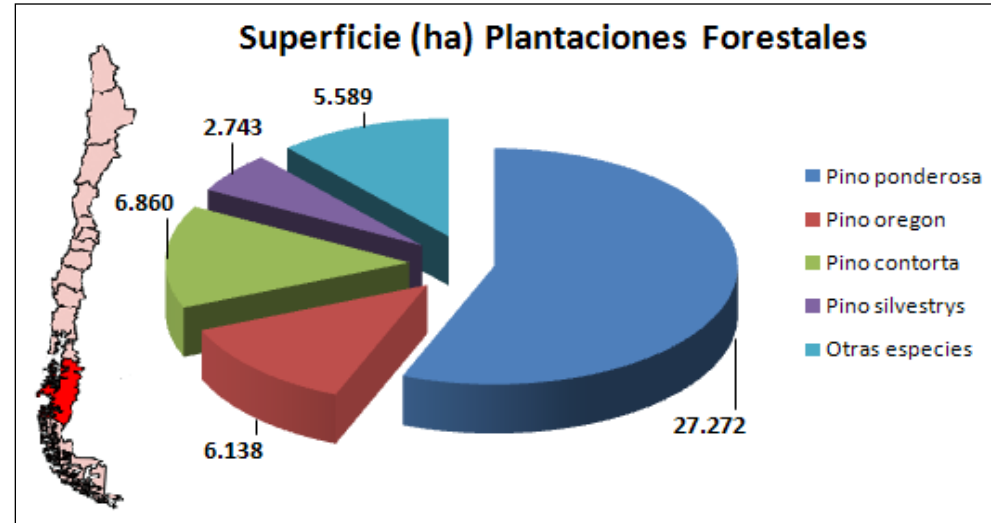
| Año          | Estatal | Privado | Total | Año  | Estatal      | Privado       | Total         |
|--------------|---------|---------|-------|------|--------------|---------------|---------------|
| 1975         | 4.200   | 5       | 4.205 | 1993 |              | 1.701         | 1.701         |
| 1976         | 1.807   | 54      | 1.861 | 1994 |              | 1.987         | 1.987         |
| 1977         | 879     | 431     | 1.310 | 1995 |              | 2.059         | 2.059         |
| 1978         | 272     | 1.064   | 1.336 | 1996 |              | 860           | 860           |
| 1979         |         | 1.481   | 1.481 | 1997 |              | 1.802         | 1.802         |
| 1980         |         | 907     | 907   | 1998 |              | 1.658         | 1.658         |
| 1981         |         | 363     | 363   | 1999 |              | 1.809         | 1.809         |
| 1982         |         | 427     | 427   | 2000 |              | 1.474         | 1.474         |
| 1983         | 821     |         | 821   | 2001 |              | 2.451         | 2.451         |
| 1984         | 706     | 526     | 1.232 | 2002 |              | 2.600         | 2.600         |
| 1985         | 682     | 339     | 1.021 | 2003 |              | 2.929         | 2.929         |
| 1986         |         | 583     | 583   | 2004 |              | 3.594         | 3.594         |
| 1987         |         | 1.032   | 1.032 | 2005 |              | 2.863         | 2.863         |
| 1988         |         | 262     | 262   | 2006 |              | 3.878         | 3.878         |
| 1989         |         | 362     | 362   | 2007 |              | 2.062         | 2.062         |
| 1990         |         | 457     | 457   | 2008 |              | 1.666         | 1.666         |
| 1991         |         | 391     | 391   | 2009 |              | 2.024         | 2.024         |
| 1992         |         | 746     | 746   | 2010 |              | 1.035         | 1.035         |
| <b>TOTAL</b> |         |         |       |      | <b>9.367</b> | <b>34.354</b> | <b>43.721</b> |

Las bajas tasas de forestación están dadas por :

1. las características climáticas de la región, bajas tº, viento, días sol;
2. Que originan crecimientos lentos de las especies forestales;
3. Cultura preferentemente ganadera de los productores agrícolas;
4. Como también debido a que los instrumentos de fomento a la forestación han sido diseñados con un enfoque nacional, siendo sus incentivos poco atractivos o útiles a la realidad regional



*La forestación de terrenos descubiertos se inicia a partir de 1950, para proteger suelos y mitigar procesos erosivos.*



De las cerca de las 44.000 ha existentes en la Región de Aysén:

- 14.000 ha pertenecen a la Gran Empresa (Forestal Mininco), de las cuales cerca de 9.000 ha han sido manejadas bajo un esquema de producción de madera libre de defectos a través de faenas de poda.
- El resto de la superficie plantada pertenece a pequeños y medianos productores y terrenos fiscales, un alto porcentaje de éstas no han sido manejadas, dado que no han tenido incentivos económicos e industriales para ello.
- La razones principales, dado que son propietarios ganaderos, son:
  - Propietarios en su gran mayoría son ganaderos.
  - Altos costos, en comparación a otras regiones.
  - No han visto el beneficio de su manejo.
  - Regionalmente no existe demanda de madera de las especies establecidas (Madera de pino radiata).
  - Por impedimentos legislativos de los instrumentos de fomento (Las bonificaciones al manejo sólo se realizan hasta los 10 años) en la región las plantaciones a esa edad no cumplen con los parámetros adecuados para hacer manejo forestal.



Plantaciones sin manejo:



Plantación con manejo:



## ¿QUÉ SE PUEDE HACER PARA REVERTIR ESTA SITUACION Y ENTREGAR OPCIONES A LOS PROPIETARIOS?

- ✓ Promover el Manejo de Plantaciones existentes:
  - Existencia de instrumento de fomento forestal: actualmente se encuentra en discusión y tramite en el congreso Nacional.
  - Se incorpore en este cuerpo legal la posibilidad de manejar plantaciones antiguas y nuevas
  - Buscar la utilización de maderas delgadas sin manejo:
    - Postes, Polines, Leña
    - Madera aserrada con fines estructurales
    - Otras
- ✓ **Promover la reconversión de plantaciones establecidas con fines industriales madereros a plantaciones con Fines Silvopastorales, ¿Es Factible?**



# Estrategia de Manejo de Plantaciones con Fines Silvopastorales

Superficies existentes que pueden ser manejadas con Fines Silvopastorales:

1. Plantaciones de 1 a 15 años (0,3 a 6 m), las cuales es factible de manejar con fines silvopastorales sin problema.
2. Plantaciones de 15 a 25 años (6 a 10 m de altura), las cuales es factible de manejar, pero existe problemas de alta cantidad de desechos y el manejo tardío no asegura la calidad de su madera, pero entrega opción de uso ganadero bajo dosel.

# **Dos experiencias de Manejo de Plantaciones con Fines Silvopastorales en Región de Aysén**

# Estudio Manejo de Plantaciones con Fines Silvopastorales Comuna de Coyhaique Chile

- El sitio de estudio esta localizado en sector de Mano Negra, a 20 km al norte de la ciudad de Coyhaique, Región de Aysén, Chile (Coordenadas UTM, USO 18, 733844 E, 4964626 S).
- El clima corresponde al Trasandino con Degradación Esteparia (Clasificación Climática de Köeppen).
- La temperatura media y media mínima anual es de 8,7 °C y 3,9 °C respectivamente (máxima de enero es de 18,7 °C y mínima de julio es de -0,7 °C).
- La precipitación media es de 1.200 mm, (IREN-CORFO 1979), con un periodo corto de escasez de precipitación entre enero y febrero.
- Los vientos promedios fluctúan entre 37 y 56 km hr<sup>-1</sup>, con ráfagas de 60-80 km hr<sup>-1</sup> en época de primavera. Los suelos son moderadamente profundos a profundos, con textura moderadamente gruesa, drenaje interno bueno a moderado (IREN-CORFO 1979) y ligeramente ácidos, provenientes de cenizas volcánicas (Hepp 1996).



## Ubicación.



**Sector: Mano Negra a 27 Km al norte de Coyhaique.**

**Comuna: Coyhaique**

**Provincia: Coyhaique**

**Región: XI**

## METODOLOGIA

Tabla 3.1. Tratamiento forestal manejado y silvopastorales evaluados.

| Nº | Nombre y descripción de tratamientos   | Densidad (arb ha <sup>-1</sup> ) |        |          | Altura de poda 2004 (m) |           | DSM (cm) |
|----|--|----------------------------------|--------|----------|-------------------------|-----------|----------|
|    |  | Inicial                          | 2004 * | Final ** | 2004 *                  | Final *** |          |
| T1 | Sistema forestal manejado, sin mejoramiento de la pradera mediante fertilización.  | 1.514                            | 816    | 400      | 1,97                    | 6,0       | 20,0     |
| T2 | Sistema silvopastoral tradicional, con pradera natural mejorada con fertilización. | 1.514                            | 357    | 200-250  | 2,01                    | 6,0       | 20,0     |
| T3 | Sistema silvopastoral en fajas, con pradera natural mejorada con fertilización     | 1.514                            | 400    | 200-250  | 2,09                    | 6,0       | 20,0     |

DSM: diámetro objetivo sobre verticilo podado, en la oportunidad correspondiente.

\*: Densidad y poda real lograda después de intervención año 2004

\*\*: Densidad final proyectada a la rotación de 35-40 años.

\*\*\*: Poda final proyectada a la rotación de 35-40 años.

***Parámetros Evaluados: DAP, AB, H total, Ccopa (%), CFL, DR, Daños por pastoreo y viento***



**INFOR**  
Instituto Forestal

## BOSQUE ORIGINAL PINUS CONTORTA AÑO 2003



Especie: *Pinus Contorta*

Densidad: 1.514 arb/ha

Manejo: Sin Manejo





Trat. Forestal Manejado, 800 arb/ha



Trat. Silv. Tradicional, 400 arb/ha



Trat. Silv. Fajas, 400 arb/ha





Mayo, 2004



Mayo, 2010





## OBJETIVO GENERAL:

Analizar la factibilidad de manejar silvopastoralmente plantaciones de *Pinus contorta* establecidas con otros fines, como una alternativa rentable para productores de la Región de Aysén, Chile.



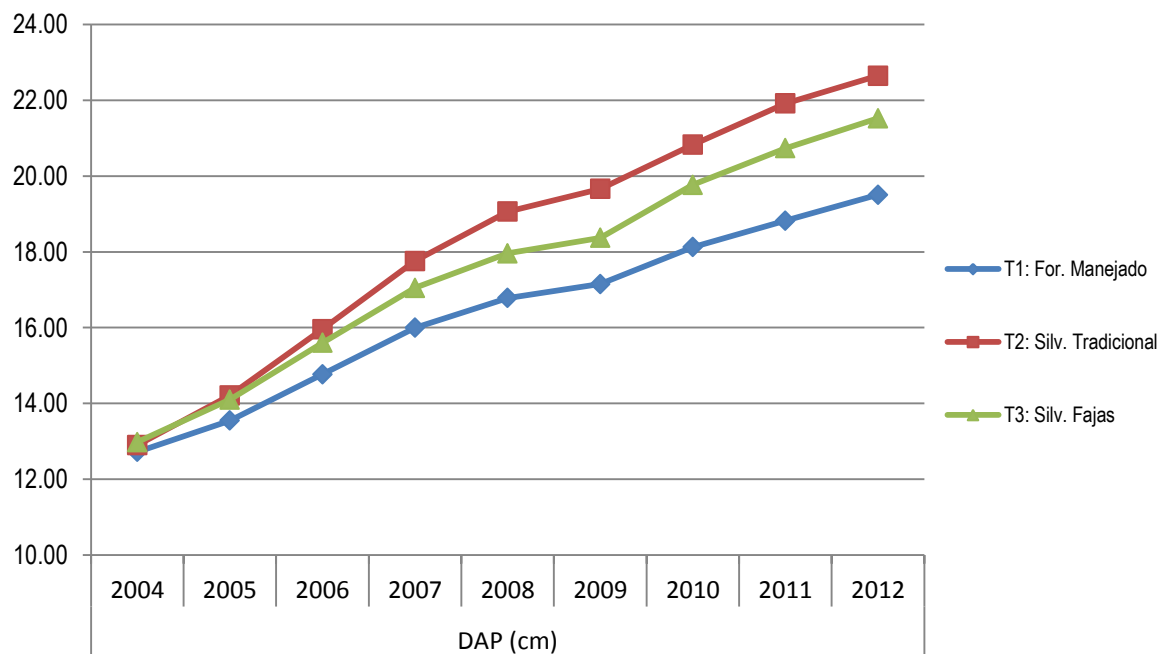




**INFOR**  
Instituto Forestal

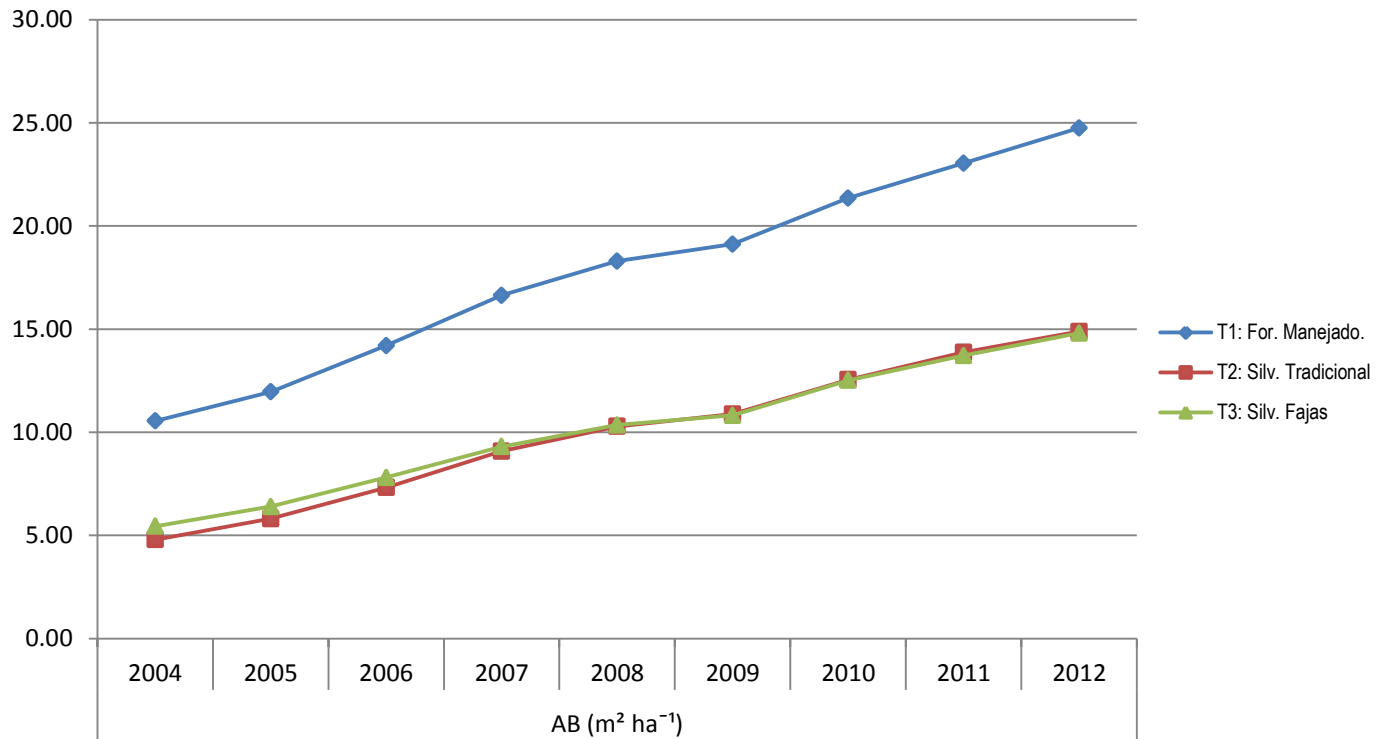
- **RESULTADOS: Diámetro altura del Pecho (DAP)**

| Tratamiento                  | DAP (cm)     |              |              |              |              |              |              |              |              | Increment %<br>2004-<br>2012 |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|------------------------------|
|                              | 2004         | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         |                              |
| <b>T1: For. Manejado</b>     | <b>12,72</b> | <b>13,55</b> | <b>14,77</b> | <b>16,00</b> | <b>16,78</b> | <b>17,15</b> | <b>18,13</b> | <b>18,82</b> | <b>19,51</b> | <b>53,36</b>                 |
| <b>T2: Silv. Tradicional</b> | <b>12,90</b> | <b>14,21</b> | <b>15,96</b> | <b>17,76</b> | <b>19,06</b> | <b>19,66</b> | <b>20,83</b> | <b>21,91</b> | <b>22,65</b> | <b>75,55</b>                 |
| <b>T3: Silv. Fajas</b>       | <b>12,98</b> | <b>14,10</b> | <b>15,60</b> | <b>17,05</b> | <b>17,96</b> | <b>18,37</b> | <b>19,77</b> | <b>20,73</b> | <b>21,52</b> | <b>65,80</b>                 |



• **RESULTADOS: Área Basal (AB)**

| Tratamiento                  | AB (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> ) |              |              |              |              |              |              |              |              | Increm %<br>2004-2012 |
|------------------------------|---------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------|
|                              | 2004                                  | 2005         | 2006         | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012         |                       |
| <b>T1: For. Manejado.</b>    | <b>10,55</b>                          | <b>11,96</b> | <b>14,20</b> | <b>16,64</b> | <b>18,30</b> | <b>19,12</b> | <b>21,35</b> | <b>23,04</b> | <b>24,75</b> | <b>134,61</b>         |
| <b>T2: Silv. Tradicional</b> | <b>4,79</b>                           | <b>5,81</b>  | <b>7,32</b>  | <b>9,08</b>  | <b>10,28</b> | <b>10,88</b> | <b>12,54</b> | <b>13,88</b> | <b>14,88</b> | <b>210,73</b>         |
| <b>T3: Silv. Fajas</b>       | <b>5,44</b>                           | <b>6,40</b>  | <b>7,81</b>  | <b>9,31</b>  | <b>10,35</b> | <b>10,81</b> | <b>12,51</b> | <b>13,72</b> | <b>14,80</b> | <b>172,11</b>         |

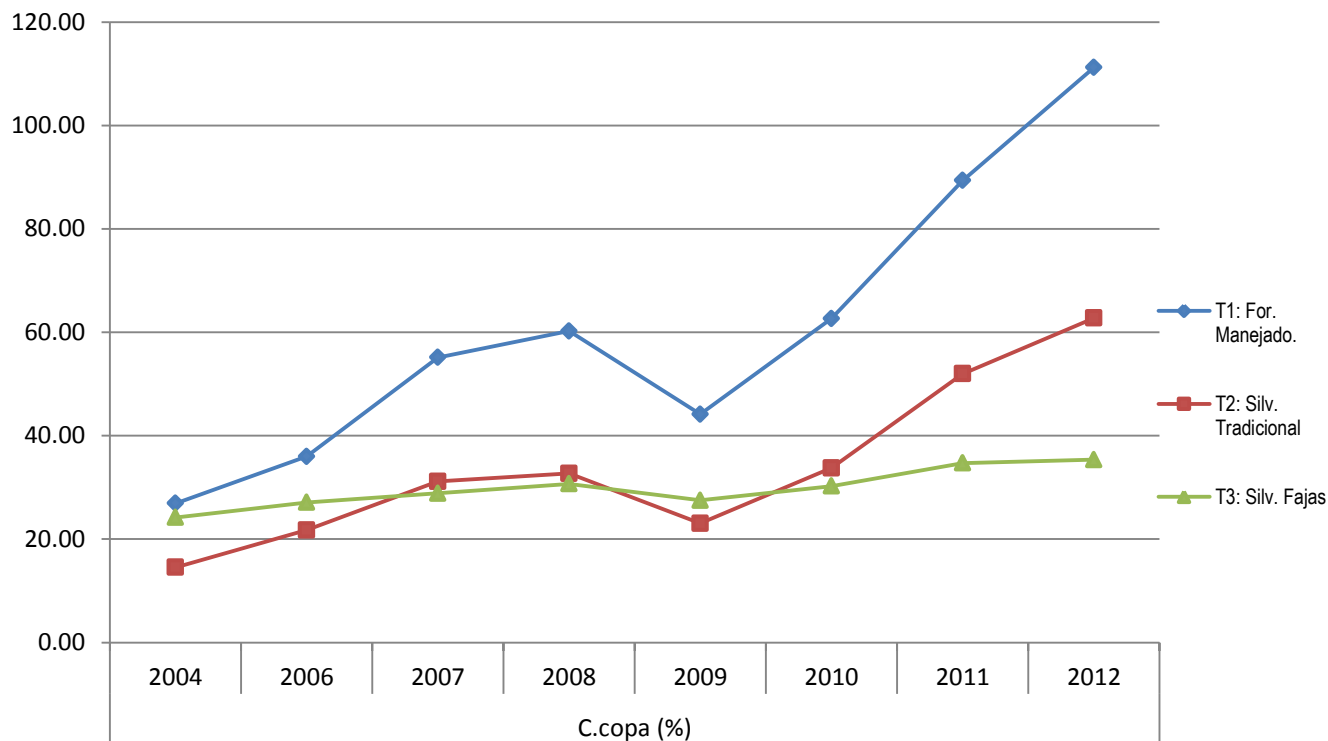




**INFOR**  
Instituto Forestal

• **RESULTADOS: Cobertura de Copa (Ccopa (%))**

| Tratamiento                  | C.copa (%)   |              |              |              |              |              |              |               | Increm %<br>2004-2012 |
|------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|-----------------------|
|                              | 2004         | 2006         | 2007         | 2008         | 2009         | 2010         | 2011         | 2012          |                       |
| <b>T1: For. Manejado.</b>    | <b>26,91</b> | <b>35,96</b> | <b>55,13</b> | <b>60,24</b> | <b>44,14</b> | <b>62,65</b> | <b>89,35</b> | <b>111,19</b> | <b>313,21</b>         |
| <b>T2: Silv. Tradicional</b> | <b>14,54</b> | <b>21,74</b> | <b>31,14</b> | <b>32,71</b> | <b>23,03</b> | <b>33,75</b> | <b>51,98</b> | <b>62,75</b>  | <b>331,56</b>         |
| <b>T3: Silv. Fajas</b>       | <b>24,19</b> | <b>27,10</b> | <b>28,85</b> | <b>30,68</b> | <b>27,50</b> | <b>30,25</b> | <b>34,69</b> | <b>35,35</b>  | <b>46,15</b>          |







**INFOR**  
Instituto Forestal

## CONCLUSIONES MANEJO PLANTACIONES < A 15 AÑOS



1. Los árboles de *Pinus contorta*, manejados bajo ordenamiento silvopastoral, se comportaron adecuadamente bajo densidades bajas, entre 350-400 arb ha<sup>-1</sup>, y raleos fuertes, **no presentándose daños en relación al efecto del viento**, después de la apertura del dosel con raleos intensos el año 2003 y 2009.
2. A su vez, los árboles manejados bajo esquemas silvopastorales, presentaron:
  - Un buen desarrollo en DAP, en relación al tratamiento forestal, con diferencias significativas en el tiempo, y con un mayor DAP en el tratamiento silvopastoral tradicional, y el menor DAP en el tratamiento forestal.
  - Una menor área basal, producto de una menor densidad, en relación a tratamiento forestal.
  - Una menor cobertura de copa por unidad de superficie, pero un mayor diámetro de copa por árbol.
3. De acuerdo a estos resultados, es factible manejar plantaciones jóvenes con fines silvopastorales en la Región de Aysén

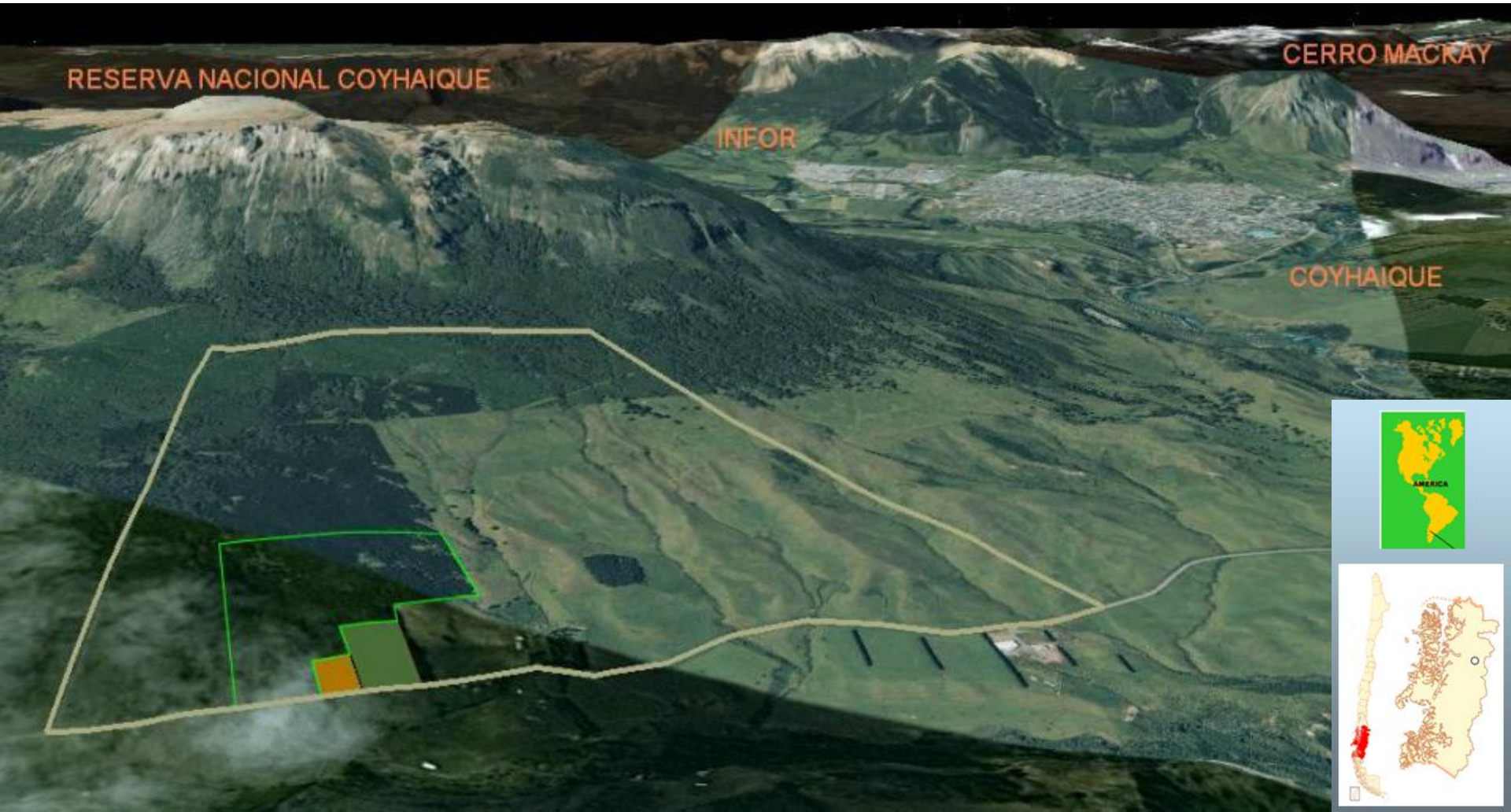
# RECONVERSIÓN DE PLANTACIONES FORESTALES DE MEDIANA EDAD A SISTEMAS SILVOPASTORALES EN LA REGIÓN DE AYSÉN.

## Objetivo General:

**Incrementar la productividad de los predios de la Región de Aysén, mediante la reconversión de plantaciones forestales a Sistemas Silvopastorales.**

- Estudiar el rendimiento en una faena de raleo con enfoque Silvopastoral, en una plantación de *Pinus contorta* Dougl. ex Loud.
- Evaluar y comparar parámetros dasométricos del manejo forestal.
- Calcular las existencias producidas del manejo.

## ❖ *Área de Estudio*





## Evaluación dasométrica

- Parcelas circulares de 500 m<sup>2</sup>.
- Parámetros básicos de crecimiento y calidad.

| Rodal | Año<br>plantación | Superficie<br>(ha) | Especie            | Pendien<br>te<br>media<br>(%) | Densidad<br>inicial<br>(arb ha <sup>-1</sup> ) | Densidad<br>final<br>(arb ha <sup>-1</sup> ) | DMC<br>(cm) |
|-------|-------------------|--------------------|--------------------|-------------------------------|--|--|-------------|
| T1    | 1980              | 3,5                | <i>P. contorta</i> | 15%                           | 1390   | 400  | 21          |





**INFOR**  
Instituto Forestal

# Estudio de tiempo y rendimiento



Sistema de  
Cosecha  
Mecanizada





# Resultados preliminares.

## 1.- Estimación Volumen individual.

| ESTIMACION INDIVIDUAL DE VOLUMEN<br><i>Pinus contorta</i> |                           |  |
|---|---------------------------|--|
| Rodal   | Volumen individual        | Volumen Total                          |
| PC-O1   | 0,22 m <sup>3</sup> / arb | 304,19 m <sup>3</sup> ha <sup>-1</sup> |

*Solo el 50% maderas aserrío*

## 2.- Madereo con tractor y huinche.

| MADEREO TRACTOR<br>para una distancia de 800 m |                  |                     |                 |                                      |                          |
|--|------------------|---------------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------------|
| Rodal  | Carga por vuelta |                     | Tiempo promedio | Rendimiento                          |                          |
|  | Nº arboles       | Volumen             |                 | Hora                                 | Jornada*                 |
| PC-O1  | 3,4 arb          | 0,75 m <sup>3</sup> | 29' 7"          | 1,51 m <sup>3</sup> hr <sup>-1</sup> | 12,12 m <sup>3</sup> jor |

\* Jornada de 8 horas.





**INFOR**  
Instituto Forestal

# Evaluación dasométrica



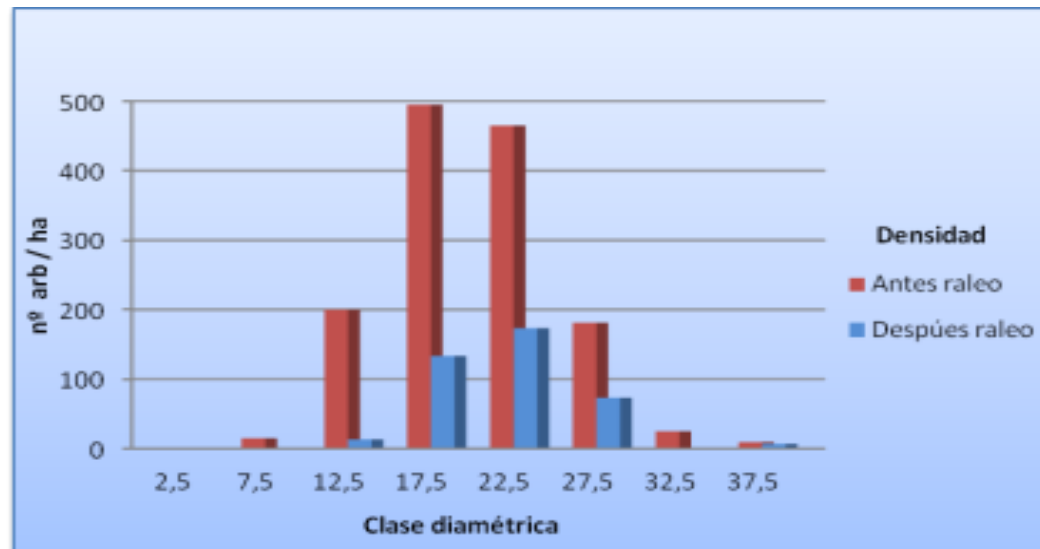
Antes



Después

| Clase Diamétrica (cm) | Antes del manejo                 |   | Después del manejo               |   |                      |              |
|-----------------------|----------------------------------|---|----------------------------------|---|----------------------|--------------|
|                       | Densidad (arb ha <sup>-1</sup> ) | Área basal (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> ) | Densidad (arb ha <sup>-1</sup> ) | Área basal (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> ) | % de corta por clase |              |
|                       |                                  |   |                                  |   | densidad             | área basal   |
| 2,5                   | 0                                | 0   | 0                                | 0   | 0                    | 0            |
| 7,5                   | 15                               | 0,10  | 0                                | 0   | 100%                 | 100%         |
| 12,5                  | 200                              | 2,90  | 13                               | 0,20  | 93,4%                | 93,1%        |
| 17,5                  | 495                              | 13,10   | 133                              | 3,87  | 73,1%                | 70,5%        |
| 22,5                  | 465                              | 18,65   | 173                              | 7,33  | 62,7%                | 60,7%        |
| 27,5                  | 181                              | 10,86   | 73                               | 4,27  | 59,5%                | 60,7%        |
| 32,5                  | 25                               | 2,00  | 0                                | 0,00  | 100%                 | 100%         |
| 37,5                  | 9                                | 0,90  | 7                                | 0,67  | 25,6%                | 25,6%        |
| <b>Total</b>          | <b>1390</b>                      | <b>48,51</b>                                  | <b>400</b>                       | <b>16,33</b>                                  | <b>71,2%</b>         | <b>66,3%</b> |
| <b>S<sup>2</sup></b>  | .....80900                       | .....42,84                                    | .....800                         | .....6,67                                     |                      |              |
| <b>S</b>              | ...344,29                        | .....7,55                                     | ...28,28                         | .....2,58                                     |                      |              |
| <b>CV%</b>            | ...24,68                         | ...15,29                                      | .....7,07                        | ...15,76                                      |                      |              |
| <b>DMC</b>            |                                  | 21  |                                  | 23  |                      |              |

PC- 01



## CONCLUSIONES

- Las plantaciones forestales de especies exóticas, en manos de pequeños y medianos propietarios de la Región de Aysén, poseen un gran potencial para ser reconvertidas en Sistemas Silvopastorales. Con esta innovación tecnológica se entrega al propietario un nuevo modelo productivo para potenciar sus terrenos.
- Por tratarse de plantaciones adultas, la alta acumulación de desechos dificulta y aumenta los costos de cosecha, sin embargo, es una actividad que debe hacerse, ya que es necesaria para la producción de la pradera. En esta ocasión el madereo se realizó a árbol completo con tractor y huinche, hacia un lugar abierto.
- El raleo provocó un aumento en el diámetro medio cuadrático (DMC) y altura media del rodal residual, permitiendo obtener una plantación con un mayor volumen acumulado y de mejor calidad, que se traducirá en el flujo de caja en la próxima intervención.



# Estrategia de Manejo de Plantaciones con Fines Silvopastorales

Se considera que el manejo silvopastoral, es una alternativa viable para los pequeños y medianos propietarios, dada la cultura ganadera de los pobladores de Aysén. Actividad que también contribuiría a la recuperación de protección de suelos erosionados.

## **Propuestas:**

Promover el establecimiento de plantaciones forestales con objetivos de manejo silvopastoral entre los medianos y pequeños propietarios.

Estudiar un incentivo compensatorio, por la exclusión de ganado de la superficie forestada por un periodo a determinado, hasta que los árboles no sean dañados. Similar a la antigua bonificación por gastos de administración anual.

Estudiar y potenciar el uso de productos provenientes de estas plantaciones y de su manejo (diámetros pequeños).



**INFOR**  
*Instituto Forestal*



Ministerio de  
Agricultura

Gobierno de Chile

**AUTORES: ALVARO SOTOMAYOR G.  
IVAN MOYA N.,  
JAIME SALINAS.**

**El Calafate, 16 de mayo 2013**



**Gracias**