



Corredores Biológicos
de Montaña
Proyecto GEF



UN
environment
programme

La Reina
alma de barrio



Reporte N°3

Informe de Cierre de Proyecto Piloto

Educación, Investigación y Conservación Comunitaria para la primera etapa de implementación de la Reserva Natural Municipal - RENAMU, del Parque Mahuida



Proyecto Marco

Protegiendo la Biodiversidad y Múltiples Servicios Ecosistémicos en Corredores Biológicos, en el Ecosistema Mediterráneo de Chile (Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña)

Línea

Fortalecimiento de Gestión Ambiental Local

Octubre 2021

Introducción

En el marco del Proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña (GEF Montaña) y de la ejecución del proyecto piloto demostrativo en la línea de trabajo de Fortalecimiento en Gestión Ambiental Local, “Educación, Investigación y Conservación comunitaria para la primera etapa de implementación de la Reserva Natural Municipal Mawida”, el equipo responsable del proyecto adjudicado a la Reserva Natural Municipal Mawida, de la Municipalidad de La Reina, presenta el tercer reporte correspondiente a la etapa de cierre del proyecto, ejecutada entre los meses de julio y septiembre del año 2021.

Es necesario recordar que este proyecto contribuye al proyecto marco GEF Montaña cuyo objetivo es desarrollar un modelo de intervención territorial sustentable en corredores biológicos de montaña dentro de la Región Metropolitana y de Valparaíso. En este proyecto se integran iniciativas público-privadas vinculadas al fortalecimiento de la gestión municipal, a la promoción de buenas prácticas productivas, y a la incorporación de información y monitoreo de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos en la toma de decisión.

Dentro de la línea de Gobernanza territorial del Proyecto GEF Montaña se pone el énfasis en el fortalecimiento de las capacidades municipales para complementar los esfuerzos del Estado en la protección del patrimonio natural. La mirada del proyecto es que los municipios son articuladores de los planes y programas dictados desde el gobierno central y regional. En este sentido, la Municipalidad de La Reina ha tomado este rol acertando con decisiones para fortalecer su rol ambiental sumándose al proyecto GEF Montaña, para poner en valor la biodiversidad ubicada en la zona precordillerana, donde se emplaza la RENAMU Mawida, y también impulsando otras líneas de acción que se vinculan sinérgicamente al eje de biodiversidad: Desarrollo de un Plan Local de Cambio Climático, consolidación de su Certificación Ambiental Municipal definiendo su vocación ambiental como “Urbanismo sustentable y conservación de biodiversidad”, y actualmente dando inicio a la etapa de diseño del Parque Tobalaba o “Corredor Socioambiental” como lo denomina la comunidad organizada.

Luego de un proceso de sensibilización y fortalecimiento de capacidades en gestión ambiental que se inició en el año 2018, la comuna de La Reina cuenta con un Plan de Manejo para su área verde más biodiversa: el Parque Mahuida, el cual se constituyó como Reserva Natural Municipal (RENAMU) a fines del año 2020. Este documento fue elaborado en el marco de una consultoría financiada por el proyecto GEF Montaña, a partir de un trabajo colaborativo con organizaciones sociales, medioambientales, investigadores, e instituciones públicas y privadas.

Lo relevante de este logro es que el plan de manejo establece una visión general, organizada y sustentada con participación ciudadana, como base para generar proyectos pertinentes y funcionales a estrategias de largo plazo. Este proyecto piloto tomó como punto de partida tres elementos de este plan de manejo: 1) Zonificación, 2) Normas de Uso (plamados en la Ordenanza), 3) Estrategias, las cuales fueron analizadas y seleccionadas según criterios de la administración.

El propósito de este proyecto piloto fue iniciar la implementación del Plan de Manejo, permitiendo informar, sensibilizar, educar a las y los visitantes sobre la biodiversidad local y

sus amenazas. En este informe se recapitulan los principales resultados obtenidos en la última etapa de ejecución, mencionando los aprendizajes alcanzados en el proceso.

Objetivo general del proyecto

El objetivo general del proyecto piloto es contribuir al control de las amenazas que afectan a la biodiversidad de la RENAMU Mawida y su valor cultural asociado, mediante la puesta en marcha de las Normas de Uso y de las Estrategias de la etapa inicial del Plan de Manejo: Estrategia de educación e investigación; Estrategia de comunicación y sensibilización. Para una mejor comprensión del proyecto, se describe cada amenaza y componente de la biodiversidad y/o servicio ecosistémico que se afecta, y también una descripción de las estrategias seleccionadas en el proyecto.

Tabla 1. Descripción de amenazas abordadas en el proyecto

| Amenaza | Descripción y antecedentes | Componente y/o servicio ecosistémico afectado |
|--|--|--|
| Riesgo de incendio | En el área RENAMU de acuerdo a un estudio realizado (Barra, 2018), se definió que la vegetación dañada producto de altas temperaturas y bajas precipitaciones abarca gran parte del área total, lo que constituye una condición favorable para incendio. | La cobertura vegetal afectada aporta el servicio ecosistémico de provisión de hábitats, fijación de CO ₂ , y belleza escénica |
| Presencia de fauna doméstica (perros y gatos) | El público visitante está compuesto en un alto porcentaje por familias cuya composición generalmente incluye uno o más perros. Por lo tanto es una situación regular dentro de la Reserva, sumado a que existen gatos de vida libre en la casa de una funcionaria que vive y trabaja en el Parque, lo que no ha sido abordado. | Fauna nativa, principalmente aves y mamíferos y el servicio de polinización, dispersión de semillas y regulación de las cadenas tróficas |
| Desconocimiento del patrimonio natural y cultural | No se sabe si los visitantes de la RENAMU reconocen especies nativas, endémicas, de aquellas exóticas e invasoras. Tampoco se sabe si el personal que trabaja en el acceso a la RENAMU, tiene algún grado de conocimiento que les permita informar a los visitantes sobre el valor ambiental de la reserva. | Afecta el grado de conocimiento, valoración y respeto hacia la biodiversidad nativa, interfiere con los servicios de conexión espiritual, y bienestar para la salud. |
| Intromisión humana (ruidos molestos, no respeto de la huella oficial demarcada) | Existe una gran cantidad de huellas no oficiales en diferentes zonas de la RENAMU. También es frecuente escuchar familias haciendo picnic con música de fondo a veces a un volumen alto. | Se afecta al componente flora y fauna. |
| Contaminación (colillas de cigarro, botellas de vidrio y plásticos) | No es una amenaza muy visible como en otros parques o áreas naturales de uso recreativo. Se encuentran mascarillas, envoltorios de distinto tipo, y en temporada de primavera hilo de volantín. Esporádicamente carpas abandonadas junto a latas de cerveza y botellas de vino. | Se afecta al componente paisaje y las interacciones ecológicas. |

Todas estas amenazas comparten una causa de fondo: el desconocimiento de su existencia por parte de los visitantes, lo que se traduce en la necesidad de entregar información clara y precisa al público que se beneficia de esta área natural, así como mayor desarrollo de conocimiento local, y mayor gestión en educación ambiental en sinergia con la gestión de una agenda de investigación para un cambio de percepción, actitudes y conductas por parte del público visitante.

Tabla 2. Estrategias abordadas en el proyecto

| Estrategia | Descripción |
|---------------------------------------|--|
| Investigación y Educación | Áreas temáticas prioritarias para la implementación de la RENAMU Mawida. El objetivo de este programa es promover la generación de nuevo conocimiento acerca de los Objetos de Conservación, incluyendo sus dinámicas y amenazas asociadas |
| Comunicación y sensibilización | Eje transversal de comunicación estratégica, tanto interna como externa a la RENAMU, cuyo fin es sensibilizar a los socios estratégicos, actores clave y comunidad local, y que permitan visibilizar la gestión de la RENAMU en la opinión pública |

En este escenario, la formulación del proyecto propuso soluciones acotadas y específicas (componentes del proyecto) para controlar, mitigar y/o aminorar estas amenazas. Estas soluciones están enmarcadas dentro de algunas estrategias más generales.

Tabla 3. Componentes del proyecto

| Componente | Actividades |
|---|--|
| Mejoramiento Zona de Acceso RENAMU | Diseño y construcción de la obra: Portal de Entrada RENAMU |
| | Diseño y construcción de la obra: Caseta Guardaparque |
| | Trazado y construcción Portal CEA |
| | Elaboración de Manual Guardaparques |
| | Inauguración Portal RENAMU |
| Diseño e Implementación Señalética | Diseño y ejecución de soportes físicos señalética |
| | Diseño y ejecución de contenidos señalética |
| | Planificación de voluntariados para mejoramiento senderos Zona Uso Intensivo |
| | Ejecución de voluntariados |
| Diseño y Construcción de Vivero Educativo | Planificación, traslado material, herramientas |
| | Convocatoria a voluntarios |
| | Ejecución Etapas 1 a 4 |
| | Evaluación y mejoramientos |
| | Convocatoria a voluntarios |
| | Ejecución Etapas 5 a 10 |
| | Terminaciones finales |
| Fortalecimiento de la página web RENAMU | Desarrollo de contenidos |
| | Desarrollo de piezas gráficas |
| | Ilustración ecosistémica |
| | Sitio web actualizado |
| Plan de Educación Ambiental para RENAMU | Recopilación de información, experiencias, proyectos |
| | Redacción |
| | Socialización |
| | Publicación |
| | 2 tesis desarrollan proyecto de investigación |

Componente 1: Mejoramiento del acceso a la RENAMU

En general, las personas difícilmente podrían estar conscientes de que están “entrando” o “saliendo” de un área de conservación, ni menos sabrían respetar normas de convivencia, sin la presencia de portales de acceso ni información unificada que explique el tipo de lugar que están visitando. Esta era la situación antes del proyecto piloto: ausencia de infraestructura de ingreso y de todo tipo, gran desorientación y falta de información o bien información insuficiente y dispersa, para el visitante. Por esto, dotar de portales de acceso con información actualizada, integrada y coherente con el Plan de Manejo, fue un elemento central del diseño espacial y conceptual de la Reserva Mawida, además de un factor de diferenciación respecto del área concesionada del Parque Mahuida, también llamada Zona de Amortiguación. En cuanto a funcionalidad y relación al Plan de Manejo, los portales de acceso sirven de apoyo a la tarea que desempeñan los guardaparques y la estrategia de educación y fiscalización, que significa entregar información al visitante respecto a senderos, miradores, grados de dificultad, riesgos, capacidades de carga, normativas que se deben cumplir y multas por no cumplimiento. El diseño de los portales estuvo a cargo del equipo Dríada: arquitectura y paisajismo social con permanente participación del equipo del Parque. La ejecución y supervisión de las obras estuvo a cargo del equipo Dríada y del Parque Mahuida.

Resultados de la etapa final de ejecución

En cuanto al portal principal de la RENAMU, en esta etapa se realizaron las terminaciones de la Caseta de Guardaparque: instalación de 3 ventanas con marco de aluminio, forrado interior y exterior, repisa esquinero y escritorio, instalación de puerta y varillas, revestimiento de techo, postura de varillas faltantes en el frontis oriente (Figura 1), completando así la ejecución del componente 1 del proyecto. Se puede apreciar el cambio antes y después del proyecto en la Figura 2. En cuanto al portal de acceso al Centro de Educación Ambiental (ver Figura 3) se ajustaron las puertas con una cadena sujetadora de mejor calidad y 2 bisagras adicionales a cada lado, para una mayor firmeza y durabilidad de la estructura. Al igual que en el acceso principal, también se diseñó e instaló el cartel colgante que da nombre al Centro otorgando una presencia mucho más atractiva al área. **El monto invertido con cargo al proyecto piloto fue de: \$2.332.211.**



Figura 1. A) Portal de acceso principal a la RENAMU Mawida, con la caseta de guardaparques terminada, la imagen B) es el lado norte que muestra la puerta y la imagen C) es el lado sur que muestra el frente con la ventanilla.



Figura 2. Antes y después del Proyecto Piloto en el acceso a la RENAMU Mawida



Figura 3. Antes y después del Proyecto piloto en el acceso al C.E.A.

En la Figura 4 se muestra el impacto que tiene en los visitantes la infraestructura instalada: son hitos de mucho mayor atractivo y funcionalidad.



Figura 4. Visitantes en el acceso a la RENAMU Mawida

Manual de Guardaparques.

La actual necesidad de la población de visitar áreas naturales ha generado un aumento en el flujo de visitantes que buscan realizar actividades al aire libre. El control, seguridad y protección tanto de los visitantes como de los componentes que integran el ecosistema, son importantes para el turismo sostenible y la educación ambiental. En este contexto, los guardaparques, relacionados a las funciones mencionadas, son un elemento fundamental del sistema operativo de cualquier equipo que administra áreas de conservación.

Por lo tanto, en el marco del presente piloto se diseñó un manual para ser una herramienta de trabajo para las y los guardaparques, células que mantienen en funcionamiento y orden, la Reserva Natural Municipal Mawida.

Para una fácil comprensión, el manual se elaboró de una manera sencilla, y consta de las siguientes secciones:

1. Un contexto general del área natural

2. Presentación de los objetos de conservación

3. Presentación de las principales amenazas

4. Principios y valores que orientan tu misión

5. Descripción de responsabilidades y tareas asociadas

6. Procedimientos diarios

7. Fichas de registro

8. Glosario

Componente 2: Diseño e implementación de señalética para ingresar a RENAMU

Diseño e implementación de señalética

Dentro de los principales reclamos que se reciben históricamente de parte de los visitantes del Parque Mahuida, es la falta de orientación e información clara respecto a las rutas existentes, sus grados de dificultad y extensión. Por otro lado, cabe recordar que en el año 2020, se informó vía redes sociales y en la página web que el Parque prohibía el fuego y los asados, no obstante siguen llegando personas con parrillas, generando conflictos con el personal de atención al visitante que intenta establecer la nueva normativa. Es por esto que dentro del proyecto piloto se consideraron estos problemas como prioridades a resolver. El criterio utilizado fue instalar señalética e información relacionada a normativa (ordenanza municipal) desde la zona de amortiguación hacia arriba, con el fin de reducir la cantidad de visitantes que ingresan y transitan desinformados, por vías incorrectas y/o inseguras. La señalética instalada cumple la función de orientar e informar las prohibiciones asociadas a las principales amenazas (fuego, mascotas, camping). El diseño y elaboración de contenidos de este componente estuvo a cargo del Parque Mahuida, con apoyo de Pixel Estudio. **El monto invertido con cargo al proyecto piloto fue de \$1.453.367.**

Resultados de la etapa final de ejecución

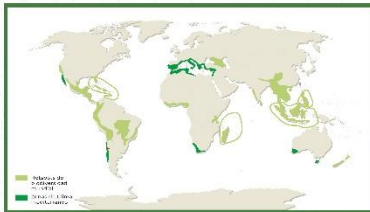
La información presentada en los paneles del portal RENAMU (Figura 5) inicia con un saludo y mención a las culturas indígenas y en particular la mapuche, con el fin de llamar la atención al visitante y transmitir el hábito del “pedir permiso” para ingresar a la montaña en tanto lugar sagrado. Luego se explican 3 fundamentos de la importancia ecológica del área: forma parte de un Hotspot de Biodiversidad mundial con alto grado de endemismo, aporta a la conservación de un corredor biológico, dando realce a que la RENAMU contribuye a una iniciativa mucho más amplia de escala interregional, y forma también parte de un Sitio Prioritario para la conservación: el Contrafuerte Cordillerano. Sumado a esto, se agregaron en forma resumida las diferentes reglas de convivencia establecidas en la Ordenanza Municipal, las que fueron redactadas de manera sencilla para una fácil comprensión. Esto último fue parte del diseño universal de aprendizaje, aportado por la Fundación Eres, organización miembro del Equipo Ampliado de la RENAMU.

BIENVENID@S

A LA RESERVA NATURAL MUNICIPAL MAWIDA

Este lugar, de acuerdo a nuestros colaboradores pertenecientes a la cultura mapuche, es un templo gobernado por espíritus (gnen) que mantienen el equilibrio con los seres humanos. Por eso, ellos antes de ingresar acostumbran pedir permiso. Te recomendamos tener esa actitud de respeto y andar lento, con prudencia, ya que como ellos nos han enseñado **¡el cerro nunca es el mismo!**.

Para una provechosa y grata visita, lee atentamente la información aquí presentada así como el reglamento de convivencia dirigido a peatones, ciclistas y personas que andan a caballo:



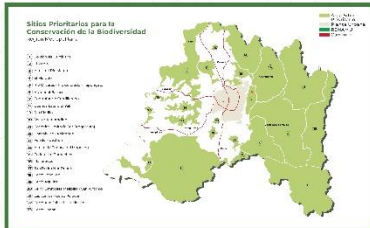
RENAMU Mawida Protege Ecosistemas de Importancia Mundial

La RENAMU de La Reina contribuye a la protección del **Ecosistema Mediterráneo**, que forma parte del **Hotspot de Chile Central**. Estos **Centros de Biodiversidad** son a la fecha 25 lugares en el mundo, altamente singulares por sus niveles de endemismo y presión antropica. En el caso del Hotspot chileno, entre los 25° y 47° de latitud sur, se encuentran 3.900 especies de plantas nativas y el mayor número ocurre en la Región Mediterránea y Norte Chico. ¡El 50% son endémicas!

RENAMU Mawida Es parte de un Corredor Biológico de Montaña

Esta RENAMU es la tercera en Chile y la primera en la Región Metropolitana. Es una figura de conservación pionera para municipios patrocinada por el proyecto GEF Corredores Biológicos de Montaña del Ministerio de Medio Ambiente y ONU Medio Ambiente. En conjunto con otros municipios se avanzará en la conservación de la biodiversidad de montaña y sus múltiples servicios ecosistémicos:

- Provisión de agua
- Regulación del clima
- Secuestro de carbono
- Prevención de la erosión
- Recreación
- Espiritualidad
- Provisión de hábitat para muchas especies



Área Proyecto GEF "Protegiendo los Corredores Biológicos de Montaña"



RENAMU Mawida Protege el Contrafuerte Cordillerano

La RENAMU contribuye además al cuidado del Sitio Prioritario N°7 para la conservación de la biodiversidad de la Región Metropolitana, denominado **Contrafuerte Cordillerano**. La misión de este sitio es aportar representatividad a nivel de ecosistemas, especies y genes a las Áreas Protegidas del Estado de Chile.

Como visitante me comprometo a:

- Registrar me en la caseta de guardaparque al ingresar y salir de la reserva
- Conocer los senderos habilitados y su grado de dificultad
- Darle la preferencia de paso siempre al peatón
- Informarme de los objetivos de la reserva y de los Principios "No Deje Rastro"
- Llevarme mis residuos o depositarlos en los lugares establecidos

Se prohíbe:

- Ingresar por cerros no autorizados
- Ingresar con perros y gatos en zonas no autorizadas
- Botar todo tipo de residuo al suelo
- Cazar, capturar, manipular, alimentar y/o perturbar a la fauna
- Elevar volantines
- Fumar o consumir drogas
- Talar, extraer, manipular y alterar de cualquier forma la biodiversidad
- Extraer todo tipo de material biológico
- Poner música y/o generar ruido que pueda perturbar a la fauna
- Salirse de los senderos habilitados para peatones, bicicletas y caballos.
- Cabalgar fuera de los senderos dispuesto para este fin
- Hacer rayados, grafitis, pinturas
- Instalar carpas para pernoctar
- Hacer uso de fuego, encender o mantener fogatas
- Abandonar mascotas o animales que puedan dañar a la fauna nativa.

El no cumplimiento de la presente normativa, da origen a una sanción en multa según gravedad dispuesta en la Ordenanza Municipal aprobada el 15 de diciembre de 2020, que rige la Reserva Natural Municipal Mawida.
A. Infracción Gravisima: De 4.1 a 5.0 U.T.M. / **B. Infracción Grave:** De 2.0 a 4.0 U.T.M. / **C. Infracción Leve:** De 0.5 a 1.9 U.T.M.



Figura 5. Cartel instalado en el portal de acceso a la RENAMU

La información presentada en los 4 paneles del CEA (Figura 2) permite informar al visitante y a diversos actores relacionados a la RENAMU, sobre qué es el C.E.A., qué actividades se realizan en su interior y cómo se puede participar. Fue importante realizar esta definición mínima dado que este lugar capta un creciente interés por parte de algunas organizaciones de la comuna que forman parte del Equipo Ampliado de la RENAMU Mawida, las cuales desarrollan sus proyectos socioambientales aquí. Estas organizaciones no estaban en conocimiento de estos lineamientos mínimos, por ejemplo cuáles son los senderos oficiales, las normas que deben comunicar a sus públicos beneficiarios al ingresar a la RENAMU, o de qué estaciones o espacios de encuentro al aire libre pueden usar para sus reuniones y actividades comunitarias, etc.



Figura 6. Presentación de 2 de los 4 paneles instalados en el C.E.A. Aquí se muestran los frontales.

También se instalaron 9 tótems dentro de la Zona de Picnic, correspondiente a la Zona de Uso intensivo, y otros 3 tótems se instalaron en los puntos de inicio de senderos oficiales: Loma pelada, Guayacán y La Cruz, correspondientes a la Zona de Preservación Ecológica. Como complemento, el Parque Mahuida a través de una colaboración con SUDA Outdoors, aportó 1 tótem adicional que cumple la función de facilitar las rutas en formato digital al visitante (Figura 9).



Figura 7. Señalética instalada en la Zona de Picnic de la RENAMU Mawida en Zona de Uso Intensivo



Figura 8. Señalética que indica 3 senderos oficiales de RENAMU Mawida en Zona de Preservación Ecológica



Figura 9. Señalética instalada en Plaza de Los Senderos, como aporte del Parque al proyecto, específicamente para reforzar las rutas oficiales (Tabla 4).

Tabla 4. Rutas oficiales disponibles en aplicación SUDA Outdoors

| Nombre del sendero oficial | Link de descarga del circuito |
|----------------------------|---|
| Loma Pelada | https://suda.io/activity/sCHPbjj09i |
| Quebrada Guayacán | https://suda.io/activity/28IX7A4rCc |
| Cerro La Cruz | https://suda.io/activity/U41eWamtSA |

Es importante mencionar que el Plan de Manejo de la RENAMU Mawida (páginas 80 a la 82) establece senderos oficiales y sus respectivas capacidades de carga, como se muestra en la Tabla 5. El avance en la implementación de este plan de senderos, se aprecia en la señalización de los senderos 4, 5, 6 y 7 financiada por este proyecto (materiales e impresiones) y por el Parque Mahuida (mano de obra de fabricación e instalación).

Tabla 5. Senderos oficiales según el Plan de Manejo de REMAMU Mawida

| Id | Nombre Senderos | Total CCRi (diaria) | Total CCRv (diaria) | Total Capacidad de Manejo | CCi Efectiva | CCv Efectiva |
|----|-------------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|--------------|--------------|
| 1 | Sendero Iguana chilena | 925,687 | 1018,256 | 0,338 | 313 | 344 |
| 2 | Sendero z hasta la antena | 2536,738 | 2790,412 | 0,338 | 858 | 944 |
| 3 | Sendero autoguiado-exdownhill | 830,457 | 913,503 | 0,338 | 281 | 309 |
| 4 | Sendero Guayacán modificado | 308,826 | 339,709 | 0,338 | 104 | 115 |
| 5 | Sendero loma pelada | 2040,285 | 2244,313 | 0,338 | 690 | 759 |
| 6 | Sendero Morro de La Reina | 204,877 | 225,364 | 0,338 | 69 | 76 |
| 7 | Sendero norte restauración Guayacán | 900,341 | 990,375 | 0,338 | 304 | 335 |

Componente 3: Diseño y Construcción de Vivero Educativo

A modo de contexto, cabe mencionar que este componente del proyecto tiene una historia que aún persiste en la memoria de antiguos funcionarios municipales y habitantes de la comuna. Corresponde al antiguo vivero municipal de La Reina, se concibió originalmente como un vivero de crecimiento y aclimatación de plantas nativas y exóticas para fines ornamentales urbanos. Fue administrado por la Dirección de Aseo y Ornato, cuyos funcionarios realizaban visitas regulares para labores de riego y mantención. La comuna de La Reina cuenta además con un vivero en la Aldea del Encuentro, que tiene un perfil productivo, abastece plazas y parques. También cuenta con el Programa de Huertas Urbanas, vinculado a producción hortícola y frutícola, con sello comunitario y educativo, no obstante se enfoca tangencialmente en reproducción de la biodiversidad nativa. Por lo tanto, este vivero fue uno especialmente valorado y recordado por los trabajadores municipales, dada su ubicación privilegiada y conexión directa con el bosque nativo.

Con la nueva administración municipal, a fines del año 2019, se inició la gestión de transformarlo en un vivero educativo abierto a la comunidad, en contraste a gran parte de los viveros que existen en la Región Metropolitana, de carácter productivo y cerrado al público. En el año 2020, el Parque Mahuida se adjudicó el proyecto “Guardianes de Los Andes frente al Cambio Climático” y con recursos del Gobierno Regional Metropolitano, sumado a aportes de la Dirección de Aseo y Ornato y el trabajo de practicantes de diversas universidades, se logró limpiar el área, retirando gran cantidad de escombros y antiguas instalaciones de madera que ya no estaba cumpliendo ninguna función. Así, este proyecto piloto que se inició en marzo 2021, permitió dar continuidad a este proceso de mejoramiento, tarea que también es parte de los compromisos del Parque Mahuida ante la mesa de Gobernanza Ambiental Comunal.

Avances en la etapa final de ejecución

Esta etapa del diseño del vivero, que consistió en ajustar la propuesta conceptual a la realidad del terreno, **costó \$630.000**, e incluyó: el cerco perimetral, áreas o módulos didácticos en su interior y respectivos senderos de circulación para facilitar la experiencia educativa de los visitantes (marcado en color naranja en la Figura 10).



Figura 10. Diseño del Vivero Educativo, la etapa 1 de ejecución se muestra en color naranja

Primero se realizó una etapa de trazado en terreno, con el fin de demarcar la línea del cerco perimetral, aplicando criterios de diseño desde una mirada ecológica, orgánica. Las fechas de las reuniones fueron 18 de junio, 7 y 8 de julio, y en ellas participó el equipo Dríada, equipo del proyecto piloto del Parque Mahuida y algunos actores del Equipo Ampliado (Manuel Rojo, Colectivo Viento Sur, Martín Sáez, voluntario del Colectivo Viento Sur, voluntario del C.E.A. Mahuida, y miembro del Club Social Deportivo Awka). Fue muy relevante para el resultado final haber destinado varias sesiones al trazado ya que se reflexionó en equipo de cómo ir tomando decisiones de diseño, por ejemplo: ¿cómo armonizar el cerco sin alterar ni invisibilizar los árboles nativos existentes, al contrario, cómo hacerlos protagonistas? ¿Cómo integrar al vivero las parcelas de reforestación aledañas? ¿Hasta dónde cercar?.



Figura 11. Reuniones en terreno para realizar trazado del vivero educativo.

Luego de finalizar el proceso de trazado, desde el equipo del Parque Mahuida se realizó una búsqueda de maestros con experiencia para construir el cerco perimetral. Luego de una comparación de 3 alternativas, se seleccionó el mejor evaluado según experiencia, referencias, tiempo de entrega, entre otros parámetros. Este proceso tomó aproximadamente desde el 6 al 12 de julio, tiempo para buscar y contactar a los candidatos, entrevistarlos, citarlos a terreno para mostrarles el trabajo, seleccionar al más idóneo y finalmente formalizar el acuerdo mediante correo electrónico.

Al igual que a lo largo de todo el proceso de ejecución, los materiales fueron previamente cotizados y comprados en los proveedores locales desde la unidad de adquisiciones del Parque. En esta última fase ya se contaba con la mayoría de los materiales, se agregaron compras como: cemento, ripio, arena, tornillos, discos de corte. **En total se gastó en materiales un total de: \$293.579**

Los trabajos fueron supervisados por el Parque Mahuida y equipo Dríada. La fase de ejecución comenzó el 20 de julio y se terminó el 3 de agosto. Los resultados finales de la ejecución se observan en la Figura 11.



Figura 11. Cerco y portal de acceso al Vivero Educativo terminados

Descripción de la obra

El cerco perimetral comprende aproximadamente 100 metros lineales. Consistió en una estructura hecha de polines separados por 3 metros de distancia y 3 varas horizontales de eucaliptus. El cerco tiene una configuración irregular que imita el trayecto de un río por una quebrada. Se trataron de evitar las líneas y ángulos rectos para dar una estética integrada y no disociada del paisaje.

Jornadas de Voluntariado Ambiental

Integrar y hacer parte a las comunidades locales en el proceso de ejecución de un proyecto en un espacio público permite desarrollar sentido de pertenencia y apropiación, lo recomienda la metodología de los Estándares Abiertos para la Conservación y el Manual para la Planificación de Áreas Protegidas de CONAF.

Por lo anterior y por la necesidad de cubrir las carencias de personal de mantención y operaciones del Parque Mahuida, el proyecto incluyó una planificación de varias jornadas de voluntariado ambiental que permitieron llevar a cabo parte de la construcción del vivero educativo. Se contemplaron 7 etapas: 1) Despeje del interior del vivero, 2) Retirar el cerco existente, 3) Trazar el nuevo perímetro, 4) Traslado de materiales y herramientas, 5) Preparación del cerco, 6) Montaje del cerco, 7) Montaje de las estaciones. En el periodo asociado a este último reporte del proyecto, se llevaron a cabo las etapas 6 y 7.

Cabe recordar el contexto de pandemia: la comuna de la Reina pasó el 29 de abril al paso 2, fase de transición, el sábado 12 de junio se pasó al paso 1 de cuarentena total. Y a partir del 18 de junio, el Parque volvió a abrir sus puertas con pase de movilidad. Nuevamente, desde el martes 29 de junio, pasó a Fase 2 de transición. A partir del 19 de julio, pasamos a fase de transición (paso 3) y desde esa fecha en adelante, se ha convocado a participar sin requisitos sanitarios, sino solo cumpliendo con respetar el uso de mascarilla, distancia social y permanente higiene de manos.

La Tabla 6 muestra un resumen del número de participantes, trabajos realizados y alcance que tuvo la convocatoria en redes sociales

Tabla 6. Resumen de las actividades de voluntariado ambiental del proyecto piloto.

| Fecha | N° Participantes | Trabajos realizados |
|----------------------|-------------------------|---|
| Miércoles 9 junio | 1 | Retiro de cerco antiguo y despeje general |
| Jueves 10 junio | 8 | |
| Viernes 11 junio | 12 | |
| Jueves 15 julio | 16 | Definición de módulos y senderos interiores con piedras, nivelación del terreno |
| Viernes 16 julio | 29 | Marcaje de senderos y estaciones educativas |
| Viernes 23 julio | 29 | |
| Sábado 24 julio | 15 | Mejoramiento del acceso CEA |
| Sábado 25 septiembre | 20 | Reforzamiento de módulos educativos |
| Total | 129 | |



Figura 12. Primer voluntariado: 9, 10 y 11 de junio 2021



Figura 13. Segundo voluntariado: jueves 15 y viernes 16 de julio 2021



Figura 14. Tercer voluntariado, sábado 31 de julio



Figura 15. Cuarto voluntariado, sábado 25 de septiembre

Actualmente – y como se aprecia en las fotos 12 a la 15 - el vivero se ha ido construyendo como un espacio en permanente cambio, donde el proceso es mucho más relevante que el resultado, y en donde los propósitos son variados: opera como sala de clases, como laboratorio de experimentación con flora nativa y polinizadores, como espacio comunitario, de intercambio de saberes, atractivo turístico, espacio de sanación, de contemplación, etc. En este componente del proyecto se activa un aprendizaje que contrarresta con fuerza la amenaza del “desconocimiento del patrimonio natural y cultural”, ya que contribuye directamente a las estrategias de educación, investigación, comunicación y sensibilización. En una etapa más avanzada de implementación, contribuirá a la conformación de un banco de semillas de la RENAMU y al Programa de restauración que involucra: restauración de hábitat, conservación *ex situ*, restauración de recursos culturales (páginas 108-110, Plan de Manejo RENAMU Mawida).

Componente 4: Fortalecimiento de las comunicaciones de la RENAMU

A partir de la organización de conversatorios virtuales, tanto la página web de la RENAMU como sus redes sociales han ido ganando alcance, tal como se observa en la Tabla 7. Para calcular el alcance se consideró la siguiente fórmula:

$$\text{Alcance} = (\text{Facebook RENAMU (del afiche + del live)}) + (\text{Facebook Parque (del afiche+live)})$$

Tabla 7. Tabla resumen de conversatorios virtuales organizados en el marco del proyecto

| Fecha | Título Conversatorio | Invitados | Conectados en vivo | Alcance |
|--------------|--|--|--------------------|--------------|
| 26 de marzo | Guayacán, un tesoro nortino en la RENAMU | Gerónimo Romero, Natalia Bustamante, biólogos U. de Chile | 15 | 4.594 |
| 22 de abril | Construyendo un vivero educativo para La Reina | Eugenia Gazmuri Violeta Sotomayor Paula Tuset Dríada: Arquitectura y Paisajismo Social | 10 | 1.435 |
| 2 de junio | Ecoturismo con Lupa como una herramienta de educación y conservación | Florencia Mujica Roy Mackenzie Juan Aguilar Camila Saldías | 9 | 3.421 |
| 6 de agosto | Tenencia responsable de mascotas | Paulina Stowhas, Ministerio Medio Ambiente Mariano de la Maza, CONAF Cristina Vallejos Andrea Toledo Municipalidad de La Reina | 5 | 3.425 |
| 24 de agosto | Impactar menos es impactar más positivamente | Juan Fernández, Director de JF Consultores | 13 | 2.366 |
| Total | | | 52 | 15241 |

Se calcula como alcance general un total de 15.241 vistas asociadas a actividades del proyecto. Por otro lado, se ha contribuido a la difusión de la biodiversidad local con colaboraciones en proyectos ejecutados por organizaciones del Equipo Ampliado, en la que el Parque Mahuida y la RENAMU Mawida han sido parte:

1. Proyecto “Construyendo una comuna ecológica” del Comité Ambiental Comunal
2. Proyecto “Valoración ciudadana de la Precordillera de La Reina” del Colectivo Viento Sur
3. Proyecto “Senderismo sin Límites” de la Fundación Eres

A su vez, como se muestra en la Figura 16, la página web de la Reserva Natural muestra la siguiente evolución en número de visitas:

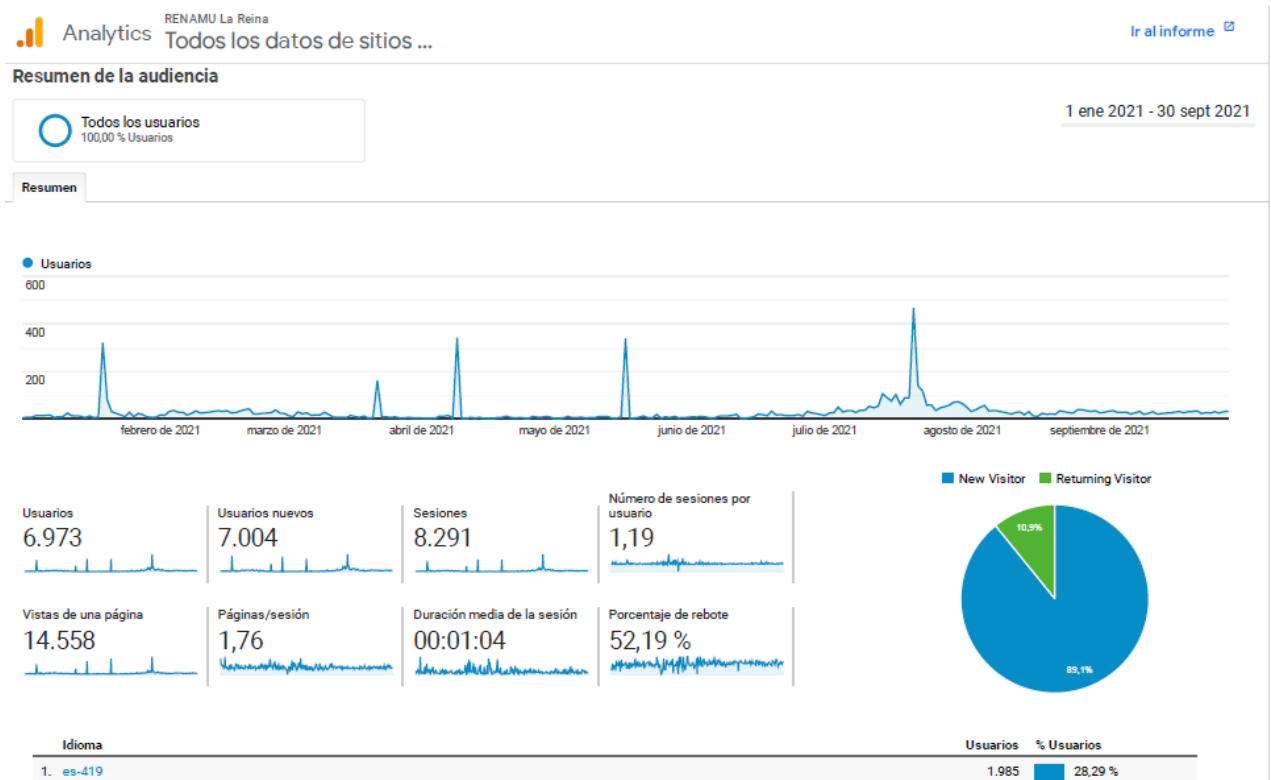


Figura 16. Comportamiento de las visitas al sitio web de la RENAMU en el periodo de ejecución del proyecto piloto.

Plan de Educación Ambiental para la RENAMU

El diseño de este plan educativo para la RENAMU se elaboró en base a la sistematización de la experiencia en esta área, entre los años 2017 al 2021. Cabe señalar que el Parque Mahuida cuenta con un equipo administrativo, con un cargo de Coordinador del Centro de Educación Ambiental a partir del año 2008, y es a partir de esta base institucional que es viable ejecutar acciones y propuestas en este ámbito.

Por otro lado, es importante tener en cuenta que el área de la educación ambiental es un ámbito de colaboración por excelencia – o al menos eso se espera – en donde convergen iniciativas de organizaciones e instituciones de diverso tipo, por lo que este plan se define por su flexibilidad ante los contextos sociales y ambientales dinámicos que se presentan a nivel local.

El resultado de este plan se debe a la colaboración de múltiples personas y organizaciones, cabe destacar el rol de algunas organizaciones funcionales y territoriales, así como ONGs que han cumplido un rol en los últimos años en relación a la sensibilización, y puesta en valor de la precordillera como patrimonio natural y cultural. En esta línea, se debe destacar el rol del Comité Ambiental Comunal, la ONG Colectivo Viento Sur, la Fundación Eres y la Fundación Sendero de Chile.

Plan de Investigación en Guayacán

En relación al objeto de conservación biológico Guayacán, se propuso llevar adelante 2 tesis de pregrado de la carrera de Biología Ambiental de la Universidad de Chile (estudiantes Gerónimo Romero y Natalia Bustamante). Se agregó este componente al proyecto considerando la prioridad que tiene el programa de Investigación y Educación biocultural dentro del Plan de manejo y dentro del diagnóstico planteado en el piloto: necesidad de mayor conocimiento científico local para dar cuenta del estado o situación de los objetos de conservación, en donde el Guayacán toma prioridad por ser una especie vulnerable. Los estudiantes con alta motivación por contribuir a la RENAMU desde su área ya contaban con profesores tutores que los apoyaban académicamente (Ramiro Bustamante y Ricardo Rozzi, ambos ecólogos asociados a la Universidad de Chile y Universidad de Magallanes respectivamente, ambos miembros del Instituto de Ecología y Biodiversidad).

En el transcurso de los meses, y gracias al contacto de Paula Formas, bióloga ambiental y asistente de investigación de Andrea Loaysa, especialista en guayacán de la Universidad de La Serena, se produjo una alianza estratégica que permitió que los estudiantes continuaran trabajando al alero de su proyecto financiado por el Fondo de Investigación del Bosque Nativo (FIBN) de CONAF, que ya contaba con preguntas y metodologías definidas. Esto facilitó significativamente el proceso tanto formativo de los estudiantes, como la colaboración hacia la RENAMU Mawida. El resumen ejecutivo se muestra en la Figura 18.



Figura 17. Salida a terreno con Andrea Loaysa y sus estudiantes, colaboradores de RENAMU en el objeto de conservación Guayacán.

Resumen ejecutivo

Alteración del hábitat de *Porlieria chilensis* y cambio ecológico del bosque nativo circundante en relación al sobrepastoreo y el desarrollo urbano

En este estudio se cuantifica cómo el sobrepastoreo y el desarrollo urbano modifican la estructura comunitaria y el clima local del hábitat de *Porlieria chilensis*, y cómo estos cambios afectan el desempeño individual y poblacional de esta especie. Para este fin utilizaremos un enfoque en el cual se integran 1) datos climáticos, 2) datos de la estructura comunitaria, 3) modelos poblacionales y 4) datos de desempeño a nivel de individuo. Esta integración se realizará en localidades impactadas por sobrepastoreo, por desarrollo urbano, y en localidades con poca perturbación humana.

Para evaluar cómo el sobrepastoreo y el desarrollo urbano afectan el clima local del hábitat de *P. chilensis*, en cada parcela registraremos datos de temperatura y humedad atmosférica, contenido de humedad de la vegetación (NDWI) y vigor de la vegetación (NDVI). Para examinar las respuestas comunitarias a cambios producidos por la alteración de hábitat, en cada parcela identificaremos todas las especies de la comunidad y su abundancia relativa. El desempeño de plantas de *P. chilensis* se medirá a través de la cuantificación de rasgos funcionales; en cada parcela marcaremos a todos los individuos de *P. chilensis* con placas metálicas y un identificador individual. Para cada individuo mediremos rasgos funcionales relacionados a parámetros de desempeño vinculados a: 1) el crecimiento vegetativo, 2) la fecundidad, 3) respuesta al pastoreo y 4) a cambios asociados al desarrollo urbano. Finalmente, para determinar el efecto del sobrepastoreo y el desarrollo urbano sobre las dinámicas poblacionales de *P. chilensis* construiremos modelos de proyección integral utilizando los datos de crecimiento vegetativo y fecundidad obtenidos en las parcelas y datos de sobrevivencia de un año a otro. Esta información es necesaria para promover acciones dirigidas a la conservación del bosque esclerófilo y su biodiversidad, de acuerdo a lo estipulado en la Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal.

Figura 18. Resumen del proyecto de investigación en Guayacán, liderado por la ecóloga Andrea Loaysa, Universidad de La Serena.

A la fecha, se han realizado visitas a terreno por parte de los estudiantes, a veces acompañados por la investigadora principal y su asistente. Han podido definir 3 parcelas: Parcela 1 con 34 individuos, Parcela 2 con 50 individuos y Parcela 3 con 29 individuos. En cada terreno el equipo del Parque Mahuida facilita transporte y en algunas ocasiones se les ha apoyado con ayuda en el conteo de frutos, marcaje de individuos, y otras mediciones en campo.

Por otro lado, se acercó el investigador Ignacio Fernández, ecólogo de la Universidad Mayor, a solicitar permiso para implementar su proyecto de investigación en guayacán. También corresponde a un proyecto financiado por el Fondo de Investigación del Bosque Nativo de CONAF. Su resumen ejecutivo indica lo siguiente.

Resumen ejecutivo

Rol del cambio de uso de suelo, disturbios antrópicos y cambio climático en la degradación del hábitat y viabilidad del belloto del norte y guayacán

El presente trabajo tiene como objetivo determinar el efecto combinado de cuatro factores de origen antrópico (cambio en cobertura de suelo, acciones antrópicas, modificación de la estructura de paisaje y cambio climático), ocurridos durante los últimos 30 años, en el nivel de alteración del hábitat de dos especies de flora endémica de Chile Central; Belloto del Norte y Guayacán. Con ello se espera identificar los principales agentes de degradación del hábitat de estas especies, de manera de proveer información para generar estrategias de manejo que permitan asegurar la conservación de estos hábitats y las especies que los componen. Para ello, se identificarán y seleccionarán 15 sitios por cada una de las dos especies, y en cada sitio se procederá a caracterizar el nivel de degradación del hábitat en base a mediciones en terreno que evaluarán la estructura, composición y funcionalidad del hábitat.

El nivel de degradación del hábitat de cada sitio será analizado en función de los cambios ocurridos durante los últimos 30 años en el entorno de paisaje circundante en un radio de 5 km, incluyendo variables de cambio de uso de suelo, disturbios por acciones antrópicas, modificaciones en la estructura de paisaje y cambio en variables climáticas. Con ello se espera identificar los principales factores implicados en la degradación del hábitat de los sitios prospectados, y en base a ello construir modelos que permitan proyectar la trayectoria de las poblaciones de estas especies en función de potenciales escenarios futuros

Como resultado de este proyecto, se generará un manual de recomendaciones con estrategias de conservación que apunten al “qué hacer” y “cómo hacerlo”, de manera de entregar herramientas de manejo que sean efectivas para asegurar la conservación de los hábitats de Belloto del Norte y de Guayacán. Se espera además que los datos y aproximaciones metodológicas generadas por este estudio puedan ser transferidas y adaptadas para ser aplicadas en otras especies del ecosistema mediterráneo chileno que se encuentren con problemas de conservación.

Figura 19. Resumen del proyecto de investigación en Guayacán, liderado por el ecólogo Ignacio Fernández, Universidad Mayor.

A la fecha, el investigador ha realizado 2 o 3 salidas a terreno en las que el equipo Mahuida a acompañado a 1 de ellas. Se les ha facilitado el ingreso gratis y se les ha prestado la asesoría respecto de información o dudas que han tenido.



Figura 19. Salida a terreno de Ignacio Fernández y su asistente, marcando individuos y tomando muestras de invertebrados asociados a guayacán.

En síntesis, el fortalecimiento de ambas colaboraciones lideradas por ecólogos con experiencia y conocimiento en guayacán, harán posible:

- ✓ Cuantificar con mayor precisión el número de individuos, y actualizar así el mapa de distribución de los guayacanes en RENAMU, complementando y aumentando la información existente y disponible en el Plan de Manejo.
- ✓ Robustecer la descripción y/o caracterización de este objeto de conservación a nivel de individuo, población y comunidad.
- ✓ Contar con experiencia en metodologías de monitoreo de guayacán para futuras capacitaciones de guardaparques y voluntarios en proyectos de ciencia ciudadana
- ✓ Tomar decisiones más informadas y fundadas respecto al manejo de las áreas en donde se encuentran guayacanes, sobre todo lo relacionado a regulación de las capacidades de carga de senderos oficiales, y decisiones respecto a apertura y/o cierre de senderos no oficiales.
- ✓ Poder iniciar un monitoreo de este objeto teniendo mayor claridad de su abundancia, distribución, comprendiendo mejor su biología y ecología, y contando con metodologías adecuadas y probadas para poder evaluar sus atributos ecológicos clave.
- ✓ Potenciar la difusión, el ecoturismo y la educación ambiental relacionada a este objeto de conservación

Frente a la necesidad de cubrir la agenda de monitoreo de la RENAMU, este fortalecimiento de relaciones colaborativas con investigadores líderes, conlleva el desafío de generar estímulos o incentivos para que se genere la reciprocidad no sólo durante la ejecución de un proyecto específico y acotado en el tiempo, sino durante la formulación de los mismos bajo una mirada de largo plazo. Para eso es recomendable fortalecer el mensaje de que la RENAMU es un sitio de estudio socioecológico a largo plazo, laboratorio natural y sala de clases para el mundo de la investigación en general.

Comentarios finales y agradecimientos

En términos de aprendizajes como equipo ejecutor, esperamos realizar una jornada grupal para poder levantar este tema y entregarlo a quienes nos supervisan, y a quienes podría ser útil conocer nuestra experiencia. Nos sentimos orgullosos del trabajo y logros obtenidos, esperamos seguir avanzando cada vez con una mirada más humilde, integral y amplia del quehacer en conservación.

Agradecemos al equipo patrocinante y supervisor por su permanente acompañamiento y soporte, a cada uno y una de los voluntarios que dio vida a este proyecto de vocación comunitaria, a cada una de las organizaciones que permanentemente empujan cambios en favor de la conservación de la biodiversidad y patrimonio cultural de La Reina.

Anexos

Anexo 1. Manual del Guardaparque

Anexo 2. Plan educativo

Anexo 3. Excel con desglose de gastos correspondientes a última etapa de ejecución del proyecto.