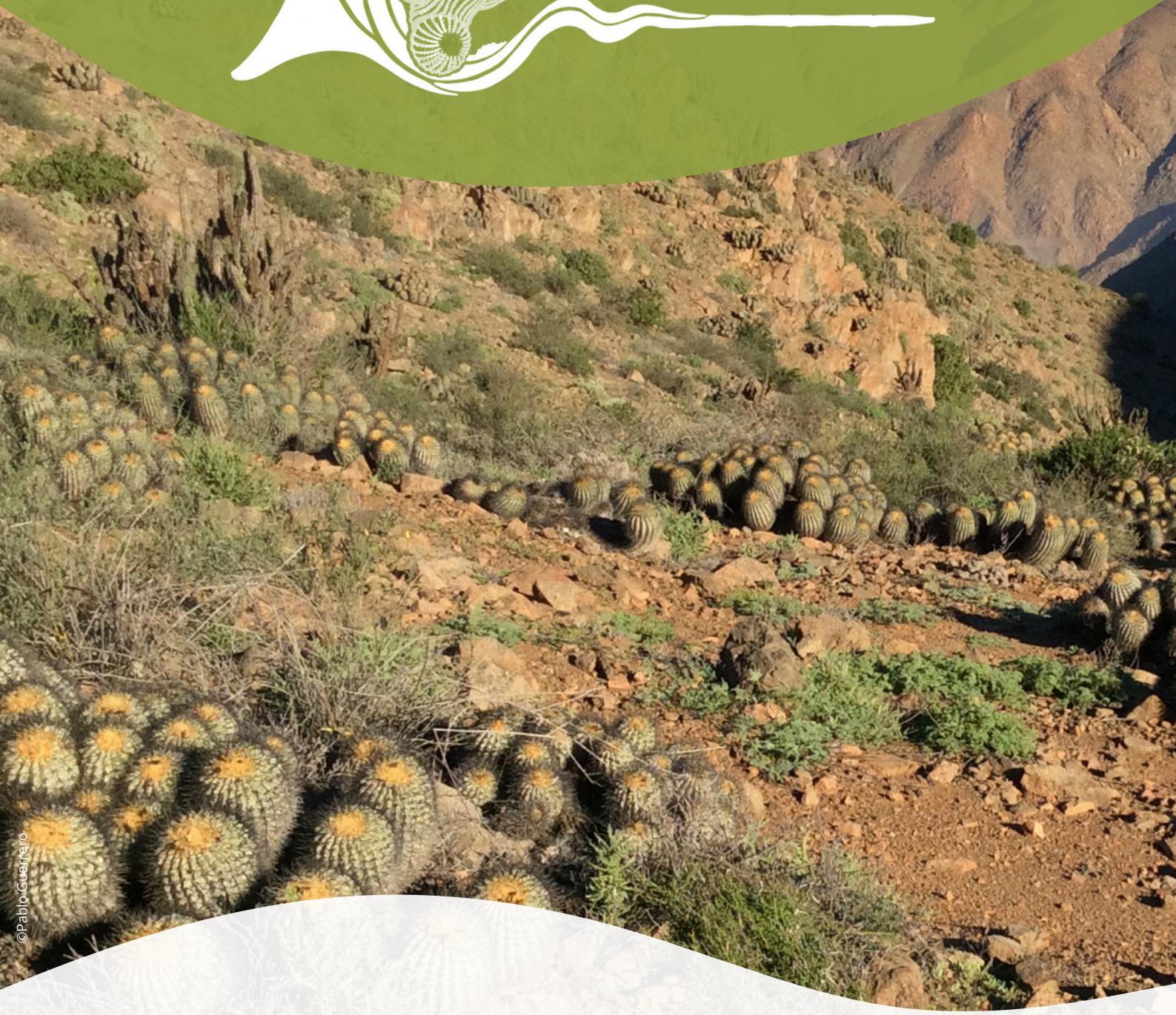


Plan de Acción para la Conservación Integrada del Género **OPIAPOA**



©Pablo Guerrero

CONVOCADO POR



SSC
Species Survival Commission



CSSG
CACTUS AND
SUCCULENT
PLANTS SPECIALIST GROUP



COORGANIZADO POR



FINANCIADO POR



SSC
Species Survival Commission



**BRITISH
CACTUS AND SUCCULENT
SOCIETY**
LET'S Grow Together

Convoca: Ministerio de Medio Ambiente de Chile, el Grupo de Especialistas en Cactáceas y Plantas Suculentas (CSSG) de la Comisión de Supervivencia de las Especies (CSE) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y Chester Zoo.

Comisión Organizadora: Ministerio de Medio Ambiente de Chile, Corporación Nacional Forestal (CONAF), Instituto Forestal (INFOR) e Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA INTIHUASI), del Ministerio de Agricultura de Chile, Universidad de Concepción, Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), el CSSG de la CSE de la UICN, Chester Zoo y el Grupo de Especialistas en Planificación de la Conservación de la CSE de la UICN / Centro de Supervivencia de las Especies (CPSG | CSE Brasil)

Financiado por: Chester Zoo, UICN CSE Internal Grants y British Cactus and Succulent Society

Facilitación y diseño del taller: Eugenia Cordero-Schmidt & Fabiana Lopes Rocha (CPSG | CSE Brasil)

Co-facilitación: Caio da Motta Lima (FPZSP | CPSG Brasil), Yuri Ribeiro (ICAS - Wild Animal Conservation Institute | CPSG Brasil) y José Antonio Diaz (Endangered Conservation Consultancy | CPSG PDP)

Revisión y edición: Paul Bamford, Eugenia Cordero Schmidt

Diseño y diagramación: Eugenia Cordero-Schmidt



Aviso de responsabilidad de la UICN:

La UICN incentiva las reuniones, talleres y otros foros para considerar y analizar cuestiones de conservación y cree que los informes de estas reuniones son más útiles cuando se difunden ampliamente. Las opiniones y puntos de vista expresados por los autores pueden no reflejar necesariamente las políticas formales de la UICN, sus Comités, su Secretaría o sus Miembros. La designación de entidades geográficas en este libro y la presentación del material no implican la expresión de ninguna opinión de la UICN sobre el estatus legal de ningún país, territorio o área, o sus autoridades, o sobre la delimitación de sus fronteras o límites.

Este informe es el resultado de un proceso participativo que involucra a actores de diferentes sectores de la sociedad civil y agencias gubernamentales. Por lo tanto, las reflexiones, contenido y puntos de vista expresados en este documento, y la presentación del material, no implican la visión institucional ni la expresión de opinión por parte de las organizaciones participantes, como así tampoco reflejan el espíritu de sus políticas formales.





Como citar este documento:

Goettsch B., Bamford P., Guerrero P. C., Rojas L., Cordero-Schmidt E., Rocha F. L., Carabantes J. A., Catabriga, A., Figueroa S., Gazmuri M. C., Grimberg M., Hernández J. A., Martínez R., Parra Valdivia A., Peña C. M., Pillet M., Rojas Salinas L. A. & Sandoval A. C. (2025). Plan de Acción para la Conservación Integrada del Género *Copiapoa*. Chile. 66 pp.

Plan de Acción para la Conservación Integrada del Género Copiapoa



PREFACIO



Dra Bárbara Goettsch

Copresidenta UICN SSC Grupo
Especialista en Cactáceas y Plantas
Suculentas



En nombre del Grupo de Especialista en Cactáceas y Plantas Suculentas de la CSE de la UICN, expreso mi más profundo agradecimiento a todas las personas que aportaron su tiempo y conocimiento para la elaboración del Plan, quienes también serán clave en su implementación. Estoy segura de que el Plan de Conservación Integrada del Género Copiapoa servirá como ejemplo para desarrollar muchos otros planes para el beneficio de nuestras tan amadas cactáceas.

Trabajar en el campo de la conservación de la biodiversidad es una tarea cada vez más difícil, que a menudo se siente como nadar contracorriente. Los problemas que tratamos de resolver son monumentales y a veces parecen insuperables. En ocasiones se siente como si nuestra labor fuera un mero acto de fe.

Son esfuerzos como el desarrollo del Plan para la Conservación Integrada del Género Copiapoa los que demuestran que, a pesar de lo desafiante que puede ser la conservación, lo inalcanzable puede ser posible. Las alianzas y colaboración son imprescindibles y el Plan es prueba de ello.

El desarrollo del Plan fue un intenso trabajo que gracias a la dedicación de los organizadores, facilitadores y participantes se ha logrado integrar. Es un plan de conservación ambicioso, pero sin ello no se garantizaría la supervivencia a largo plazo de este maravilloso género de cactáceas. Me entusiasma pensar en el trabajo de implementación y los retos y enseñanzas a los que nos enfrentaremos en el proceso.

Copiapoa es un género fascinante de cactáceas, endémico de Chile, que ha capturado el interés de innumerables personas dedicadas a su investigación, conservación y contemplación, pero también de otras que, por una colecta no regulada, se han convertido en uno de sus factores de amenaza. Tal factor, junto con otros, tiene como consecuencia que hoy en día más del 80% de las especies de Copiapoa están clasificadas como amenazadas.

El Ministerio del Medio Ambiente tiene dentro de sus funciones la proposición de políticas, y la formulación de planes que establezcan criterios básicos y medidas preventivas para favorecer la recuperación de la flora nativa. Dicho marco administra el procedimiento nacional para evaluar el estado de conservación, y coordina la elaboración de planes de recuperación, conservación y gestión de especies (Planes RECOGE). Ambos instrumentos se constituyen en pilares relevantes para la gestión de la biodiversidad nativa.

En este contexto, la propuesta formulada en el marco del Taller de Planificación para la Conservación Integrada del Género Copiapoa, convocado por el Grupo de Especialistas en Cactáceas y Plantas Suculentas (CSSG) de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y Chester Zoo, constituye un valioso aporte y avance para la conservación de este género endémico de Chile.

A través de este trabajo, que contó con la concurrencia de un gran número de especialistas, tanto nacionales como internacionales, nos adentramos en las



Charif Tala

Departamento de Conservación de Especies, División de Recursos Naturales y Biodiversidad, Ministerio del Medio Ambiente



amenazas que afectan a estas especies, en todo su rango de distribución. Estas amenazas de carácter antrópico requieren ser analizadas desde varios enfoques, para así abordarlas de manera efectiva.

Un punto tremadamente valioso de este trabajo conjunto y colaborativo, tanto de actores públicos como privados, es el compromiso entre las instituciones en favor de la conservación de estas especies y de su hábitat, por lo que los resultados de este taller son la base para la preparación de un plan nacional que se constituya en política pública nacional, bajo el formato de un futuro Plan RECOGE. El desafío de avanzar en ese sentido está lanzado.



RESUMEN EJECUTIVO

El género de cactáceas *Copiapoa* es endémico del norte de Chile. Más de la mitad de sus 32 especies y siete subespecies están amenazadas [Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (2024): 14 spp. En Peligro Crítico (CR); 15 spp. En Peligro (EN); 6 spp. Vulnerable (VU); 4 spp. de Preocupación Menor (LC)], y muchas tienen áreas de distribución muy limitadas que no coinciden con áreas protegidas. Las especies del género *Copiapoa* enfrentan una serie de amenazas directas, incluyendo la recolección ilegal de especímenes silvestres para el comercio, la construcción de infraestructura minera y urbana y de servicios asociados (vías de transporte; suministro de agua y electricidad), los deportes motorizados fuera de ruta, y el pastoreo extensivo de ganado. Además de estas amenazas inmediatas, es probable que los efectos del cambio climático en las zonas costeras del desierto de Atacama alteren los estrechos parámetros medioambientales dentro de los cuales pueden sobrevivir estas especies, aumentando aún más su riesgo de extinción.

Este documento es el producto de un taller virtual de planificación para la conservación, que tuvo lugar entre agosto y octubre de 2022. El Taller fue convocado por el Ministerio del Medio Ambiente de Chile, el Grupo de Especialistas en Cactáceas y Plantas Suculentas (CSSG) de la Comisión de Supervivencia de Especies (CSE) de la UICN, el Zoológico de Chester, y el Grupo Especialistas en Planificación de la Conservación de la CSE de la UICN / Centro de Supervivencia de Especies Brasil (CPSG / CSE Brasil). El Taller reunió a actores de Chile, México, Europa y EE. UU., incluyendo investigadores, organismos gubernamentales, ONGs, jardines botánicos y viveros especializados.

El programa del Taller, que fue diseñado y facilitado por CPSG / CSS Brasil, incluyó presentaciones introductorias sobre la situación de conservación actual de las cactáceas del género *Copiapoa*, un análisis riguroso de las amenazas y la re-evaluación del género para la Lista Roja de la UICN. Los participantes trabajaron juntos para definir la visión y alcance del Plan, y para establecer metas, indicadores de éxito, objetivos, líneas estratégicas y acciones. Se creó un Grupo de Trabajo para coordinar la implementación del Plan y para supervisar su seguimiento y evaluación, con mecanismos y calendarios acordados para la entrega de información. El Grupo de Trabajo también adaptará el Plan al marco nacional chileno de planificación para la conservación (RECOGE).

El Plan tiene una duración prevista de ocho años. Nuestra expectativa es que las especies focales y sus hábitats necesitarán esfuerzos de conservación más allá de este plazo, y esperamos que el Plan sea revisado y renovado cuando llegue ese momento. Mientras tanto, trabajaremos para establecer estudios de caso de gestión para la conservación que son robustos y holísticos para inspirar e informar futuras acciones para la conservación de cactáceas en Chile y más allá.



Adriana Hoffmann Jacoby

1940 - 2022

El presente documento está dedicado
a la memoria de Adriana Hoffmann,
bióloga, botánica y ambientalista,
quien fue fundamental en el estudio de
las cactáceas chilenas.

Adriana Hoffmann Jacoby

1940 – 2022

Adriana Hoffmann fue un ícono para la protección del medio ambiente en Chile. Reconocida tanto por sus contribuciones a la ciencia, como por su activismo, su nombre estará siempre vinculado con el estudio y divulgación de la flora chilena y con su conservación.

Fue autora de la primera guía de campo sobre la flora chilena (“Flora Silvestre de Chile: Zona central”, 1978), y de “Cactáceas en la Flora Silvestre de Chile” (1989). Además de sus guías botánicas, también publicó obras que destacaron la protección del medio ambiente, y de los ecosistemas nativos de Chile, entre ellos, “De Como Margarita Flores Puede Cuidar su Salud y Ayudar a Salvar al Planeta” (1990), y “La Tragedia del Bosque Chileno” (1998).

En paralelo a sus esfuerzos de divulgación por medio de la palabra escrita, Adriana también trabajó incansablemente para la protección de la naturaleza por medio de organizaciones como la Agrupación de Defensores del Bosque Nativo y la Fundacion Lahuén. De marzo 2000 a octubre 2001, ocupó el cargo de Directora de la Comisión Nacional del Medio Ambiente. Durante este periodo se implementaron mejoras en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, inició la creación del Sendero de Chile, se trabajó para mejorar la calidad del aire en Santiago, y para la implementación de programas de educación ambiental.

Entre sus logros científicos se destacan la identificación y descripción de más de 100 especies de cactáceas.

En 1997, Hoffmann fue reconocida por las Organización de las Naciones Unidas entre los 25 ambientalistas más destacados de la década. En 2003 recibió el Premio Luis Oyarzún, de la Universidad Austral de Chile.

Reconociendo la notable influencia de Adriana en promover la conciencia y la protección ambiental, el Ministerio del Medio Ambiente creó en 2015 La Academia de Formación Ambiental Adriana Hoffmann con el fin de atender la creciente demanda ciudadana en materias de Educación Ambiental y Educación para el Desarrollo Sustentable, actualizar contenidos ambientales, procesos normativos y legales en profesionales del sector público y capacitar a trabajadores organizados de empresas públicas y privadas en materias ambientales de sus respectivas competencias.

Nos sumamos a estos reconocimientos dedicando la realización de este taller al recuerdo de Adriana Hoffmann. Como ella, dedicaremos todo nuestro esfuerzo, entusiasmo y dedicación a la conservación de las especies del género *Copiapoa* y, como ella decimos “La Naturaleza nos ha dado amor”.

CONTENIDO

Abreviaciones y acronimos	1
SOBRE EL TALLER	
Proceso del taller	3
Elementos del plan	8
Estructura del taller	15
Sobre el producto final	16
Actores relevantes	17
Conocimiento actual sobre el género <i>Copiapoa</i>	18
PLAN DE ACCIÓN COPIAPOA	
Alcance	26
Análisis y clasificación de amenazas	28
Modelo de situación	46
Visión	47
Meta	48
Objetivos	49
Líneas de acción e indicadores	50
Priorización de líneas de acción	55
GOBERNANZA E IMPLEMENTACIÓN	58
REFERENCIAS	60
APÉNDICES	61

ABREVIACIONES Y ACRÓNIMOS

CEAZA - Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas

CONAF - Corporación Nacional Forestal

CONAMA - Comisión Nacional del Medio Ambiente

CSE - Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN

CSE Brasil - Centro de Supervivencia de Especies Brasil

CSSG - Grupo Especialista en Cactáceas y Plantas Suculentas de la CSE de la UICN

CPSG - Grupo Especialista en Planificación de la Conservación de la CSE de la UICN

EAE - Evaluación Ambiental Estratégica

GT - Grupo de Trabajo del Plan de Acción para *Copiapoa*

IEB - Instituto de Ecología y Biodiversidad

INFOR - Instituto Forestal

INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias

Instituto Milenio BASE - Instituto Milenio de Biodiversidad de Ecosistemas Antárticos y Subantárticos

IPT - Instrumentos de Planificación Territorial

MINAGRI - Ministerio de Agricultura

MNHN - Museo Nacional de Historia Natural

MMA - Ministerio de Medio Ambiente de Chile

MOP - Ministerio de Obras Públicas

Planes RECOGE - Planes de Recuperación, Conservación y Gestión de Especies

SAG - Servicio Agrícola y Ganadero

SEA - Servicio de Evaluación Ambiental

SEIA - Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

SERNAPESCA - Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura

SNASPE - Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado

SUBPESCA - Subsecretaría de Pesca

UICN - Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza



SOBRE EL TALLER



PROCESO DEL TALLER

El diseño del proceso y la facilitación de este Taller estuvo a cargo de:



El **Grupo de Especialistas en Planificación de la Conservación de la CSE de la UICN** (IUCN CSE CPSG) trabaja desde hace 40 años con agencias de vida silvestre, organizaciones de conservación, parques zoológicos y entidades similares para desarrollar planes estratégicos de conservación para especies individuales, áreas protegidas u organizaciones de conservación.



Centro de Sobrevivência de Espécies

El **Centro de Supervivencia de las Especies Brasil** (CSE Brasil) es una colaboración tripartita de: la Comisión de Supervivencia de las Especies (CSE) de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el Grupo de Especialistas en Planificación de la Conservación de la CSE (CPSG) y el Parque das Aves. CSE Brasil combina la experiencia y los recursos de los tres cofundadores para mejorar la capacidad del CSE de la UICN para evaluar, planificar, actuar e influir en las políticas para la supervivencia de las especies en Brasil y en la región sudamericana.

El Taller siguió los **Principios & Pasos** de UICN CSE CPSG para la planificación de la conservación de especies. Estos principios son: planeación para actuar, promover la participación inclusiva, utilización de ciencia sólida, garantizar un buen diseño y una facilitación neutral, llegar a decisiones consensuadas, generar y compartir productos rápidamente y adaptarse a las circunstancias cambiantes. Las herramientas de diseño, combinadas con habilidades de facilitación basadas en el conocimiento, se pueden aplicar a una amplia variedad de necesidades de planificación de conservación. Este proceso de planificación se puede aplicar a cualquier taxón; en consecuencia, el número de etapas y la terminología de planificación se han mantenido tan simples como fue posible. Esto es para enfatizar que una buena planificación es la primera y más esencial etapa en el apoyo a la conservación de especies; pero es simplemente un proceso y no un fin en sí mismo.

PLANES DE RECUPERACIÓN, CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DE ESPECIES (PLANES RECOGE)

Los planes de recuperación, conservación y gestión de especies nativas han sido concebidos como un instrumento legal para el mejoramiento del estado de conservación de las especies nativas clasificadas, según su estado de conservación. Se incluyen especies de fauna, flora y hongos, ya sea que se encuentren dentro y o fuera de las áreas protegidas.

La elaboración de estos planes supone no solamente el diseño de las acciones, sino también su implementación. Es en este sentido, esta herramienta de gestión involucra la participación de una amplia gama de instituciones públicas con competencia en conservación, lo cual mejora la coordinación entre ellas, y con el sector privado y con la sociedad civil. Por otra parte, el carácter flexible de este modelo de gestión, permite elaborar e implementar planes ya sea para una sola especie o para un grupo de especies. Desde el punto de vista del alcance territorial, estos planes se pueden implementar en toda el área de distribución de la o las especies o solo en una parte de él.

En Chile, los organismos públicos han desarrollado una amplia experiencia en la elaboración de planes de conservación. Entre las instituciones que han escrito la historia de la conservación se encuentra la Corporación Nacional Forestal (CONAF), la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), entidad precursora del actual Ministerio del Medio Ambiente (MMA), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y la Subsecretaría de Pesca (SUBPESCA). Es así, como muchos de los planes de RECOGE se han levantado sobre las bases de la experiencia y los estudios que impulsaron estas instituciones durante varios

años. En este sentido ha sido muy importante fortalecer el trabajo colaborativo entre instituciones materializado en el Comité de Planes.

El Comité de Planes es un órgano creado por el Decreto Supremo N°1/2014, mediante el cual se aprobó el Reglamento para la Elaboración de Planes RECOGE. Este documento especifica los objetivos, la estructura y el contenido de los planes, establece el procedimiento de elaboración de los mismos y define al Comité de Planes. El objetivo de este Comité es asesorar y apoyar al Ministerio en la elaboración de los planes, así como supervisar la implementación de los mismos.

Este Comité, está conformado por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA), quien lo preside; la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA), el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), la Corporación Nacional Forestal (CONAF), el Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) y tres profesionales de organizaciones sin fines de lucro elegidas por concurso.

Una tarea fundamental del Comité de Planes es priorizar las especies que serán objeto de un plan y definir a los integrantes de un grupo de elaboración, básicamente un grupo de trabajo compuesto por representantes de servicios, profesionales, investigadores y académicos, comunidad local y personas de la sociedad civil con interés en la conservación, procurando la participación de actores regionales y locales, que tiene la tarea de sistematizar la información disponible sobre la o las especies y sus amenazas. Con base en estos antecedentes, y utilizando una metodología estandarizada, el grupo de elaboración elabora el documento escrito, que contiene el plan de acción.

Este plan de acción aborda acciones específicas de acuerdo a los objetivos definidos por el grupo de elaboración. Estas actividades se presentan ordenadas de acuerdo a cada objetivo declarado, con los plazos asociados a su ejecución y con indicadores de seguimiento destinados a verificar la eficacia de las acciones.

Este reporte final del Taller de Planificación para la Conservación Integrada del Género Copiapoa, constituye un esfuerzo de sistematización de la información disponible para 32 especies y siete subespecies de este género, que permitirá elaborar e implementar un plan de Recuperación, Conservación y Gestión de estas especies.

INSTRUCCIONES

Al inicio de cada una de las actividades se realizó una breve presentación explicando los conceptos específicos que se abordarían en determinado momento (Visión, Desafíos/Amenazas, Objetivos, Acciones, Priorización de Acciones). Además, se brindaron ejemplos y se explicó la modalidad del trabajo en grupos.

PLENARIAS

Fase de debate con el grupo completo. En estas partes del taller, se profundizó en la construcción y la reflexión grupal. Quien deseaba hablar, podía solicitar la palabra y tenerla, a su turno. En las plenarias se tenían en cuenta los aportes brindados por los participantes hasta el momento, se discutían y se validaban.

TRABAJOS ASINCRÓNICOS

Se solicitó a los participantes algunos trabajos (revisión de amenazas, propuestas de redacción de meta, entre otras) a ser realizados de forma individual fuera de los horarios establecidos para la reunión virtual con todos los participantes. Esto con el fin de ser más eficientes en el uso del tiempo durante el taller y así poder dedicar más tiempo a la discusión entre los participantes.

TRABAJO EN GRUPOS

A partir del modelo de situación de las amenazas y sus impactos sobre *Copiapoa*, se identificaron tres grupos temáticos. Los participantes fueron separados en grupos de trabajo según su afinidad y experiencia con el tema.

1. Legislación, Fiscalización y Hábitat

Este grupo trabajó con temas como: Actividades productivas a pequeña, mediana y gran escala, intrusiones y perturbaciones humanas, producción de energía, caminos y huellas. Discutieron las amenazas y factores contribuyentes que tenían como principales impactos la reducción de la disponibilidad de hábitat, la reducción de la adecuabilidad del hábitat y la limitación del tamaño y/o dinámica de poblaciones. Todo esto desde una perspectiva de fiscalización, legislación, permisos y autorizaciones.

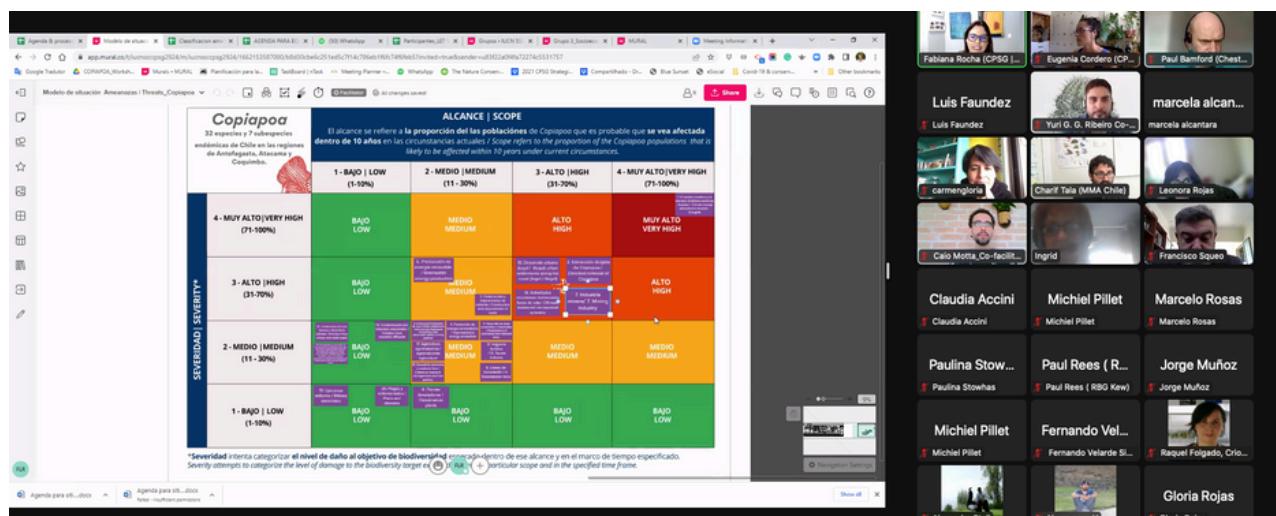
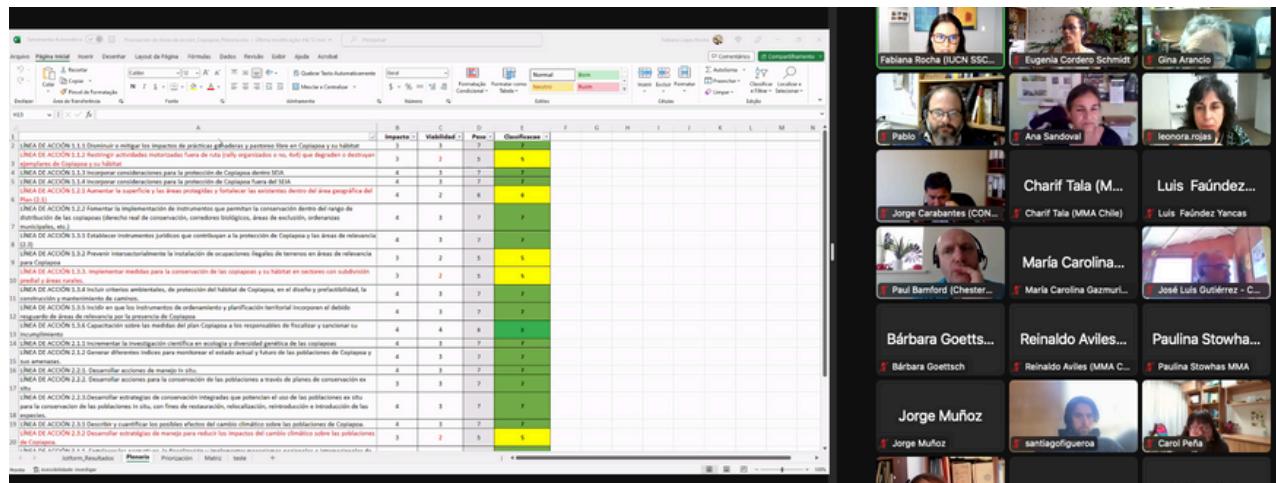
2. Manejo Intensivo (*in situ / ex situ*), Cambio Climático y Vacíos de Información

Este grupo trabajó con temas como: Manejo intensivo *in situ*, cambio climático y eventos climáticos extremos, posibles papeles de la conservación *ex situ* para la conservación *in situ* y los vacíos de información. Discutieron las amenazas y

factores contribuyentes que tienen como principales impactos la pérdida de individuos en la naturaleza y la reducción potencial para estrategias de conservación futura. Todo esto desde una perspectiva del manejo *ex situ* (jardines botánicos, viveros, colecciones), conservación *in situ* e investigación.

3. Socioeconómico y Político

Este grupo tuvo como tema central la extracción de plantas dirigida y el comercio ilegal (local, regional y global). Discutieron las amenazas y factores contribuyentes que tenían como principales impactos la pérdida de individuos de la naturaleza, la reducción en renovación generacional y la limitación del tamaño y/o dinámica de poblaciones. Todo esto desde una perspectiva sociocultural, socioeconómica y fiscalización y legislación (nacional y global CITES).



ANÁLISIS DE FACTORES DE AMENAZA:

Se realizó una revisión de amenazas por parte del equipo de facilitadores donde se compilaron amenazas previamente identificadas en el Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Flora Costera del Norte de Chile y en la más reciente evaluación de Lista Roja de la UICN para el género *Copiapoa*. Este documento sirvió como base para iniciar la discusión sobre las amenazas y factores contribuyentes que afectan al género *Copiapoa* en su actual distribución conocida.

Los participantes hicieron una revisión inicial de estas amenazas donde complementaron tanto con amenazas nuevas así como con informaciones adicionales sobre sus impactos y alcance a nivel territorial y de especies afectadas.

- **Modelo de situación:**

El modelo fue elaborado por el equipo de facilitación a partir del análisis de factores de amenaza. Fue presentado en plenaria y mejorado en un grupo reducido de facilitadores y participantes voluntarios (Luis Faundez y Moisés Grimberg).

- **Clasificación de amenazas:**

Fue considerado explícitamente el grado en que cada amenaza afecta al género *Copiapoa*. Se clasificaron 20 amenazas en función a los criterios de alcance, severidad y urgencia.



1. ALCANCE

El alcance se refiere a la proporción de las poblaciones de *Copiapoa* (considerando todas las subpoblaciones de todas las especies de *Copiapoa*) que es probable que se vean afectadas dentro de los próximos 10 años.

1 - BAJO	2 - MEDIO	3 - ALTO	4 - MUY ALTO	NO LO SÉ
Es probable que la amenaza sea muy limitada en su alcance, afectando las poblaciones de las especies en una pequeña proporción (1-10%) de su presencia.	Es probable que la amenaza esté restringida en su alcance, afectando las poblaciones de las especies en parte (11-30%) de su presencia.	Es probable que la amenaza sea generalizada en su alcance, afectando las poblaciones de las especies en gran parte (31-70%) de su presencia.	Es probable que la amenaza sea generalizada en su alcance, afectando las poblaciones de las especies en todas o la mayoría (71-100%) de su presencia.	No tengo información suficiente para clasificar esta amenaza.

2. SEVERIDAD

La severidad busca categorizar el nivel de daño a las poblaciones de las especies del género *Copiapoa* esperado dentro del alcance de la amenaza y en el marco de tiempo especificado (10 años).

1 - BAJO	2 - MEDIO	3 - ALTO	4 - MUY ALTO	NO LO SÉ
Dentro del alcance, es probable que la amenaza solo degrade/reduzca ligeramente las poblaciones del género <i>Copiapoa</i> en un 1-10% dentro de diez años o tres generaciones.	Dentro del alcance, es probable que la amenaza degrade/reduzca moderadamente las poblaciones del género <i>Copiapoa</i> en un 11-30% dentro de diez años o tres generaciones.	Dentro del alcance, es probable que la amenaza degrade/reduzca seriamente las poblaciones del género <i>Copiapoa</i> en un 31-70% dentro de diez años o tres generaciones.	Dentro del alcance, es probable que la amenaza destruya o elimine o reduzca las poblaciones del género <i>Copiapoa</i> en un 71-100% dentro de diez años o tres generaciones.	No tengo información suficiente para clasificar esta amenaza.

3. URGENCIA

Es la importancia de tomar medidas inmediatas para hacer frente a la amenaza. ¿La amenaza está ocurriendo ahora y es inminente actuar ya? ¿La amenaza ocurrirá dentro de los próximos años y se podría actuar con menos urgencia? ¿Si actuamos ahora, podríamos evitar una inversión significativa de recursos en el futuro? La urgencia clarifica si la acción necesita ocurrir AHORA, dentro de 5 años, o dentro de más de 15 años.

1 - BAJO	2 - MEDIO	3 - ALTO	4 - MUY ALTO	NO LO SÉ
>15 años a partir de ahora - largo plazo	15 años a partir de ahora	10 años a partir de ahora	5 años a partir de ahora	No tengo información suficiente para clasificar esta amenaza.

CRITERIOS

1) Magnitud = Severidad * Alcance

		ALCANCE			
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo
SEVERIDAD	Muy alto	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
	Alto	Alto	Alto	Medio	Bajo
	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo
	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

2) Clasificación final = Magnitud * Urgencia

		URGENCIA			
		Muy alto	Alto	Medio	Bajo
MAGNITUD	Muy alto	Muy alto	Alto	Medio	Bajo
	Alto	Alto	Alto	Medio	Bajo
	Medio	Medio	Medio	Medio	Bajo
	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo



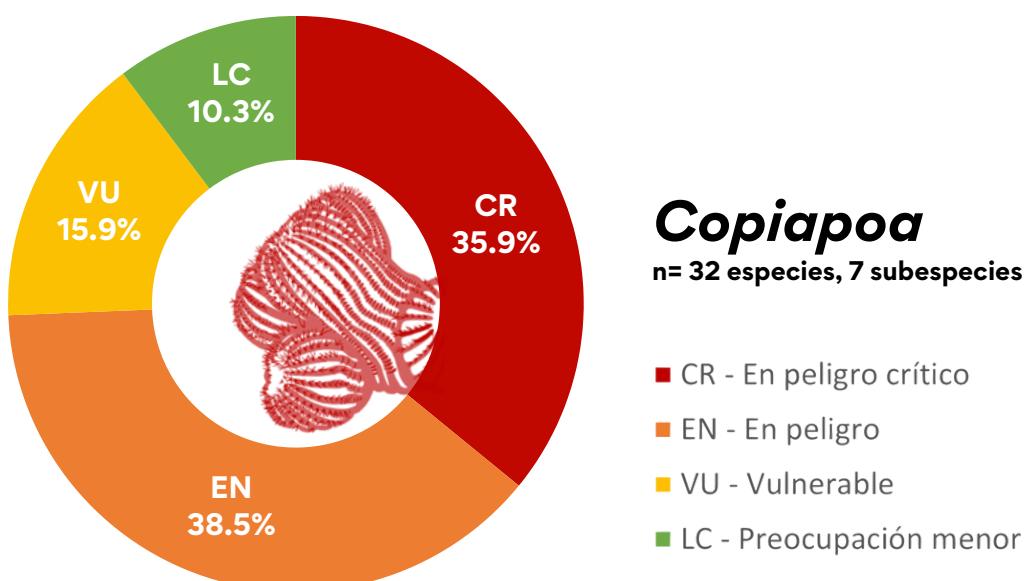
VISIÓN

La visión es una breve declaración que describe el estado futuro deseado para las especies. Los componentes que deben ser incluidos en una visión son la representación (distribución de la especie) y replicabilidad, la funcionalidad y finalmente tomar en consideración las necesidades y/o deseos humanos vinculados a la especie. El proceso para elaborar la visión en conjunto durante el taller se inició con una visualización guiada con instrucciones para relajarse mientras se imaginan como sería el futuro para el género *Copiapoa*. A continuación se solicitó a los participantes pensar en tres palabras/elementos esenciales para ser incluidos en la declaración de visión. Estas se incluyeron en una nube de palabras que se utilizó como insumo por seis voluntarios (Moisés Grimberg, Carmen Gloria Ossa, Paul Bamford, Leonora Rojas, Beatriz Ramírez y Paulina Stowhas) que elaboraron cinco propuestas de declaración de visión. Las propuestas fueron presentadas y el grupo seleccionó dos declaraciones que fueron fusionadas y corregidas en plenaria. Posteriormente tres voluntarios (Paul Bamford, Paulina Stowhas y Reinaldo Avilés) se encargaron de absorber las sugerencias de la plenaria y presentar una nueva propuesta la cual fue consensuada como visión final.

ALCANCE

Este componente se refiere al alcance que tendrá el Plan tanto en número de especies y subespecies, así como también el alcance territorial (geográfico) que será contemplado.

Alcance de especies: fue determinado que el Plan seguirá la misma taxonomía utilizada en la evaluación más reciente para la Lista Roja de la UICN (2024) donde fueron consideradas 32 especies y siete subespecies.



Alcance territorial: se estableció que será considerada en el Plan toda la distribución conocida del género *Copiapoa*.

Superficie de extensión de la presencia (km²)

Para el cálculo de la extensión de la presencia se utilizó el método del polígono convexo mínimo, con base en registros y colectas, lo que resultó en una superficie de 62.474,5 km².

Superficie área de ocupación (km²)

Para el cálculo del área de ocupación se utilizó el método de la IUCN (una cuadrícula con celdas de 2 x 2 km), contabilizando aquellas celdas que se interceptan con los puntos de registros y colectas de las especies. Lo que resultó en una superficie de 3.176 km². Incluye presencia en Áreas Protegidas.

META & INDICADORES DE CUMPLIMIENTO

La meta es una declaración formal en donde se especifican los cambios deseados en las amenazas y factores contribuyentes para alcanzar los objetivos del plan que se buscan lograr en cierto plazo. Una buena meta cumple con los criterios de ser: orientada a resultados, medible, específica, práctica y limitada en el tiempo. **Para este Plan fue determinado un periodo de ocho años.** Durante este tiempo habrán: monitoreo (M) cada dos años, un manejo adaptativo (MA) del plan a los cuatro años y un monitoreo final (MF) a los ocho años de haber publicado el reporte final del Taller.



La meta fue elaborada a partir de una lluvia de ideas en sesión plenaria en donde los participantes mencionaron el estado que esperan lograr para las especies. Se solicitaron dos voluntarios para escribir propuestas del texto. Durante la sesión siguiente estas declaraciones fueron revisadas en plenaria, donde fueron trabajadas en más detalle y se definieron los indicadores de cumplimiento.

OBJETIVOS DEL PLAN

Son los propósitos operativos que contribuyen a que la meta sea alcanzada. Se elaboraron declaraciones formales de los impactos finales que espera lograr con la ejecución del Plan en cada uno de los grupos de trabajo:

1.Fiscalización, Legislación y Hábitat

2.Manejo Intensivo (*in situ / ex situ*), Cambio Climático y Vacíos de Información

3.Socioeconómico y Político

LÍNEAS DE ACCIÓN E INDICADORES DE SEGUIMIENTO

Las líneas de acción se refieren a la estrategia que se seguirá para cumplir con los objetivos del Plan. Las líneas de acción fueron trabajadas en cada uno de los grupos de trabajo.

Los indicadores de seguimiento son entidades medible relacionada con una necesidad de información específica, como el estado de una especie, el cambio en una amenaza, el progreso hacia un objetivo o la asociación entre una o más variables.

ACCIONES

Una acción es una actividad específica o conjunto de tareas emprendidas por el personal del plan y/o los socios para alcanzar las líneas de acción y los objetivos. Deben ser vinculadas directamente a la línea de acción y objetivo, enfocadas, factibles y apropiadas.

Para cada acción fue establecido:

- Año de ejecución: Fechas estimadas de inicio de la ejecución de la acción, según ciclo de vigencia de la planificación estratégica.
- Plazo (duración): campo de formato variable, que depende de la forma en que se los redacte (puede indicar frecuencia o duración).
- Producto esperado: Resultado obtenido directamente al realizar la acción. Debe ser medible, tangible, demostrar la ejecución de la acción y ubicarse dentro del ámbito de atribuciones y competencias de los participantes del taller (ejemplo: mapa, folleto, acta, artículo, etc).
- Responsable: Se identificó el o los órganos, personas jurídicas o personas naturales, según sea el caso, que tengan la competencia, capacidad o factibilidad de realizar determinada acción, e identificación de las funciones específicas que les corresponderán conforme al plan. Son responsables de articular la ejecución de la acción y presentar el producto obtenido. Sin embargo, no es el único responsable de llevar a cabo la acción.

VALIDACIÓN DE ACCIONES Y PRIORIZACIÓN DE LÍNEAS DE ACCIÓN

Durante la última sesión del Taller (30 de marzo 2023) los participantes revisaron y validaron las 88 acciones utilizando formularios rápidos elaborados en Jotform. Se preguntó a los participantes sobre su acuerdo o desacuerdo en relación al contenido de cada acción (de 1 a 5) y solamente se discutió en plenaria las acciones que tuvieren mayor desacuerdo (mayoría de votos en 1 o 2).

Se realizó una priorización simplificada de las 23 líneas de acción para la implementación. Nos basamos en la metodología de [ranking de estrategias de Open Standards](#), donde se utilizan dos criterios: impacto de conservación y factibilidad de implementación.

Impacto de conservación

Si se implementa, ¿conducirá la línea de acción a los cambios deseados en la situación de las especies en el sitio de su proyecto?

Muy alta: es muy probable que la línea de acción mitigue por completo una amenaza o restaure un objetivo.

Alto: es probable que la línea de acción ayude a mitigar una amenaza o restaurar un objetivo.

Medio: la línea de acción posiblemente podría ayudar a mitigar una amenaza o restaurar un objetivo.

Bajo: la estrategia probablemente no contribuirá a una mitigación significativa de la amenaza ni a la restauración del objetivo.

Hay al menos dos dimensiones que se incluyen en esta calificación: probabilidad de impacto positivo y magnitud del cambio. Ustedes deben que integrarlos en su calificación.

Viabilidad de implementación

¿Su equipo de proyecto podría implementar la estrategia dentro de las limitaciones de tiempo, financieras, de personal, éticas y de otro tipo?

Muy alto: la estrategia es factible desde el punto de vista ético, técnico y financiero.

Alto: la estrategia es ética y técnicamente factible, pero puede requerir algunos recursos financieros adicionales.

Medio: la estrategia es éticamente factible, pero técnicamente o financieramente difícil sin recursos adicionales sustanciales.

Bajo: la estrategia no es ética, técnica o financieramente factible.

Estas calificaciones luego se acumulan para dar una calificación resumida general para la líneas de acción. Las amenazas previamente clasificadas fueron tomadas en consideración durante la priorización de líneas de acción.

ESTRUCTURA DEL TALLER

SEMANA 1	Día 1	Nivelación sobre <i>Copiapoa</i> <ul style="list-style-type: none"> Historia natural y ecología del género <i>Copiapoa</i> Actualizaciones en la taxonomía del género <i>Copiapoa</i> Modelos de distribución de especies para <i>Copiapoa</i> bajo el cambio climático Evaluación del riesgo de extinción de las especies de <i>Copiapoa</i> (Cactaceae) Protección y conservación de especies del género <i>Copiapoa</i>: una aproximación desde la gestión del SNASPE BGCI's Global Conservation Conservation Consortia
	Día 2	Elaborar la visión Análisis de amenazas Discusión del modelo de situación - parte 1
SEMANA 2	Día 3	Validación de visión - parte 1 Discusión alcance y meta - parte 1 Discusión del modelo de situación - parte 2
	Día 4	Validación de visión - parte 2, validación final Clasificación de amenazas - parte 1 Presentación y discusión sobre posibilidades de manejo ex situ
SEMANA 3	Día 5	Clasificación de amenazas - parte 2, validación final Objetivos - trabajo en grupo Plenaria objetivos - parte 1
	Día 6	Discusión alcance y meta - parte 2, validación final Plenaria objetivos - parte 2 Definición de líneas de acción - parte 1, trabajo en grupos
SEMANA 4	Día 7	Definición de líneas de acción & indicadores - parte 2, trabajo en grupos Plenaria líneas de acción - parte 1
	Día 8	Definir acciones - Año de ejecución y plazos; Producto; Responsables
2023.1	Día 9	Plenaria final de % meta Continuación - Definir acciones Próximos pasos
	Día 10	Plenaria validación final del Plan Definir la gobernanza , grupo de seguimiento Próximos pasos, implementación
Producto final Plan de Acción con doble publicación		



DEFINIR EL ÉXITO

Defina los elementos centrales de un estado futuro para la especie que represente los resultados deseados, tanto para la conservación, como para otras necesidades o valores relevantes de los grupos de interés

ENTENDER EL SISTEMA

Reúna la mejor información disponible sobre la biología, la historia, la gestión, el estado y las amenazas a las especies, los obstáculos para abordar esas amenazas y las oportunidades u opciones para una intervención exitosa.

DECIDIR EN DÓNDE INTERVENIR

Determine en qué parte del sistema intervenir y recomienda y priorice los cambios necesarios para lograr el estado futuro deseado.

ACORDAR CÓMO INTERVENIR

Identifique enfoques alternativos para lograr los cambios recomendados, compare sus costos relativos, beneficios y viabilidad y elija cuál o cuáles seguir.

ACORDAR CÓMO INTERVENIR

Acuerde qué se hará para implementar el enfoque elegido, cuándo y por quién y qué medidas se utilizarán para indicar el progreso o la finalización de tareas específicas.

ESPECIFICAR LO QUE SE DEBE HACER

Acuerde qué se hará para implementar el enfoque elegido, cuándo y por quién y qué medidas se utilizarán para indicar el progreso o la finalización de tareas específicas.

PREPÁRESE PARA IMPLEMENTAR

Acuerde cómo las personas y organizaciones clave se comunicarán, coordinarán, tomarán decisiones y seguirán e informarán sobre el progreso a medida que avanzan juntos para implementar el plan.

COMPARTIR, APRENDER Y MEJORAR

Elabore el plan rápidamente, compártalo amplia y estratégicamente para maximizar el impacto en la conservación y capture las lecciones aprendidas para desarrollar procesos de planificación de la conservación más efectivos.



SOBRE EL PRODUCTO FINAL

Este documento está destinado a ser un recurso para que lo utilicen los actores relevantes a la conservación del género *Copiapoa*, incluyendo, pero no limitado a:

- Los participantes del taller, como registro de las acciones, iniciativas y colaboraciones discutidas;
- Agencias gubernamentales estatales del área de distribución de la especie, para ayudar a orientar, informar y coordinar el desarrollo de iniciativas locales, regionales o nacionales en materia de planificación estratégica e implementación de acciones para la conservación del género *Copiapoa*;
- Individuos, instituciones e instalaciones *ex situ* (jardines botánicos, viveros, bancos de semillas, herbarios, entre otros) que trabajan con *Copiapoa*, para ayudar a informar sus prioridades;
- Organizaciones de conservación no gubernamentales y grupos comunitarios, para orientar e informar sus prioridades y planes de trabajo; y
- Organizaciones donantes, para orientar las acciones prioritarias de apoyo financiero.

La implementación de este Plan de Acción será monitorada durante un periodo de ocho años con monitoreos cada dos años y con la realización de un manejo adaptativo detallado a los cuatro años, y un monitoreo final al termino del octavo año.

Los avances se informarán a través de la publicación de informes de progreso, los cuales estarán disponibles en el sitio web www.plancopiapoa.org.



ACTORES RELEVANTES

El Taller contó con la participación de 35 actores, representando 20 instituciones relevantes para la conservación del género *Copiapoa*. La lista completa de participantes está en el APÉNDICE I.

ACADEMIA

Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas
Instituto de Ecología y Biodiversidad
Museo Nacional de Historia Natural de Chile
University of Arizona
Universidad de Concepción
Universidad de La Serena
Universidad de Valparaíso

GOBIERNO

Ministerio del Medio Ambiente (Antofagasta, Atacama y Coquimbo)
Ministerio de Agricultura - CONAF (Antofagasta, Atacama y Oficina Central)
Ministerio de Agricultura - INFOR
Ministerio de Agricultura - INIA INTIHUASI
Ministerio de Agricultura - SAG
Ministerio de Obras Públicas

JARDINES BOTÁNICOS

Chester Zoo
Huntington Botanical Gardens
Jardín Botánico Nacional de Chile
Royal Botanic Gardens Kew

SECTOR PRIVADO

Biota Gestión y Consultorías Ambientales Ltda.

IUCN GRUPO DE ESPECIALISTAS

IUCN SSC CSSG

VIVEROS

Vivero Cactus Lagarto
Mondocactus



CONOCIMIENTO
ACTUAL SOBRE EL
GÉNERO *COPIAPOA*

Historia natural y ecología del género *Copiapoa*

Pablo C. Guerrero^{1,2,3}

1 Departamento de Botánica, Universidad de Concepción, Chile; 2 Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Chile; 3 Instituto Milenio de Biodiversidad de Ecosistemas Antárticos y Subantárticos (BASE), Chile.

El género *Copiapoa* corresponde a un grupo de cactáceas icónicas del desierto costero de Atacama. Su distribución es endémica de la zona costera hiper-árida, y su origen estaría relacionado al establecimiento de las condiciones actuales de extrema aridez. En ese sentido, probablemente las poblaciones ancestrales permanecieron de manera relictual en la zona de Taltal-Paposo. Las especies han logrado generar numerosas adaptaciones que les permiten persistir bajo las condiciones de extrema aridez. Por ejemplo, los tallos de *Copiapoa* crecen en orientación norte, esto produce un aumento en la incidencia de radiación de onda corta en el meristema, lo que a su vez incrementa la temperatura en el tejido de crecimiento y floración, además la incidencia de luz solar al costado del cactus es minimizada lo que reduce efectos negativos de la radiación. La intensificación de la hiper-aridez por reducción de neblina y precipitaciones posee severas consecuencias en el reclutamiento de nuevos individuos, al inducir mortalidad en plántulas que por las bajas tasas de crecimiento mantienen durante décadas tamaños pequeños con reducida capacidad de almacenamiento de agua. Adicionalmente, existe evidencia de un proceso sistemático de pauperización de las poblaciones producto de la alta mortalidad de individuos adultos. Hacia la distribución norte del género, los efectos deletéreos producidos por la intensificación del hiper-aridez son más severos, existiendo extinciones locales (ej, población norte de *Copiapoa solaris*) o con claros indicios de alto riesgo de extinción (ej, *Copiapoa humilis* subsp. *tocopillana*). Si bien, el género *Copiapoa* posee numerosas adaptaciones que optimizan el uso eficiente y almacenamiento de agua, la tendencia hacia un incremento en la hiper-aridez tendría consecuencias graves en la dinámica poblacional especialmente en las especies con distribución más nortina y aquellas especies que sufren de otras amenazas como la extracción ilegal de especímenes.

FONDECYT 1211441 y FB210006

Actualizaciones en la taxonomía de *Copiapoa* Britton & Rose

Carol Peña

*Departamento de Ciencias y tecnología vegetal, Universidad de Concepción,
Campus Los Ángeles*

Copiapoa es un género endémico de Chile, perteneciente a la familia Cactaceae, que se distribuye principalmente por la costa del norte del país entre las regiones de Antofagasta y Coquimbo. La taxonomía de este género ha sido compleja, debido a la homogeneidad que presentan sus caracteres reproductivos, y los caracteres vegetativos suelen ser poco informativos en particular si se cuenta solo con un fragmento de la planta. En los últimos años se han realizado cambios en la nomenclatura de algunas especies, algunos de estos cambios se han hecho en base a lo establecido por el Código Internacional de Nomenclatura Botánica, donde no se estaba respetando el principio de prioridad, como por ejemplo en *C. gigantea* (ex *C. cinerea* ssp. *haseltoniana*) o *C. conglomerala* (ex *C. ahremephiana*). Otros cambios, se han establecido en base a los resultados del estudio realizado por Larridon *et al.* (2015), donde los análisis filogenéticos demostraron que algunos taxa tratados históricamente como subespecies correspondían a especies diferentes, como *C. atacamensis* (ex *C. calderana* ssp. *atacamensis*) o *C. fiedleriana* (ex *C. coquimbana* ssp. *fiedleriana*) por mencionar algunos ejemplos.

La clasificación taxonómica actual se basa en la propuesta realizada por Walter & Guerrero (2022), y posterior actualizaciones, donde reconocen 32 especies y 7 subespecies.



El género *Copiapoa* bajo el cambio climático

Michiel Pillet

The University of Arizona, Department of Ecology & Evolutionary Biology; IUCN SSC Cactus and Succulent Plants Specialist Group; Prickly Prospects Cactus Nursery

Copiapoa es uno de los géneros de cactáceas con mayor riesgo de extinción, amenazado principalmente por cambios en el uso de suelo y por la extracción ilegal. Sin embargo, el impacto presente y futuro del cambio climático es desconocido, lo cual dificulta una planificación resiliente para su conservación. Una percepción común es que los climas futuros serán favorables para las cactáceas por el hecho de que éstas están fisiológicamente y morfológicamente especializadas para soportar condiciones calurosas y áridas. No obstante, todas las especies están adaptadas de alguna manera al clima histórico dentro de su rango distribucional, lo cual sugiere que un clima más caluroso y árido las podría impactar negativamente. Modelamos exposición al cambio climático mediante pronósticos distribucionales para 23 taxones de *Copiapoa* bajo tres Trayectorias de Concentración Representativas (TCR 2.6, 4.5, 8.5) para 2050 y 2070. Nuestros análisis muestran que las cinco especies (22% de especies modeladas) experimentaron una reducción en clima favorable, aumentando a 16 (70% de especies modeladas), cuando no se permite la dispersión más allá de la distribución actual. Cinco de estos taxones están proyectados para experimentar una disminución mayor a una cuarta parte de su distribución en el presente. Algunos de los taxones están geográficamente agrupados, facilitando acciones de conservación dirigidas. La producción de muchos pronósticos bajo una variedad de escenarios estadísticos y climáticos nos permite cuantificar la incertidumbre. Casi la mitad de la incertidumbre nace de la distancia de dispersión. Por lo tanto, mayor información sobre la capacidad de dispersión de *Copiapoa* se requiere con urgencia.

Evaluación del riesgo de extinción en las especies del género *Copiapoa* (Cactaceae)

Angélica Villalobo López

Departamento de Botánica, Universidad de Concepción

Los impulsores asociados a las actividades humanas, han acelerado el ritmo de extinción de las especies y han alterado considerablemente las propiedades de los ecosistemas, los impulsores directos varían en su importancia dentro de los sistemas y entre ellos, así como en la medida en que están aumentando su impacto. Se prevé que el cambio climático afecte cada vez más a todos los

aspectos de la biodiversidad, desde los organismos individuales, pasando por las poblaciones y las especies, hasta la composición y la función de los ecosistemas. Sin embargo, el estado global de las especies vegetales, es decir, su probabilidad de extinción en un futuro próximo, sigue siendo poco conocido. Sólo 19.374 de un total estimado de aproximadamente 300.000 especies, han sido evaluadas según los criterios actuales de la Lista Roja de la UICN. El riesgo de extinción de las especies vegetales es comparable al de los mamíferos y más alto que el de las aves, esta situación es preocupante porque hay pruebas que sugieren que el estado de conservación de las especies vegetales es especialmente grave. A pesar de la pequeña proporción de plantas cuyo estado de amenaza ha sido evaluado, éstas constituyen un elevado porcentaje de todas las especies amenazadas que figuran actualmente en la Lista Roja de la UICN. Actualmente se considera que más del 20% de las plantas del mundo están en peligro de extinción, por ejemplo, entre las angiospermas, las Cactáceas son una de las familias de plantas cuyas especies son más propensas a la extinción, con casi un tercio de las ca. 1.500 especies evaluadas y se consideran como amenazadas. En la flora chilena, las Cactáceas son una familia diversa que requiere de acciones urgentes de conservación, ya que presenta elevados niveles de endemismo en el país (>90%) y la mayoría de las especies están amenazadas por las actividades humanas (Duarte et al., 2014; Hoffmann & Walter, 2004; Larridon et al., 2014; Marticorena, 1989). Las cactáceas son un elemento florístico dominante que determina la fitogeografía y la estructura de la vegetación del desierto de Atacama y del Chile mediterráneo (Armesto et al., 1979; Duarte et al., 2014; Rundel, 1991) y son un grupo crucial para el hotspot mundial definido como "bosque invernal chileno-valdiviano" (Arroyo et al., 1999, 2004, Duarte et al., 2014). El desierto de Atacama (Duarte et al., 2014; Pablo C. Guerrero et al., 2013) y el centro mediterráneo de Chile albergan una gran diversidad de cactus, la mayoría de los cuales representan linajes endémicos (géneros y especies) (Duarte et al., 2014; Pablo C. Guerrero et al., 2013), uno de ellos es el género *Copiapoa* (Britton & Rose). Teniendo en cuenta estas novedades, se propone reevaluar el estado de conservación del género *Copiapoa* (Britton & Rose), para Chile con base en sus patrones de distribución geográfica actual y las tendencias de cambio durante las últimas décadas en la distribución geográfica de las especies. Es poco más lo que se sabe sobre estas especies, y debido al desconocimiento general del estado de conservación de sus poblaciones en Chile, se planteó la pregunta de investigación ¿Cuál es el estado actual de conservación del género *Copiapoa* (Cactaceae) en Chile? Por esto, se eligió evaluarlas según los criterios de la lista roja de la UICN, los cuales permiten hacer una categorización del estado de conservación de las especies a nivel nacional a partir de aspectos como su distribución geográfica, número de individuos, tendencias poblacionales, estado del ambiente y uso/explotación de las especies. Finalmente esta reevaluación sugirió cambios respecto al diagnóstico realizado hace más de 12 años. Encontramos que 14 especies están

En Peligro Crítico (CR), 15 En Peligro (EN), 6 Vulnerables (VU) y 4 En Preocupación Menor (LC), de igual forma el paso de nueve especies de una categoría de menor amenaza a una de mayor amenaza, y a su vez la incorporación de 15 especies que no fueron evaluadas durante el periodo de 2008 al 2012. Pudimos también encontrar el cambio de cuatro especies de una categoría de mayor amenaza a una de menor amenaza, esto se debe a varias razones: en el caso de *Copiapoa dealbata*, gran parte de su población está dentro del Parque Nacional Llanos del Challe; *Copiapoa fiedleriana* pasó de la categoría EN a VU al incorporar algunas poblaciones que estaban previamente clasificadas como especies distintas, aumentando así su distribución, que anteriormente estaba acotado a la zona de Huasco, a un área del sur de Caldera hasta el sur de Huasco y parte del oeste. En cuanto a la amenaza del tráfico ilegal, los taxones que están más amenazados son especies como *Copiapoa cinerea* subsp. *cinerea*, *Copiapoa cinerea* subsp. *columna-alba*, *Copiapoa cinerea* subsp. *kraenziana*. Estas especies han sido y siguen siendo afectadas por tráfico tanto así que durante el año 2020, se decomisó en Italia 838 ejemplares, como resultado de la denominada “Operación Atacama”, en los que estaban incluidos especies del género *Copiapoa*. Los cactus chilenos del desierto costero de Atacama que son apreciados por su belleza, su rareza. Lo presentado anteriormente fueron los principales resultados del procesamiento preliminar de mis objetivos principales de tesis de Maestría en Botánica. Al presente estamos implementando otro tipo de análisis teniendo en cuenta el diámetro de los cuerpos de los cactus como factor biológico de medición, el procesamiento definitivo permitirá arribar a resultados más puntuales que nos permitirán completar y profundizar los resultados expuestos.

Protección y conservación de las especies del género *Copiapoa*: una aproximación desde la gestión del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE)

Moises Grimberg Pardo

Profesional de la Gerencia de Áreas Silvestres Protegidas de la Corporación Nacional Forestal. Ministerio de Agricultura - Gobierno de Chile.

Las unidades del SNASPE que presentan una mayor diversidad de especies del género *Copiapoa* son: Monumento Natural Paposo Norte, Reserva Nacional La Chimba, Parque Nacional Morro Moreno, Región de Antofagasta; Parque Nacional Pan de Azúcar y Parque Nacional Llanos de Challe, Región de Atacama. En la gestión de estas áreas, asociada a la protección de las cactáceas, se pueden mencionar las siguientes acciones: Control de acceso, patrullaje y fiscalización, fomento a la investigación, capacitación y fortalecimiento de capacidades, educación para la conservación, monitoreo, entre otras.

Se resalta la necesidad de lograr avanzar de manera integral en este plan de conservación en los ámbitos de la implementación de herramientas de conservación *in situ* y *ex situ*, con el objetivo de asegurar la conservación de estas especies en el largo plazo.

En relación con las amenazas más importantes para el género *Copiapoa*, se mencionan las siguientes: Extracción de ejemplares de hábitat, actividades motorizadas fuera de ruta y obras civiles (construcción y mejoramiento de caminos). Un punto a analizar son los protocolos, fiscalización y eficacia de las medidas de compensación (relocalización de individuos) para proyectos que intervienen hábitat de poblaciones naturales de cactáceas. Se sugiere aplicar un análisis de vulnerabilidad para las especies del género *Copiapoa*, con la finalidad de poder obtener una aproximación más fina respecto de la amenaza del cambio climático a sus poblaciones.

Finalmente, se mencionan algunos factores que contribuyen a que estas amenazas están ocurriendo en los territorios, donde se señalan las siguientes: Alto interés comercial en el tráfico internacional, normativa actualmente escasa y deficiente para su protección, falencias en la coordinación, fiscalización y manejo, vacíos de investigación, subrepresentación de poblaciones en áreas de protección oficial y escasa valoración e identidad por parte de sociedad.



PLAN DE
ACCIÓN
COPIAPOA

TAXONES

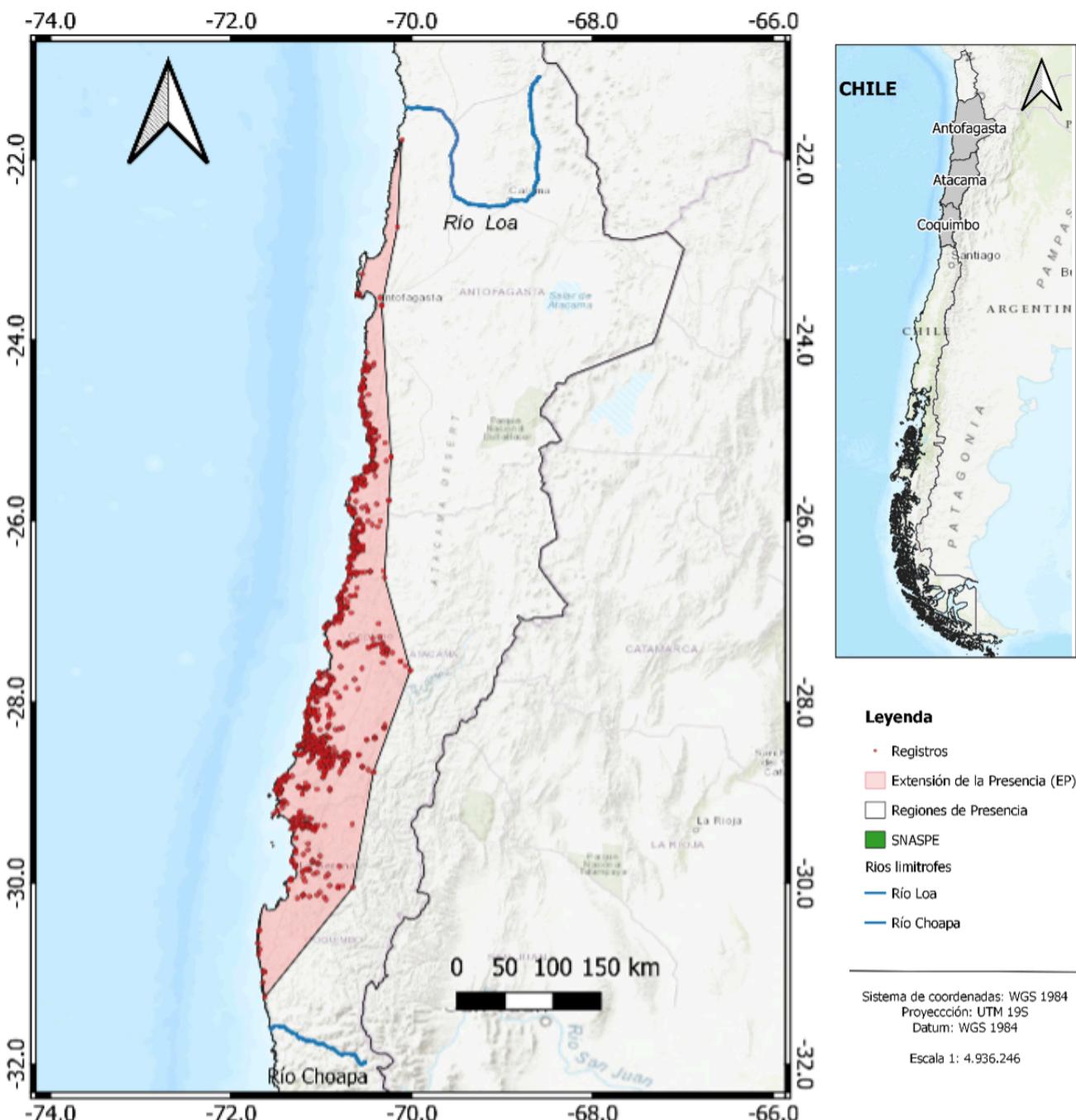
32 especies y 7 subespecies endémicas de Chile.

Este número se basa en la más reciente evaluación de Lista Roja de la UICN para el género *Copiapoa*.

<i>Copiapoa angustiflora</i>	CR	<i>Copiapoa grandiflora</i>	EN
<i>Copiapoa aphanes</i>	CR	* <i>Copiapoa humilis</i>	EN
<i>Copiapoa armata</i>	VU	** <i>Copiapoa humilis humilis</i>	EN
<i>Copiapoa atacamensis</i>	EN	** <i>Copiapoa humilis tenuissima</i>	CR
<i>Copiapoa australis</i>	CR	** <i>Copiapoa humilis tocopillana</i>	CR
* <i>Copiapoa calderana</i>	VU	** <i>Copiapoa humilis variispinata</i>	CR
<i>Copiapoa cinerascens</i>	EN	* <i>Copiapoa hypogaea</i>	EN
* <i>Copiapoa cinerea</i>	LC	<i>Copiapoa laui</i>	EN
** <i>Copiapoa cinerea cinerea</i>	EN	<i>Copiapoa leonensis</i>	CR
** <i>Copiapoa cinerea columnaria-alba</i>	EN	<i>Copiapoa longispina</i>	CR
** <i>Copiapoa cinerea krainziana</i>	CR	<i>Copiapoa longistaminea</i>	LC
<i>Copiapoa conglomerata</i>	CR	<i>Copiapoa marginata</i>	VU
* <i>Copiapoa coquimbana</i>	LC	* <i>Copiapoa megarhiza</i>	EN
<i>Copiapoa dealbata</i>	LC	<i>Copiapoa mollicula</i>	CR
<i>Copiapoa decorticans</i>	CR	* <i>Copiapoa montana</i>	EN
<i>Copiapoa desertorum</i>	EN	<i>Copiapoa rupestris</i>	EN
<i>Copiapoa echinoides</i>	VU	<i>Copiapoa serpentisulcata</i>	EN
<i>Copiapoa esmeraldana</i>	CR	<i>Copiapoa solaris</i>	CR
<i>Copiapoa fiedleriana</i>	VU	* <i>Copiapoa taltalensis</i>	EN
<i>Copiapoa gigantea</i>	VU	* Especie nueva ** Subespecie nueva	

TERRITORIO

Toda la distribución conocida del género *Copiapoa*, desde el sur del río Loa (Región de Antofagasta) hasta el Norte del río Choapa (región de Coquimbo), y principalmente en la costa con algunas expansiones geográficas hacia el interior de los valles del Huasco, Los Choros y Elqui alcanzando hasta los 1.500 msnm.



ANÁLISIS Y CLASIFICACIÓN DE AMENAZAS

A continuación están listadas las amenazas identificadas para el género *Copiapoa*, clasificadas en función a los criterios de alcance, severidad y urgencia.

Amenaza	Alcance	Severidad	Magnitud	Urgencia	Clasificación FINAL
01. El cambio climático y el eventos climáticos extremos, sequías	4	4	4	4	4 - MUY ALTO
10. Desarrollo urbano (legal / illegal)	3	3	3	4	4 - MUY ALTO
02. Extracción dirigida de Copiapoa	3	3	3	4	4 - MUY ALTO
13. Actividades recreativas motorizadas fuera de ruta	3	3	2	4	3 - ALTO
03. Construcción y mejoramiento de caminos	2	3	2	4	3 - ALTO
09. Ductos para el transporte del agua (Plantas desaladoras)+mineroductos	2	2	2	3	2 - MEDIO
05. Producción de energía renovable	2	3	2	3	2 - MEDIO
06. Líneas de transmisión	2	2	2	3	2 - MEDIO
11. Desarrollo de áreas comerciales e industriales	2	2	2	2	2 - MEDIO
07. Industria minera	2	3	2	3	2 - MEDIO
12. Industria turística	2	2	2	3	2 - MEDIO
08. Plantas desaladoras	2	2	2	3	2 - MEDIO
04. Producción de energía termoeléctrica	2	2	2	2	2 - MEDIO
17. Agricultura agroindustrial	2	2	2	2	2 - MEDIO
18. Ganadería extensiva y pastoreo libre (burros y cabras)	2	3	2	2	2 - MEDIO
14. Contaminación por efluentes industriales	1	2	1	1	1 - BAJO
15. Contaminación por basura y desechos sólidos	1	2	1	1	1 - BAJO
16. Contaminación por deposición de hierro producto de emisiones generadas por planta industrial (pellets), sistema infraestructura portuaria y energía termoeléctrica	1	2	1	1	1 - BAJO
19. Ejercicios militares	1	1	1	1	1 - BAJO
20. Plagas y enfermedades	1	1	1	1	1 - BAJO

1. Cambio Climático

| Muy alto

Descripción

El cambio en las variables bioclimáticas, como las alteraciones espacio-temporales de la precipitación y temperatura a escalas locales, regionales y globales, producen severos impactos en el estado de los ecosistemas, constituyendo una de las expresiones más tangibles del cambio climático. La sobrevivencia de las especies de *Copiapoa*, al ser plantas perennes que ocupan hábitats extremadamente áridos, dependen fuertemente de la disponibilidad de agua en numerosos ecosistemas de neblina que son altamente dependientes de las precipitaciones y neblina costera (camanchaca).

Una reducción en la precipitación conduce a un déficit de agua, lo que afecta la capacidad de la capa freática para reponerse y reduce la retención de agua en el suelo. Una disminución en la frecuencia de las lluvias en la zona norte del Desierto Costero de Atacama en combinación con temperaturas más altas, someten a las plantas a un alto estrés abiótico. Adicionalmente, cuando ocurren precipitaciones atípicas e impredecibles, pueden caer en períodos de tiempo muy cortos causando erosión y deslizamientos de tierra. Estos factores causan mortalidad directa de plántulas (disminución en tasas de reclutamiento) y adultos, disminuyen las tasas de crecimiento, y provocan fragmentación y reducción de distribución de algunas especies. Los períodos más cortos de humedad potencialmente pueden inducir un menor éxito reproductivo (producción de semillas), debido a una menor disponibilidad de polinizadores, floraciones más breves y baja producción de flores y frutos. El desarrollo vegetativo, formación y crecimiento de ramas, también pueden verse afectado por la sequía.

Los modelos de distribución de especies sugieren que las fuentes de incertidumbre más importantes en lo que respecta a los impactos del cambio climático son la tasa de dispersión y la identificación de variables que determinan los límites distribucionales de las especies de *Copiapoa*. La magnitud del cambio climático en el cambio de la distribución de especies posee un efecto menor que la tasa de dispersión poblacional. Esto es consistente con el tipo dispersión mirmecocórica de semillas (dispersión por hormigas), y los largos tiempos generacionales hacen muy poco probable que alguna especie de *Copiapoa* pueda dispersar a nuevas áreas para seguir el clima idóneo, si éste se desplaza latitudinal o altitudinalmente.

Vacíos de información:

- Necesitamos más información sobre la dispersión de semillas en *Copiapoa*, particularmente los agentes de dispersión y las distancias recorridas.
- En cuanto a la identificación de los impulsores de los límites de rango para *Copiapoa*, necesitamos más información sobre el papel de las variables edáficas, como la especificidad del tipo de suelo. Dado que la neblina costera es un elemento crucial que determina el estado de los ecosistemas de lomas, es clave el desarrollo de proyecciones de neblina bajo escenarios de cambio climático.
- Para la persistencia de las poblaciones a largo plazo, necesitamos más información sobre el nicho de reclutamiento de *Copiapoa* y su relación con la neblina costera. Es probable que la mayoría de las observaciones en las que se basan las proyecciones de cambio climático fueran de plantas adultas, siendo que probablemente la tolerancia climática de las plántulas sea mucho más limitada. El desconocimiento del nicho de reclutamiento afecta la precisión de las proyecciones poblacionales de las poblaciones remanentes de *Copiapoa*.

Impactos

- Reduce floración
- Reduce la diversidad genética y tamaño poblacional efectivo
- Reduce la producción de semillas
- Reduce tasa de reclutamiento
- Aumenta la mortalidad de adultos
- Genera extinciones locales
- Limita el tamaño de la población
- Limita la capacidad de carga del ecosistema
- Reduce la disponibilidad y calidad de hábitat
- Afecta a la abundancia y diversidad de polinizadores y dispersores de semillas

Alcance territorial

Toda la extensión del Plan.

Alcance de especies

Todas las 32 especies y 7 subespecies.

Bajo el supuesto que la dispersión será muy limitada o nula dentro del próximo medio siglo, las proyecciones de modelos de distribución de especies sugieren que los siguientes taxones tendrán elevadas pérdidas de hábitat producto del cambio climático: *C. atacamensis*, *C. cinerascens*, *C. cinerea* subsp. *cinerea*, *C. cinerea* subsp. *kraenziana*, *C. dealbata*, *C. echinoides*, *C. fiedleriana*, *C. gigantea*, *C. grandiflora*, *C. humilis*, *C. laui*, *C. longistaminea*, *C. megarhiza*, *C. montana*, *C. serpentisulcata* y *C. solaris*.

Proyecciones de rango medio para *C. cinerea* subsp. *cinerea*, *C. dealbata*, *C. grandiflora*, *C. laui*, *C. serpentisulcata* predicen el 25% de pérdida de su distribución. Las especies para las cuales las proyecciones medianas no sugieren ninguna reducción del área de distribución incluyen *C. armata*, *C. calderana*, *C. cinerea* subsp. *columna-alba*, *C. conglomerata*, *C. coquimbana*, *C. marginata*, y *C. rupestris*.

El alcance presentado aquí representa un resumen de 2.160 estimaciones por taxón en varios escenarios climáticos y parametrizaciones estadísticas. Parámetros que fueron variados incluyen método de selección de variables, filtrado de correlación de variables, punto temporal, vía de concentración representativa, modelos de circulación general, distancia de dispersión, complejidad del modelo y el método de umbralización. No se modelaron taxones con menos de seis datos de ocurrencia, con el fin de obtener modelos robustos; el umbral se aplicó después de eliminar registros duplicados, o registros en una misma celda de la grilla. El diseño de los planes de conservación de especies individuales, y de las áreas protegidas, debe tener en cuenta la disponibilidad de hábitat climáticamente adecuado, tanto en el presente como en el futuro, para aumentar la resiliencia y mejorar la probabilidad de alcanzar los objetivos de conservación en el largo plazo.

2. Desarrollo urbano - legal e ilegal

| Muy alto

Descripción

Asociada a una política permisiva de "desarrollo" del borde costero en la macrozona norte, ocupando en ocasiones grandes extensiones de territorio, ya sea con fines productivos (vivienda para personas que trabajan en la extracción de algas) o recreativos (segunda vivienda, veraneo). No tiene relación con proyectos inmobiliarios.

Impactos

- Aumento de especies exóticas invasoras como perros y gatos.
- Generación de erosión, huellas y caminos.
- Descepado y aplastamiento de especies vegetales.
- Contaminación con residuos líquidos y sólidos, contaminación lumínica y acústica.
- Remoción de semillas y plantas.
- Inseguridad para el trabajo de campo (zonas rojas, narcotráfico)
- Reduce la sobrevivencia de plántulas
- Reduce la calidad y cantidad de hábitat
- Limita el tamaño de la población

Alcance territorial

Borde costero macrozona norte.

Alcance de especies

Todas las 32 especies y 7 subespecies.

3. Extracción dirigida de *Copiapoa*

| Muy alto

Descripción

La gran mayoría de las *Copiapoa*s se extraen con fines comerciales, recreativos, de subsistencia, de investigación o culturales. Lo más preocupante es la extracción ilegal de plantas y semillas de *Copiapoa* por parte de coleccionistas y no coleccionistas. Las semillas son guardadas, intercambiadas y/o germinadas, mientras que las plantas son cultivadas por los mismos recolectores, o son vendidas en un mercado informal nacional e internacional. Las operaciones de incautación de ejemplares en posesión ilegal, la base de datos de CITES y las observaciones en sitios web y redes sociales corroboran la existencia y magnitud de esta amenaza. Una mayor supervisión regulatoria, la creación e implementación de normas eficaces, junto con acciones que desincentiven la extracción de semillas y plantas en el hábitat (ej, viveros regulados que proporcionen germoplasma a coleccionistas y horticultores) tienen el potencial de reducir la remoción directa de semillas y plantas.

Vacíos de información

- Es necesario identificar las poblaciones (áreas geográficas) donde la remoción directa de semillas y plantas es mayor, como tramos específicos de carretera, zonas con alto endemismo, o áreas con tráfico limitado que sean de fácil acceso.
- La tasa anual de remoción de semillas y plantas aún es pobremente conocida.
- Es necesario investigar el efecto de la remoción de semillas en las dinámicas poblacionales.
- Es probable que la extracción de plantas adultas tenga un mayor impacto en la viabilidad de la población que la extracción de semillas, debido al alto valor reproductivo de los adultos. Como es el caso de muchos otros cactus, el reclutamiento de *Copiapoa* pareciera ser muy episódico, dependiendo de la variación interanual de la precipitación. Aunque es probable que la remoción de semillas tenga un efecto negativo sobre el crecimiento poblacional, la importancia de la producción de semillas como regulador del crecimiento poblacional de *Copiapoa* debe investigarse dentro de un marco demográfico.

Impactos

- Pérdida de semillas y/o individuos de la naturaleza
- Reduce la diversidad genética y tamaño poblacional efectivo
- Reduce la producción de semillas por remoción de individuos adultos
- Reduce la disponibilidad de semillas en el ciclo demográfico de las plantas
- Reduce tasa de reclutamiento
- Aumenta la mortalidad de adultos
- Afecta la estructura poblacional y éxito reproductivo (generalmente se extraen los individuos más atractivos y vigorosos)

Alcance territorial

Toda la extensión del Plan.

Alcance de especies

Se estima que todas las 32 especies y 7 subespecies.

4. Actividades recreativas motorizadas fuera de ruta | Alto

Descripción

Esta amenaza se relaciona con personas que pasan tiempo en la naturaleza o viajan en automóviles, motos, camiones (competencias rally) fuera de los caminos de transporte establecidos, generalmente por motivos recreativos. Las personas acaban destruyendo individuos de *Copiapoa* por pisoteo y por el paso de vehículos, adicionalmente también ocurre extracción de flora para fines ornamentales.

El impacto de las competencias de rally (tanto nacionales e internacionales) no solo se circunscribe al momento de ocurrir la acción, sino que también posteriormente, una vez realizada la competencia o actividad recreativa. Otras personas que son seguidores de este tipo de competencias desean hacer las mismas rutas y así las perpetúan en el tiempo.

Impactos

- Reduce la sobrevivencia de las plántulas individuales
- Reduce la sobrevivencia de los individuos maduros
- Pérdida de semillas y/o individuos de la naturaleza
- Reduce la calidad del hábitat
- Generación de huellas
- Aplastamiento de flora nativa
- Generación de polvo en suspensión
- Generación de todo tipo de residuos, pero especialmente los no degradables como los plásticos y su efecto en el deterioro general de hábitat

Links

[¿Cuál es el impacto de las actividades 4x4 en el patrimonio cultural y natural de Chile?](#)

Alcance territorial

Región de Atacama hacia el norte

Alcance de especies

Copiapoa angustiflora, C. armata, C. australis, C. cinerascens, C. cinerea, C. cinerea subsp. cinerea, C. cinerea subsp. columnaria-alba, C. dealbata, C. fiedleriana, C. echinoides, C. armata, C. gigantea, C. humilis, C. humilis humilis, C. hypogaea, C. laui, C. grandiflora, C. longistaminea, C. leonensis, C. margarinata, C. calderana, C. megarhiza, C. serpentisulcata, C. mollicula, y C. taltalensis.

5. Construcción y mejoramiento de caminos

| Alto

Descripción

La construcción, mantención y mejoramiento de caminos, junto con otras obras como aquellas de control aluvional como muros, gaviones y piscinas decantadoras. Estas obras generan severa destrucción y fragmentación de hábitat. Además facilitan la ocurrencia de otras amenazas como remoción de semillas y plantas, invasión de especies alóctonas, vandalismo, acumulación de basura, etc.

Impactos

- Reduce la cantidad y calidad del hábitat
- Produce fragmentación poblacional
- Promueve la acumulación de basura y contaminación
- Remoción de semillas y/o plantas de la naturaleza
- Limita el tamaño de la población

Alcance territorial

Toda la extensión del Plan, con enfoque particular en Ruta 1, que pretende unir Antofagasta con Atacama y que pasa parte de su tramo por el Parque Nacional Pan de Azúcar.

6. Ductos para el transporte del agua (plantas desaladoras) y mineroductos

| Medio

Descripción

La construcción de acueductos y mineroductos a través del área de distribución de *Copiapoa* son fundamentales para el transporte de agua hacia centros poblados, o de minerales entre faenas mineras en el interior hasta instalaciones en la costa. Estos trazados lineales usualmente van acompañados de un camino de mantención, y poseen obras anexas (e.g., estaciones de bombeo, casetas de revisión/mantención, válvulas de vaciado en caso de emergencia). En promedio, la envergadura del impacto de estas obras puede alcanzar los 50m, por toda la longitud del trazado.

Impactos

- Destrucción directa de hábitat durante etapa de construcción
- Emisión de polvo por circulación de vehículos durante la etapa de operación
- Roturas de ductos pueden vaciar su contenido y afectar áreas fuera de la zona propiamente tal del trazado. Esto puede ser relevante en algunos puntos críticos alejados de las válvulas de seguridad y en zonas de quebradas y de alta pendiente.

Alcance territorial

Costa de la Macrozona Norte (Regiones de Atacama y sur de Antofagasta).

Alcance de especies

Copiapoa armata, *C. atacamensis*, *C. australis*, *C. calderana*, *C. cinerascens*, *C. cinerea*, *C. cinerea* subsp. *cinerea*, *C. cinerea* subsp. *columna-alba*, *C. cinerea* subsp. *kraenziana*, *C. conglomerata*, *C. dealbata*, *C. decorticans*, *C. desertorum*, *C. echinoides*, *C. esmeraldana*, *C. fiedleriana*, *C. gigantea*, *C. grandiflora*, *C. humilis*, *C. humilis* subsp. *humilis*, *C. humilis* subsp. *tenuissima*, *C. humilis* subsp. *tocopillana*, *C. humilis* variiispinata, *C. hypogaea*, *C. laui*, *C. leonensis*, *C. longispina*, *C. longistaminea*, *C. marginata*, *C. megarhiza*, *C. mollicula*, *C. montana*, *C. rupestris*, *C. serpentisulcata*, *C. solaris*, y *C. taltalensis*.

7. Construcción y operación de centrales de energía renovable

| Medio

Descripción

La construcción y operación de centrales de energía renovable tienen impacto directo en poblaciones de *Copiapoa* mediante la perturbación de zonas silvestres que constituyen hábitat para diversas especies. La extensión y magnitud del impacto en el hábitat varía según el tipo de fuente de generación de energía renovable. Por ejemplo, paneles de energía fotovoltaica ocupan una extensión superficial amplia y por lo tanto su construcción y operación involucran la remoción de amplias zonas de cobertura vegetal. Sin embargo, en algunas centrales de generación eólica la extensión del impacto también puede ser muy significativa. Por ejemplo el Parque Eólico Sarco (costa sur de la Región de Atacama), la extensión de espacio ocupado por las torres y caminos de mantención son importantes.

Impactos

- Destrucción directa de hábitat durante la etapa de construcción.
- Emisión de polvo por circulación de vehículos durante la etapa de operación
- Pérdida de individuos. El rescate y relocalización como medidas de compensación ambiental causan más mortalidad que beneficios

Alcance territorial

Llanuras costeras en el borde costero de la macrozona norte.

Alcance de especies

Copiapoa coquimbana, *C. armata*, *C. fiedleriana*, *C. gigantea*, y *C. megarhiza*

8. Líneas de transmisión

| Medio

Descripción

Las líneas de alta tensión generan impactos ambientales significativos en las etapas de construcción y operación. El emplazamiento de las torres y su mantención generan destrucción de hábitat, levantamiento de polvo y remoción de individuos. Esto genera fragmentación de las poblaciones, especialmente aquellas que crecen de manera agrupada. Su instalación requiere realizar caminos de acceso y se requiere remoción de vegetación para instalar las torres. La tensión del cableado también produce impactos sobre la vegetación.

Impactos

- Pérdida de individuos. El rescate y relocalización como medidas de compensación ambiental causan más mortalidad que beneficios. Muchas veces se extraen individuos de otros sectores no afectados, para contar con individuos "rescatados" causando más daño a las poblaciones naturales especialmente por el futuro incierto y generalmente falta de esos individuos.

Alcance territorial

Regiones de Atacama y Coquimbo, en la región de Antofagasta están en sectores determinados (Tocopilla- sur de Antofagasta, Paposo, Cifuncho).

Alcance de especies

Copiapoa calderana, C. megarhiza y C. fiedleriana, C. humilis tocopillana, C. gigantea, C. armata, C. cinerea column-alba, C. coquimbana, C. dealbata, C. desertorum, C. echinoides, C. marginata, C. leonensis, y C. rupestris.

9. Desarrollo de áreas comerciales e industriales sin consideraciones para la conservación de *Copiapoa*

| Medio

Descripción

Estas actividades constituyen una amenaza considerando la escasa normativa para la protección de la flora nativa, falta de acceso de información técnica de los evaluadores de los servicios públicos, medidas de mitigación, recuperación y compensación con bajo respaldo científico respecto a estas especies, además de la insuficiencia de instrumentos de planificación territorial y baja superficie de áreas protegidas. Esta amenaza incluye obras civiles que ingresan al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA).

Impactos

- Reduce la sobrevivencia de plántulas
- Reduce la sobrevivencia de los individuos maduros
- Pérdida de semillas y/o individuos de la naturaleza
- Afecta la variación genética
- Reduce la calidad y cantidad disponibilidad de hábitat
- Fragmentación poblacional
- Extinción local

Alcance territorial

Esta amenaza afecta la flora en áreas asociadas a centros poblados

Alcance de especies

Copiapoa echinoides, *C. fiedleriana*, y *C. longispina*.

10. Industria minera

| Medio

Descripción

En sectores costeros existen actividades mineras de diferente envergadura (pequeña, mediana y gran escala). Dichas actividades no solo afectan la superficie directamente impactada por la instalación de los proyectos, sino que en zonas de botaderos se producen caídas de material cerro abajo, especialmente en los proyectos de pequeña minería que están ubicados en zonas de alta pendiente y por su tamaño no han sido incorporados al Sistema de Evaluación Ambiental. La operación de la faena minera puede generar grandes emisiones de material particulado que puede afectar la capacidad fotosintética de las plantas, y existe un alto combustión de combustibles fósiles que generan emisiones de gases que contribuyen al calentamiento global y crisis climática. Además, los efectos de la industria minera, no se limitan a las actividades propias de los procesos extractivos, sino que también incluyen los efectos de otras obras relacionadas, como pueden ser los caminos, las líneas de transmisión y los mineructos.

Impactos

- Reduce la sobrevivencia de plántulas
- Remoción de individuos de la naturaleza
- Reduce la cantidad y calidad de hábitat
- Limita el tamaño de la población
- Contribuye al calentamiento global, con consecuencias locales al afectar la calidad del hábitat.
- Contaminación por material particulado que afecta la fisiología de las plantas

Alcance territorial

Zona costera al sur de Tocopilla hasta la Caleta Michilla y desde Caleta El Cobre hasta Cifuncho en la Región de Antofagasta. Desde Chañaral hasta Caleta Sarco, en la Región de Atacama.

Alcance de especies

C. armata, *C. calderana*, *C. cinerea*, *C. cinerea* subsp. *columna-alba*, *C. gigantea*, *C. humilis*, *C. humilis* subsp. *tocopillana*, *C. serpentisulcata*, *C. solaris*, *C. desertorum*, *C. marginata* y *C. rupestris*

11. Turismo no regulado o sin consideraciones para la conservación de *Copiapoa*

| Medio

Descripción

Esta amenaza es generada por la falta de zonas de exclusión de actividades de turismo como la observación del desierto florido o actividades motorizadas (con fines turísticos, recreativos u otros).

Impactos

- Reduce la sobrevivencia de plántulas
- Reduce la sobrevivencia de los individuos maduros
- Pérdida de semillas y/o individuos de la naturaleza
- Reduce la calidad del hábitat
- Limita el tamaño de la población

Alcance territorial

Toda la extensión del Plan.

Alcance de especies

Copiapoa calderana, *C. cinerea*, *C. cinerea* subsp. *columna-alba*, *C. coquimbana*, *C. dealbata*, *C. longistaminea*.

12. Plantas desaladoras

| Medio

Descripción

Producto de la baja disponibilidad hídrica, la elevada demanda por parte de los grandes proyectos mineros de la región y la necesidad de abastecimiento de agua potable en centros urbanos, existe un gran impulso para construir plantas desaladoras de agua de mar en la costa de la región.

Dichas instalaciones ocupan hábitat con obras civiles (faena y caminos), y consumen un alta cantidad de energía eléctrica para transportar el agua desalada hacia los puntos de demanda. Tanto la construcción de la planta como especialmente las obras lineales necesarias para su funcionamiento (líneas de tensión eléctrica y acueductos) representan una seria amenaza. Las obras lineales se construyen en las superficies donde la camanchaca abastece de humedad a las *Copiapoas*, área a la que se deben sumar los caminos de acceso.

Impactos

- Reduce la sobrevivencia de plántulas
- Reduce la sobrevivencia de los individuos maduros
- Remoción de individuos de la naturaleza
- Reduce la cantidad y calidad de hábitat

Alcance territorial

Desde el sur de Tocopilla hasta el límite norte del Parque Nacional Pan de Azúcar en la Región de Antofagasta, y toda la costa de la Región de Atacama.

Alcance de especies

*Copiapoa angustiflora, C. aphanes, C. armata, C. atacamensis, C. australis, C. calderana, C. cinerascens, C. cinerea, C. cinerea cinerea, C. cinerea subsp. columna-alba, C. cinerea subsp. kranziana, C. conglomerata, C. coquimbana, C. dealbata, C. decorticans, C. desertorum, C. echinoides, C. esmeraldana, C. fiedleriana, C. gigantea, C. grandiflora, *C. humilis, C. humilis subsp. humilis, C. humilis subsp. tenuissima, C. humilis subsp. tocopillana, C. humilis subsp. variispinata, C. hypogaea, C. laui, C. leonensis, C. longispina, C. longistaminea, C. marginata, C. megarhiza, C. mollicula, C. montana, C. rupestris, C. serpentisulcata, C. solaris, y C. taltalensis.*

13. Producción de energía termoeléctrica

| Medio

Descripción

La construcción y operación de centrales termoeléctricas tienen impacto directo en poblaciones de *Copiapoa* mediante la perturbación de zonas silvestres que constituyen hábitat para diversas especies. Estas obras generan remoción de biomasa vegetal en la zona de emplazamiento. Además, existe emisión de material particulado y gases de efecto invernadero que poseen efectos en las poblaciones de plantas a distintas escalas. Por ejemplo, el depósito de hollín puede afectar la capacidad fotosintética de una planta a nivel local, mientras que la combustión de combustibles fósiles genera emisiones de gases que contribuyen al calentamiento global y crisis climática.

Impactos

- Disminuye la calidad y cantidad de hábitat
- Remoción de individuos
- Reduce la sobrevivencia de plántulas
- Limita el tamaño de la población
- Contribuye al calentamiento global, con consecuencias locales al afectar la calidad del hábitat.
- Contaminación por material particulado que afecta la fisiología de las plantas.

Alcance territorial

En zonas donde existen centrales termoeléctricas, específicamente en las localidades de Tocopilla, Mejillones, Antofagasta, Taltal (Paposo) en la región de Antofagasta, y en Huasco, Vallenar en la región de Atacama.

Alcance de especies

C. atacamensis, C. solaris, C. fiedleriana, Copiapoa gigantea, C. humilis subsp. tocopillana, C. humilis, y C. australis.

14. Agroindustria

| Medio

Descripción

Incluye las actividades productivas que no ingresan al SEIA y en un área con insuficiente regulación y fiscalización del borde costero. La expansión del territorio destinado para el uso agrícola, las cuales ocupan el territorio y modifican el hábitat utilizado por las especies vegetales, además de promover la generación de vertederos ilegales con sus consecuentes impactos sobre la flora.

Impactos

- Reduce la sobrevivencia de plántulas
- Reduce la sobrevivencia de los individuos maduros
- Disminuye la diversidad genética
- Reduce la calidad y cantidad disponibilidad de hábitat
- Limita el tamaño de la población

Alcance territorial

Valle de Copiapó, Huasco y Elqui.

Alcance de especies

Copiapoa armata, C. coquimbana, C. dealbata, C. fiedleriana, y C. megarhiza

15. Ganadería extensiva y pastoreo libre

| Medio

Descripción

Se refiere a prácticas ganaderas no sustentables con presencia de ganado caprino y burros, los que consumen plantas nativas y promueven la diseminación de especies de plantas introducidas.

Links:

[Rodeo de burros, ventana al turismo de Atacama.](#)

Impactos

- Reduce la germinación de semillas
- Reduce la sobrevivencia de las plántulas individuales
- Reduce la sobrevivencia de los individuos maduros
- Pérdida de semillas y/o individuos de la naturaleza

- Afecta la variación genética
- Reduce la calidad del hábitat
- Limita el tamaño de la población

Alcance territorial

Ocurre principalmente en la zona de Paposo donde hay registro de crianceros de ganado (cabras principalmente) que liberan los animales para el libre pastoreo. Esto ocurre también en Punta de Choros y en la costa de la provincia de Huasco. Aquí hay ganado feral, especialmente burros, que pisotean y consumen cabezuelas y hasta individuos completos de *Copiapoa* y otras cactáceas. También ocurre en el Valle de Los Choros y Elqui.

Alcance de especies

Copiapoa aphanes, *C. armata*, *C. australis*, *C. dealbata*, *C. gigantea*, *C. humilis*, *C. humilis* subsp.*humilis*, *C. coquimbana*, *C. fiedleriana*.

16. Contaminación por efluentes industriales

| Bajo

Descripción

Contaminantes transmitidos por aguas emitidas desde fuentes industriales, incluidas la minería, la producción de energía y otras industrias de extracción de recursos.

Impactos

- Reduce la calidad del hábitat
- Limita el tamaño de la población

Alcance territorial

Chañaral, Huasco y Vallenar.

Alcance de especies

C. cinerascens, *C. fiedleriana*

17. Contaminación por basura y desechos sólidos

| Bajo

Descripción

Es concomitante a la presencia de centros poblados, especialmente zonas residenciales informales que, al no contar con servicio de recolección municipal, generan micro basurales, con toda clase de residuos, incluyendo residuos catalogados como peligrosos (baterías, refrigerantes, aceites y otros).

Impactos

- Fragmentación del hábitat
- Reduce la calidad del hábitat
- Contaminación afecta a las comunidades de flora y fauna.
- Modificación de micro hábitats
- Pérdida de individuos
- Introducción de plagas agrícolas.
- Pérdida de banco de semillas

Alcance territorial

Chañaral, Huasco, Taltal, Copiapó y Vallenar.

Alcance de especies

Copiapoa armata, C. calderana, C. dealbata, C. fiedleriana, C. grandiflora, C. cinerea cinerea, c. cinerea columna alba, C. gigantea, y C. megarhiza.

18. Contaminación por deposición de hierro producto de emisiones generadas por planta industrial (pellets), sistema infraestructura portuaria y energía termoeléctrica

| Bajo

Descripción

Ciertas actividades industriales generan deposición de hierro. El contaminante genera una capa que se deposita sobre hábitats e individuos de *Copiapoa*. La presencia de una capa de este contaminante sobre las plantas puede impactar la fotosíntesis e intercambio gaseoso de los cactus.

Impactos

- Reduce la sobrevivencia de plántulas
- Reduce la calidad del hábitat
- La contaminación afecta a las comunidades de flora y fauna.

Alcance territorial

Costa de la región de Atacama.

Alcance de especies

Copiapoa calderana, C. grandiflora, C. fiedleriana, C. australis

19. Ejercicios militares

| Bajo

Descripción

Pisoteo de plantas por tránsito de vehículos e instalación de campamentos. Destrucción del hábitat a causa de ejercicios militares con armamentos reales.

Impactos

- Reduce la sobrevivencia de plántulas
- Reduce la sobrevivencia de los individuos maduros
- Pérdida de semillas y/o individuos de la naturaleza
- Reduce la calidad del hábitat
- Probable compactación del suelo y del banco de semillas
- Generación de huellas
- Aplastamiento de flora nativa
- Generación de Polvo en suspensión
- Generación de todo tipo de residuos, pero especialmente los no degradables como los plásticos y su efecto en el deterioro general de hábitat

Alcance territorial

Costa región de Antofagasta. al sur de Taltal

Alcance de especies

Copiapoa rupestris, *C. cinerea* subsp.*columna-alba*, *C. desertorum*, *C. humilis* subsp. *tenuissima* (zonas militares en farellones al sur de caleta Coloso), *C. atacamensis* (Sector La Chanida).

20. Plagas y enfermedades

| Bajo

Descripción

Algunas especies de *Copiapoa* están siendo afectadas por patógenos como *Fusarium oxysporum* encontrado en poblaciones de *C. solaris*.

Impactos

- Reduce la sobrevivencia de plántulas
- Reduce la sobrevivencia de los individuos maduros
- Disminuye la producción de semillas
- Contagio de enfermedades infectocontagiosas.

Alcance territorial

Costa Región de Antofagasta.

Alcance de especies

Copiapoa solaris

MODELO DE SITUACIÓN



Para ver el modelo de situación completo y en mejor resolución haga click [Aquí](#).

“

Los cactus del género *Copiapoa* y su hábitat se valoran, conservan y restauran mediante acciones coordinadas globalmente entre actores públicos y privados, asegurando su viabilidad en el largo plazo y generando un punto de encuentro identitario entre las personas y el entorno natural, así como las comunidades que coexisten con ellas en Chile.



“

Dentro del plazo de 8 años de implementación del plan, 25% de las especies de *Copiapoa* amenazadas (CR, EN, VU) muestran indicios* de estabilización o mejora. Además, al menos 50% de las poblaciones de las especies amenazadas están presentes en áreas protegidas y 25% adicionales con otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas** y al menos el 50% de las especies de *Copiapoa* que técnicamente se defina como necesario, cuentan con planes de conservación *ex situ* iniciados e integrados con programas de manejo poblacional, recuperación, restauración e investigación.

**Indicios: presencia de plántulas, reducción en la presencia de adultos muertos, control de la destrucción de hábitat y tráfico.*

***Medidas efectivas de conservación basadas en áreas: autodestinación a conservación de Bienes Nacionales (Bien Nacional Protegido).*

Indicadores de cumplimiento

- % de las especies de *Copiapoa* con tendencia poblacional estable o en aumento
- % de las poblaciones de las especies amenazadas (CR, EN, VU) presentes en áreas protegidas u otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas
- % de las especies de *Copiapoa* que técnicamente se defina como necesario, estarán resguardadas en poblaciones *ex situ* y disponibles para fines de conservación

OBJETIVOS DEL PLAN

1. Legislación, fiscalización y hábitat

1.1 Fomentar que los proyectos productivos (pequeña, mediana y gran escala) y otras actividades antrópicas incorporen estándares y criterios de protección del hábitat en el área de distribución conocida de las especies del género de *Copiapoia*.

1.2 Aumentar la protección de poblaciones de *Copiapoia* en categoría de amenaza (CR, EN, VU) y su hábitat mediante la creación y ampliación de áreas protegidas u otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas, incluyendo la creación y/o fortalecimiento de fiscalización coordinada intersectorialmente.

1.3 Incluir la protección de *Copiapoia* en el desarrollo y evaluación de los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) y políticas sectoriales (evaluación ambiental estratégica EAE, políticas públicas y privadas de las empresas, ley del bosque nativo), incluyendo la creación y/o fortalecimiento de fiscalización coordinada intersectorialmente.

2. Manejo intensivo (*in situ / ex situ*), cambio climático y vacíos de información

2.1 Fomentar líneas de investigación necesarias para evaluar, monitorear, desarrollar e informar acciones de conservación, *in situ* y *ex situ*.

2.2 Desarrollar e implementar estrategias de manejo integrado, *in situ* y *ex situ*, para favorecer la resiliencia de las poblaciones y mitigar las amenazas.

2.3 Describir y cuantificar los posibles efectos del cambio climático sobre las poblaciones de *Copiapoia* para proponer estrategias de mitigación de sus impactos en toda su área de distribución.

3. Socioeconómico y político

3.1 Prevenir, combatir y controlar la extracción ilegal de *Copiapoas*.

3.2 Incrementar el conocimiento y la sensibilización sobre las especies del género *Copiapoia*, creando una identidad en el territorio y transformando a la comunidad local en agentes de protección, elevando el género en la conciencia a nivel nacional, y fomentando las buenas prácticas entre cultivadores y entusiastas a nivel global.

LÍNEAS DE ACCIÓN E INDICADORES

[**Ver la planilla de acciones completa**](#)

1. Legislación, fiscalización y hábitat

1.1 Fomentar que los proyectos productivos (pequeña, mediana y gran escala) y otras actividades antrópicas incorporen estándares y criterios de protección del hábitat en el área de distribución conocida de las especies.

LÍNEA DE ACCIÓN	INDICADOR DE SEGUIMIENTO
1.1.1 Disminuir o mitigar los impactos de prácticas ganaderas y pastoreo libre en <i>Copiapoa</i> y su hábitat	Disminución del número de animales de pastoreo, principalmente cabras y burros dentro de las áreas de relevancia para la conservación del género <i>Copiapoa</i> (Huasco a Los Choros, Taltal a Paposo).
1.1.2 Restringir actividades motorizadas fuera de ruta (rallays organizados o no, 4x4) que degraden o destruyan ejemplares de <i>Copiapoa</i> y su hábitat	Disminución de actividades fuera de ruta de vehículos motorizados.
1.1.3 Incorporar consideraciones para la protección de <i>Copiapoa</i> dentro SEIA	Porcentaje/número de proyectos que incorporan estándares y criterios para la protección de <i>Copiapoa</i>
1.1.4 Incorporar consideraciones para la protección de <i>Copiapoa</i> fuera del SEIA	Número de consideraciones o instructivos sectoriales elaborados y difundidos

1.2 Aumentar la protección de poblaciones de *Copiapoa* en categoría de amenaza (CR, EN, VU) y su hábitat mediante la creación y ampliación de áreas protegidas u otras medidas efectivas de conservación basadas en áreas, incluyendo la creación y/o fortalecimiento de fiscalización coordinada intersectorialmente.

LÍNEA DE ACCIÓN	INDICADOR DE SEGUIMIENTO
1.2.1 Aumentar superficie de poblaciones naturales de especies del género <i>Copiapoa</i> en áreas de protección oficial.	Aumento en la extensión de superficie de áreas protegidas, en relación con la línea de base inicial y en un tiempo determinado.
1.2.2 Fomentar la implementación de figuras e instrumentos normativos que permitan la conservación dentro del rango de distribución de las <i>Copiapoas</i> (derecho real de conservación, corredores biológicos, áreas de exclusión, etc.)	Superficie con poblaciones de <i>Copiapoa</i> incorporada en instrumentos de conservación basado en áreas distintas a Áreas Protegidas

1.3 Incluir la protección de *Copiapoa* en el desarrollo y evaluación de los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) y políticas sectoriales (evaluación ambiental estratégica EAE, políticas públicas y privadas de las empresas, ley del bosque nativo), incluyendo la creación y/o fortalecimiento de fiscalización coordinada intersectorialmente.

LÍNEA DE ACCIÓN	INDICADOR DE SEGUIMIENTO
1.3.1 Establecer instrumentos jurídicos que contribuyan a la protección de <i>Copiapoa</i> y las áreas de relevancia (2.3)	Número de especies de <i>Copiapoa</i> incorporadas en el DS 68/2009 MINAGRI.
1.3.2 Prevenir intersectorialmente la instalación de ocupaciones ilegales de terrenos en áreas de relevancia para <i>Copiapoa</i> .	% de medidas para reducir o revertir la ocupación ilegal evaluadas. Protocolo establecido e implementado.
1.3.3. Implementar medidas para la conservación de las <i>Copiapoas</i> y su hábitat en sectores con subdivisión predial y áreas rurales.	Aumento de medidas para la conservación de <i>Copiapoa</i> y su hábitat implementadas.
1.3.4 Incluir criterios ambientales, de protección del hábitat de <i>Copiapoa</i> , en el diseño y prefactibilidad, la construcción y mantenimiento de caminos.	Aumento de la consideración de criterios ambientales referidos al hábitat de <i>Copiapoa</i> .
1.3.5 Incidir en que los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial incorporen el debido resguardo de áreas de alto valor ecológico por la presencia de <i>Copiapoa</i> .	Número de IPT con medidas de resguardo incorporadas.
1.3.6 Capacitación sobre las medidas del plan <i>Copiapoa</i> a los responsables de fiscalizar y sancionar su incumplimiento.	Número de capacitaciones realizadas. Número de instituciones incluidas. Número de participantes en las capacitaciones.

2. Manejo intensivo (*in situ* / *ex situ*), cambio climático y vacíos de información

2.1 Fomentar líneas de investigación necesarias para evaluar, monitorear, desarrollar e informar acciones de conservación, *in situ* y *ex situ*.

LÍNEA DE ACCIÓN	INDICADOR DE SEGUIMIENTO
2.1.1 Incrementar la investigación científica en sistemática, ecología y taxonomía de las <i>Copiapoa</i> .	<p>Porcentaje de especies de <i>Copiapoa</i> en categoría de amenaza (VU, EN y CR) que cuentan con investigación científica y ecológica en desarrollo.</p> <p>Porcentaje de especies de <i>Copiapoa</i> en categoría de amenaza (VU, EN y CR) que cuentan con investigación científica y ecológica publicada.</p> <p>Número de investigaciones realizadas.</p>
2.1.2 Iniciar el monitoreo de la dinámica poblacional y amenazas de especies prioritarias.	<p>Catastro de amenazas, incluyendo información de línea base.</p> <p>Diagnóstico y monitoreo de amenazas actuales y emergentes.</p> <p>Análisis demográfico realizado.</p>

2.2 Desarrollar e implementar estrategias de manejo integrado, *in situ* y *ex situ*, para favorecer la resiliencia de las poblaciones y mitigar las amenazas.

LÍNEA DE ACCIÓN	INDICADOR DE SEGUIMIENTO
2.2.1. Desarrollar acciones de manejo <i>in situ</i> .	<p>Alianzas establecidas con privados</p> <p>Publicación/difusión de estándares legales de buenas prácticas para la investigación y recolección</p> <p>Publicación/difusión de lineamientos para planes de mitigación y compensación, y para su seguimiento</p> <p>Conformación de grupo experto para informar acciones de manejo intensivo</p> <p>Publicación/difusión de criterios para implementación de medidas de manejo intensivo <i>in situ</i></p> <p>Evaluación de factibilidad de utilizar semillas propagadas <i>in situ</i> para conservación de poblaciones silvestres realizada</p>

<p>2.2.2. Desarrollar acciones para la conservación de las poblaciones a través de planes y herramientas de conservación <i>ex situ</i>.</p>	<p>Publicación y diseminación de informe detallando cómo se vincula el Plan RECOGE para <i>Copiapoa</i> y el Plan Nacional de Conservación <i>Ex Situ</i> de Flora. Publicación y difusión de catastro de colecciones y plan global para gestión para la conservación <i>ex situ</i> de <i>Copiapoa</i>. Número de colecciones participando en red chilena de gestión para la conservación <i>ex situ</i> de <i>Copiapoa</i>. Publicación y diseminación de lineamientos técnicos para almacenamiento, germinación, cultivo, polinización, producción de semillas, y pruebas de viabilidad/longevidad de semillas con almacenamiento en frío en poblaciones <i>ex situ</i>.</p>
<p>2.2.3. Desarrollar estrategias de conservación integradas que potencian el uso de las poblaciones <i>ex situ</i> para la conservación de las poblaciones <i>in situ</i>, con fines de restauración, relocalización, reintroducción e introducción de las especies.</p>	<p>Publicación y difusión de estrategia <i>ex situ</i> para la conservación de <i>Copiapoa</i>. Número de viveros y coleccionistas que participan en campaña de buenas prácticas. Aumento en disponibilidad de semillas y plantas cultivadas <i>ex situ</i>. Número de personas capacitadas para control del comercio ilegal. Conformación de grupo experto para informar acciones de manejo intensivo. Publicación/diseminación de criterios para implementación de medidas de manejo intensivo <i>ex situ</i>.</p>

2.3 Describir y cuantificar los posibles efectos del cambio climático sobre las poblaciones de *Copiapoa* para proponer estrategias de mitigación de sus impactos en toda su área de distribución

LÍNEA DE ACCIÓN	INDICADOR DE SEGUIMIENTO
<p>2.3.1 Describir y cuantificar los posibles efectos del cambio climático sobre las poblaciones de <i>Copiapoa</i>.</p>	<p>Publicación y diseminación de modelos de cambio climático. Publicación y diseminación de investigaciones sobre variaciones en la disponibilidad de agua. Publicación y diseminación de informe sobre investigaciones en torno a dinámicas poblacionales en relación a cambio climático y disponibilidad de agua.</p>
<p>2.3.2 Desarrollar estrategias de manejo para reducir los impactos del cambio climático sobre las poblaciones de <i>Copiapoa</i>.</p>	<p>Publicación y diseminación de plan de acción para cada especie.</p>

3. Socioeconómico y político

3.1 Prevenir, combatir y controlar la extracción ilegal de *Copiapoa*.

LÍNEA DE ACCIÓN	INDICADOR DE SEGUIMIENTO
3.1.1. Fortalecer la fiscalización e implementación de las normativas nacionales e internacionales de control de la extracción y comercio ilegal de <i>Copiapoa</i> y sus partes	Número de normativas que aplican Número de mecanismos nacionales e internacionales implementados
3.1.2. Establecer una red de viveros para la producción y venta formal, con un sistema de certificación y trazabilidad, nacional e internacional, para fomentar el comercio legal de <i>Copiapoa</i>	Conformación de la red, número de participantes e implementación de un programa de trabajo de la red Formación de sistema de certificación y trazabilidad

3.2 Incrementar el conocimiento y la sensibilización sobre las especies del género *Copiapoa*, creando una identidad en el territorio y transformando a la comunidad local en agentes de protección, elevando el género en la conciencia a nivel nacional, y fomentando las buenas prácticas entre cultivadores y entusiastas a nivel global.

LÍNEA DE ACCIÓN	INDICADOR DE SEGUIMIENTO
3.2.1. Elaborar e implementar un programa de divulgación que incluya educación, difusión y comunicación global para cactáceas con enfoque en <i>Copiapoa</i> , que se integra en programas de educación a nivel nacional ajustada a currículo, enfocada en la disminución de la demanda de extracción y comercio ilegal y en el fomento de identidad	Programa de Educación, Difusión y Comunicación elaborado de forma participativa Implementación de Programa de Educación, Difusión y Comunicación Número de instituciones participantes en la implementación del plan
3.2.2. Desarrollar un programa de valoración e involucramiento ciudadano, a través de iniciativas de ciencia ciudadana y protección activa de las poblaciones del género <i>Copiapoa</i>	Programa de participación e involucramiento ciudadano elaborado de forma participativa Implementación del programa Número de personas que participan de estas iniciativas Plataforma de ciencia ciudadana implementada Número de personas que colaboran en la plataforma



PRIORIZACIÓN DE LÍNEAS DE ACCIÓN

PRIORIZACIÓN

A continuación están listadas las 23 líneas de acción en orden decreciente de prioridad según su impacto de conservación (1 - 5) y la factibilidad de implementación (1 - 5). Estas calificaciones luego se acumulan para dar una calificación de prioridad general.

LÍNEAS DE ACCIÓN

LÍNEAS DE ACCIÓN	Impacto	Viabilidad	PRIORIDAD
1.3.6 Capacitación sobre las medidas del plan <i>Copiapoa</i> a los responsables de fiscalizar y sancionar su incumplimiento.	4	4	8 Muy alta
1.1.3 Incorporar consideraciones para la protección de <i>Copiapoa</i> dentro del SEIA.	4	3	7 Alta
1.1.4 Incorporar consideraciones para la protección de <i>Copiapoa</i> fuera del SEIA.	4	3	7 Alta
1.3.1 Establecer instrumentos jurídicos que contribuyan a la protección de <i>Copiapoa</i> y las áreas de relevancia.	4	3	7 Alta
1.3.5 Incidir en que los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial incorporen el debido resguardo de áreas de relevancia por la presencia de <i>Copiapoa</i> .	4	3	7 Alta
2.1.1 Incrementar la investigación científica en sistemática, ecología y taxonomía de <i>Copiapoa</i> .	4	3	7 Alta
2.2.1. Desarrollar acciones de manejo <i>in situ</i> .	4	3	7 Alta
1.2.1 Aumentar superficie de poblaciones naturales de especies del género <i>Copiapoa</i> en áreas de protección oficial.	4	3	7 Alta
1.1.2 Restringir actividades motorizadas fuera de ruta (rally organizados o no, 4x4) que degraden o destruyen ejemplares de <i>Copiapoa</i> y su hábitat.	3	3	7 Alta
1.3.4 Incluir criterios ambientales, de protección del hábitat de <i>Copiapoa</i> , en el diseño y prefactibilidad, la construcción y mantenimiento de caminos.	4	3	7 Alta
*3.2.1. Elaborar e implementar un programa de divulgación que incluya educación, difusión y comunicación global para cactáceas con enfoque en <i>Copiapoa</i> , que se integra en programas de educación a nivel nacional ajustada a currículo, enfocada en la disminución de la demanda de extracción y comercio ilegal y en el fomento de identidad.	2	4	6 Media
*1.3.2 Prevenir intersectorialmente la instalación de ocupaciones ilegales de terrenos en áreas de relevancia para <i>Copiapoa</i> .	3	2	5 Media

*Apesar de no haber tenido una calificación de más de 7 (alta y muy alta), en plenaria, fue decidido incluir las en las listas de prioridad alta con la justificativa de estar ligadas a dos de las principales amenazas (extracción ilegal y ocupaciones ilegales).

LÍNEAS DE ACCIÓN

	Impacto	Viabilidad	PRIORIDAD
1.2.2 Fomentar la implementación de instrumentos que permitan la conservación dentro del rango de distribución de las <i>Copiapoas</i> (derecho real de conservación, corredores biológicos, áreas de exclusión, ordenanzas municipales, etc.).	4	3	7 Alta
2.1.2 Iniciar el monitoreo de la dinámica poblacional y amenazas de especies prioritarias.	4	3	7 Alta
2.2.3 Desarrollar estrategias de conservación integradas que potencian el uso de las poblaciones ex situ para la conservación de las poblaciones in situ, con fines de restauración, relocalización, reintroducción e introducción de las especies.	4	3	7 Alta
2.3.1 Describir y cuantificar los posibles efectos del cambio climático sobre las poblaciones de <i>Copiapoa</i> .	4	3	7 Alta
3.1.1 Fortalecer la fiscalización e implementación de las normativas nacionales e internacionales de control de la extracción y comercio ilegal de <i>Copiapoa</i> y sus partes.	4	3	7 Alta
2.2.2 Desarrollar acciones para la conservación de las poblaciones a través de planes de conservación ex situ.	3	3	7 Alta
1.1.1 Disminuir o mitigar los impactos de prácticas ganaderas y pastoreo libre en <i>Copiapoa</i> y su hábitat.	2	3	5 Media
1.3.3 Implementar medidas para la conservación de las <i>Copiapoas</i> y su hábitat en sectores con subdivisión predial y área rurales.	3	2	5 Media
2.3.2 Desarrollar estrategias de manejo para reducir los impactos del cambio climático sobre las poblaciones de <i>Copiapoa</i> .	3	2	5 Media
3.1.2 Establecer una red de viveros para la producción y venta formal, con un sistema de certificación y trazabilidad, nacional e internacional, para fomentar el comercio legal de <i>Copiapoa</i> .	3	2	5 Media
3.2.2 Desarrollar un programa de valoración e involucramiento ciudadano, a través de iniciativas de ciencia ciudadana y protección activa de las poblaciones del género <i>Copiapoa</i> .	2	3	5 Media



GOBERNANZA E
IMPLEMENTACIÓN

GRUPO DE SEGUIMIENTO

Funciones:

- Consolidación de las sugerencias y cambios en el reporte final y en la planilla completa.
- Participación en una reunión semestral (2023-2025) del Grupo de Seguimiento.
- Divulgación e interlocución entre los diferentes actores para la implementación del Plan *Copiapoa*.
- Asistencia en la búsqueda de recursos para implementar acciones.
- Envío de información y noticias sobre la implementación de acciones a los Coordinadores del GS (Barbara- *in situ*; Paul - *ex situ*).
- Sistematización de la información sobre la ejecución de acciones previas al Monitoreo que será realizado cada dos años.
- Propuesta de ajustes al Plan *Copiapoa* a lo largo de su ejecución.
- Participación en talleres de Monitoreo (Grupo de Seguimiento + Responsables de las acciones) presenciales o virtuales para evaluar la ejecución de acciones, con legitimidad para proponer ajustes en acciones, productos, responsables, plazos, empleados, costos estimados y ubicación.

Integrado por:

Órganos públicos o privados y personas (investigadores por ejemplo) con atingencia sobre la especie, que tengan el conocimiento o la experiencia necesarios acorde con el plan.

Propuesta Grupo de Trabajo:

1. Nivel de coordinación

- Internacional: IUCN SSC CSSG (Barbara Goettsch - coordinación de acciones *in situ*); Chester Zoo (Paul Bamford - coordinación de acciones *ex situ*)
- Nacional: Universidad de Concepción/Instituto de Ecología y Biodiversidad (Pablo Guerrero)

2. Nivel de articulación y seguimiento

- Sector público nacional: MMA (Leonora Rojas); CONAF (Maria Carolina Gazmuri, Rodrigo Herrera)
- Sector público regional: MMA (Beatriz Ramirez, Álvaro Parra); CONAF (Victor Muñoz, Jorge Carabantes, Moises Grimberg)
- Investigación: Universidad de Concepción (Pablo Guerrero y Carol Peña); INFOR (José Hernandez)
- *Ex Situ*: INIA (Ana Sandoval); Cactus Lagarto (Santiago Figueroa)
- Comunicación y Educación: CONAF (Moises Grimberg/Jorge Carabantes)

3. Nivel de implementación

- Comunidades de trabajo serán definidas y conformadas para cada Línea de Acción por los subgrupos del nivel de articulación y seguimiento.

REFERENCIAS

Belmonte, E. et al. (2018). Plan de Recuperación, Conservación y Gestión de la Flora Costera del Norte de Chile. Ministerio de Medio Ambiente, Chile.

Goettsch, B., Hilton-Taylor, C., Cruz-Piñón, G., Duffy, J.P., Frances, A., Hernández, H.M., Inger, R., Pollock, C., Schipper, J., Superina, M. and Taylor, N.P., (2015). High proportion of cactus species threatened with extinction. *Nature plants*, 1(10), pp.1-7.

Helmut W., and Guerrero, Pablo. (2022). Towards a unified taxonomic catalogue for the Chilean cacti: assembling molecular systematics and classical taxonomy. *Phytotaxa*. 550. 10.11646/phytotaxa.550.2.1.

IUCN (2022). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1.
<https://www.iucnredlist.org/species/22714005/125581755>

Larridon, I., Shaw, K., Cisternas, M.A. et al. (2014). Is there a future for the Cactaceae genera Copiapoa, Eriosyce and Eulychnia? A status report of a prickly situation. *Biodivers Conserv* 23, 1249–1287.
<https://doi.org/10.1007/s10531-014-0664-z>

Larridon, I., Walter, H.E., Guerrero, P.C., Duarte, M., Cisternas, M.A., Hernández, C.P., Bauters, K., Asselman, P., Goetghebeur, P. and Samain, M.-S. (2015). An integrative approach to understanding the evolution and diversity of Copiapoa (Cactaceae), a threatened endemic Chilean genus from the Atacama Desert. *American Journal of Botany*, 102: 1506-1520.
<https://doi.org/10.3732/ajb.1500168>

Ministerio del Medio Ambiente (2022). *Inventario Nacional de Especies de Chile*.
<https://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx>

Newer, R. (2021). Global Cactus Traffickers Are Cleaning Out the Deserts. *New York Times*, 20 May 2021
<https://www.nytimes.com/2021/05/20/science/cactus-trafficking-chile.html>



APÉNDICES

APÉNDICE I

Lista de participantes

Institución	Nombre
Biota Gestión y Consultorías Ambientales Ltda.	Luis Faundez
Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas	Alexandra Stoll
Chester Zoo	Paul Bamford
	Jorge Carabantes
	Jose Luis Gutierrez
Corporación Nacional Forestal	Maria Carolina Gazmuri
	Moises Grimberg
	Werther Marcoleta
Huntington Botanical Gardens	Raquel Folgado
INIA INTIHUASI	Ana Sandoval
	José Hernández
	Marlene Gonzalez
Instituto Forestal	Marcelo Rosas
	Sergio Silva
IUCN SSC Grupo Especialista en Cactáceas y Plantas Suculentas	Barbara Goettsch
Jardín Botánico Nacional	Mauricio Cisternas
Ministerio de Obras Públicas	Manuel Donoso
	Charif Tala
	Leonora Rojas
Ministerio del Medio Ambiente	Paulina Stowhas
	Reinaldo Aviles
Ministerio del Medio Ambiente - Región de Antofagasta	Beatriz Ramírez
Ministerio del Medio Ambiente - Región de Atacama	Álvaro Parra
Ministerio del Medio Ambiente - Región de Coquimbo	Claudia Accini
Ministerio del Medio Ambiente - SEREMI Antofagasta	Carlos Alberto Cares Medrano

Institución	Nombre
Mondocactus	Andrea Cattabriga
Museo Nacional de Historia Natural	Gloria Rojas
Royal Botanic Gardens Kew	Paul Rees
Servicio Agricola y Ganadero - Región de Antofagasta	Jorge Muñoz Camadro
	Pablo Guerrero
Universidad de Concepción	Angelica Maria Villalobos Lopez
	Carol Peña
	Francisco Squeo
Universidad de La Serena	Gina Arancio
	Luis Fernando Velarde Simonini
Universidad de Valparaíso	Carmen Gloria Ossa
University of Arizona	Michiel Pillet
Vivero Cactus Lagarto	Santiago Figueroa

APÉNDICE II

Agenda

Día 1 31 agosto, 2022

Hora	Actividad	Presentador	Institución
8:30	Instrucciones	Eugenia Cordero	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
8:35	Apertura	Bienvenida y apertura institucional	Paul Bamford Bárbara Goetsch Charif Tala
		Homenaje Adriana Hoffmann Jacoby	Leonora Rojas
		Objetivos del taller	Paul Bamford
		Preguntas y respuestas	Chester Zoo
9:00	Presentación sobre los participantes & actividad rompehielos	Rompehielos: presentaciones de los participantes y "QUÉ TENEMOS EN COMÚN"	Eugenia Cordero
9:20	Proceso CPSG y Plan RECOGE	Introducción al CPSG y CSE Brasil	Fabiana Rocha
		Plan RECOGE	Charif Tala
		Proceso de taller y acuerdos de trabajo	Fabiana Rocha
		Preguntas y respuestas	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
9:45	Nivelación: Biología, ecología y taxonomía de las especies	Presentación de los presentadores del bloque	Moderador: Bárbara Goetsch
		Historia natural y ecología del género Copiapoa	Pablo C. Guerrero
		Actualizaciones en la taxonomía del género Copiapoa	Carol Peña Hernandez
		Species distribution models for Copiapoa spp. under climate change	Michiel Pillet
		Preguntas y respuestas	Universidad de Concepcion, Departamento de Ciencias y Tecnología Vegetal
10:50	Pausa		University of Arizona
11:10	Nivelación: estado de conservación in situ y ex situ	Presentación de los presentadores del bloque	Moderador: Paul Bamford
		Evaluación del riesgo de extinción de las especies de Copiapoa (Cactaceae)	Angelica Maria Villalobos Lopez
		Protección y conservación de especies del género Copiapoa: una aproximación desde la gestión del SNASPE	Moises Grimberg
		BGCI's Global Conservation Conservation Consortia	Botanic Gardens Conservation International
		Preguntas y respuestas	CONAF
12:15	Amenazas	Ejercicio de explicación de amenazas	Eugenia Cordero
		Preguntas y respuestas	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
12:30	Cierre		
14:00 - 16:00	Actividad asincrónica	Complete amenazas, causas y efectos. (expectativa: 2 horas)	

Día 2 31 septiembre, 2022

Hora	Actividad	Presentador	Institución
8:30	Opening	Bienvenida	Paul Bamford
8:35	Actividad quiebra hielo	Tips de viaje	Eugenia Cordero
8:45	Visión	Explicación del proceso de visualización	Eugenia Cordero
		Ejercicio de visión guiada y nube de palabras	Eugenia Cordero
9:30	Plenaria de Amenazas	Discusión del sistema	Fabiana y Eugenia
10:30	Pausa		
10:50	Continuación Plenaria de Amenazas	Discusión del sistema y clasificación	Fabiana y Eugenia
12:30	Cierre		
14:00 - 16:00	Actividad asincrónica	5 y 6 de septiembre - Elaboración/Revisión del texto de descripción de amenazas, causas y efectos	

Día 3 07 septiembre, 2022

Hora	Actividad	Presentador	Institución
9:30	Apertura	Bienvenida	Paul Bamford
9:45		Recapitulación del proceso y agenda del día	Fabiana Rocha
9:55	Plenaria sobre visión	Voluntarios presentan las opciones de declaración de visión	Eugenia y Fabiana
10:45	Pausa		

10:55	Plenaria sobre meta del Plan	Discusión sobre Alcance & Meta	Eugenia y Fabiana	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
11:20	Continuación Plenaria de Amenazas	Discusión del sistema y clasificación Explicación del proceso de clasificación	Eugenia y Fabiana Eugenia y Fabiana	IUCN SSC CPSG CSE Brasil IUCN SSC CPSG CSE Brasil
13:20	Explicación	División en grupos de trabajo		
13:30	Cierre			

Día 4 08 septiembre, 2022

Hora	Actividad	Presentador	Institución
9:30	Bienvenidos y Explicación del trabajo	Eugenia Cordero	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
9:40	Plenaria sobre visión	Eugenia y Fabiana	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
10:20	Contunuación Plenaria de Amenazas	Eugenia y Fabiana	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
12:00	Pausa		
12:10	Explicación	Eugenia y Fabiana	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
12:10	Papeles ex situ para conservación	Caio Mota Paul Bamford	Sao Paulo Zoo/CPSG Chester Zoo
13:10	Jotform de división de grupos	Eugenia Cordero	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
13:20	Cierre		

Día 5 09 septiembre, 2022

Hora	Actividad	Presentador	Institución
9:30	Recap + activación	Eugenia Cordero	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
9:40	Validación de la clasificación	Fabiana Rocha	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
	Instrucciones para definir objetivos y ejemplos	Eugenia Cordero	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
	División de grupos	Fabiana Rocha	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
10:20	Objetivos	Eugenia Cordero	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
	Grupo 1. Fiscalización, legislación y habitat	Eugenia Cordero	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
	Grupo 2. Manejo intensivo (in situ / ex situ) + CC + vacíos de información	Caio y Yuri	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
	Grupo 3. Socioeconómico y político	Fabiana y Jose	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
12:20	Pausa		
12:40	Plenaria presentación de objetivos	20 minutos por grupo	Facilitadores y presentadores de los grupos
13:20	Cierre		

Día 6 14 septiembre, 2022

Hora	Actividad	Presentador	Institución
9:00	Apertura	Recapitulación del proceso y agenda del día	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
9:10		Plenaria de Alcance y Meta	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
10:10		Plenaria de objetivos	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
11:10	Pausa		
11:30		Introducción sobre líneas de acción (parte I) e indicadores	Eugenia Cordero
		Grupo 1. Fiscalización, legislación y habitat	Eugenia Cordero
		Grupo 2. Manejo intensivo (in situ / ex situ) + CC + vacíos de información	Caio y Yuri
	Grupos: líneas de acción	Grupo 3. Socioeconómico y político	Fabiana y Jose
12:50		Doodle de sesiones extras	Eugenia y Fabiana
13:00	Cierre		

Día 7 15 septiembre, 2022

Hora	Actividad	Presentador	Institución
8:30		Sala de reuniones Zoom abierta	
9:00	Opening	Bienvenida y recap	Eugenia Cordero
9:10		Presentación del mapa de distribución de Copiapoa	Eugenia y Carmen
		Introducción sobre líneas de acción (parte I) e indicadores	Eugenia Cordero
9:25	Grupos: líneas de acción	Grupo 1. Fiscalización, legislación y habitat	Eugenia Cordero
		Grupo 2. Manejo intensivo (in situ / ex situ) + CC + vacíos de información	Caio e Yuri
		Grupo 3. Socioeconómico y político	Fabiana y José
11:10	Pausa		
11:30	Plenaria líneas de acción	Eugenia y Fabiana	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
13:00	Cierre		

Día 8 03 octubre, 2022

Hora		Actividad	Presentador	Institución
9:00	Opening	Bienvenida y recap	Eugenia Cordero	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
		Introducción sobre acciones	Eugenia Cordero	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
9:15	Grupos: Acciones	Grupo 1. Fiscalización, legislación y habitat	Eugenia Cordero	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
		Grupo 2. Manejo intensivo (in situ / ex situ) + CC + V	Caio e Yuri	
		Grupo 3. Socioeconómico y político	Fabiana y José	
13:00	Cierre			

Día 9 05 octubre, 2022

Hora		Actividad	Presentador	Institución
8:30		Sala de reuniones Zoom abierta		
9:00	Apertura	Bienvenida, agenda del día	Eugenia Cordero	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
9:15		Validación final del mapa de alcance territorial	Eugenia y Carmen	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
9:45	Pausa dentro de los grupos	Grupo 1. Fiscalización, legislación y habitat	Eugenia Cordero	IUCN SSC CPSG CSE Brasil
		Grupo 2. Manejo intensivo (in situ / ex situ) + CC + V	Paul e Yuri	
		Grupo 3. Socioeconómico y político	Fabiana y José	
11:45		Validación final meta		
12:35		Explicación próximo pasos		
13:00	Cierre			

***Adicionalmente al horario de las sesiones en conjunto, fueron solicitados trabajos complementarios asincrónicos.**

El proceso de este taller fue diseñado para seguir **un flujo continuo de pensamiento** donde el mismo participante que discutió las amenazas y estableció la visión sea quien piense y establezca las acciones a ser implementadas. Es por este motivo que destacamos la **importancia de que su participación sea durante todas las sesiones**, siempre que sea posible.

Taller de Planificación
para la Conservación
Integrada del Género

OPIAPOA

TALLER VIRTUAL

Agosto - Octubre, 2022
Chile

