



**FUNDACION
REFORESTEMOS**

**PROYECTO
RESERVA NACIONAL LAGUNA TORCA**

**INFORME REFORESTACIÓN 2023
Y ESTADO DE AVANCE**

11/1/2023

PROYECTO RESERVA NACIONAL LAGUNA TORCA INFORME REFORESTACIÓN 2023 Y ESTADO DE AVANCE

El proyecto en la Reserva Nacional Laguna Torca comenzó en el año 2019, a través de reforestación con especies nativas que incluyó un ensayo experimental. Durante los años 2020 y 2021 se realizaron dos replantes. Los antecedentes del proyecto, así como su evolución se presentan en una ficha resumen forestal. Esta ficha se acompaña de un archivo fotográfico y su cartografía asociada, la cual se presenta a continuación.

PROYECTO RESERVA NACIONAL LAGUNA TORCA

UBICACIÓN	Comuna de Vichuquén, Provincia de Curicó, Región del Maule.
FECHA DE INICIO	Etapa 1: junio - julio de 2019.
	Etapa 2: junio 2020.
	Etapa 3: junio de 2021.
ESTADO	En desarrollo. Todas las etapas en fase de monitoreo anual.

PROPÓSITO DE LA REFORESTACIÓN

Forestar con especies nativas, un área de duna que presenta una escasa cobertura de vegetación y que se encuentra inserta en una matriz de Pino radiata.

Ensayar una metodología de forestación, con el uso de tecnología (sistema de riego), para propiciar el desarrollo de la plantación.

INFORMACIÓN GENERAL

Etapa 1 – 2019:

2,0 hectáreas, donde se ejecutaron dos acciones principales, dentro de la misma superficie.

- Forestación en una superficie de dos hectáreas. Se utilizó una densidad de plantación de 1.700 pl/ha. La proporción de especies empleadas correspondió a: 25% quillay (*Quillaja saponaria*), 15% litre (*Litorea caustica*), 15% maqui (*Aristotelia chilensis*), 15% molle (*Schinus latifolius*), 15% mayu (*Sophora macrocarpa*), 10% corcolén (*Azara sp*) y 5% maitén (*Maytenus boaria*). Esta zona se caracterizó por presentar una vegetación arbustiva irregular de especies exóticas tales como *Lupinus arboreus* y *Genista hispánica*, con una cobertura semidensa a muy abierta.
- Ensayo de investigación: Se estableció un ensayo de investigación con 11 parcelas permanentes de 300 m², siguiendo la misma proporción de especies de la forestación general. En cada parcela se probó un tratamiento de apoyo diferente. Los tratamientos correspondieron a los siguientes: 5 gr/pl de Hidrogel (H), 25 gr/pl de fertilizante Basacote (F) y 5 litros/pl de una mezcla de compost + turba (C+T).

Etapa 2 – 2020:

Replante sobre plantación 2019 (2 ha). Se emplearon 300 plantas, considerando dos especies, 50% molle (*Schinus latifolius*) y 50% huingán (*Schinus polygamus*). Este replante se hizo fuera de las parcelas incluidas en el ensayo de investigación.

Etapa 3 – 2021:

Replante sobre las 2 ha. Se emplearon 500 plantas, de tres especies: 100 individuos de quillay (*Quillaja saponaria*), 100 individuos de quebracho (*Senna candollella*), 150 individuos de huingán (*Schinus polygamus*) y 150 individuos de molle (*Schinus latifolius*). En este replante se excluyeron las parcelas del ensayo de investigación.

METODOLOGÍA DE PLANTACIÓN

Etapas 1 -2019:

- (i) Se empleó el método de plantación en fajas, distanciadas cada 5 metros. Al interior de los pasillos generados se establecieron dos hileras de plantas, cuyas especies fueron distribuidas aleatoriamente. El distanciamiento entre plantas se estableció en terreno, permitiendo que las fajas les brindaran protección a través de un efecto nodriza. Bajo cada hilera de plantas se estableció una línea de riego. Se hicieron casillas manuales de 30 cm de ancho x 30 cm de largo x 30 cm de profundidad. Cada una de las plantas fue protegida con un protector de polipropileno triangular (12 cm en cada cara y 50 cm de altura). El protector se apoyó sobre un tutor de coligue.
- (ii) Ensayo de investigación: se establecieron 11 parcelas permanentes, las que se distribuyeron en combinación de los siguientes tratamientos: T1: (C+T)+H+F; T2: T; T3: H; T4: (C+T); T5: F; T6: (C+T)+H y T7: (C+T)+F. Se hicieron casillas manuales de 30 cm de ancho x 30 cm de largo x 30 cm de profundidad. Cada una de las plantas fue protegida con un protector de polipropileno triangular (12 cm en cada cara y 50 cm de altura). El protector se apoyó sobre un tutor de coligue.

Etapas 2 – 2020:

El replante se realizó en las casillas con plantas muertas. Previo a la plantación, tales casillas fueron demarcadas con cinta roja. Al igual que en la plantación original, las plantas fueron protegidas por un protector de polipropileno.

Etapas 3 – 2021:

El replante se realizó en las casillas con plantas muertas. Previo a la plantación, tales casillas fueron demarcadas con cinta amarilla. Al igual que en la plantación original, las plantas fueron protegidas por un protector de polipropileno.

En todas las etapas, las plantas fueron regadas mediante un sistema de riego por goteo, considerando un caudal de 4 l/hr. Para lo anterior, se definió un programa de riego basado en reducir paulatinamente la frecuencia de riego. Dicho programa consideró cuatro periodos de crecimiento: (i) 2019-2020, (ii) 2020- 2021, (iii) 2021-2022 y (iv) 2022-2023. El riego se concentró entre los meses de septiembre y abril (ocho meses).

MONITOREOS REALIZADOS	Monitoreo 1: julio de 2019
	Monitoreo 2: abril de 2021
	Monitoreo 3: octubre 2021
	Monitoreo 4: mayo 2022
	Monitoreo

METODOLOGÍA DE MONITOREO

Monitoreo 1 (M1) – 2019:

Para la reforestación en general, se realizó un muestreo aleatorio al momento del establecimiento de la reforestación. Las variables medidas correspondieron a supervivencia (%), especie, diámetro a la altura del cuello (DAC, mm) y longitud (cm).

Para el ensayo, se censó cada una de las once parcelas permanentes de 300 m² establecidas al momento de la plantación. Las variables medidas fueron: supervivencia (%), especie, diámetro a la altura del cuello (DAC, mm) y longitud (cm).

Ambos monitoreos fueron realizados directamente por la Fundación.

Monitoreo 2 (M2) – abril 2021

Para la reforestación en general, se realizó un muestreo aleatorio considerando dos parcelas de 300 m². Las variables medidas correspondieron a supervivencia (%), especie, diámetro a la altura del cuello (DAC, mm) y longitud (cm).

Para el ensayo, se censó cada una de las once parcelas permanentes de 300 m² establecidas al momento de la plantación. Las variables medidas fueron: supervivencia (%), especie, diámetro a la altura del cuello (DAC, mm) y longitud (cm).

Ambos monitoreos fueron realizados directamente por la Fundación.

Censo (C) – octubre 2021

Censo del proyecto en general, realizado por la Fundación. Las variables medidas correspondieron a: supervivencia (%), especie y año de plantación.

Censo (C) – mayo 2022

Censo del proyecto en general, realizado por la Fundación. Las variables medidas correspondieron a: supervivencia (%) y especie.

Censo (C) – junio 2023

Censo del proyecto en general, realizado por la Fundación. Las variables medidas correspondieron a: supervivencia (%) y especie.

RESULTADOS

Cuadro resumen de valores promedio de las variables supervivencia (% S), altura (A, cm) y DAC (DAC, mm), medidos en los monitoreos 1 (M1-2019) y 2 (M2-2021), para el ensayo de investigación

Tratamiento	M1			M2		
	% S	A cm	DAC mm	% S	A cm	DAC mm
(C+T) + H + F	100	45,80	4,24	22	43,44	6,26
T	100	47,92	4,89	18	53,32	6,36
H	100	50,10	4,52	28	56,29	6,85
(C+T)	100	50,71	4,75	34	40,81	5,56
F	100	50,96	4,83	8	55,14	7,08
(C+T) + H	100	45,67	4,36	42	35,14	4,85
(C+T) + F	100	46,17	4,57	32	57,06	6,62

Cuadro resumen de valores promedio de las variables supervivencia (% S), altura (A, cm) y DAC (DAC, mm), medidos en los monitoreos 1 (M1-2019), 2 (M2-2021) y censo (C-2021), para plantas que no forman parte del ensayo

Etapas	M1			M2			C
	% S	A cm	DAC mm	% S	A cm	DAC mm	% S
Etapas 1 – 2019	100	48,43	4,62	24,91	48,52	6,20	27
Etapas 2 – 2020	-	-	-	84	82,18	8,38	61,5

Etapas 3 – 2021	-	-	-	-	-	-	93,7
------------------------	---	---	---	---	---	---	------

Con respecto a las especies empleadas.

Etapas 1 - 2019

Monitoreo 1 - ensayo. Supervivencia: Al ser un monitoreo realizado en conjunto con la reforestación, todas las especies registraron un 100% de sobrevivencia. Altura: corcolén alcanzó las mayores alturas para la totalidad de tratamientos. Luego, se ubicaron maitén y molle. Maqui obtuvo los menores valores. DAC: Los mayores diámetros los registró molle en todos los tratamientos. A continuación, sigue maitén, molle y litre. Los menores diámetros los registró maqui.

Monitoreo 2 - ensayo. Supervivencia: molle registró los mayores valores de supervivencia para los tratamientos (C+T) + H + F y (C+T) + F. Luego, sigue quillay para el tratamiento (C+T) + H. Las menores supervivencias se registraron para corcolén y maitén en la gran mayoría de los tratamientos (0%). Litre obtuvo valores de 0% para los tratamientos (C+T) + H + F, H, F y T. Altura: molle obtuvo las mayores alturas para los tratamientos H y (C+T) + F. Luego, sigue maqui para el tratamiento (C+T). quillay obtuvo las menores alturas para la gran mayoría de los tratamientos en donde se registraban individuos vivos. Maitén y litre registraron valores similares para los tratamientos (C+T) + H y (C+T) + F. DAC: Molle alcanzó los mayores valores para los tratamientos (C+T) + F, H y F. Luego siguen maqui y litre (T y (C+T)) Quillay registró los menores valores para todos los tratamientos con individuos vivos.

Etapas 2 -2020.

Monitoreo 2 – reforestación en general. Supervivencia: Huigán registró valores de sobrevivencia en torno al 84%. Altura: Quillay registró los mayores valores de altura, cercanos a los 111 cm. Huigán registro valores en torno a 47 cm. DAC: Los mayores valores los obtuvo quillay, con valores cercanos a 11 mm. Mientras que, Huigán, obtuvo valores en torno a 5 mm.

Censo (C - 2021):

Etapas 1 (reforestación) – 2019: Supervivencia: Molle registró los mayores valores de sobrevivencia. Luego, siguen quillay, litre y maqui. Los menores valores se registraron en maitén, corcolén.

Etapas 2 (replante) – 2020: Supervivencia: Huigán registró el mayor valor de supervivencia (cercano al 80%). Mientras que, quillay obtuvo valores cercanos a 40%.

Etapas 3 (replante) – 2021: Supervivencia: Molle y huigán registraron valores de 100%, mientras que, quillay alcanzó un valor de 83%.

<i>Quillaja saponaria</i>	<i>Schinus latifolius</i>	<i>Maytenus boaria</i>	<i>Lithrea caustica</i>	<i>Aristotelia chilensis</i>	<i>Senna candolleana</i>	<i>Schinus polygamus</i>	<i>Sophora macrocarpa</i>	<i>Sin identificar</i>	Total
374	555	9	53	8	94	225	1	2	1321

Censo (C - 2022): Supervivencia: Se observa un aumento en la cantidad de individuos registrados de litre y huigán en comparación al registro de la temporada 2021 que va allá más de lo atribuible a error de muestreo, lo que es un buen antecedente que podría indicar revegetación de plantas que se contaron como muertas en el censo anterior. Los valores de sobrevivencia interanual se mantienen constantes lo que indica que la mortalidad es marginal.

<i>Quillaja saponaria</i>	<i>Schinus latifolius</i>	<i>Maytenus boaria</i>	<i>Lithrea caustica</i>	<i>Aristotelia chilensis</i>	<i>Senna candolleana</i>	<i>Schinus polygamus</i>	<i>Sophora macrocarpa</i>	<i>Sin identificar</i>	Total
386	567	9	83	8	88	271	1	0	1413

Censo (C - 2023): Supervivencia: Los valores de sobrevivencia interanual se mantienen constantes lo que indica que la mortalidad entre años es marginal, con excepción de *Senna candolleana* y en menor medida *Lithrea caustica*

<i>Quillaja saponaria</i>	<i>Schinus latifolius</i>	<i>Maytenus boaria</i>	<i>Lithrea caustica</i>	<i>Aristotelia chilensis</i>	<i>Senna candolleana</i>	<i>Schinus polygamus</i>	<i>Sophora macrocarpa</i>	<i>Sin identificar</i>	Total
360	553	6	68	1	46	260	1	3	1298

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

No se observa niveles significativos de mortalidad interanual entre censos, lo que es una buena noticia. Sin embargo, en la visita del noviembre del 2023 se observa bastante estrés sobre las plantas que se encuentran en una condición de luz más expuesta, a pesar de encontrarnos en un año con precipitación tardía y bien distribuida sobre los meses de primavera, por lo cual es recomendable moderar la expectativa de establecimiento.

Molle es la especie que mejor respuesta ha tenido en la forestación y si bien, es difícil asegurarlo podrían existir individuos con características suficientes como para libéralos del riego y establecerse en el sitio, los cuales ya poseen más de un metro de altura y abundante follaje.

En relación a los individuos de quillay no se observa individuos en estado para ser liberados del sistema de riego, sin embargo, se observa buen crecimiento de la temporada. Así mismo, muchos individuos correspondientes a la plantación del año 2021 han reestructurado su copa generando múltiples tallos y presentan buen aspecto.

Huingán y litre presentan crecimiento de la temporada, en el caso de huingán se observan algunos individuos con buen crecimiento entre años, sin embargo, se intuye que aún se requiere más tiempo para el establecimiento de estas especies.

COMENTARIOS FINALES/SUGERENCIAS /APRENDIZAJES

REGISTRO FOTOGRÁFICO REFORESTACIÓN 2019



REGISTRO FOTOGRÁFICO CENSO 2021

