



**MONITOREO RESERVA NACIONAL LAGO CARLOTA Y RESERVA NACIONAL,
CERRO CASTILLO XI REGIÓN DE AYSÉN,
ABRIL 2014**

INTRODUCCION

Posterior al incendio ocurrido en el Parque Nacional Torres del Paine durante el verano del año 2011-2012, nace una campaña de reforestación nativa llamada "Reforestemos Patagonia", cuyo objetivo se centra en recuperar aquellos terrenos que fueron devastados por el uso indebido del fuego, mediante la reforestación con especies nativas.

En el año 2012 se reforestaron 200.000 plantas de *Nothofagus pumilio* (Lenga) en la Reserva Nacional Lago Carlota (RNLC) y en octubre del 2013 se establecieron 6.000 plantas de la misma especie en la Reserva Nacional Cerro Castillo (RNCC), ambas reservas ubicadas en la región de Aysén.

La importancia de realizar monitoreos en plantaciones con especies forestales es de suma importancia debido a que la variación fenotípica de cada individuo puede estar sujeta a distintos cambios, ya sea por factores antrópicos, climáticos, edáficos, faunísticos, entre otros. Debido a lo anterior se considera que la única manera de observar dichos cambios es a través de un monitoreo constante y permanente de las plantaciones establecidas.

Por otra parte son escasos los estudios que existen en la región sobre plantaciones con especies nativas, por lo tanto esta recolección de información servirá como base a otras investigaciones, donde se podrá conocer de mejor manera como responde la especie Lenga en determinados sitios y condiciones.

Reforestemos Patagonia tiene contemplado realizar monitoreos anuales de las plantaciones con el fin de calificar y cuantificar el estado de desarrollo de las plantas a través del tiempo.

Objetivos

Objetivo General

Registrar y evaluar el estado de distintas plantación de *Nothofagus pumilio* ubicadas en las RNLC y RNCC, a través de sus parámetros dasométricos y variables cualitativas, a partir del establecimiento de parcelas permanentes de muestreo.

Objetivos Específicos

- ☒ Evaluar la densidad y supervivencia de *Nothofagus pumilio*
- ☒ Evaluar el estado fitosanitario de las plantas
- ☒ Evaluar el daño por liebres y roedores
- ☒ Evaluar el efecto del repelente para liebres y roedores
- ☒ Analizar el sitio de cada sector forestado

Metodología

Área de Estudio

Reserva Nacional Lago Carlota (RNLC)

La zona a monitorear se encuentra en la RNLC, ubicada en la región de Aysén, comuna de Lago Verde, a 35 km al Este de la localidad de Villa La Tapera (Figura 1).

Se establecieron un total de 200.000 individuos de Lengas, a una densidad de 2.000 plantas por hectárea, abarcando una superficie de 100 hectáreas.

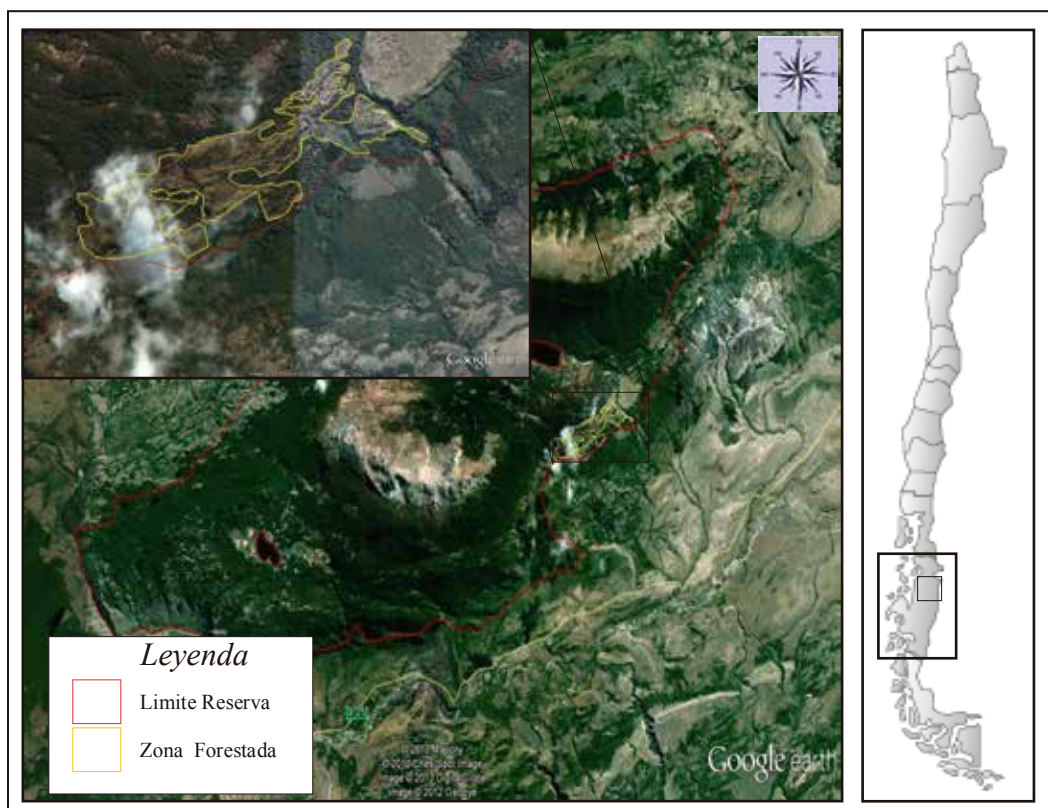


Figura 1. Ubicación geográfica de la zona monitoreada.

La reserva cuenta con un clima de estepa frío con precipitaciones medias anuales no superiores a los 500 mm, con temporada húmeda corta y temperaturas que fluctúan entre los -20 °C durante el invierno y los 26 °C en verano.

Su formación vegetal predominante es el bosque caducifolio de Aysén, conformado por *Nothofagus pumilio* y *Nothofagus antarctica* (Ñire). Entre su fauna destacan: Cóndor, Puma, Pato Cuchara, Huemul, Carpintero Negro y Cisne de Cuello Negro, entre otros.

Reserva Nacional Cerro Castillo (RNCC)

La reserva se encuentra ubicada entre las comunas de Coyhaique y Río Ibáñez, a una distancia de 57 km de la capital regional. (Figura 2).

En la reserva se reforestaron 6.000 plantas de Lengas. En este proyecto de reforestación se trabajó con un equipo de voluntarios provenientes de distintas localidades del país, los que en cuatro días lograron plantar la cantidad de árboles ya mencionados.



Figura 2. Ubicación geográfica de la zona monitoreada.

En la reserva se concentran dos formaciones vegetales de gran importancia, siendo los bosques caducifolios los que tienen mayor presencia, ya que se pueden encontrar en estados puros de Lenga y en el límite altitudinal de la vegetación en forma de bosques achaparrados.

La reserva cuenta con un clima de estepa frío con precipitaciones medias anuales que no superan los 250 mm, con temporada húmeda corta y temperaturas que fluctúan entre los -15 °C durante el invierno y los 24 °C en verano.

Dentro de la fauna silvestre es posible observar huemules, guanacos, zorros, cóndores, pumas, ratones, entre otros. En tanto, la fauna dulceacuícola destaca el pato jergón, pato quetro y Martín pescador.

Antecedentes de la Especie

Nothofagus pumilio es una especie que presenta una amplia distribución geográfica, siendo la que abarca mayor rango de distribución latitudinal. Ocupa por lo general el límite altitudinal arbóreo, sin embargo en las zonas más australes puede encontrarse al nivel de mar.

Es una especie de hojas caducas que puede alcanzar hasta los 30 m de altura y 1,5 m de diámetro. En el límite altitudinal arbóreo se puede encontrar en forma de arbusto aparragado.

En cuanto a la dinámica de bosques es influenciada por disturbios a gran escala, como por ejemplo; la caída de árboles, avalanchas de nieve, volcanismo y caídas masiva de arboles por vientos.



Figura 3. Bosque adulto de Lenga e individuo reforestado en la temporada 2012.

Enfoque General

Durante los meses de febrero y marzo de 2014 se realizó un trabajo de terreno en las RNLC y en la RNCC, en el cual participó un equipo conformado por Vanesa Gonzales, estudiante de Ingeniería Forestal de la Universidad de Chile, Matías Río Gerente de Operaciones Forestales y Fernando Soto, Ingeniero Forestal, del Departamento de Operaciones Forestales de Patagonia Sur.

En la figura 5 se pueden observar las distintas situaciones que se presentan en el rodal forestado en la RNLC, encontrándose sectores sin repelente, sin cerco, con repelente, con cercos circulares, siendo estas dos últimas acciones realizadas con el fin de minimizar el ataque de *Lepus europeus* (Liebre), *Sus crofa* (Jabalí) y roedores. (Figura 4).

En la figura 6 se pueden observar los rodales forestados en la RNCC, los que en su totalidad suman una superficie de 4,8 hectáreas.



Figura 4. A la izquierda daño provocado por liebre y a la derecha daño por roedor.

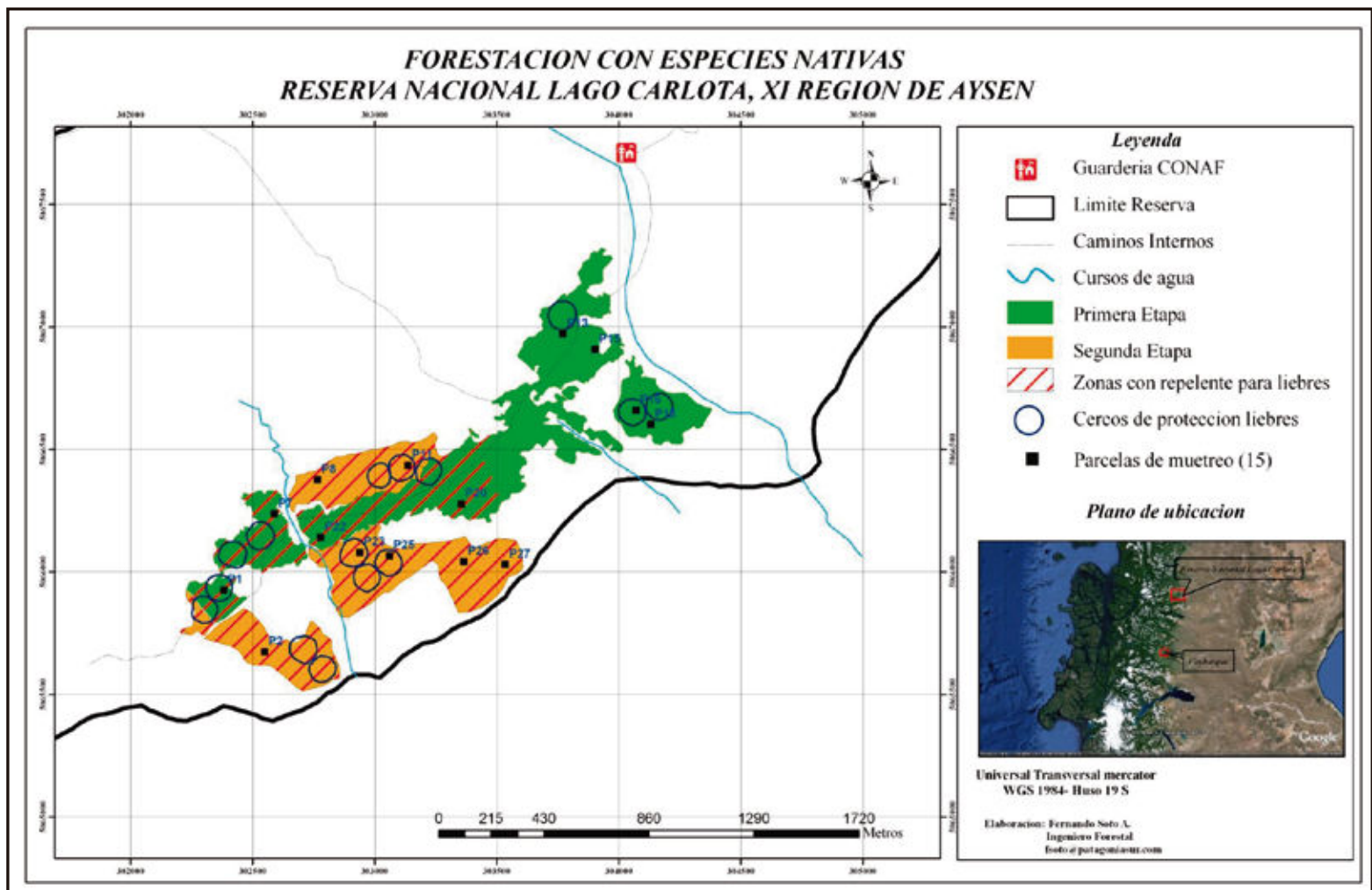


Figura 5. Plano de reforestación y tratamientos aplicados en la RNLC.

Muestreo de Lengua (*Nothofagus pumilio*)

Durante el 2013 se establecieron un total de 15 parcelas permanentes de 400 m² (20 m x 20 m) en la RNLC, con el fin de observar los cambios que ocurren a lo largo del tiempo en las plantaciones realizadas. Estas parcelas fueron establecidas a través de un muestreo focalizado, que consiste en obtener toda la variabilidad del sector, respecto de las distintas situaciones existentes en el rodal (con cerco, sin cerco, con repelente y sin repelente), y así poder compararlos entre sí.

En cada una de las unidades muestreadas se buscaron todas las plantas existentes (vivas y muertas) y se procedió a marcar cada una de ellas con un tubo de PVC (color naranja para facilitar su visualización en terreno) que cuenta con una etiqueta metálica que lleva el número de cada planta dentro de la parcela (Figura 7).

Posterior a esto, se procedió a llenar un formulario que contiene la información que se requiere obtener de cada planta, como el diámetro a la altura del cuello (DAC), longitud, daño, entre otras variables (Anexo 1).

En la RNCC se establecieron seis parcelas para monitorear el prendimiento de la forestación, esto a través de parcelas de 400 m², en donde se evaluó la supervivencia y el estado de los protectores individuales.



Figura 7. A la izquierda se puede apreciar el registro de longitud y a la derecha la identificación de la planta en terreno.

Caracterización del sitio

Para poder analizar de forma adecuada lo que está ocurriendo con las plantas, se deben conocer las condiciones de terreno y de sitio, para poder evaluar cuánto influye cada una de estas variables en el desarrollo de la plantación.

Para lo anterior, se utilizó un formulario (Anexo 2) que fue llenado en cada parcela de 400 m². Esta información será la base con la cual se realizarán los análisis y la elección de los futuros sitios de plantación.

Resultados y Discusión

Reserva Nacional Lago Carlota (RNLC)

La supervivencia promedio arrojada para el año 2014 fue de un 50,03 % (Cuadro 1), teniendo como rango de valores entre un 28% y un 70,33%. Esta supervivencia fue de un 11,85% inferior al año 2013.

Estas diferencias de supervivencia entre una parcela y otra, también se deben a las distintas condiciones de sitio que existen a lo largo del rodal, especialmente a las que dicen relación con las condiciones de suelo, ya que los valores más bajos de supervivencia se registraron en los sectores con suelos más arenosos, pobres en materia orgánica y en los cuales no existe una cubierta vegetal que ayude a la retención de agua durante los meses más secos.

Cuadro 1. Supervivencia para dos años de monitoreo.

Parcela n°	Supervivencia (%)	Supervivencia (%)
	2013	2014
1	42,5	35,00
2	30	28,00
7	60	58,00
8	65	48,00
11	58,75	42,00
13	57,5	41,46
15	81,25	53,00
16	90	70,33
18	32,5	30,00
20	85,43	69,65
22	88,56	61,00
23	59,66	49,00
25	55	59,00
26	64	57,00
27	58	49,00
Total	61,88	50,03

En el cuadro 2 se pueden observar las diferencias que existen en longitud en los distintos tratamientos aplicados, siendo el cercado y repelente los que arrojaron mejores resultados.

Los sectores sin tratamiento (Sin Protección) fueron los que presentaron mayores daños por liebre, por lo que el efecto del repelente y el cercado si tendrían un efecto positivo en el desarrollo de la plantación. Sin embargo en este tratamiento observamos incrementos anuales mayores a los otros tratamientos, esto se explica porque las plantas que fueron dañadas por liebre desarrollan un crecimiento a partir de tocón, lo que en un principio es mayor al crecimiento normal de una planta.

El daño ocasionado por liebre arroja un 51 %, sin embargo el 85% de estas plantas se encuentran firmes y vigorosos.

Cuadro 2. DAC y longitud promedio por cada tratamiento aplicado.

Tratamientos	2013		2014	
	DAC (mm)	Longitud (cm)	DAC (mm)	Longitud (cm)
Cerco y Repelente	3,74	16,15	4,41	18,00
Repelente	3,87	13,45	4,31	15,89
Cerco	3,66	12,00	3,92	13,00
Sin Protección	3,62	9,11	4,35	11,45

En cuanto a la caracterización del sitio podemos decir que a lo largo de los rodales reforestados encontramos similares características ecológicas las cuales se presentan en el siguiente cuadro 3:

Cuadro 3. Caracterización ecológica del sitio.

Característica Ecológica	Resultado
Altitud	entre los 900-1100 m.s.n.m.
Exposición	Sur-Oeste
Geoforma	Va desde lomajes suaves a planicies
Tipo de sustrato	Arenoso a Franco Arenoso
Drenaje	Moderado-Bueno
Forma de la pendiente	Plana - Cóncava
Tipo de erosión	Eólica
Grado de erosión	Ligera

Reserva Nacional Cerro Castillo

En la RNCC sólo se evaluó el prendimiento de la plantación, debido a que cada planta posee un protector individual (Figura 8).



Figura 8. Sector 1, plantas con protectores individuales.

La supervivencia obtenida fue de un 75,14 % siendo la parcela número uno la que obtuvo menor porcentaje supervivencia con un 45,68% (Figura 4), lo que se debe principalmente a la topografía del sitio, un sector plano en el cual existe escaso escurrimiento hídrico, inundándose durante los meses de mayor precipitación.

Cuadro 4. Densidad y supervivencia promedio para cada parcela.

Parcela n°	Densidad	Supervivencia (%)
1	1.325	45,68
2	1.425	93,44
3	1.825	85,88
4	1.300	73,23
5	4.425	88,5
6	1.475	64,13
Total	1.962,50	75,14

En el cuadro 5 podemos ver las características ecológicas de los sectores forestados las cuales son similares entre sí, exceptuando la altitud que presenta una pequeña variación.

Cuadro 5. Caracterización ecológica del sitio.

Característica Ecológica	Resultado
Altitud	entre los 850-900 m.s.n.m.
Exposición	Sin exposición
Geoforma	Plana
Tipo de sustrato	Arenoso a Franco Arenoso
Drenaje	Moderado-Bueno
Forma de la pendiente	Plana
Tipo de erosión	Sin erosión
Grado de erosión	-----

Conclusiones

En la RNLC queda en manifiesto que tanto el repelente como el cercado son efectivos para minimizar el daño por ataque de liebres, roedores y jabalís. Según los resultados obtenidos, las plantas que presenta una mayor altura están dentro de los sectores con cerco y repelente.

Los sectores muy arenosos, con baja capacidad de retención de agua han presentado los menores prendimientos, por lo tanto el replante programado para mayo 2015 no será considerado en aquellos sectores.

En la RNLC se pudo observar que el daño por liebre en los sectores sin protección es mayor que el daño producido por roedores, esto se debe principalmente a que existe un sobre poblamiento de liebre en la región de Aysén debido a su bajo control.

En la RNLC los cercos han soportado las adversas condiciones climáticas, especialmente durante el invierno, sin embargo se encontró presencia de liebre en algunos de los sectores cercados. Por tal razón, se considera importante hacer revisiones periódicas (3 veces al año) al estado de los cercos, con el fin de corregir problemas ocasionados por jabalís y liebres.

Los protectores individuales son un sistema efectivo para minimizar el daño por liebre y para acelerar el desarrollo foliar de la planta.

Junto con la elección del protector que se usará, es muy importante elegir el tutor correcto según las características del terreno, ya que en suelos rocosos se hace muy difícil enterrar los tutores.

Comentarios Finales

En la RNLC existen sectores en los cuales se deberá hacer un replante, principalmente en los sectores correspondientes a la segunda etapa de reforestación (Figura 5). Lo anterior debido a que los resultados arrojados no fueron los esperados, si bien los resultados no son malos, se debe llegar a supervivencias mayores.

Algunos de los protectores individuales instalados en la RNCC se desprendieron del suelo producto del viento y lo pedregoso del terreno, por lo que se están realizando visitas periódicas para reinstalar los protectores.

ANEXOS

Anexo1. Formulario para el muestreo de las parcelas en estudio

[illegible]

Anexo2. Planilla para la caracterización del sitio de cada parcela.

Altitud (msnm)		Exposición		Altura Vegetacional (cm)		Tipo de Erosión	
1	800-899	1	Plano	1	<1	1	No aparente
2	900-999	2	NO	2	1-5	2	Hídrica por Lámina
3	1000-1099	3	N	3	5-25	3	Hídrica por Surco
4	1100-1199	4	NE	4	25-50	4	Hídrica por Cárcava
Geoforma		5	O	5	50-75	5	Eólica
1	Terraza	6	SO	6	75-100	6	Rodados
2	Llanura	7	SE	Drenaje Natural		7	Deslizamientos
3	Valle	8	S	1	Excelente	Cuscal de Erosión	
4	Cerro	9	E	2	Bueno	1	Geológica
5	Lomaje	10	Indefinida	3	Moderado	2	Antrópica
6	Cono	Pendiente (%)		4	Malo	Grado de Erosión	
7	Piedemonte	1	0-1	5	Muy Malo	1	No aparente
8	Plano	2	1-4	Forma de la Pendiente		2	Ligera
Tipo de Sustrato		3	4-9	1	Muy cóncava	3	Moderada
1	Terroso	Pedregosidad superficial (%)		2	Cóncava	4	Fuerte
2	Pedregoso	1	Sin piedras	3	Plana		
3	Rocoso	2	1-5	4	Convexa		
4	Arenoso	3	5-25	5	Muy Convexa		
5	Orgánico	4	25-50				
6	Acuoso	5	50-75				
7	Arcilloso	6	75-100				
8	Salino						



patagoniasur

CONSERVACIÓN - DESARROLLO SUSTENTABLE