

Universidad Nacional de Río Negro

Sede Andina



Informe Práctica Laboral- Tecnicatura en Viveros

**“Reproducción y cultivo de plantas
nativas de la Patagonia para la restauración:
Una experiencia de trabajo en el vivero del
Jardín Botánico de Isla Victoria (2012-2020).”**

Estudiante: Gabriela Valenzuela

Asignatura: Practica Laboral

Docente: Ariel Mazzoni

Tutor UNRN: Santiago Naón

Cotutora UNRN: María Celeste Mateo

Tutor APN: Adolfo Moretti

San Carlos de Bariloche. Argentina- Junio 2024

ÍNDICE:

1. Presentación	3
2. Introducción	3
2.1 Ubicación geográfica.....	4
2.2 Historia del lugar	6
3. Objetivo General	9
3.1 Objetivos específicos.....	9
4. Aspectos generales del vivero	9
4.1 Infraestructura y sistema de producción.....	9
4.2 Distribución espacial e infraestructura.....	12
4.3. Sistema de riego.....	19
4.4. Herramientas y maquinaria.....	20
4.5. Recursos humanos.....	22
5. Descripción de la experiencia de trabajo de producción de especies nativas en el vivero del Jardín Botánico Isla Victoria	23
5.1 Propagación vegetal.....	23
5.2 Cosecha.....	24
5.3 Siembra.....	28
5.4 Repique.....	31
5.5 Rustificación.....	32
5.6 Composteras.....	33
5.7 Otras acciones.....	36
6. Restauración	39
7. Conclusión	44
8. Comentarios finales y sugerencias	44
9. Bibliografía	48

1. PRESENTACIÓN

El presente documento describe una práctica pre-profesional en la multiplicación y el cultivo de especies nativas, realizada durante una experiencia laboral en el periodo 2012-2020 en el Centro Forestal "Ing. Agr. Alberto Suero", Vivero del Jardín Botánico de Isla Victoria del Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH) al cual pertenezco como agente contratada, donde se producen plantines forestales nativos con fines de restauración ecológica. El carácter integral de la práctica laboral permitió afianzar conocimientos teórico-prácticos adquiridos en las asignaturas cursadas en la Tecnicatura en Viveros, de la Universidad Nacional de Río Negro. Con el objetivo de dejar testimonio de la experiencia, se presenta este informe descriptivo de las múltiples actividades realizadas durante ocho (8) ciclos de producción, desde el acondicionamiento y preparación del lugar para iniciar el proceso productivo, la cosecha de semillas, el seguimiento de todo el ciclo de producción, la realización de tratamientos pre germinativos, repiques, trasplantes, rustificación, cuidado y mantenimiento de los cultivos, hasta la plantación a campo en lugares destinados a la restauración.

A lo largo de la práctica se relevaron numerosos datos de importancia para el buen manejo de los cultivos, como la selección de ejemplares semilleros, lugares y fechas de cosecha de semillas de plantas nativas con valor de conservación, su acondicionamiento y almacenamiento, tratamientos pre germinativos, fechas de siembra, tipos de sustratos utilizados para las distintas etapas de cultivo, requerimientos particulares y tiempos de desarrollo de las distintas especies. También, se realizaron regularmente prácticas de elaboración de compost, actividades culturales, de mantenimiento del vivero, y el aprendizaje respecto de la importancia de la planificación para contar con los recursos necesarios para la producción. Por lo que la información generada en este informe podría ser una referencia de utilidad a la hora de proyectar la producción de plantas en viveros de especies nativas, para los responsables del manejo y la gestión del Vivero del Jardín Botánico de Isla Victoria, para funcionarios de la Intendencia del Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH), y para la Administración de Parques Nacionales (APN).

2. INTRODUCCIÓN

Históricamente, en casi todo el mundo, la regeneración de los bosques no fue un tema de importancia mientras la madera constituía un bien abundante (Daniel *et al.* 1979). Hace unos 50 años la presión demográfica aumentó exponencialmente, principalmente en países en vías de desarrollo, y al mismo tiempo comenzó un fuerte proceso de deforestación, debido

fundamentalmente a la expansión de la agricultura, la urbanización y la ocurrencia de incendios forestales. Actualmente, sumado a esto y teniendo en cuenta que el cambio climático ya tiene efectos que se pueden observar en el medio ambiente, como la elevación de las temperaturas, el aumento de las sequías, la desaparición de especies, incendios e inundaciones entre muchas otras, en gran parte debido a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) que producen las actividades humanas (Fernández, 2013), la restauración ecológica se vuelve una tecnología óptima y necesaria.

La restauración de ecosistemas es un proceso inverso a la degradación, a partir del cual se intentan recuperar las funciones ambientales naturales de un sitio. Algunas de las tareas que comprende la restauración ecológica son: el relevamiento de las especies autóctonas y las características del lugar a regenerar, la multiplicación de plantas para la reforestación con plantas nativas; y el control de especies exóticas invasoras, entre otras acciones. Los viveros de especies nativas se han vuelto estratégicos y necesarios para proyectos de restauración de ambientes degradados, para la repoblación forestal de los bosques y para la educación ambiental (Lacoretz *et al.*, 2021). Frente al desafío de la conservación de sitios excepcionales, y del banco genético de especies nativas de importancia para estos bosques, la Administración del Parque Nacional Nahuel Huapi ha recuperado y puesto en valor el Antiguo Vivero Forestal de Isla Victoria, desde el año 2009 con la creación del Centro Forestal “Ing. Agr. Alberto Suero”, con instalaciones de cultivo destinadas a la investigación de la biología de la conservación, a la propagación y el cultivo de especies nativas del Bosque Andino Patagónico, para abordar temáticas de restauración y control de especies exóticas dentro del Parque.

2.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Centro Forestal “Ing. Agr. Alberto Suero” forma parte del Jardín Botánico Isla Victoria, ubicándose en el Área Central de dicha Isla, en el centro del Lago Nahuel Huapi (40° 56` S, 71° 33` O), dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi (Figura N°1). La isla Victoria es una de las diez islas presentes en el lago Nahuel Huapi. Se localiza en el extremo suroeste de la provincia de Neuquén, al límite con la provincia de Río Negro. Se encuentra separada del continente desde el final del Último Máximo Glacial, época de máxima extensión de la capa de hielo durante el último período glacial, aproximadamente hace 20.000 años. (Lirio, 2011). Tiene una superficie aproximada de 3710 Has, lo que la convierte en la isla de mayor envergadura dentro de la cuenca lacustre del Nahuel Huapi. Presenta una morfología alargada en el sentido noroeste-sudeste (aprox. 20 km) y delgada (entre 250 m y 4 km). Su punto más cercano al continente se encuentra en el extremo noroeste, a 1,7 kilómetros de la

península de Quetrihué. En su interior presenta una serie de serranías bajas, que no superan los 1025 msnm (Cerro Quemado). (Hajduk *et al.* 2018)

La isla se encuentra comprendida dentro de la ecoregión fitogeográfica del Bosque Andino Patagónico (Cabrera, 1976), el clima es templado-frío, con temperaturas medias que oscilan entre los 16 °C y los 2 °C; las precipitaciones medias en los meses cálidos son del orden de 100 y 200 mm; y en los meses fríos, de entre 500 y 800 mm (De Fina, 1972). Los vientos predominantes soplan del cuadrante oeste. Los datos polínicos disponibles para el área del Nahuel Huapi muestran que desde el Holoceno tardío (ca. 3000 AP) la configuración ambiental era similar a la actual, con bosques mixtos de coihue (*Nothofagus dombeyi*) y ciprés (*Austrocedrus chilensis*). (Whitlock *et al.* 2006).



Figura N° 1: Ubicación geográfica de Isla Victoria. Parque Nacional Nahuel Huapi.
([Diego Bigongiari](#), [Posted 7 abril, 2023](#) [In Blog](#))

2.2. HISTORIA DEL LUGAR

A principios de 1902 llegó al Nahuel Huapi Aarón Anchorena, un aristócrata argentino que se destacó como aviador pionero en el Río de la Plata y como estanciero en Uruguay, quien durante un paseo turístico desembarcó en el puerto que hoy lleva su nombre en Isla Victoria. A partir de su llegada comenzó su fascinación y un desafiante intento por adquirir la isla. Aunque no pudo comprarla, en 1907, por una ley especial del Congreso de la Nación (Ley 5.267) se le dio la concesión para el usufructo de por vida, y empezó allí a realizar distintas modificaciones del ambiente. Tomó la isla como estancia privada y desarrolló casas de madera de arquitectura con influencias chileno-alemanas, un tambo, un molino, plantaciones de frutales y los primeros árboles forestales, cultivó alfalfa, trigo y avena. En sus viajes por el mundo trajo distintos especímenes a la isla: plantas exóticas, jaulas de faisanes, caballos de raza, vacas holando, ovejas y ciervos *Axís* que liberó en la isla para construir un coto de caza. En 1911, luego de una dura crítica a Anchorena en una editorial del diario *La Nación*, éste desiste de sus derechos, devolviendo al Estado Nacional la concesión y, tal como deseaba Francisco P. Moreno, aboga por que Isla Victoria sea parte del primer Parque Nacional de Argentina. (Vargas & Klier, 2021)

Entre 1911 y 1922 el Estado Nacional demora la decisión y otorga y renueva el usufructo de la isla a varios concesionarios forestales, prácticamente sin control alguno. En ese periodo el área central de Isla Victoria fue arrasada por el fuego, sobrepastoreo, y talada en casi la totalidad de dicha área. En 1922 finalmente se crea el Gran Parque Nacional del Sur y en 1924 el ministro de Agricultura de la Nación, Tomás Le Bretón, resuelve crear un Vivero Nacional para fomentar la plantación de árboles forestales y frutales en la región cordillerana. En 1925 comienza a funcionar el Vivero Nacional con la dirección del Perito Pablo Gross, quien da impulso al *Arboretum*, introduciendo coníferas y latifoliadas alrededor de Puerto Anchorena. (Vargas & Klier, 2021)

En 1937 la Isla fue dividida en dos partes con un cerco que la atravesó en todo su ancho en la parte central: La zona norte fue asiento de la Estación Zoológica o zootécnica, con sede en Puerto Radal, y la zona sur con sede en Puerto Anchorena fue conocida como la Estación Forestal. En el vivero forestal había más de 12.000 plantas de los orígenes más diversos del mundo. La idea de este vivero tenía como objetivo la cría para la reforestación de áreas devastadas por los numerosos incendios acontecidos, los cuales afectaron entre el 50 % y 60 % de la Isla (Núñez & Núñez, 2008), la creación de bosques y parques nuevos y el seguimiento de la adaptación de especies exóticas. Posteriormente se contrató a un grupo de

ingenieros forestales de origen ruso: Archanov, Havrylenko, Lebedeff, Kouchté, Gordlewsky, Krebs y Shacoiscol, quienes durante casi 35 años desarrollaron los trabajos del vivero, dejando una marca en el paisaje no solo de Isla Victoria, sino de toda la región, que aún permanece. La Estación Forestal superaba el millón de plantas en el año 1949, el 30% era donado para plazas y paseos públicos y el 70 % restante se vendía a particulares e instituciones para grandes forestaciones. (Vargas & Klier, 2021)

Como se puede ver, la Isla Victoria tuvo distintas etapas históricas atravesadas por las ideas científicas y políticas dominantes en cada periodo. Desde 1934, cuando se estableció el Parque Nacional hasta la década de 1970, la isla fue considerada como un gran “campo de experimentación” que, bajo la regulación del Estado, se propuso la meta de tener una producción biológica manejada científicamente. La Estación Forestal de la Isla Victoria se convirtió en un gran jardín botánico destinado a analizar las mejores especies vegetales que “mejorarían” los ecosistemas de la Patagonia. Las especies autóctonas, en cambio, eran vistas como algo dado, con valor escénico. Fue recién para la década de 1970, bajo el marco teórico de la ecología regional, que se comienza a criticar la introducción de especies exóticas en el área, planteando las consecuencias negativas a los ecosistemas locales de las denominadas especies invasoras (cuyo caso emblemático son los pinos, *Pseudotsuga menziesii* y *Pinus ponderosa*). A partir de ese entonces comienza a darse otro tipo de vinculación entre las instituciones científicas, principalmente la Universidad Nacional del Comahue, Conicet y la Administración de Parques Nacionales. Actualmente, la mayor parte de la isla está cubierta por bosques dominados por *Nothofagus dombeyi* y *Austrocedrus chilensis*, ambos árboles nativos, sin embargo, aún permanecen remanentes de plantaciones de los anteriores proyectos. (Vargas & Klier, 2021)

En el año 2003 la Intendencia del PNNH toma la decisión de recuperar este sitio y revalorar sus características históricas y paisajísticas. A partir de ese momento se pone en marcha el Programa Forestal de Isla Victoria, proponiendo que el antiguo *Arboretum* y Vivero sean la sede de un Centro de Estudios sobre la biología de la conservación y propagación de especies nativas. Se ponen bajo manejo las plantaciones forestales mediante mecanismos de licitaciones y se desarrollan senderos temáticos revalorizando los ejemplares del *Arboretum*. También se planifica la incorporación de especies nativas para ampliarlo y se reactiva el Vivero Experimental Forestal para la producción de especies nativas para la restauración de ambientes degradados (Figura N° 2). En la actualidad, entendiendo que la introducción de especies exóticas es un problema para la conservación de los Bosques Nativos, se llevan adelante programas de manejo forestal con plantas nativas y se trabaja en la erradicación de exóticas. (Moretti & Barreiro, 2011)



Figura N° 2. Vivero Experimental Forestal de la Isla Victoria en 2012.

A principios del año 2020 se le suma el reconocimiento internacional como *Arboretum* Nivel 1 en el plano internacional por el programa de Acreditación de *ArbNet Arboretum* y *The Morton Arboretum* convirtiéndose en Jardín Botánico Isla Victoria. Dentro de este Jardín Botánico se encuentra emplazado el Vivero “Centro Forestal Ing. Agr. Alberto Suero” reconstruido en el año 2009, debe su nombre al Director de la Escuela de Guardaparques que funcionaba en Isla Victoria, el Ingeniero Agrónomo Alberto Suero. En este establecimiento se llevan a cabo las tareas de producción de especies nativas endémicas del Bosque Andino Patagónico. Se busca asegurar la trazabilidad del material, por lo cual se trabaja con semillas de bosques y árboles identificados, manteniendo esta identificación en los plantines desde su origen y durante todas las etapas de producción y plantación, destinadas a la restauración activa de áreas que han sido degradadas producto de aprovechamientos forestales, ganadería e invasiones de exóticas con escaso control, incendios forestales, etc. Además, se ofrecen plantas en donaciones a diferentes instituciones y ONG que las requieran para el mismo objetivo.

3. OBJETIVO GENERAL

Adquirir experiencia de prácticas en un vivero de plantas nativas y participar en la planificación de tareas con las especies de interés para la restauración ecológica de áreas degradadas.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1º. Describir las instalaciones y tecnologías disponibles para la producción de plantas en el vivero.

2º. Conocer, describir y llevar a cabo las actividades del vivero de plantas nativas en general: cosecha, siembra, prácticas de reproducción, repiques, trasplantes, cultivo, plantaciones a campo, preparación de composteras y sustratos, entre otras.

3º. Participar y aprender sobre la planificación de las tareas a realizar con las especies de interés para la restauración.

4. ASPECTOS GENERALES

4.1. INFRAESTRUCTURA Y SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El predio del vivero abarca 2,7 ha protegidas al oeste por cortinas rompevientos de ciprés de Monterrey (*Cupressus macrocarpa*), cuyos perímetros se encuentran cercados con 10 líneas de alambrado para evitar el ingreso de fauna exótica como ciervos (*Cervus elaphus*, *Dama dama*) y jabalíes (*Sus scrofa*). Consta de dos accesos protegidos por tranqueras, una al ingreso por el sector Oeste y otra a la salida por el sector Este para permitir la entrada de vehículos y la visita de los grupos turísticos, prestando especial cuidado a su cierre al finalizar las actividades para evitar el ingreso de animales. En el centro de este predio se encuentra ubicado el invernadero principal (Figura N° 3), donde se llevan a cabo las primeras etapas de reproducción de plantas como la siembra y el repique en el primer estadio (Figura N°4), allí dentro, las plántulas permanecen durante un año después de ser repicadas (Figura N°5).



Figura N° 3. Vista frente del domo central del invernadero.



Figura N°4. Bandejas de siembra y repique interior del invernadero.



Figura N°5. Vista interior de Invernadero

Por su infraestructura, objetivos y destino de la producción, es considerado un vivero de tipo permanente, productor de especies nativas destinadas a la restauración ecológica de áreas degradadas, como porciones de bosques afectadas por explotaciones forestales, invasiones de especies exóticas, incendios forestales o sobrepastoreo de fauna local y/o silvestre. Además, presenta una propuesta productiva orientada a la conservación de la biodiversidad, buscando de la misma manera poder conservar el banco genético de especies o sitios de valor especial, como los milenarios alerces patagónicos (*Fitzroya cupressoides*) o los arrayanes (*Luma apiculata*) del famoso “Bosque de Arrayanes” de Península Quetrihue. Además de promover el intercambio con diferentes instituciones y ONGs del área de influencia, fomenta la investigación biológica y la educación ambiental, recibiendo investigadores, voluntarios y turistas de todas partes del mundo. El principal método de reproducción es por semillas, aunque ocasionalmente se realizan ensayos de reproducción por estacas. Los plantines obtenidos se cultivan en contenedores y a raíz desnuda (Figura N°6).



Figura N° 6. Cultivo de plantas a raíz desnuda y en contenedores.

4.2. DISTRIBUCIÓN E INFRAESTRUCTURA

El vivero se divide en 7 cuadros, bien definidos por cortinas forestales, los cuales están divididos por un camino central a partir del cual se distribuyen a ambos lados las canchas de cría y exposición de especies envasadas, y las vías de circulación internas (Figura N° 7, 8). Dentro de esta superficie se incluye el invernáculo, el pañol de herramientas, lugar de descanso con cocina y baño para el personal, composteras distribuidas en todos los cuadros y un invernadero semienterrado (2.8mx5.3m) con una estructura de madera y cubierta de policarbonato alveolar, utilizado para el cultivo de hortalizas y aromáticas eventualmente o siembra y pre-rustificación según se demande (Figura N°9).

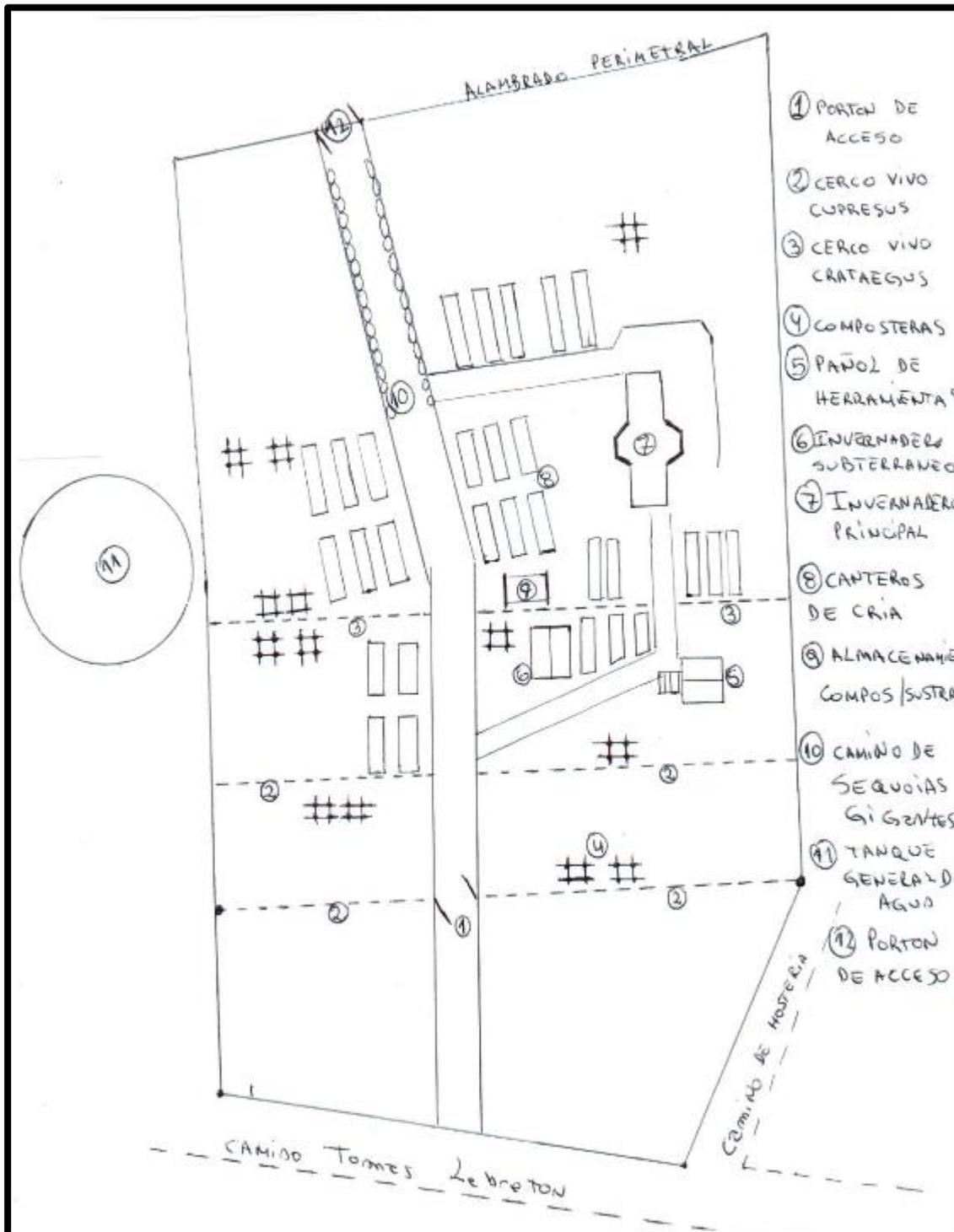


Figura N° 7. Croquis del vivero.



Figura N°8. Canchas de cría en el Exterior (2020)



Figura N° 9. Vista Invernadero Semi enterrado.

El invernadero principal es un modelo diseñado por la Arquitecta Verónica Skvarka (división de obras particulares del PNNH) (Figura N° 10). Consta de un domo central

hexagonal y dos naves laterales rectangulares unidas de paredes rectas con 0.80 m de zócalos de loseta de hormigón y 16 ventanas de vidrio laminado, estructura de madera de Pino Oregón (Figura N°11) con techo cubierto de placas de policarbonato alveolar. Dispone de un sistema de calefacción eléctrica por pantallas Ecosol 900W ubicadas en cada una de las naves, que se activan de forma manual con el propósito de mejorar las condiciones de cultivo para las plantas y las condiciones de trabajo a sus operarios a medida que disminuye la temperatura en época invernal, para lograr mantener una temperatura más estable y evitar heladas.

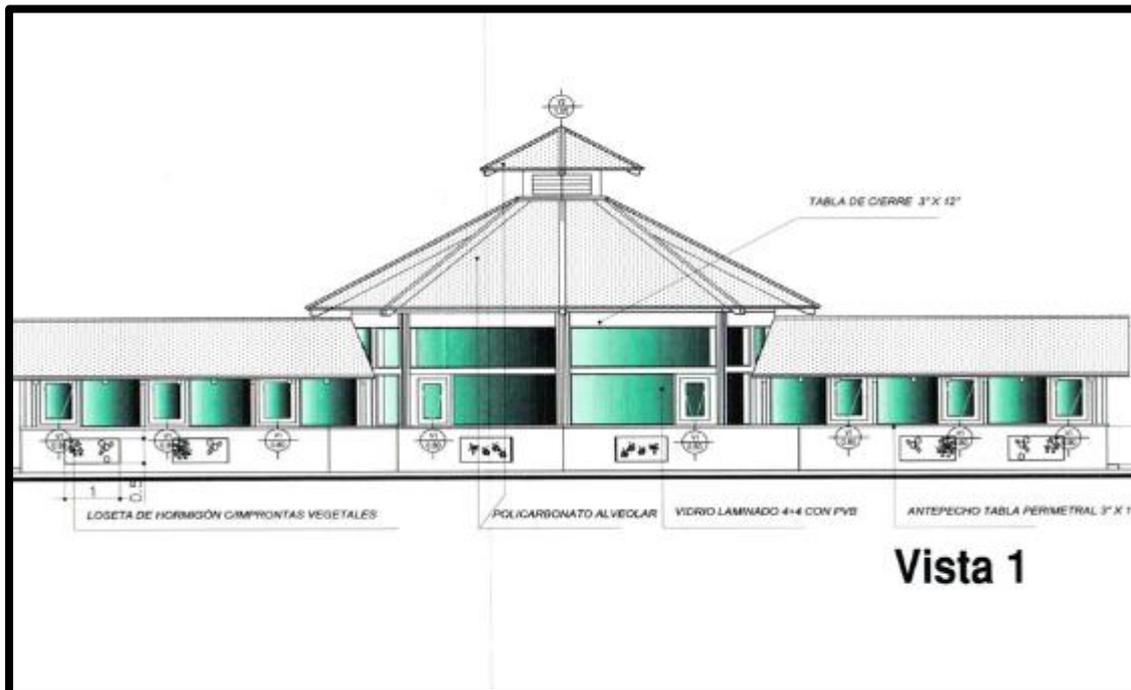


Figura N° 10. Planos de construcción del invernadero.



Figura N°11. Construcción del invernadero en madera de Pino Oregón (2009)

La superficie cubierta por el invernadero es de 90 m² (12 m de diámetro del hexágono, y 30 m de largo total). La orientación del eje mayor es este-oeste, lo que optimiza la captación de la radiación solar en esta latitud. Posee dos puertas de madera y vidrio en cada extremo, y ventilación cruzada a través de ventanas laterales y dos ventanas superiores ubicadas en el lateral Norte.



Figura N°12. Vista interior del Invernadero, colocación de polietileno en domo central.

En época invernal, a partir del mes de mayo, se dispone una cobertura adicional de polietileno sobre el domo central (Figura N°12), a la altura de las soleras, para amortiguar el efecto de las heladas, la cual se retira en octubre por las altas temperaturas que se pueden alcanzar en su interior durante primavera y verano. Dentro del invernadero se construyeron mesadas a ambos lados de las naves laterales (Figura N° 13), de 1,2 m de ancho por 5 m de largo compuesta por madera de pino procesada en la isla por el aserradero del aprovechamiento forestal, las cuales son utilizadas como canchas de cría y como camas de germinación, aunque esta configuración de uso puede variar según las necesidades.



Figura N°13. Vista interior invernadero. Mesadas.

Un pañol de unos 30 m² aproximadamente (Figura N° 14), es utilizado para el resguardo de insumos, máquinas y herramientas, y usos varios del personal afectado al vivero, con baño, cocina, mesas y sillas.



Figura N°14. Vista Pañol de Herramientas y oficina de operarios

4.3 SISTEMA DE RIEGO

Dado el ambiente en el que se encuentra el vivero (con precipitaciones concentradas entre los meses de abril a septiembre), sumado a que una etapa de la producción se realiza bajo cubierta, hacen necesario el abastecimiento en calidad y cantidad suficientes de agua para riego. El agua que se utiliza para el riego proviene de un tanque de tipo australiano ubicado en la colina adyacente al vivero, que por su altura garantiza la presión requerida para la distribución y el buen funcionamiento de los aspersores regadores de impacto que funcionan en el predio del vivero. El agua proviene del lago Nahuel Huapi, donde ingresa por bombeo desde la costa Este (Puerto Gross) de la isla a través de una bomba sumergida, protegida con un filtro que retiene aquellas partículas que pudieran perjudicar los picos de riego de los sistemas de distribución. Una vez filtrada, el agua es distribuida hacia los distintos sectores de riego utilizados en las áreas de cultivo. La misma fuente de aprovisionamiento de agua abastece también las viviendas familiares y otras demandas del lugar. El sistema de riego en el vivero es manual, y mediante aspersores de impacto que se ubican en los diferentes cuadros de canteros en el exterior.

Dentro del invernadero el riego se realiza a través de un sistema instalado de 8 micro aspersores invertidos NDJ 7110 (Figura N° 15) distribuidos por el interior a la altura de la solera, el cual se activa manualmente y es utilizado fundamentalmente para bajar la temperatura del interior del invernadero y mantener la humedad en los días más cálidos, se

complementa el riego de forma manual con mangueras de media pulgada o bien con regaderas, generando un riego más profundo a requerimiento de los almácigos y plantines.



Figura N°15. Micro aspersores en el interior del invernadero.

4.4. HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA

Las labores que se realizan en el vivero, incluyen el uso de herramientas manuales y maquinaria (Figura N°16). Esta última en relación al tipo de labor y volumen de producción. El Centro Forestal cuenta con la siguiente maquinaria y herramientas de trabajo, algunas de las cuales son particularmente del vivero, y otras son compartidas y provistas a demanda por el sector de mantenimiento de la Isla.

Máquinas:

Tractor: marca New Holland. Tt 4.90 90Hp, utilizado principalmente con un carro como accesorio, para el ingreso de materiales e insumos, y el traslado de plantas o cualquier elemento que así lo requiera (ya sea por su volumen o peso) desde el vivero al puerto para el traslado al continente en embarcación cuando deben ser retirados de la Isla a requerimiento. También es usado con desmalezadora de arrastre para el mantenimiento del predio cortando retamas en lugares con pendiente.

Cuatriciclo: Marca CFORCE EPS doble tracción con malacate, utilizado con un carro chico como accesorio, para el traslado de plantas o cualquier elemento que así lo requiera (ya sea por su volumen o peso) entre diferentes sectores internos del vivero.

Tractor cortacésped: utilizado para cortar el césped dentro del predio del vivero.

Desmalezadora / moto guadaña: marca STIHL FS280, se utiliza para cortar césped en los bordes de los canteros o bordes de los caminos donde no se alcanza con la máquina grande; eventualmente se le colocan cuchillas para poder desmalezar sectores con material más duro como la retama.

Motosierras: Marca STIHL MS 660 y STIHL 260 utilizadas para volteo, cortar ramas grandes, achicar y hacer leña.

Chipeadora: marca HENRY CHAN utilizada para el chipeo de ramas chicas de poda y raleo producto de labores de mantenimiento. Lo producido durante este proceso es apilado y utilizado como enmienda una vez transcurrido el tiempo necesario para su compostaje y posterior estabilización.

Herramientas

Palas de descalce: utilizadas para el descalce de las especies cultivadas a raíz desnuda y para sacar de raíz plantas invasoras dentro del predio, como retama, arce, mosqueta.

Tijeras de poda: utilizadas para la poda de raíces y las de poda propiamente dicha, para la confección de estacas, estacones y podas en general. Tijeras mango telescópico para poda de ramas finas y cerco vivo.

Palas: del tipo corazón, rectas, planas, palas de mano para envasado y reenvasado.

Otras: carretillas, rastrillos, escobillas, hacha, machete, serruchos, serruchos para poda, tijerones, zapas, pértigas, escaleras, horquillas, herramientas de menor porte como pinzas, martillos, destornilladores, palitas, plantadores manuales de madera.

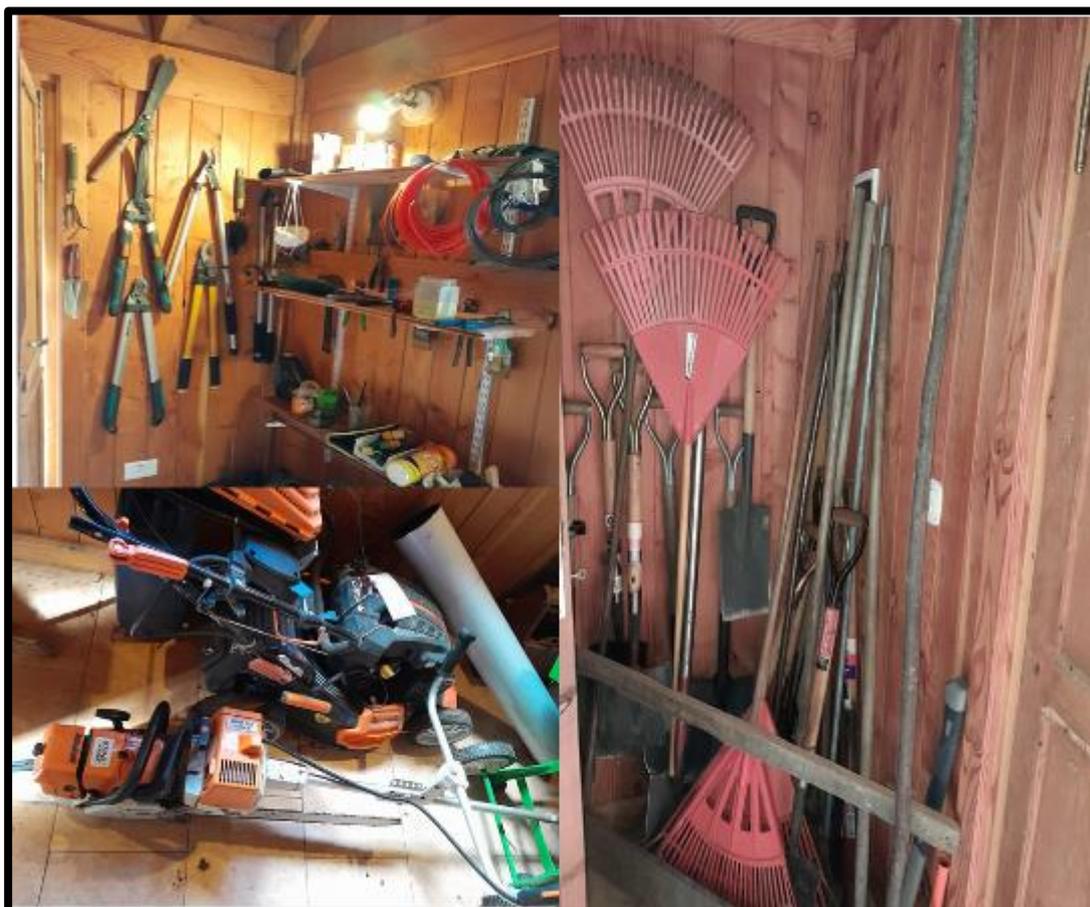


Figura N°16. Máquinas y Herramientas

5.5. RECURSOS HUMANOS

El vivero contó desde su inicio con la dirección técnica y administrativa del Ingeniero Forestal del PNNH Ing. Ftal. Adolfo Moretti. La realización del desarrollo productivo estuvo a cargo de quien suscribe y acompañada por la agente del Parque, la Sra. Estela Vargas, en las tareas regulares y eventuales descriptas, como cosecha y acondicionamiento de semillas, almacenamiento, tratamientos pregerminativos, siembras, repiques, reenvasado, confección de sustratos, formulación y realización de enmiendas, riegos, rotaciones, recepción, envío y entrega de pedidos, etc. En la época estival suelen concurrir voluntarios a trabajar al vivero. En algunas ocasiones se contó con la participación de guardaparques y personal de mantenimiento para tareas específicas solicitadas.

5. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA DE TRABAJO DE PRODUCCIÓN DE ESPECIES NATIVAS EN EL VIVERO DEL JARDÍN BOTÁNICO ISLA VICTORIA.

5.1. PROPAGACIÓN VEGETAL

La propagación de plantas hace referencia a su multiplicación por vía sexual o asexual. Ambos métodos implican tres aspectos intervinientes en su éxito: el conocimiento de las manipulaciones mecánicas y procedimientos técnicos, el conocimiento de la estructura y forma de desarrollo de las distintas especies o clases de plantas, los métodos por los cuales se pueden propagar y sus respuestas posibles frente a dichos métodos (Hartmann & Kester, 2001).

La reproducción a partir de semillas, otorgará lotes de plantas con variabilidad genética. Mientras que, la multiplicación por métodos vegetativos, no otorgará variabilidad genética a las plantas producidas (exceptuando posibles mutaciones). El método utilizado en la propagación de plantas en este vivero es en su mayoría a partir de semillas de cosecha propia, aunque en ocasiones se practicó enraizamiento por estacas de algunas especies.

Propagación por semillas:

Las semillas fueron recolectadas o adquiridas por el encargado de la producción reuniendo ciertas condiciones para garantizar el éxito de la producción, por lo que fue necesario la consideración de los siguientes aspectos:

Origen, cosecha y postcosecha:

Dónde recolectar (lugar): semilla originaria de la zona o de una zona de condiciones ambientales similares en la que se va a reproducir.

De qué plantas recolectar: plantas vigorosas, sanas y que posean las características deseadas según destino.

Cuándo recolectar: fecha de cosecha, semilla madura.

Método de cosecha: según especie (manual, o con redes), destino de la cosecha (forestación, ornamental), cantidad necesaria.

Procesamiento postcosecha: limpieza, secado, y conservación según tipo de semilla y condiciones ambientales de almacenamiento de cada especie (Hartmann & Kester, 2001).

Tipo de semilla: tomando como criterio de clasificación la longevidad que pueden alcanzar las semillas (período por el que se mantiene la viabilidad bajo condiciones de almacenamiento adecuadas), se pueden dividir en “recalcitrantes” o “de vida corta” (días a un año) y “ortodoxas o de vida media”, (2, 3 hasta 15 años), y “de vida larga” (de 15, 20 o más años) (Hartmann &

Kester, 2001). El conocimiento del tipo de semilla permitirá decidir el período de almacenamiento posible.

5.2. COSECHA

En Isla Victoria, entre los meses de enero y febrero, se llevó a cabo la recolección de semillas de la mayoría de las especies nativas de interés para el vivero. Para encontrar el momento adecuado de maduración del fruto debió observarse con detenimiento varias veces durante la primavera y el verano para determinar la época apropiada de recolección que varía según la especie, y las variables ambientales. (Figura N°17)



Figura N° 17. Observación y cosecha de semillas.

Muchas especies nativas presentan además lo que se denomina “vecería”, es decir que no producen semillas todos los años, por ello, se realiza una buena cosecha de semillas en años

de producción, teniendo en cuenta al momento de hacerlo, que estas se encuentren adecuadamente maduras.

Al momento de realizar la cosecha se eligieron de rodales naturales varios árboles, de la misma especie, sanos y vigorosos. Se utilizaron diferentes técnicas de recolección según la especie. Se usaron lonas o mallas media sombra que fueron colocadas en la base de varios árboles, sacudiendo las ramas o bien esperando plazos variables (días-semanas) para que las semillas cayeran allí. Este método fue aplicado en coihue, ñire, raulí, roble pellín y maitén. Mientras que para el Radal, notro, ciprés y laura las cosechas fueron de forma manual o mediante el uso de pértigas, en el caso de ramas altas. Algunas semillas como las del arrayán se recolectaron durante los meses de abril y mayo, atendiendo a su madurez para cosechar de forma manual.

Una vez recolectados los frutos o las semillas se procedió a realizar la limpieza manual y acondicionamiento de las mismas, separando las hojas, restos de frutos y otras impurezas y se dejaron secar unos días dependiendo del tipo de semillas y la especie (Figura N° 18). Las semillas limpias se verificaron que fueran viables mediante método de flotación y que estuvieran sanas sin presencia de ataques de insectos. Esta metodología se aplica generalmente en especies como los Nothofagus (Figura N° 19).



Figura N° 18. Limpieza manual de semillas



Figura N° 19. Método de flotación. Tomado de Arriaga et al., 1994).

Las semillas de la mayoría de las plantas de esta región no germinan inmediatamente después de la maduración, porque presentan latencia de duración variada según la especie, para vencer el letargo y conseguir la germinación se utilizan distintos procedimientos, que se denominan tratamientos pre-germinativos.

Los tratamientos pregerminativos (ver Tabla 1 a modo de ejemplo para especies de la región), son todos aquellos procedimientos necesarios para romper la latencia de las semillas, esto es, el estado en que se encuentran algunas tal que, estando vivas, no son capaces de germinar sino hasta que las condiciones del medio sean las adecuadas para ello (Donoso, 1993; Arnold, 1996). Estos tratamientos son de gran relevancia para mejorar la producción de plantines a partir de un lote de semillas si estas presentan algún tipo de dormición. Por ejemplo, las semillas de ciertas especies forestales como algunas del género *Nothofagus* spp. (ej. roble pellín, lenga, raulí) se dispersan en otoño con un alto grado de latencia, la cual disminuye a medida que estas permanecen en el invierno en el suelo, siendo capaces de germinar en primavera. En este caso, las condiciones de humedad y bajas temperaturas promueven la pérdida de la latencia, y son estas condiciones las que utilizan los viveristas al almacenar las semillas frías y húmedas por semanas o meses antes de su siembra. Por lo tanto, mediante la aplicación de protocolos pregerminativos en el vivero, es posible disminuir

la latencia a un grado mínimo, promoviendo la germinación de las semillas. Estos protocolos varían según la especie.

En este vivero, se practicó como tratamiento pregerminativo la estratificación en Frío-húmedo, donde se colocaron las semillas limpias en bolsas rotuladas con fecha, nombre y lugar de colecta, mezcladas con arena húmeda separadas por especies, en la heladera por 30-60 días, dependiendo de la especie.

Una vez tratadas, se realizaron las siembras en almácigos, bajo condiciones ambientales adecuadas de temperatura (> 15 grados a partir de septiembre) y humedad constante. Este último factor es el que determina que la siembra se realice bajo cubierta (invernáculo), donde las condiciones pueden ser controladas con mayor facilidad para el inicio del crecimiento de las plántulas. El resto de las semillas se conservaron para su almacenamiento en bolsas de papel en un galpón frío y oscuro.

Tabla 1. Tratamientos pregerminativos para algunas de las especies de importancia forestal de la región andino patagónica (Tomado de Varela *et al.*, 2010).

Especie	Tratamiento pregerminativo
Ciprés de la cordillera <i>Austrocedrus chilensis</i>	Estratificación 4-8 semanas a 0-4 ° C en arena húmeda o bien realizar la siembra temprana a fin de que la semilla se estratifique en el mismo almacigo.
Araucaria <i>Araucaria araucana</i>	Las semillas pierden rápidamente su poder germinativo por lo que se deben sembrar directamente ni bien se cosechan. Estas pueden estratificarse luego del sembrado en arena húmeda por 90 días en cajones o bolsas.
Notro <i>Embothrium coccineum</i>	La semilla se conserva bien en bolsas de polietileno transparente y en heladeras en seco. Antes de sembrar las semillas se colocan 72 horas en agua fría.
Avellano <i>Gevuina avellana</i>	Puede estratificarse en arena húmeda durante el invierno para evitar que las semillas pierdan su poder germinativo por deshidratación.
Maiten <i>Maytenus boaria</i>	Escarificación con agua fría y arena para eliminar el arilo que es una película rojiza que recubre la semilla y retarda la germinación.
Radal <i>Lomatia hirsuta</i>	Conservar la semilla en heladera o en lugar fresco con una temperatura entre 2-5 °C en bolsas de nylon o polietileno de 50 micrones de espesor hasta la época de siembra.
Arrayan <i>Luma apiculata</i>	Una vez lavadas las semillas conviene sembrarlas en bandejas y luego enterrarlas unos 60 días, necesarios para la estratificación.
Coihue <i>Nothofagus dombeyi</i>	Se puede sembrar temprano o bien se puede optar por estratificar en arena húmeda entre 4-6 semanas.
Roble pellin <i>Nothofagus obliqua</i>	La semilla se conserva al frío en bolsas de polietileno. La estratificación puede hacerse en arena húmeda a 4° C durante 30 días o bien 85 días a 5°C. En el mes de septiembre antes de la siembra se colocan en agua 3 a 4 días eliminando las semillas que flotan. Algunos autores recomiendan remojar la semilla en ácido giberélico (GA3) en 50 a 200 mg/l por 24 horas.
Raulí <i>Nothofagus nervosa</i>	La semilla se conserva al frío (2 a 5 °C) en bolsas de polietileno a 8% de humedad. La estratificación se hace en arena húmeda por 45 días a 6°C. En el mes de septiembre antes de la siembra se colocan en agua fría por 48-72 horas eliminando las semillas que flotan.
Lenga <i>Nothofagus pumilio</i>	La semilla se conserva al frío y en lugares secos. Estratificación en arena húmeda por 45 días a 2° C. Antes de la siembra se colocan en agua fría por 48-72 horas.
Ñire <i>Nothofagus antarctica</i>	La estratificación puede hacerse o bien en arena húmeda 1 4°C durante 30 días o en arena húmeda a 2°C durante 45 días.

5.3. SIEMBRA

Una vez finalizado el tratamiento pre-germinativo se retiran las semillas de la heladera, generalmente entre los meses de mayo-agosto, luego se prepara un sustrato adecuado para la siembra que retenga humedad y fuera poroso para facilitar la emergencia de la raíz.

Para ello, se realiza en primer lugar el zarandeo o tamizado de compost de las composteras de años anteriores las cuales ya se encuentran maduros y listos para ser utilizados. El sustrato utilizado para la siembra fue de 50 % tierra negra, 30% compost y 20% arena volcánica de la playa.

Luego se procedió a rellenar las bandejas con el sustrato preparado. Las semillas se sembraron en bandejas poco profundas (alrededor de 5 cm), al ser un lugar transitorio no requieren un volumen importante de sustrato. Luego se las reacomodaron dentro del invernadero en mesadas de madera (Figura N° 20), una vez finalizada la siembra se cubrieron con el mismo sustrato y finalmente se regó. Debido a que el invernadero cuenta con un escaso control de temperatura durante el invierno, se mantienen prendidas las pantallas ecosol eléctricas para mantener la temperatura por encima de los 7 °C y evitar que las heladas perjudiquen la germinación, aun así, los primeros brotes emergen al comienzo de la primavera cuando la temperatura comienza a elevarse.



Figura N° 20. Cajones de siembra en las mesadas

Tabla N°2. Inventario de siembra para el año 2020 en Vivero Isla Victoria

ESPECIE	FECHA DE COSECHA	LUGAR DE COSECHA	FECHA DE ESTRATIFICACION	FECHA DE SIEMBRA	N° ALMACIGO
LENGA (de suelo)	25/2/2020	CHALHUACO	25/7/2020	13/9/2020	1
CALAFATE	dic-20	LOMAS DEL CAUQUEN	16/7/2020	13/9/2020	2
CHILCO	ene-20	ISLA VICTORIA	28/7/2020	13/9/2020	3
CIPRES	ene-20	INTA	28/7/2020	13/9/2020	4
PAÑIL	ene-20	ISLA VICTORIA	28/7/2020	13/9/2020	5
ÑIRE	ene-20	CAMINO CHALHUACO	13/7/2020	13/9/2020	6
NOTRO	feb-20	ISLA VICTORIA	11/7/2020	13/9/2020	7
RADAL	ene-20	ISLA VICTORIA	28/8/2020	13/9/2020	8
NOTRO	feb-20	ISLA VICTORIA	28/8/2020	13/9/2020	9
MAÑIU	mar-20	ISLA VICTORIA	NO	13/9/2020	10
ESPINO AZUL	mar-20	ISLA VICTORIA	NO	13/9/2020	11
ÑIRE	feb-20	CAMINO CAÑADON DE LA MOSCA	NO	13/9/2020	12
RADAL	feb-20	ISLA VICTORIA	NO	13/9/2020	13
ARRAYAN	mar-20	ISLA VICTORIA	NO	13/9/2020	14
NOTRO	mar-20	ISLA VICTORIA	NO	13/9/2020	15
ALERCE	mar-20	LAGO ROCA	28/8/2020	13/9/2020	16
LENGA	feb-20	CHALHUACO	28-ago	13/9/2020	17
MUTISIA	mar-20	ISLA VICTORIA	NO	13/9/2020	MACETA
CINANCHUM	mar-20	ISLA VICTORIA	NO	13/9/2020	MACETA

Las plantas que se reproducen en este vivero a partir de semillas son:

Aristotelia chilensis – Maqui

Austrocedrus chilensis – Ciprés de la Cordillera

Embothrium coccineum – Notro

Fitzroya cupressoides – Alerce

Fuchsia magellanica – Chilco

Luma apiculata – Arrayán

Maytenus boaria – Maitén

Nothofagus antarctica – Ñire

Nothofagus dombeyi – Coihue

Nothofagus obliqua – Roble Pellín

Nothofagus pumilio – Lengua

Rhaphithamnus spinosus – Espino Azul

Buddleja globosa – Pañil

Schinus patagonica – Laura

Lomatia hirsuta – Radal

Chusquea culeou – Caña Colihue

Escallonia rubra – Siete Camisas

Discaria chacaye – Chacay

Berberis darwinii – Michay

Berberis trigona – Michay Chileno

Procedimientos

A continuación se presenta una tabla orientativa (Tabla N° 3), para el reconocimiento de algunas especies cultivadas en el Vivero, las fechas de recolección de sus semillas de acuerdo a registros fenológicos realizados durante la práctica laboral:

Tabla N°3. Reconocimiento de especies cultivadas en el vivero

ESPECIE	RECONOCIMIENTO	TAMAÑO	COSECHA
Cipres de la Cordillera (<i>Austrocedrus chilensis</i>)	Árbol siempreverde, Su copa tiene forma piramidal y Sus hojas son pequeñas y con formas de escamas.	25 m de altura	ENE-FEB-MAR
Notro (<i>Embothrium coccineum</i>)	Arbusto perenne de rápido crecimiento con llamativas flores rojas. Tronco recto de corteza lisa, ramas flexibles y delgadas con hojas lanceoladas de color	10 m de altura	FEB-MAR
Maiten (<i>Maitenus boaria</i>)	Crece en zonas de transición entre el bosque y la estepa. Es una especie siempreverde con una copa semiesférica y denso follaje. Sus hojas de borde aserrado son por lo general alargadas de color verde claro. Tine ramas delgadas, largas y colgantes.	25 m de altura	MAR
Radil (<i>Lomatia hirsuta</i>)	Crece en variadas condiciones de suelo y humedad y suele convivir con especies como el cipres, la laura, y el ñire. Su copa es de forma globosa y sus hojas son grandes, gruesas, perennes, con bordes aserrados	15 m	FEB-MAR
Arrayan (<i>Luma apiculata</i>)	Árbol perennifolio Crece bosque húmedo y valdiviano Su corteza es lisa de color canela con manchas blancas muy fría al tacto.	15m de altura	MAR-ABR
Coihue (<i>Nothofagus dombeyi</i>)	Hojas son perennes, pequeñas y de bordes aserrados. Puede ser atacado por un insecto que le produce agallas que suelen confundirse con un fruto(Lao-lao)	Crece hasta 40m	FEB
Lenga (<i>Nothofagus pumilio</i>)	Árbol caducifolio de copa ovoide-columnar, cambiando el color verde de sus hojas a diversas tonalidades rojizas en otoño, hojas elípticas de 2 a 3 cm con bordes doblemente almenados	30 m	FEB-MAR
Ñire (<i>Nothofagus antarctica</i>)	Se adapta muy bien a diferentes condiciones, incluyendo zonas con mal drenaje cercanas a mallines y laderas escarpadas expuestas a los vientos. Sus formas varían desde arbolitos pequeños a arbustos achaparrados. En otoño, sus hojas, con borde aserrado, adquieren un color rojizo que luego se desprenden.	15m de altura	ENE-FEB
Alerce (<i>Fitzroya cupresoides</i>)	Siempreverde, Vive en formaciones boscosas muy húmedas, existen ejemplares de hasta 70m de altura. Las hojas son pequeñas y delgadas, parecidas a escamas. Es una especie muy longeva algunos pueden rondar los 4500 años.	40m a 70 m	FEB-MAR
Pafil (<i>Buddleja globosa</i>)	Arbusto siempreverde, tallos subleñosos amarillentos. Hojas opuestas, rugosas, blanquecinas en su cara inferior, agudas en la punta. Flores anaranjadas dispuestas en cabezuelas globosas de 1 - 2 cm	1,5 a 3 m	ENE-FEB

5.4. REPIQUE

Durante los meses no estivales, se realiza el repique de las primeras plántulas germinadas que hubieran alcanzado un tamaño adecuado y presentaran hojas verdaderas. Esta es una de las tareas más delicadas de la producción, debido a que las plántulas recién nacidas son muy frágiles y susceptibles a la deshidratación, por esto se cuida de no hacerlo en días de mucho calor. Se preparó para esta etapa un sustrato de 50 % tierra negra, 30% compost y 20% arena volcánica de la playa para llenar los contenedores, donde se colocaron con ayuda de un plantador manual las pequeñas plántulas. El tamaño de maceta utilizado fue

desde 100 cc a 250 cc dependiendo de la disponibilidad, y requerimiento de la especie (Figura N°21). Este tamaño es adecuado para el óptimo desarrollo del sistema radicular durante los próximos meses dentro del invernadero, el cual, puede llegar a ser hasta un año dependiendo de cómo prospere el plantín y del tamaño que alcance el mismo. Al año siguiente se realizó el trasplante pasándolas a macetas más grandes para luego ser llevadas al exterior para pasar a una etapa de rustificación y al cabo de un año más o en la siguiente temporada se encuentran listas para ser llevadas a campo.



Figura N° 21. Repique de arrayanes a maceta de 250 cc.

5.5. RUSTIFICACIÓN

Esta es una de las etapas claves, el objetivo es lograr altas probabilidades de supervivencia en la plantación a campo y debe comenzar antes de las primeras heladas fuertes, a fin de que las mismas no dañen el tejido juvenil.

Se busca exponer las plantas a la mayor amplitud térmica del exterior del invernadero, y disminuir la frecuencia de riego. Ambas prácticas se implementan en forma lenta y progresiva para disminuir el metabolismo de las plantas sin dañarlas. Al cabo de la misma se busca obtener una planta con buen potencial de crecimiento y resistencia a las heladas. Esto

disminuirá considerablemente el estrés por la manipulación y traslado hasta el lugar definitivo de plantación.

Para realizar estas prácticas se recurrió previamente a preparar los canteros de acancho en el exterior del invernadero, marcándolos con tablas de madera para luego acomodar las plantas de forma ordenada, luego se continuó sacando las plantas del interior del invernadero, con cajones, carretilla y cuatriciclo con carro, dependiendo de la disponibilidad de mano de obra de voluntarios. La época para realizar este procedimiento es durante los últimos meses con menos heladas, del inicio del verano al inicio del otoño, siendo ideal de noviembre a marzo. Se presentaron los lotes de forma ordenada por especie (Figura N° 22) colocando carteles informativos para que los visitantes recorran y reconozcan las plantas producidas en el vivero.



Figura N° 22. Canchas de rustificación.

5.6. COMPOSTERAS

Las composteras se fabricaron en diferentes cuadros situados en el sector del vivero, para lo cual se utilizan varas de arce, provenientes de un sector invadido donde se realiza control y raleo del mismo. Las varas se colocan de forma intercaladas usando como traba los 4 postes que forman el cuadro (Figura N° 23). Luego se procede a acopiar el material a compostar, para ello se realiza rastrillaje de hojas y pastos cortados y residuos forestales finos. En algunas ocasiones se agrega material orgánico doméstico y lombrices californianas. El compost proveniente de estas composteras está listo para usarse después de un año de

su fabricación. Actualmente hay un total aproximado de 10 composteras distribuidas por todo el vivero.

La extracción y tamizado del compost se organizó de la siguiente forma: Se armó una compostera nueva justo a continuación de la compostera a intervenir, donde se colocó el material grueso que salió del tamizado de la compostera lista, la cual se fue desarmando a medida que se sacaba material para tamizar con zaranda fabricada de forma manual, apoyada esta sobre la carretilla. El material resultante en la carretilla fue acopiado en el sector de sustrato para ser mezclado con los otros materiales.

A medida que se desarmó la compostera vieja, se fue armando la nueva con las mismas varas de arce acumulando todo el material grueso que no pasaba por la zaranda, luego se continuó agregando césped, hojas y otros materiales para mezclarlos (Figura N° 24). Se realizaron trabajos continuos de tamizado de compost, búsqueda de tierra negra, aserrín y arena para preparación de sustrato a requerimiento.



Figura N°23. Armado de composteras.



Figura N° 24. Preparación para tamizado de compost listo

5.7. OTRAS ACCIONES

Actualización periódica de inventario (anualmente): para esta actividad se procedió a realizar un previo orden de los canteros, separando por especies para que resulte más práctico el momento de contabilizar los plantines. Se anotaron por separado las plantas por especie registradas en el interior del invernadero y luego las del exterior. Finalmente se realizó la suma total para obtener el resultado del stock disponible ese año. Esta práctica resulta efectiva durante el mes de marzo, cuando finaliza la etapa de repiques y los plantines se retiran del interior del invernadero para rustificar. Es una forma de ordenar el interior del invernadero para acomodar los plantines del año recién repicados y que queden registrados en la planilla del inventario anual.

Acondicionamiento de canteros y disposición de plantas en macetas: una forma de mantener la prolijidad y el orden de los canteros, consiste en revisarlos periódicamente para sacar de forma manual las malezas que crecen, así como también cambiar macetas que necesiten recambio ya sea por el tamaño de la planta o porque la maceta se encuentra dañada. Las macetas se levantan de los canteros para rastrillar y podar las raíces, luego se reacomodan de forma ordenada y se realizó un riego profundo para evitar el estrés por remoción de raíces o cambio de sustrato. En algunas ocasiones muchas macetas han sido dañadas (ramoneadas) por ciervos que ingresan cuando el alambrado se daña o quedan los portones abiertos por descuido, por lo que se debió realizar cambio de macetas rotas y limpieza y rearmado de canteros.

Armado de canteros con tablonces de madera para enmarcar: una de las tareas más importantes fue el diseño de los canteros en el exterior donde se acomodan las plantas a rustificar. Esta actividad consiste en diagramar los espacios y las medidas de los canteros para que sean prolijos y resulten prácticos tanto para trabajar como para recorrerlos, no solamente por operarios sino también por los turistas que diariamente visitan el vivero. Se procedió a marcar con estacas el encuadre de los canteros, y se buscaron maderas de descarte del aserradero cercano al vivero, las cuales fueron seleccionadas y llevadas en camioneta al vivero para cortar a medida y colocar en el encuadre. Estos canteros se diseñaron de unas medidas de no más de 80cm a 1m de ancho para que el trabajo sea práctico a ambos lados, por un largo determinado según el lugar, dejando entre cada uno de los pasillos el mismo ancho para circular con comodidad con carretillas y/o máquina de cortar césped.

Trabajos eventuales: Luego de las tareas de volteos y podas de ejemplares adultos, peligrosos para el invernadero y el predio, realizadas por personal de la Brigada de Incendios Comunicaciones y Emergencias (ICE) del Parque, se debió realizar la limpieza de ramas y troncos productos del material cortado, se achicaron las ramas para quemarlas y se cortaron los troncos estibándolos como leña, la cual sería retirada del predio del vivero con el tractor del parque. Una vez acomodado el residuo forestal más grande, se continuó con el rastrillaje de las hojas chicas para las composteras y se emparejó el terreno. En algunas ocasiones, debido a las grandes dimensiones de los árboles se alcanzaron los canteros durante las caídas del volteo, lo que provocó daños de los mismos y así a las macetas y plantas allí acomodadas, por lo que una vez retirado el material grande durante la limpieza se tuvo que rearmar el cantero de nuevo y cambiar de envase muchas plantas dañadas por el impacto. (Figura N°28)

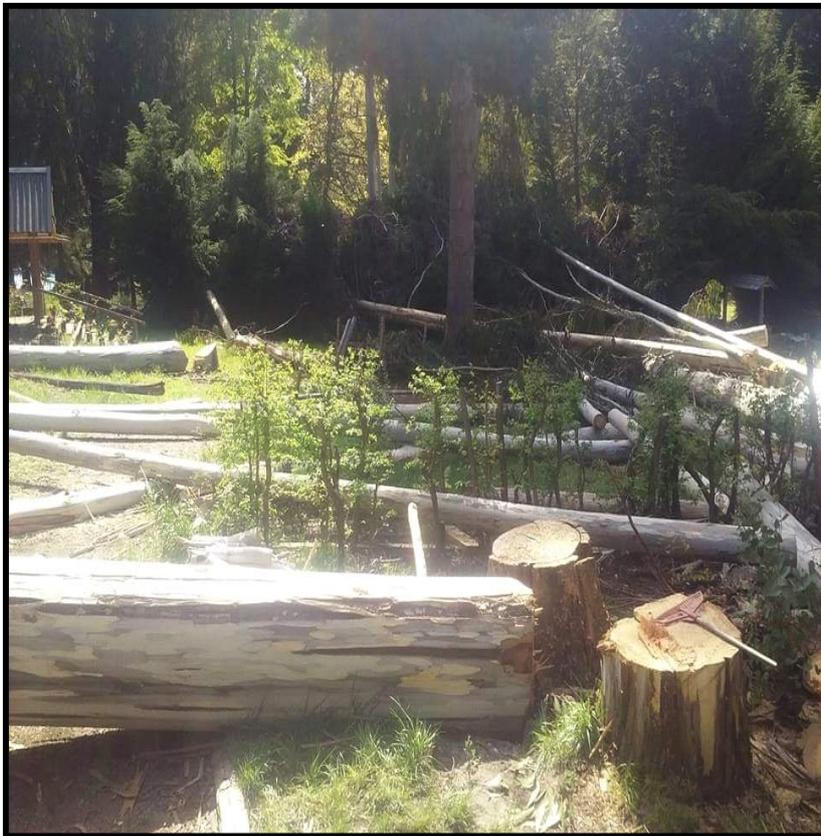


Figura N° 28. Volteo de eucaliptos.

Extracción y repique de renovales que han crecido fuera del vivero: luego de la caída de ceniza y arena volcánica producto de la erupción del 2011, la acumulación de la misma en algunos techos y alcantarillas de los alrededores del área central ha ocasionado que al caer allí semillas de algunas especies germinen con facilidad durante la primavera. Teniendo en

cuenta que no prosperarían a un verano caluroso y seco, se decidió rescatarlas y poder sumarlas al stock del vivero. De la misma manera, se han tomado algunos renovales de cipreses crecidos en lugares de poco éxito para evitarles el daño por ramoneo de ciervos. En otras ocasiones, por ejemplo, durante las salidas destinadas a cosechar semillas con personal del Parque, se decidió tomar la misma intervención para renovales de lenga originadas en el sector del Chall Huaco debido a que se observó gran daño por ramoneo causado por el ganado allí suelto, se retiraron algunos plantines para criar en el vivero, con lo cual se obtuvo un gran porcentaje de éxito.

Orden, limpieza, y desinfección periódica dentro del invernadero: en general durante el inicio del verano se realizó el control dentro del invernadero para mantener la sanidad de las plantas, observando y procediendo a retirar macetas con plantas muertas o enfermas, se sacaron malezas de macetas y se llenaron con sustrato las que lo necesitaban, así también se generó el stock de macetas disponibles, las cuales se acomodaron debajo de las mesadas, como también el barrido del piso para luego continuar con la limpieza de todos los vidrios y pisos con algún detergente o desinfectante, luego un último enjuague a modo de manguereo para eliminar los residuos, y finalmente la ventilación para secar el ambiente.

Trabajos de mantenimiento en general: estas actividades se intensifican durante el verano cuando hay muchas tareas por realizar sobre todo cuando se trata del mantenimiento y estética del lugar; es importante mantener la prolijidad debido a que concurre gran cantidad de gente durante todo el día, para esto se realizaron podas de cercos vivos como el de arrayán que rodea al invernadero, el de crataegus que divide los cuadros del vivero y el cerco de macro carpa que actúa como cortina rompevientos. También debió realizarse el corte de pasto general de todo el predio, acopiando el residuo resultante en las composteras para aumentar la masa y acelerar el proceso de compostaje, esto debió hacerse aproximadamente cada dos semanas y mantener un riego constante para su adecuado crecimiento. Dentro de estas actividades de mantenimiento se sumaron el rastrillaje de piñas producto de los pinos que se encuentran dentro del predio, debiendo retirarlas constantemente para que no dañen el césped. Se realizaron canteros de flores como rosas, lavandas, primulas cultivadas en la isla de forma personal para ornamentar algunos sectores de descanso. Otra de las actividades de mantenimiento fue la recorrida periódica y reparación de daños del cerco perimetral para evitar la entrada de ciervos y jabalíes.

Control de exóticas dentro y fuera del predio del vivero: extrayendo de raíz con palas, especies invasoras como Arce, Retama y Mosqueta que se han desarrollado dentro del predio

del vivero y a los alrededores. Dependiendo el tamaño de las mismas se realizó una primera intervención con motosierra, moto guadaña y/o machete para disminuir el tamaño y así poder acceder con la pala posteriormente.

6. RESTAURACION DE AREAS DEGRADADAS

La planificación de las tareas de restauración con especies nativas en sectores donde es necesaria la intervención se realiza entre mayo y septiembre. Dentro de Isla Victoria se establecieron parcelas de restauración donde fueron realizados los aprovechamientos forestales de Pinos Oregon, *Pinus sylvestris* y *P. contorta*, obtenidas como contraprestación de las licitaciones solicitadas, en las "clausuras", que es como se denominan las parcelas cerradas para evitar el ingreso de fauna exótica dentro del sector de recuperación, se llevaron a cabo una serie de actividades para recuperar los sectores que fueron intervenidos, reuniendo personal capacitado se trabajó en el traslado de plantas desde el vivero hasta el sitio mediante tractores y vehículos de Parques Nacionales.

Los sectores intervenidos con objetivos de restauración fueron:

1º. Puerto Pampa:

Durante una licitación que ocurrió en el periodo 2008/2014, se extrajeron de este sector 1850 m³ de madera de diferentes especies de pinos, principalmente Oregon a tala rasa dejando el suelo totalmente al descubierto. En el mes de julio del año 2018 se comenzaron tareas de acondicionamiento de una clausura instalada por el licitatorio forestal (contraprestación). Dicha clausura es de 0,7 ha cercada con 13 hilos de alambre para evitar el ingreso de fauna exótica. Para esta actividad se realizaron jornadas de trabajo en conjunto con el personal de la Isla, para llevar a cabo la plantación con los plantines trasladados en tractor con carro hasta Puerto Pampa, situado a unos 5km al norte desde el vivero. Se procedió a la plantación en diferentes etapas diferenciando 5 rodales, donde se plantaron un total de 493 plantas entre cipreses, arrayanes, coihues, y maitenes.

2º. Península Manzanito:

Durante el mismo periodo de licitación el concesionario extrajo de este sector 1300 m³ de Pino Oregon a tala rasa. Como contraprestación el licitatorio instaló una clausura de 0,2 ha de tablas de orilla de descarte de pino de 2m de altura. Aquí se plantaron un total de 250 plantines de cipreses y coihues. Por falta de mantenimiento se produjo el ramoneo de las especies en varias ocasiones, lo que produjo un retraso en el crecimiento y en el caso de los cipreses generó un alto porcentaje de mortandad. Al cabo de unos 5 años cuando se realizó

el monitoreo de lo plantado se observó un notable éxito en el crecimiento de los coihues donde en la actualidad llegan a alcanzar aproximadamente unos 4 m de altura.

3°. Continuación de la parcela de recuperación en PUERTO PAMPA:

Esta actividad se enmarca en el proyecto "RESTAURACIÓN ECOSISTÉMICA DE 74 has EN PUNTA SUR DE PENÍNSULA QUETRIHUE, PARQUE NACIONAL LOS ARRAYANES y 4 has EN PUERTO PAMPA ISLA VICTORIA COMO MODELO DE INTERVENCIÓN A APLICAR EN ÁREAS DEGRADADAS POR FUEGO Y/O INVASIONES BIOLÓGICAS EN EL PARQUE NACIONAL NAHUEL HUAPI". El mismo tuvo sus inicios en el año 2018 y fue planteado con una duración de 10 años. El área a restaurar con plantación fue definida sobre el sector explotado comercialmente por una concesión forestal, entre los años 2010 y 2014. Se trata de plantaciones originales del año 1942 de pino *Pseudotsuga menziesii*, *Pinus contorta* var. *murrayana* y *Pinu sylvestris* en una superficie total de 35 has que fue implantada luego de una intensa extracción de ciprés de la cordillera y de un importante incendio forestal. Este cercado de 3,3 has tuvo por objetivo evitar que la fauna silvestre afecte la primera etapa de crecimiento de los 1522 ejemplares de especies nativas, producidas en el vivero de Isla Victoria, entre ellas ciprés de la cordillera y coihue que se plantaron para recuperar la cobertura vegetal de esta área. En el interior de este sector asegurado, se instalaron diversos módulos de plantación, por grupos de especies según condiciones ambientales a escala de microsítios a modo de núcleos de restauración. (Figura N°25)

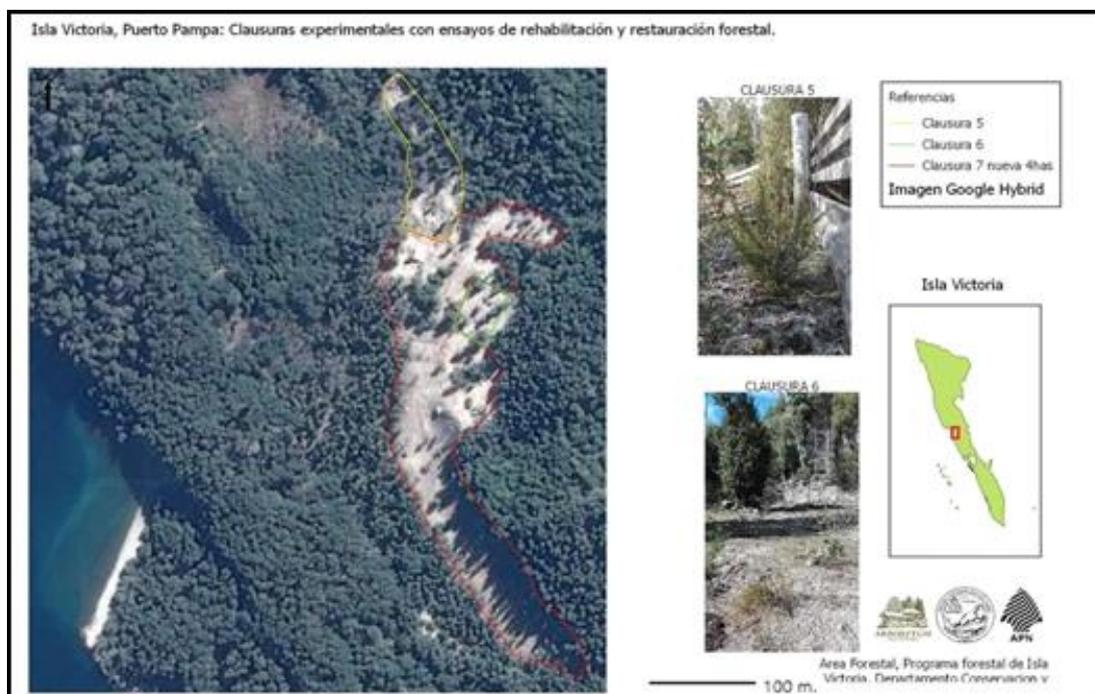


Figura N°25. Clausuras experimentales Pto. Pampa

4°. Plantación de Arrayanes en Península Quetrichue después de la caída de la ceniza volcánica:

Estos ensayos se realizaron en el 2012 a raíz de un proyecto para esclarecer la pérdida de cobertura de dosel por amarillamiento de hojas y secado de ramas. Como consecuencia con el ingreso de luz, se esperaba una mayor regeneración de arrayán, lo cual no ocurrió, contrariamente los espacios fueron cubiertos por plántulas de coihue o ciprés de la cordillera. Sin embargo, antes de la caída de arena y ceniza volcánicas del 4 de junio de 2011, personal del Parque Nacional Nahuel Huapi fue monitoreando estas dos formaciones en sus aspectos fenológicos, debido a una serie de cambios en la estructura, composición y estado sanitario, que se habían evidenciado en los últimos 10-15 años. La poca regeneración del bosque dominante de Arrayán y una significativa y evidente presencia de renovales de ciprés de la cordillera y coihue, ocupando tanto los espacios abiertos como los sitios con baja densidad de Arrayán, preocupó a los operadores turísticos que el destino pueda perder su aspecto original, y por lo tanto el interés y motivo de visita de más de 500.000 personas cada año. Fue por ello que se decidió llevar adelante un plan donde se buscó generar nuevos parches de regeneración de la especie con plantines hechos de semillas del mismo bosque y criados durante un periodo de 5 años desde la siembra en el vivero de Isla Victoria. En esta ocasión se prepararon los plantines a raíz desnuda de un tamaño variable de 50 cm a 1 m de altura durante los meses de agosto/septiembre, y otros ya trasplantados en macetas grandes los cuales fueron trasladados en lancha desde la Isla hacia el Bosque de Arrayanes (Figura N°26).



Figura N° 26. Proyecto de restauración Bosque de Arrayanes.

5º Control de Retama y Restauración Cascada Los Alerces:

Un ejemplo de intervención con plantas nativas en lugares del Parque fuera de Isla Victoria, donde se ha trabajado en la erradicación de especies exóticas y ha sido conveniente restaurar el espacio con plantas del vivero, es el caso de Cascada los Alerces, donde se realizaron acciones para control y erradicación de retama que rodeaba todo el sendero que conduce a la cascada, debiendo sacar en su gran porcentaje de forma manual y con pala para extraerlas de raíz, se han quemado los residuos resultantes y se ha procedido a cubrir el lugar con plantas nativas seleccionadas en el vivero. Para tales actividades se organizaron jornadas de logística para trasladar las plantas desde el vivero de la Isla hacia el continente mediante lancha o barco de turismo y luego retiradas en vehículo para acercar al sitio en cuestión (Figura N° 27).

Se plantaron en esta ocasión 273 ejemplares, respetando la matriz del bosque, compuestos de la siguiente manera:

- 30 ejemplares de Laura (*Schinus patagonicus*)
- 65 ejemplares de Pañiles (*Buddleja globosa*)
- 50 ejemplares de Aljabas (*Fuchsia magellanica*)
- 68 ejemplares de siete camisas (*Escallonia rubra*)
- 15 ejemplares de Michay (*Berberis darwinii*)
- 10 ejemplares de Caña Colihue (*Chusquea culeou*)
- 35 ejemplares de Maqui (*Aristotelia chilensis*)



Figura N° 27. Control de Retama y Restauración Cascada Los Alerces

7. CONCLUSIONES

Tuve oportunidad de trabajar y adquirir experiencia en un establecimiento productor de plantines nativos que maneja un volumen en crecimiento a medida que se mejoran las inversiones, con procesos y métodos estandarizados para obtener plantas homogéneas y de calidad. Pude observar e interiorizarme del ciclo completo de producción, las etapas en que se divide el crecimiento de la planta, el manejo ambiental, los cuidados y controles diarios del cultivo para minimizar los tiempos de producción, obteniendo de esta manera plantas listas para ir a forestación. Participé en tareas y labores de distintas etapas, siembra, riego, control ambiental, trabajos culturales y clasificación, restauración junto con el resto de operarios del vivero, adquiriendo experiencia y nuevos conocimientos.

Como impresión personal destaco la predisposición del plantel de técnicos, en explicar y brindar todo tipo de información y que, gracias a los conocimientos recibidos a lo largo de la carrera, pude interactuar junto a ellos en las distintas tareas del vivero en igualdad de condiciones. Se destaca la importancia de abrir más el abanico para consolidar una red de colaboración entre viveristas, científicos, responsables de áreas protegidas y organismos gubernamentales uniendo acciones de investigación, restauración, conservación, manejo y uso público hacia la sociedad de manera eficiente y sustentable.

8. COMENTARIOS FINALES Y SUGERENCIAS

En esta sección se describen diferentes sugerencias de cambios en métodos o tecnologías a fin de mejorar la producción y calidad de los plantines que surgen directamente de la observación y tareas desarrolladas durante la práctica.

Planificación de actividades:

A continuación se sugiere una síntesis de actividades (Tabla 4) diseñado para mejorar en la sistematización de la producción, como una primera propuesta de planificación para poner a prueba e ir ajustando acorde a la evolución de la germinación en los almácigos y tiempos de desarrollo de las plántulas para el repique.

Tabla 4. Planificación de actividades del Vivero Isla Victoria. PN Nahuel Huapi.

ACTIVIDAD	MES											
	E	F	M	A	M	Jun	Jul	A	S	O	N	D
PRODUCCIÓN SEXUAL ESPECIES NATIVAS												
Recoleccion y acondicionamiento semillas	■	■	■	■								
Tratamiento pregerminativo (estratificacion)						■	■	■				
Siembra								■	■	■		
Repique			■	■						■	■	■
Reenvasado				■	■	■	■	■	■	■		
Rustificacion	■	■	■	■							■	■
Riego	■	■	■							■	■	■
Actualizacion de inventario		■										
TAREAS DE MANTENIMIENTO Y SUMINISTRO												
Desmalezado manual contenedores	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Desmalezado a campo/corte cesped/control exoticas	■	■	■									■
Quema de residuos forestales				■	■	■	■	■	■	■		
Armado de composteras	■	■	■	■					■	■	■	■
Tamizado de compost	■	■	■									■
OTRAS ACCIONES												
Plantacion a campo/ reforestacion					■	■	■	■	■			

Por otro lado se propone volcar un registro de datos centralizando la información de estudio o investigación que propone el lugar, como el registro de seguimiento fenológico año a año de las especies en observación registrando datos sobre la vecería y técnicas de recolección y a su vez un tipo de seguimiento para lo que es la calidad de semilla, como sumar test de corte para la viabilidad, sumar peso de 1000 semillas, pureza, etc. Teniendo esos datos registrados año a año se brinda una información muy valiosa.

Desinfección del sustrato:

La desinfección del sustrato tiene como objetivo disminuir la población de patógenos y plagas que afectan al cultivo a niveles de producir daños en la producción, y daños ambientales en el caso de generar invasiones exóticas.

Se ha podido observar, luego de los ensayos de restauración practicados, que el sustrato utilizado para cargar las macetas de los plantines producidos, llevan consigo semillas de retama y pino, lo cual trae complicaciones, debido a que crecen con mucha más vigorosidad que el plantín de nativa en cuestión, y no solo no lo deja prosperar en crecimiento y desarrollo sino que de inmediato producen gran cantidad de semillas, provocando un gran daño al ecosistema que se pretende recuperar, produciendo allí una invasión de exóticas. Hay

sustratos que por su naturaleza u origen pueden ser considerados libres de patógenos, tales como perlita y vermiculita que en su proceso de elaboración a altas temperaturas los esterilizan, no así la tierra negra, arena volcánica y compost utilizados en este vivero. Debido a que no se utilizan fertilizantes ni herbicidas de origen químico, hay poco control de malezas en el sustrato, siendo el método manual el aplicado para arrancarlos de las macetas a medida que se van haciendo visibles.

La esterilización con vapor es la alternativa de desinfección de sustrato que podría llegar a funcionar aplicándolo para eliminar semillas de malezas en el sustrato de este vivero. El sistema aporta calor al material hasta alcanzar la temperatura de pasteurización (80°C aprox.), manteniendo este estado durante el tiempo necesario para eliminar los agentes patógenos del material que se procese. Luego se retira el material y tras un tiempo de enfriado, el sustrato está listo para utilizar en el cultivo. Esto permite eliminar patógenos, semillas y malezas, y recuperar sustratos desechados (Agrosuelo, 2019), se podría en esta instancia además realizar un análisis de pH Y CE que aporte información sobre la calidad del sustrato con el que se trabajara.

Por otro lado se sugiere para agilizar los procesos de siembra repique y traslado de plantines desde el vivero al destino final, un cultivo mediante bandejas germinadoras y tubetes de diferentes medidas.

Control continuo del cerco perimetral y portones de ingreso y egreso al vivero:

Uno de los principales problemas que presenta el vivero es la presencia en gran medida de fauna exótica como ciervo dama, ciervo colorado y jabalí, lo que ha generado tener que invertir tiempo para controlar su ingreso a través de los portones o el monitoreo del cerco perimetral, para observar si hay algún desperfecto, o se ha afectado por la caída de algún árbol o rama lo que genera que queden espacios para que dichos animales ingresen.

Se sugiere periódicamente hacer un mantenimiento de postes y alambrado, debido a que al utilizarse postes de pino o ciprés sin tratamiento cumplen una vida útil de no más de 5 años, ya que se pudren en la base o reemplazarlos por otro material como hierros o caños tubing. Controlar el tensado del alambre ya que por las partes de abajo el jabalí tiene posibilidades de ingresar si estos están apenas sueltos o reforzar esa parte con otro tipo de material más firme. En lo posible se podría reemplazar los hilos de alambre por malla galvanizada. Sería un costo de inversión bastante alto, pero a su vez si se compara con el tiempo perdido teniendo que solucionar constantemente estos problemas y los daños en la producción que se ocasionan, se vería justificada a largo plazo.

Sistema de riego y calefacción:

Observando la cantidad de tiempo que lleva realizar el riego general de forma manual y debiendo dejar de lado otras actividades también prioritarias, sería práctico poder implementar un sistema de riego automatizado con programador para los diferentes sectores del vivero.

A demás se observa necesidad de instalar un sistema de calefacción complementaria siendo una opción accesible una estufa a leña en el invernadero para mejorar la operatividad y la producción en la época invernal, debido a que se dificulta realizar tareas en el interior dado las bajas temperaturas, ya que con las dos pantallas eléctricas no se logra abastecer de temperatura suficiente, es necesario reforzar la calefacción para evitar las fuertes heladas que puedan afectar al cultivo y además para garantizar condiciones óptimas de trabajo para los operarios.

9. BIBLIOGRAFÍA

- ARNOLD, F.E. 1996. *Manual de vivero forestal: Elaborado para algunas especies forestales nativas de la zona templada del Sur de Chile*. Documento Técnico CONAF-DED. 123 pp.
- CABRERA, A.L. 1976. *Regiones fitogeográficas argentinas*. En Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería, 2da. ed., t. II, Fascículo 1. ACME, Buenos Aires.
- DANIEL, T.W., HELMS, J.A. y F.S. Baker. 1979. *Principles of silviculture*. McGraw-Hill. 500 p.
- DE FINA, A.L. 1972. *La región de los bosques andino-patagónicos. Sinopsis general, vol. 10. El clima de la región de los bosques andino-patagónicos argentinos, pp. 35-58*. Colección Científica del INTA. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires.
- DONOSO, C. 1993. *Bosques Templados de Chile y Argentina. Variación, Estructura y Dinámica*. Editorial Universitaria, Santiago de Chile. 483 pp.
- FERNANDEZ, J.L. 2013. *El cambio climático: sus causas y efectos medioambientales*. Anales de la Real Academia de Medicina y Cirujía de Valladolid 2013; 50:71-98.
- HAJDUK, A, SCARTASCINI, F, VARGAS, F, LEZCANO, M. 20218. *Arqueología de la Isla Victoria, Parque Nacional Nahuel Huapi, Patagonia Argentina: actualización y perspectivas futuras*. Intersecciones en Antropología, vol. 19, núm. 1, pp. 37-48, 2018. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- HARTMANN, H. y KESTER, D. 2001. *"Propagación de plantas"*. Compañía Editorial Continental. México.
- LIRIO, J.M. 2011. *Eventos paleoambientales en la cuenca del Lago Nahuel Huapi registrados en testigos sedimentarios lacustres durante los últimos 19.000 años. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires*. http://digital.bl.fcen.uba.ar/Download/Tesis/Tesis_4982_Lirio.pdf.
- LACORETZ, M, MALAVERT, C, ROLANDI, C, ZILLI, C, MADANES, N, CRISTIANO, P. 2021. *Caracterización de viveros de plantas nativas y su posible aporte a la restauración de los talaes*. Ecología Austral 31:242-250. Asociación Argentina de Ecología.
- MORETTI, A.E., G. BARREIRO. 2011. *Centro Forestal "Ing. Agr. Alberto Suero": Conservación in situ y ex situ de los ecosistemas forestales de la región andino-patagónico*, 2011.
- NUÑEZ, P.G. y NÚÑEZ. M. 2008. *Naturaleza construida. Una revisión sobre la interpretación del paisaje en la zona del Nahuel Huapi*. 3ª Jornadas de Historia de la Patagonia San Carlos de Bariloche, 6-8 de noviembre de 2008, mesa D1. "La Patagonia en el imaginario político y social".
- VARGAS, M., KLIER, G., 2021. *Representaciones de Naturaleza en Isla Victoria*. AISTHESIS N° 69 (2021): 259-280

WHITLOCK, C., M. M. BIANCHI, P. J. BARTLEIN, V. MARKGRAF, J. MARLON, M. WALSH
Y N. MC COY. 2006 *Postglacial vegetation, climate, and fire history along the east side of the
Andes (lat. 41-42.5S), Argentina*. Quaternary Research 66: 187-201.