



**INSTITUTO FORESTAL**  
***Línea de Investigación Inventario Forestal***  
***Continuo***



**Resultados Estudio**  
***Disponibilidad de Madera en Plantaciones de***  
***Pinus radiata y Eucalyptus***

*Presentación Col. Ing. Forestales (CIFAG)*

**Investigadores: Carlos Büchner ; Marjorie Martin.**

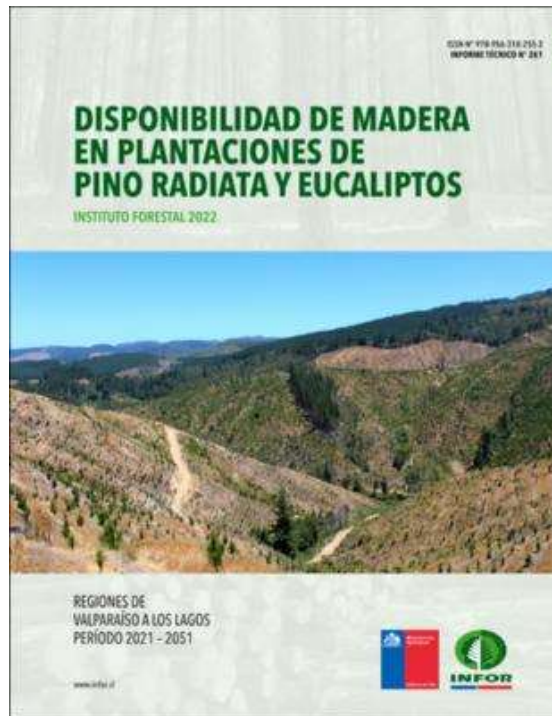
**INSTITUTO FORESTAL – Octubre 2023**

## □ Introducción



- Los estudios de disponibilidad de madera se desarrollan en el marco del programa de “**Monitoreo y Oferta de Madera**” de la línea de investigación de Inventario Forestal Continuo. Programa orientado a analizar y generar información sobre la disponibilidad de madera futura para el sector forestal.
  - La actualización del estudio 2021-2022, consideró el presupuesto del contrato de desempeño entre MINAGRI - INFOR, sumado aportes de CORMA para incorporar otras actividades y escenarios de proyección.
  - Para esta actualización se consideró la incorporación de *E. gloni* en el estudio, debido a la importancia en superficie plantada, sumado a planes de seguir reforestando algunas zonas con esta especie (cambio de especies). A esto se suma la incorporación de un escenario orientado a considerar los efectos del **cambio climático** en el rendimiento de las plantaciones.
- Respecto a los **graves incendios ocurridos en el mes de febrero 2023** en el país, este estudio **no considera** y cuantifica las superficies que estaban en pie y que fueron afectadas por estos incendios. Su inclusión y análisis será analizado en una etapa 2 de continuidad en los próximos meses.

## Estudio de Disponibilidad 2022



Link de descarga, Biblioteca de INFOR:

→ <https://bibliotecadigital.infor.cl/handle/20.500.12220/32647>

## ☐ Trabajo Actual – Actualización post incendios 2023



### Información:

- **Junio – septiembre:** Posterior a la entrega de los resultados finales del estudio en el mes de mayo 2023. Comenzamos a recopilar información sobre los efectos y niveles de severidad con las empresas que participan en el comité técnico. Sumado a la información oficial de los polígonos de CONAF.
- **Octubre:** Información sobre incendios y niveles de afectación. Sumado al trabajo de preparación de la información para el modelo de proyección.
- **Noviembre - diciembre:** Construcción de supuestos, análisis de resultados preliminares (comité), y resultados definitivos, en base al estudio 2022.



# **Resumen Principales Resultados**

## ***Estudio Disponibilidad de Madera***

## ☐ Antecedentes Metodológicos



- **Organización del Estudio:**

→ Enfoque participativo, considerando el apoyo diferentes empresas, asociaciones gremiales, CONAF y asesores.

- **Participantes del estudio:**

Comité  
Estratégico



Comité Técnico



Equipo INFOR

- **Comités**, integrado por: CONAF; Arauco; Soc. Nacional Forestal; Pymemad A.G.; Cambium S.A.; CMPC; CORMA; Hancock; Forestal Anchile; Forestal Los Lagos; Forestal Río Calle Calle; COMACO; FSPlatam; Tripan-Vista Hermosa; Bosques Cautín.

- Grupo de inventario **INFOR**, **Asesores del estudio** (MNS-UdeC; Universidad Austral).

## ☐ Antecedentes Metodológicos



### • Información Base :

Superficie de Plantaciones  
(*Valparaíso a Los Lagos,*  
*a dic 2020*)

Manejos  
(*Pino Insigne – Eucaliptos*)  
Productos

Rendimientos  
(Zonas - Sitios – Tipo de  
Propietarios)

### • Supuestos Considerados :

- |   |  |
|---|--|
| ✓ Reforestación en el período de cosecha.                       | ✓ Edades de cosecha (especie y manejo).                            |
| ✓ Límite de cambio de especie (12 primeros años) 95.000 ha.     | ✓ Cambio de especie  |
| ✓ Reconversión con especies nativas (GE); 12.951 ha.            | ✓ Vector de demanda (Informado por empresas + estadísticas Infor). |
| ✓ Forestación (Informado por empresas y estadísticas de CONAF). |  |

### Factores de Ganancia:

- Factor Mejoramiento genético.

### Factores de Pérdida:

- ✓ Efecto Incendios, Pérdida por cosecha y plagas.
- ✓ Corrección de rendimientos *E. globulus* por tipo de propietario (terceros).
- ✓ Corrección de estratos de regeneración de áreas quemadas 2017 (3 niveles).

## ☐ Superficie base del estudio



→ Superficie de Plantaciones en pie ( a diciembre del 2020).

Tipo de Propietario	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	E. gloni	Total
	( ha )				
Grandes Empresas (GE)	872.382	133.586	171.694	35.542	<b>1.213.204</b>
Empresas Medianas (EM)	71.548	65.506	14.578	0	<b>151.632</b>
Medianos Propietarios (MP)	137.248	94.985	44.133	0	<b>276.366</b>
Pequeños Propietarios (PP)	190.952	272.873	44.843	2	<b>508.670</b>
<b>Total</b>	<b>1.272.130</b>	<b>566.950</b>	<b>275.248</b>	<b>35.544</b>	<b>2.149.872</b>

Se ha descontado la superficie en pie las plantaciones mayores a 35 años de Pino radiata, mayores a 30 años de E. nitens y mayores a 25 años de E. globulus.

(Fuente: Cobertura de plantaciones a diciembre del 2020).

GE: grandes empresas; > 30.000 ha; EM: empresas medianas; 5.000 a 30.000 ha;

MP: medianos propietarios; 200 a 5.000 ha y PP: pequeños propietarios < 200 ha.



## ☐ Superficie Base de Plantaciones

- Superficie Base de plantaciones por región

REGIÓN	Pinus radiata	E. globulus	E. nitens	E. gloni	Total	Porcentaje
	( ha )				( % )	
Valparaíso	5.119	34.435	-	-	39.553	2%
Metropolitana	17	4.763	-	-	4.780	0%
O'Higgins	58.132	44.300	20	-	102.453	5%
Maule	356.237	51.692	2.727	274	410.930	19%
Ñuble	184.422	69.138	17.832	5.765	277.158	13%
Biobío	328.336	178.284	97.537	17.022	621.179	29%
La Araucanía	242.511	141.371	72.929	5.141	461.953	21%
Los Ríos	83.489	17.884	58.759	6.293	166.425	8%
Los Lagos	13.867	25.083	25.443	1.048	65.440	3%
<b>Total</b>	<b>1.272.130</b>	<b>566.950</b>	<b>275.248</b>	<b>35.544</b>	<b>2.149.872</b>	<b>100%</b>
<b>Porcentaje</b>	<b>59,2%</b>	<b>26,4%</b>	<b>12,8%</b>	<b>1,7%</b>	<b>100%</b>	

(Fuente: Cobertura de plantaciones a diciembre del 2020).

## ☐ Superficie Comparativa

### SUPERFICIE COMPARATIVA DE PINO RADIATA POR TIPO DE PROPIETARIO

Tipo Propietario	Superficie Plantaciones de Pinus radiata				
	1998	2003	2010	2016-Desc*	2020
	(ha)				
Empresas	905.444	996.935	1.079.985	920.802	<b>943.930</b>
Terceros	581.067	438.704	383.683	291.045	<b>328.200</b>
<b>Total</b>	<b>1.486.511</b>	<b>1.435.639</b>	<b>1.463.668</b>	<b>1.211.847</b>	<b>1.272.130</b>

### SUPERFICIE COMPARATIVA DE EUCALIPTOS POR TIPO DE PROPIETARIO

Tipo Propietario	Superficie Plantaciones Eucalipto							
	<i>E. globulus</i>				<i>E. nitens</i>			
	2006	2010	2016-Ince*	2020	2006	2010	2016-Ince*	2020
(ha)								
Empresas	184.347	218.462	221.562	<b>199.092</b>	108.671	151.216	185.942	<b>186.272</b>
Terceros	210.666	289.938	324.820	<b>367.858</b>	28.070	52.391	81.715	<b>88.976</b>
<b>Total</b>	<b>395.013</b>	<b>508.400</b>	<b>546.382</b>	<b>566.950</b>	<b>136.741</b>	<b>203.607</b>	<b>267.657</b>	<b>275.248</b>

## Escenarios de Proyección



- A. **Escenario Base – Histórico** (comparable con estudios anteriores)
- B. **Escenario Base 2022** (factor de cambio climático / Mejoramiento Genético / Ambas variables)
- C. **Escenario Macro Regional** (información base 2022 con mejora genética + factor CC)
- D. **Escenario Sin acceso** (la base de la información y supuestos corresponde al base histórico)

## Escenarios de Proyección



### Escenario Base – Histórico (comparable con estudios anteriores):

La proyección busca presentar un escenario comparativo con estudios anteriores. Dentro de lo posible considera los mismos supuestos utilizados en el estudio del 2018.

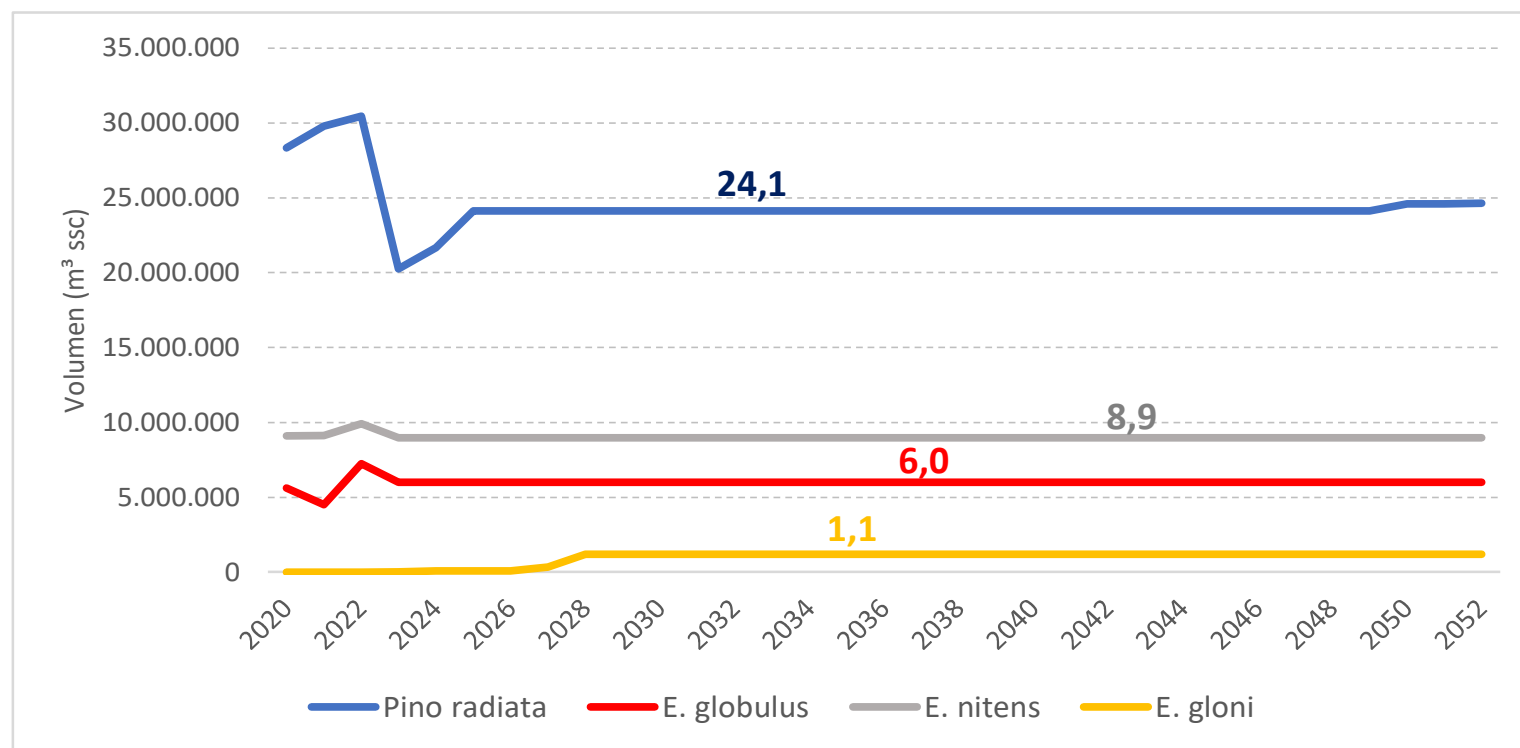
DISPONIBILIDAD TOTAL POR ESPECIE PARA EL ESCENARIO HISTÓRICO BASE

Período	Pino radiata	<i>E. globulus</i>	<i>E. nitens</i>	<i>E. gloni</i>	Volumen Total
	( m <sup>3</sup> ssc/año )				
2020-2022	29.529.346	5.792.634	9.384.098	3.719	<b>44.709.797</b>
2023-2025	22.021.777	6.023.078	8.985.989	64.043	<b>37.094.887</b>
2026-2028	24.121.157	6.023.078	8.985.989	537.812	<b>39.668.035</b>
2029-2031	24.121.157	6.023.078	8.985.989	1.193.307	<b>40.323.531</b>
2032-2034	24.121.157	6.023.078	8.985.989	1.193.307	<b>40.323.531</b>
2035-2037	24.121.157	6.023.078	8.985.989	1.193.307	<b>40.323.531</b>
2038-2040	24.121.157	6.023.078	8.985.989	1.193.307	<b>40.323.531</b>
2041-2043	24.121.157	6.023.078	8.985.989	1.193.307	<b>40.323.531</b>
2044-2046	24.121.157	6.023.078	8.985.989	1.193.307	<b>40.323.531</b>
2047-2049	24.121.157	6.023.078	8.985.989	1.193.307	<b>40.323.531</b>
2050-2052	24.607.727	6.023.078	8.985.989	1.193.307	<b>40.810.101</b>

## Escenarios de Proyección

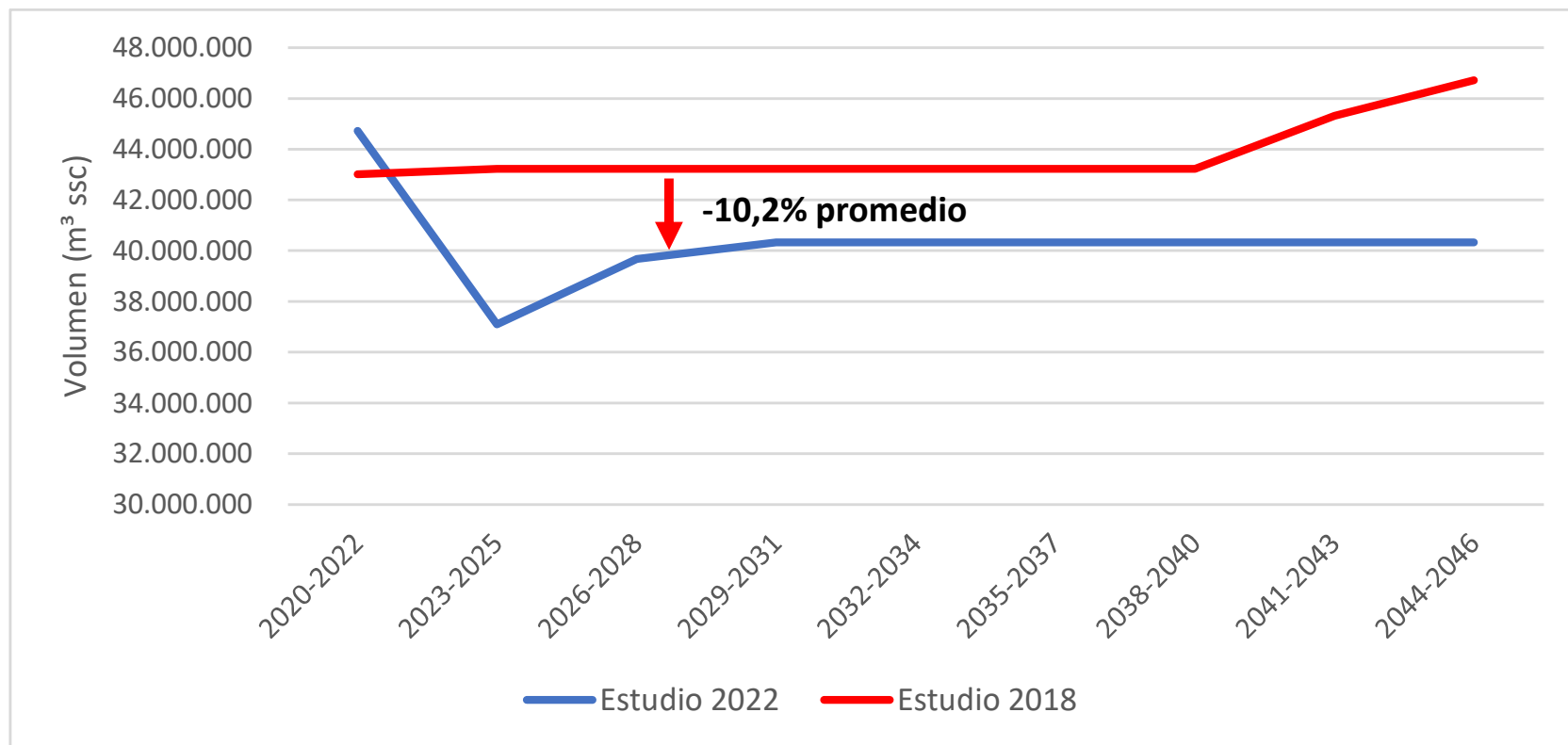
### Escenario Base – Histórico (comparable con estudios anteriores):

DISPONIBILIDAD TOTAL POR ESPECIE PARA EL ESCENARIO HISTÓRICO BASE



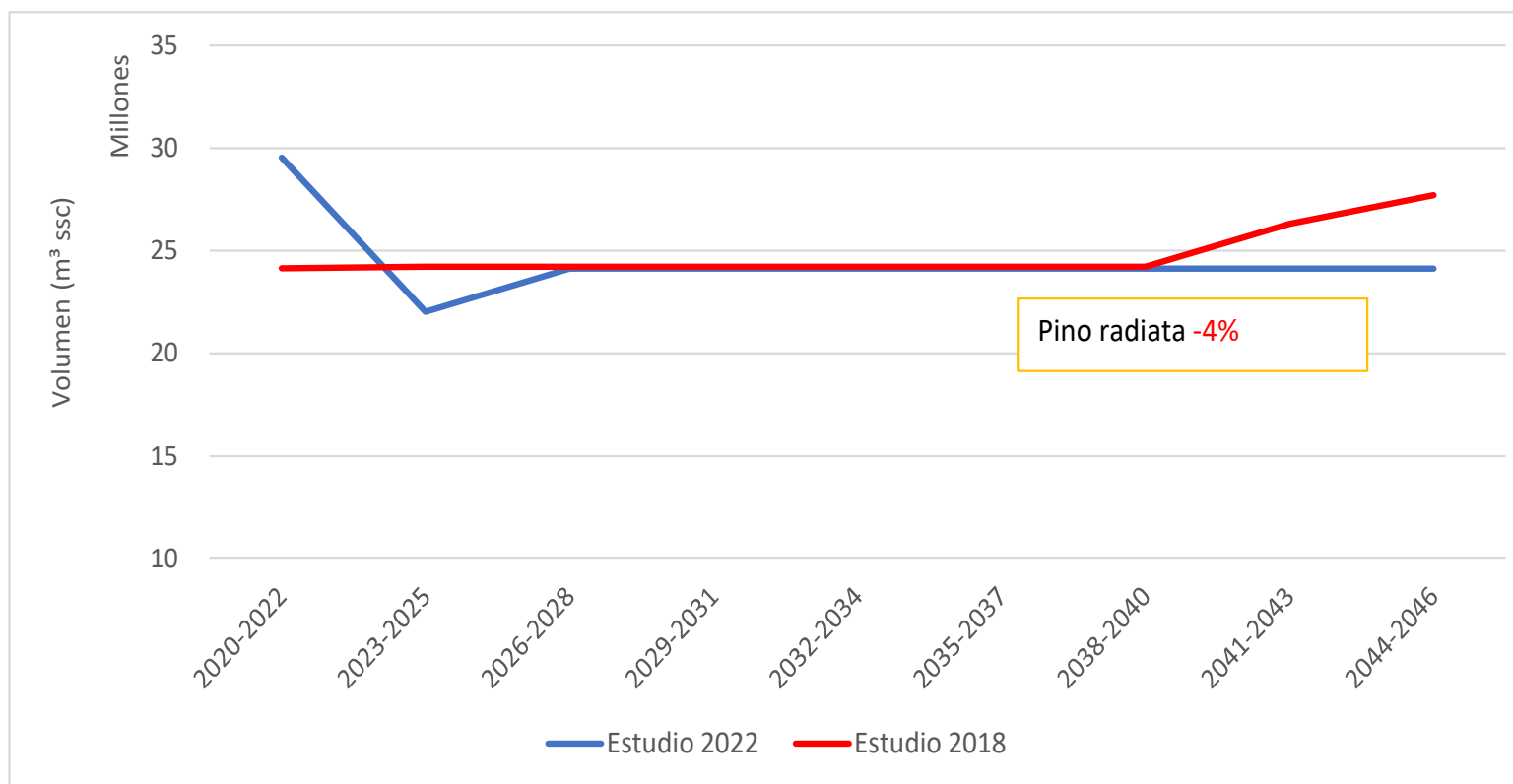
## Resultados (Comparación 2018 – 2022)

**Escenario Base – Histórico:** Comparación resultados 2018 y 2022 (volumen total especies).



## Resultados (Comparación 2018 – 2022)

Escenario Base – Histórico: Comparación resultados 2018 y 2022 (Pino radiata).



## Escenarios de Proyección



### Escenario Base 2022 (factor de cambio climático + mejora genética)

DISPONIBILIDAD TOTAL POR ESPECIE PARA EL ESCENARIO BASE 2022

Período	Pino radiata	<i>E. globulus</i>	<i>E. nitens</i>	<i>E. gloni</i>	Volumen Total
	( m <sup>3</sup> ssc/año )				
2020-2022	29.529.346	5.792.634	9.384.098	17.681	<b>44.723.759</b>
2023-2025	21.521.580	5.731.420	7.974.420	42.447	<b>35.269.867</b>
2026-2028	24.377.105	5.731.420	9.871.317	487.076	<b>40.466.918</b>
2029-2031	24.640.098	5.731.420	9.871.317	1.090.605	<b>41.333.441</b>
2032-2034	24.640.098	5.731.420	9.871.317	1.090.605	<b>41.333.441</b>
2035-2037	24.640.098	5.731.420	9.871.317	1.090.605	<b>41.333.441</b>
2038-2040	24.640.098	5.731.420	9.871.317	1.090.605	<b>41.333.441</b>
2041-2043	24.640.098	5.731.420	9.871.317	1.090.605	<b>41.333.441</b>
2044-2046	24.640.098	5.731.420	9.871.317	1.090.605	<b>41.333.441</b>
2047-2049	24.785.211	5.731.420	9.871.317	1.090.605	<b>41.478.554</b>
2050-2052	27.575.587	5.731.420	9.871.317	1.090.605	<b>44.268.929</b>

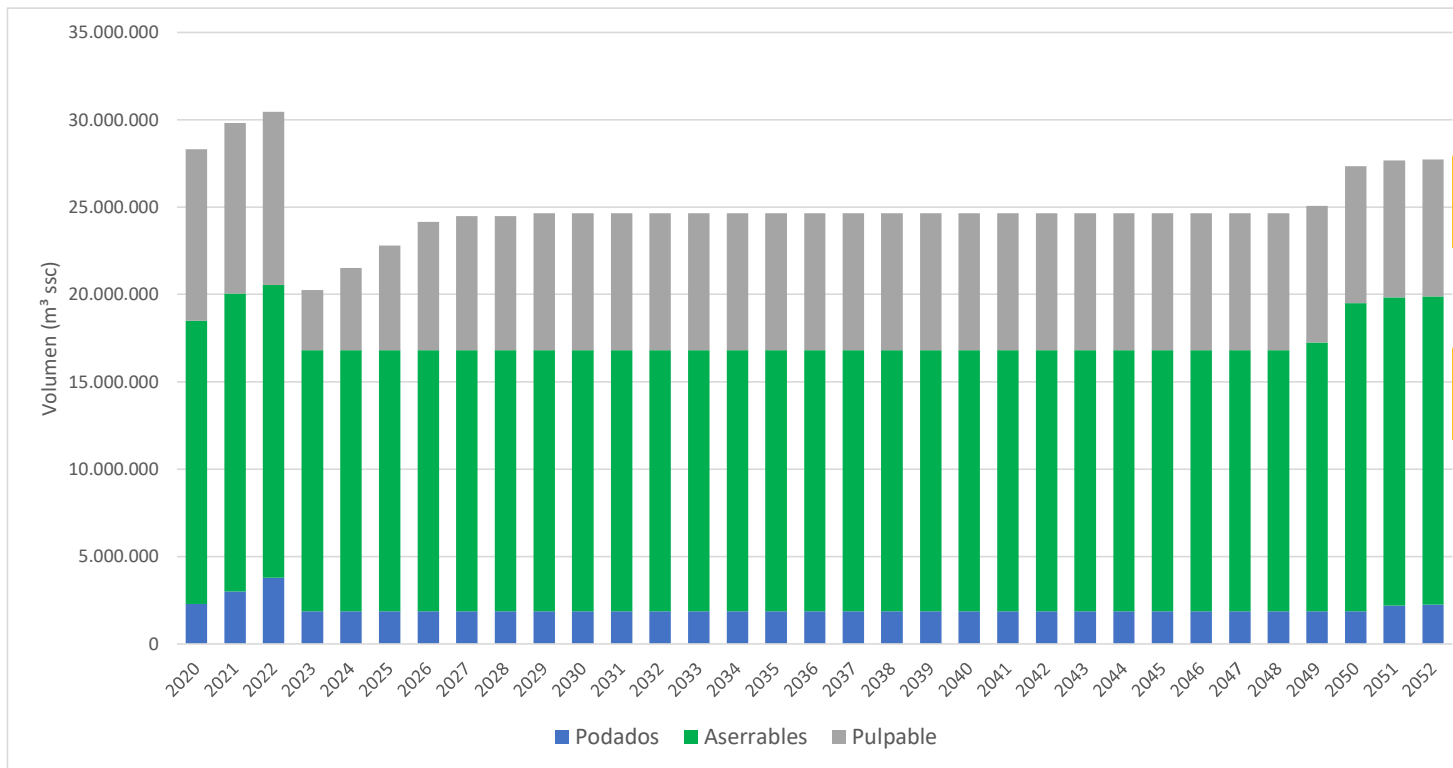


## Escenarios de Proyección



### Escenario Base 2022 (Plantaciones de Pino radiata; factor de cambio climático + mejora genética)

DISPONIBILIDAD DE PINO RADIATA A NIVEL DE PRODUCTO PARA EL ESCENARIO BASE 2022



Pulpable 7,8 millones de m<sup>3</sup>

Aserrable 14,9 millones de m<sup>3</sup>

Podado 1,8 millones de m<sup>3</sup>

## Escenarios de Proyección



### Escenario Sin Acceso (la base de la información y supuestos corresponde al base histórico)

DISPONIBILIDAD DE VOLUMEN PROMEDIO POR ESPECIE, ESCENARIO SIN ACCESO.

Período	Pino radiata	<i>E. globulus</i>	<i>E. nitens</i>	<i>E. gloni</i>	Volumen Total
	( m <sup>3</sup> ssc/año )				
2020-2022	29.529.346	5.792.634	9.384.098	3.719	<b>44.709.797</b>
2023-2025	22.584.954	6.447.041	8.928.828	49.173	<b>38.009.996</b>
2026-2028	21.625.504	5.788.702	8.200.941	469.268	<b>36.084.415</b>
2029-2031	21.922.836	5.788.702	8.200.941	1.118.275	<b>37.030.754</b>
2032-2034	21.922.836	5.788.702	8.200.941	1.118.275	<b>37.030.754</b>
2035-2037	21.922.836	5.788.702	8.200.941	1.118.275	<b>37.030.754</b>
2038-2040	21.922.836	5.788.702	8.200.941	1.118.275	<b>37.030.754</b>
2041-2043	21.922.836	5.788.702	8.200.941	1.118.275	<b>37.030.754</b>
2044-2046	21.922.836	5.788.702	8.200.941	1.118.275	<b>37.030.754</b>
2047-2049	23.976.307	5.788.702	8.200.941	1.118.275	<b>39.084.225</b>
2050-2052	24.886.746	5.788.702	8.200.941	1.118.275	<b>39.994.664</b>

Supuesto sobre no cosechar cerca de 102.000 ha, en el período proyectado

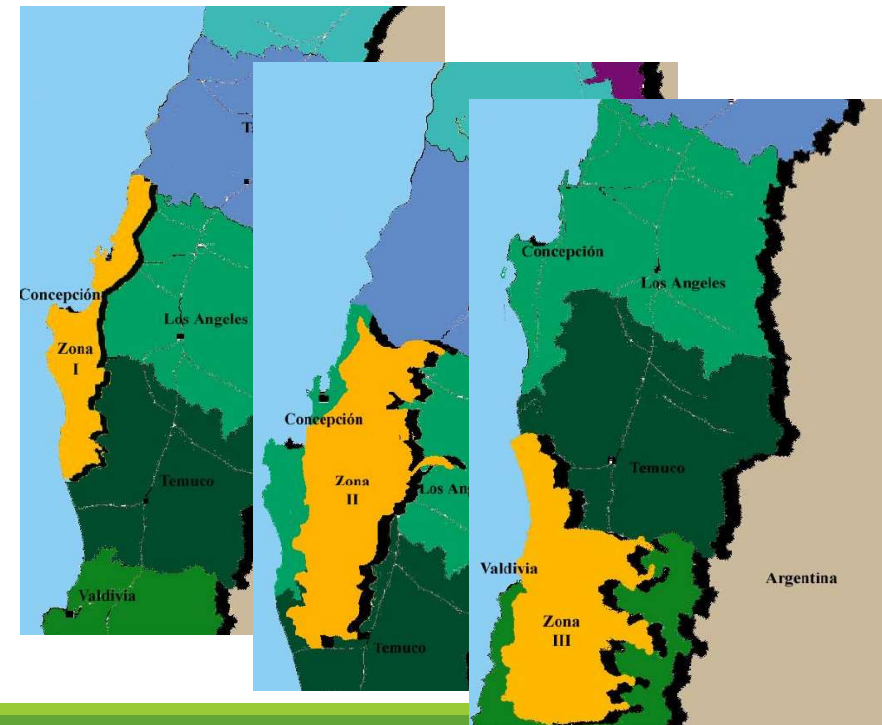
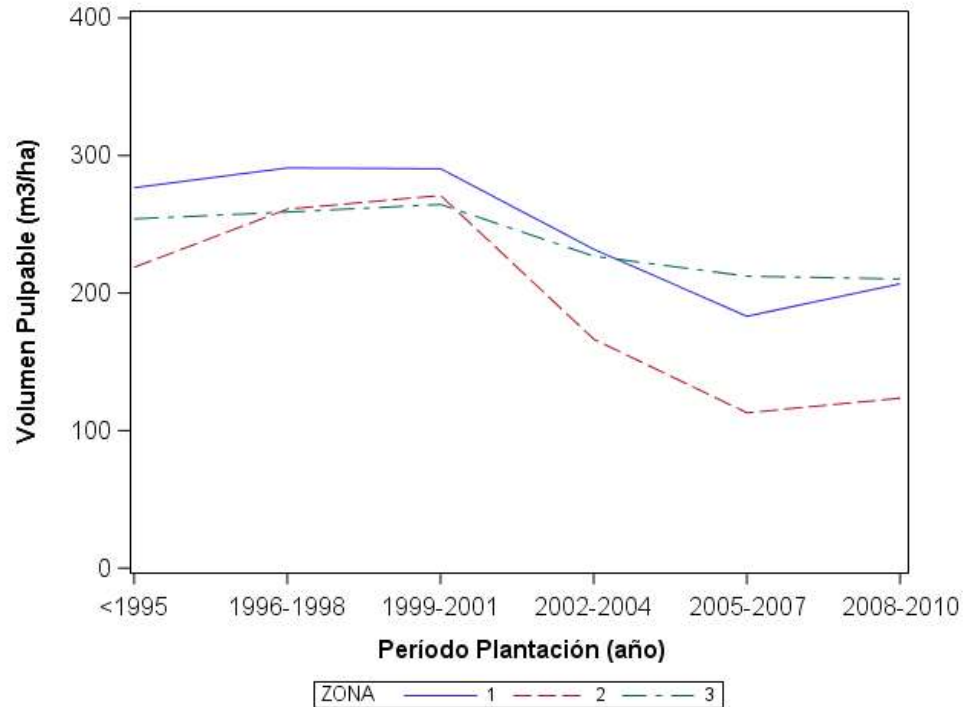
## Principales Factores que inciden en la oferta futura de madera

- a) Disminución de los rendimientos.
- b) Incendios de magnitud
- c) Superficie plantada
- d) Estructura de edades
- e) Forestación/reforestación
- f) otros



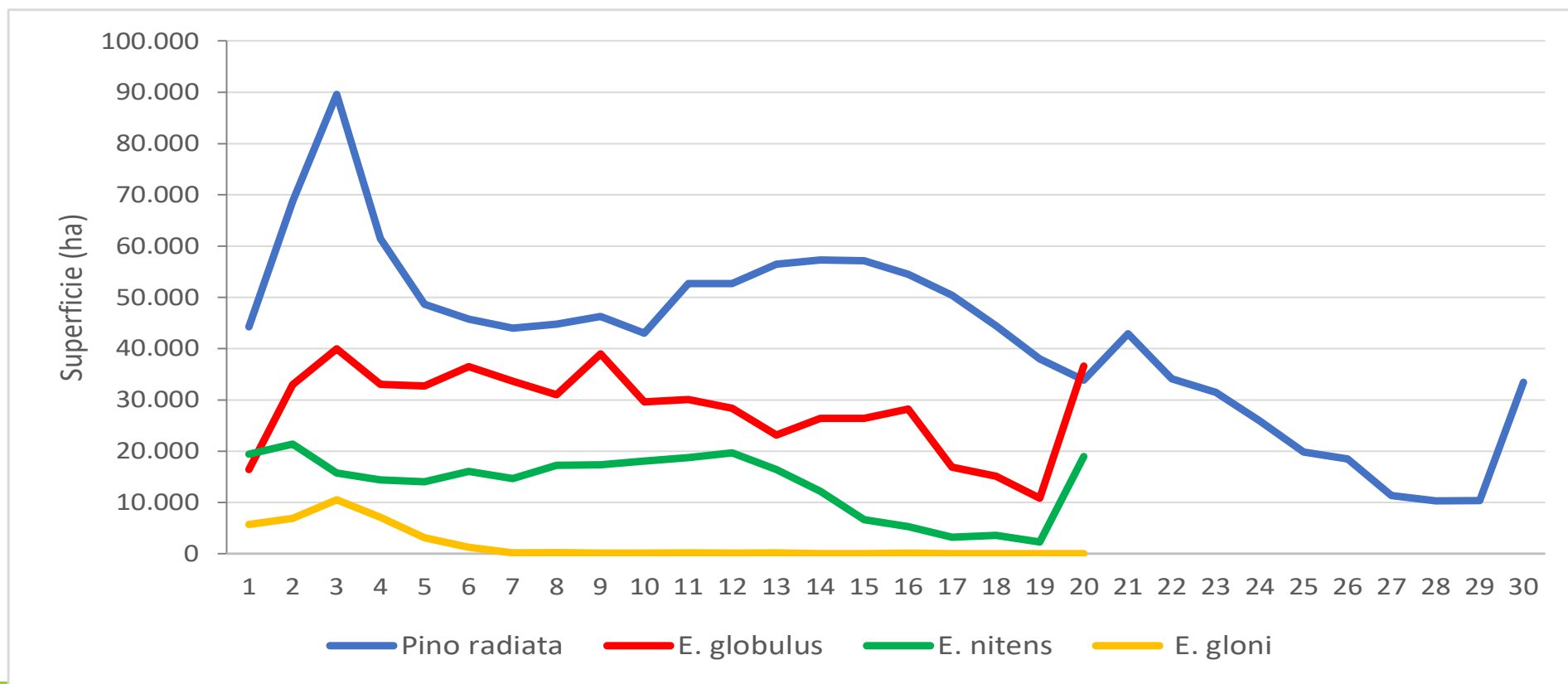
## Actualidad del Sector

**Disminución de rendimientos:** Información agrupada de datos de inventarios de pre cosecha de plantaciones de *E. globulus*. (aporte empresas – estudio disponibilidad).



## Superficie Base de Plantaciones

- Superficie Base de plantaciones por región (estructura de edades)



## ☐ Superficie Base de Plantaciones

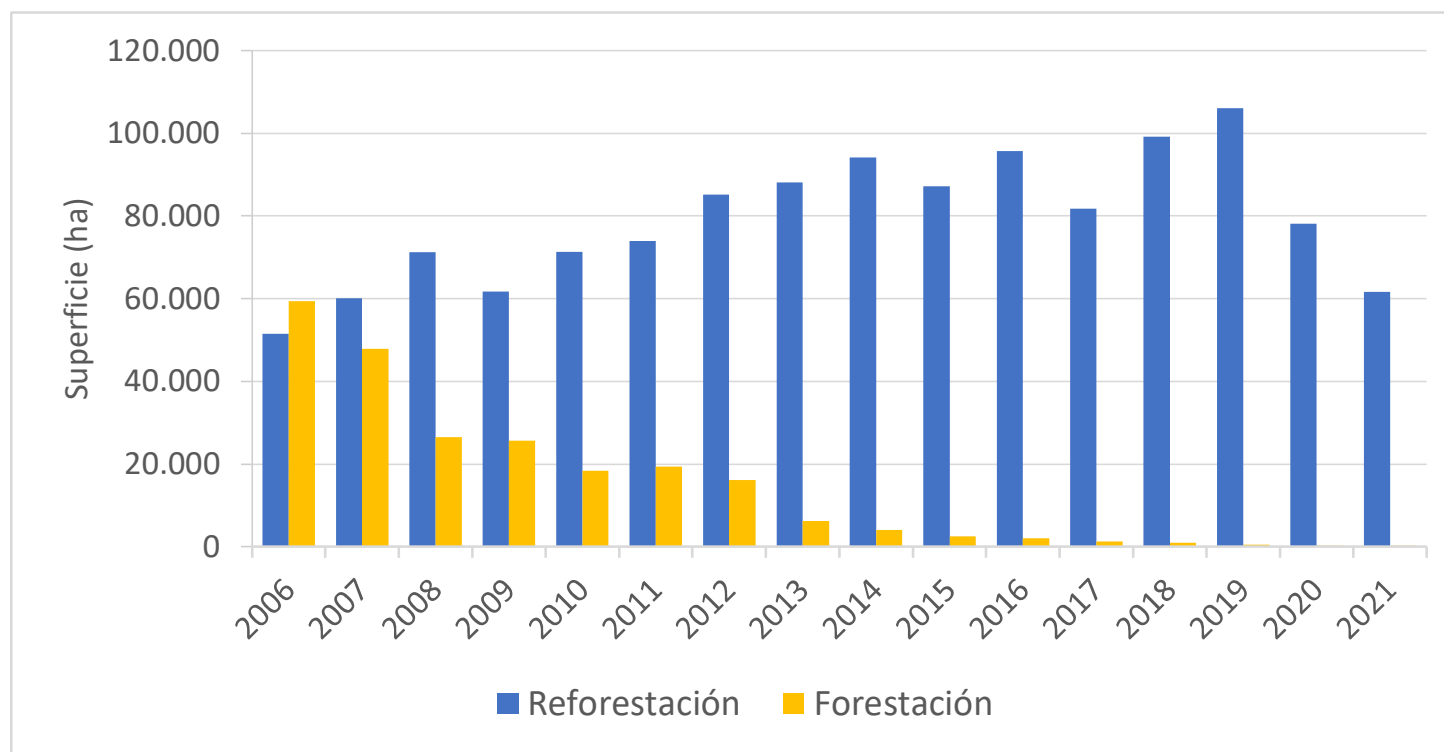


- Superficie afectada por mega incendios del 2017. → Estado al 2020.



## Actualidad del Sector

→ Tasas de plantación.



EVOLUCIÓN TASA ANUAL DE PLANTACIÓN 2006 – 2021 PARA LAS ESPECIES DE PINUS RADIATA Y EUCALIPTOS.

## Incendios 2023



### Superficie en pie afectada de incendios 2023:

Región	Pino radiata	E. globulus	E. nitens	E. gloni	Total
	( ha )				
Maule	4.822	179			<b>5.001</b>
Ñuble	18.867	7.720	175	269	<b>27.032</b>
Biobío	29.424	34.580	10.113	3.935	<b>78.052</b>
Araucanía	15.951	16.349	6.044	357	<b>38.701</b>
Los Ríos	955	287	1.655	173	<b>3.070</b>
<b>Total</b>	<b>70.019</b>	<b>59.116</b>	<b>17.987</b>	<b>4.734</b>	<b>151.856</b>

- Información actualizada al 30 de marzo 2023.

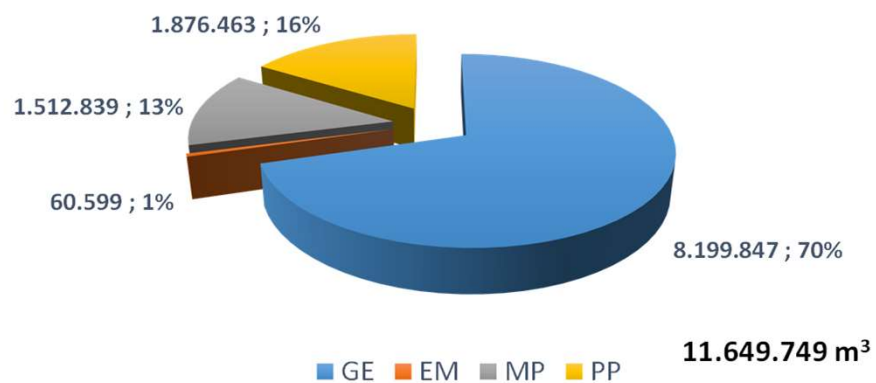


## Incendios 2023

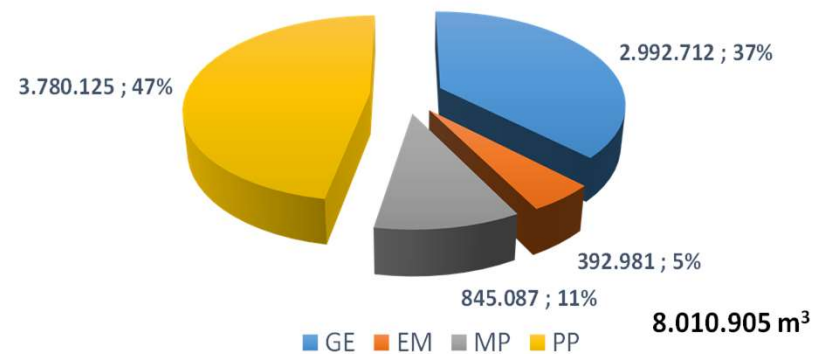


### Aproximación del volumen afectado

Pino radiata -Volumen total productos (m<sup>3</sup>)



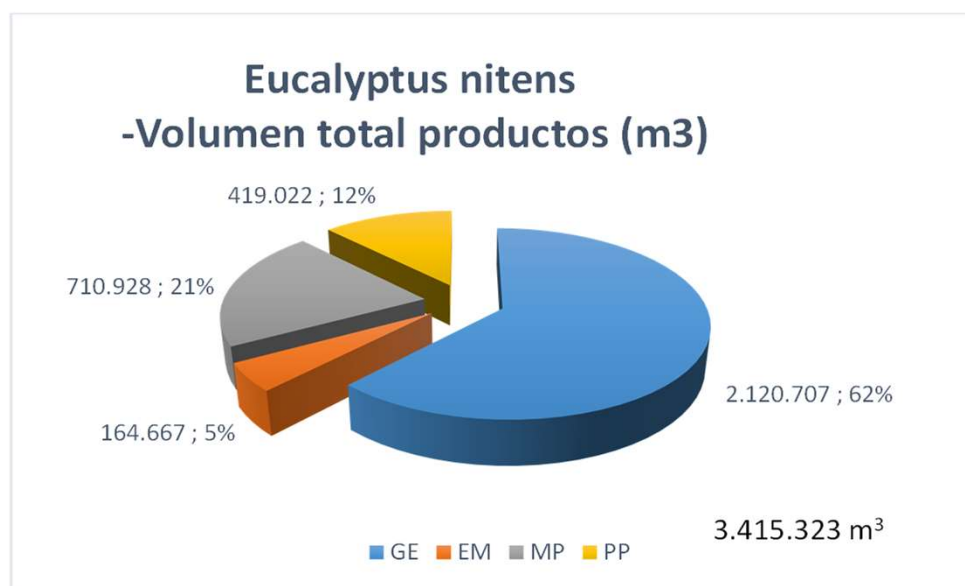
Eucalyptus globulus -Volumen total productos (m<sup>3</sup>)



## Incendios 2023



### Aproximación del volumen afectado



## ☐ Consideraciones finales



### Principales desafíos del sector:

✓ Aumento de la incertidumbre del sector, generando nuevos desafíos, destacando:

- i. Como operar bajo estas condiciones?.
- ii. Mayor innovación?.
- iii. Agregación de valor?
- iv. Mayor comunicación del trabajo del sector?
- v. Asociatividad.
- vi. Valor de los territorios.
- vii. Otros por discutir...



**Muchas Gracias**

**CONTACTO:** [cbuchner@infor.cl](mailto:cbuchner@infor.cl)  
[mmartin@infor.cl](mailto:mmartin@infor.cl)

**INSTITUTO FORESTAL – Octubre 2023**