

FICHA FINAL DE ANTECEDENTES DE ESPECIE PARA CLASIFICACIÓN

AVISO: Estas fichas de antecedentes corresponden a los datos que tuvo a la vista el Comité de Clasificación en el momento de su evaluación.

Estas fichas son de tres tipos:

INICIO: Ficha elaborada principalmente por autor (Inicio del proceso de clasificación).

PAC: Ficha revisada por Comité, corregida y que incorpora la propuesta preliminar de clasificación del Comité (Participación ciudadana del proceso de clasificación)

FINAL: Ficha revisada por la ciudadanía y por el Comité, que incorpora la propuesta definitiva del Comité (Clausura del proceso de clasificación).

La ficha FINAL es la que se debe revisar para conocer el resultado definitivo de la clasificación de cada especie en cada proceso.

Nombre Científico

***Copiapoa humilis* (Phil.) Hutch.** in Cact. Succ. J. (Los Angeles) 25: 34. 1953.

Nombre común

“humildito” “copiapoa”, “cactus” (genérico)



Individuos de *Copiapoa humilis* en Quebrada Paposo. Foto: Pablo Guerrero

Propuesta FINAL de clasificación del Comité de Clasificación

En la reunión del 20 de junio de 2023, consignada en el Acta Sesión N° 10, del 19no proceso, el Comité de Clasificación establece:

***Copiapoa humilis* (Phil.) Hutch., “humildito” “copiapoa”, “cactus” (genérico),**

Cactácea con plantas solitarias o algo ramificadas. Tallos pequeños de hasta 3 cm diámetro, con cuerpo blando, de crecimiento subgloboso, globoso a alargado, y con lana apical corta. Raíces tuberosas grandes con una constricción en forma de cuello. Las costillas a veces forman espirales, 8-22, disueltas en llamativos tubérculos cónicos de 1,5 cm de profundidad. Areolas redondas, <5 mm, separadas hasta por 1,5 cm. Espinas aciculares, de color marrón a negro, que rápidamente se tornan

grises, rectas o ligeramente curvadas. Espinas radiales hasta 20, finas, dirigidas hacia los lados, de 3 cm de largo. Espinas centrales hasta 10, aciculares, principalmente rectas de 1-5 cm de largo. Flores en forma de embudo, de 2-4,5 cm de largo de diferentes tonos de amarillo.

Copiapoa humilis es una especie endémica de Chile, de la Región de Antofagasta, se distribuye en poblaciones severamente fragmentadas en una angosta franja de la cordillera de la costa desde Tocopilla hasta unos kilómetros al sur de la Quebrada Paposo.

Luego de evaluar la ficha de antecedentes, y realizar algunas observaciones para su corrección, el Comité discute la posibilidad de clasificar separadamente alguna de las subespecies, se realiza la siguiente votación: una postura señala que se clasifique separadamente la subespecie ubicada más al norte, *C. h. tocopillana*, debido a que se encuentra en su extremo de distribución norte y las subpoblaciones están son escasas y en disminución, por esta postura solamente vota Gloria Rojas. La otra postura señala que todas las subpoblaciones están expuestas a amenazas similares y su estrategia de vida es similar. Por esta postura votan Claudio Azat, Christian Sánchez, Francisco Squeo, Miguel Trivelli y Reinaldo Avilés, resultando la postura ganadora. Por lo cual se clasificará toda la especie en una misma categoría.

Se estima que para los criterios A y E no existe información suficiente para pronunciarse, por lo que se clasificaría para cada uno como Datos Insuficientes (DD). Respecto al criterio B, se establece que podría estar severamente fragmentada, porque las subpoblaciones detectadas incluyen pocos individuos, y los dispersores de sus semillas son hormigas, por lo que su distancia de dispersión es inferior a la distancia de la subpoblación más cercana. Se estima que su calidad de hábitat está deteriorada por recolección ilegal (tráfico nacional e internacional), sequía prolongada, cambio del uso del suelo (urbanización), construcción de caminos y minería, por lo que según este criterio se clasificaría como En Peligro (EN). Según criterio C, se infiere menos de 250 individuos en cada subpoblación y menos de 2.500 en total, por lo que según este criterio se clasificaría como En Peligro (EN). Según criterio D está cerca de cumplir umbral para Número total de individuos, por lo que según este criterio se clasificaría como Casi Amenaza (NT).

Así esta especie se clasificaría según RCE como En Peligro (EN).

Se describe a continuación los criterios utilizados y las categorías por cada criterio asignadas preliminarmente:

Criterio UICN	Criterios definitorios	Categoría Preliminar	Enunciación de Criterios
A		DD	-
B	***	EN	EN B1ab(iii)+2ab(iii)
C	***	EN	EN C2a(i)
D		NT	NT [a punto de cumplir VU D1]
E		DD	-

Este Comité concluye que su Categoría de Conservación, según Reglamento de Clasificación de Especies Silvestres (RCE) es:

EN PELIGRO (EN) EN B1ab(iii)+2ab(iii); C2a(i)

Dado que:

B1 Extensión de Presencia menor a 5.000 km². Estimada 3.851 km².

B1a Hábitat severamente fragmentado.

B1b(iii) Disminución de la calidad del hábitat deteriorada por recolección ilegal (tráfico nacional e internacional), sequía prolongada, cambio del uso del suelo (urbanización), construcción de caminos y minería.

B2	Área de Ocupación menor a 500 km ² . Estimada inferior a 50 km ² .
B2a	Hábitat severamente fragmentado.
B2b(iii)	Disminución de la calidad del hábitat deteriorada por recolección ilegal (tráfico nacional e internacional), sequía prolongada, cambio del uso del suelo (urbanización), construcción de caminos y minería.
C	Pequeño tamaño de la población y en disminución.
C2	Una disminución continua observada y:
C2a(i)	Número de individuos maduros en cada subpoblación menor a 250.

Taxonomía
<i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutch.
Familia
Cactaceae

Sinonimia
<p><i>Copiapoa humilis</i> (Phil.) Hutch. in Cact. Succ. J. (Los Angeles) 25: 34. 1953. Sec. Larridon & al. (2015)</p> <p>≡ <i>Echinocactus humilis</i> Phil., Fl. Atacam.: 23. 1860 syn. sec. Hunt (2016)</p> <p>= <i>Echinocactus humilis</i> Rümpler, Handb. Cacteenk., ed. 2: 471. 1885 syn. sec. Kew WCVP (2019)</p> <p>= <i>Copiapoa chaniaralensis</i> F.Ritter, Kakteen Südamerika 3: 1063. 1980 syn. sec. Hunt (2016)</p> <p>= <i>Copiapoa humilis</i> var. <i>paposoensis</i> A.E.Hoffm., Cact. Fl. Silvestre Chile: 118. 1989 syn. sec. Kew WCVP (2019)</p> <p><i>Copiapoa humilis</i> subsp. <i>humilis</i>. Sec. Larridon & al. (2015)</p> <p><i>Copiapoa humilis</i> subsp. <i>matancillensis</i> I.Schaub & Keim in Cactus & Co. 20(1): 15. 2016. Sec. Kew WCVP (2019)</p> <p><i>Copiapoa humilis</i> subsp. <i>tenuissima</i> (F.Ritter ex D.R.Hunt) D.R.Hunt in Cactaceae Syst. Init. 16: 6. 2003. Sec. Larridon & al. (2015)</p> <p>≡ <i>Copiapoa hypogaea</i> subsp. <i>tenuissima</i> F.Ritter ex D.R.Hunt in Cactaceae Syst. Init. 13: 14. 2002 syn. sec. Hunt (2016) –</p> <p><i>Copiapoa tenuissima</i> F.Ritter in Taxon 12: 31. 1963, nom. inval. syn. sec. Hunt (2016) – <i>Copiapoa humilis</i> var. <i>tenuissima</i> (F.Ritter) G.J.Charles in Brit. Cact. Succ. J. 16: 15. 1998, nom. inval.</p> <p><i>Copiapoa humilis</i> subsp. <i>tocopillana</i> (F.Ritter) D.R.Hunt in Cactaceae Syst. Init. 13: 14. 2002. Sec. Larridon & al. (2015)</p> <p>≡ <i>Copiapoa tocopillana</i> F.Ritter, Kakteen Südamerika 3: 1072. 1980 syn. sec. Hunt (2016) ≡ <i>Copiapoa humilis</i> var. <i>tocopillana</i> (F.Ritter) G.J.Charles in Brit. Cact. Succ. J. 16: 15. 1998 syn. sec. Kew WCVP (2019) ≡ <i>Copiapoa humilis</i> subsp. <i>tocopillana</i> (F.Ritter) Doweld in Sukkulenty 4(1-2): 49. 2002 ["2001"] syn. sec. Hunt (2016)</p> <p><i>Copiapoa humilis</i> subsp. <i>variispinata</i> (F.Ritter) D.R.Hunt in Cactaceae Syst. Init. 13: 14. 2002. Sec. Larridon & al. (2015)</p> <p>≡ <i>Copiapoa variispinata</i> F.Ritter, Kakteen Südamerika 3: 1070. 1980 syn. sec. Hunt (2016) ≡ <i>Copiapoa humilis</i> var. <i>variispinata</i> (F.Ritter) G.Charles, Cactus File Handb. 4: 48. 1998</p> <p>= <i>Copiapoa paposoensis</i> F.Ritter, Kakteen Südamerika 3: 1068. 1980 syn. sec. Hunt (2016).</p>

Antecedentes Generales
Plantas solitarias o algo ramificadas (Hoffmann & Walter 2004). Tallos pequeños de hasta 3 cm diámetro, con cuerpo blando, de crecimiento

subgloboso, globoso a alargado, y con lana apical corta. Raíces tuberosas grandes con una constricción en forma de cuello. Las costillas a veces forman espirales, 8-22, disueltas en llamativos tubérculos cónicos de 1,5 cm de profundidad. Areolas redondas, <5 mm, separadas hasta por 1,5 cm. Espinas aciculares, de color marrón a negro, que rápidamente se tornan grises, rectas o ligeramente curvadas. Espinas radiales hasta 20, finas, dirigidas hacia los lados, de 3 cm de largo. Espinas centrales hasta 10, aciculares, principalmente rectas de 1-5 cm de largo.

Flores en forma de embudo, de 2-4,5 cm de largo de diferentes tonos de amarillo. Pericarpelo sin escamas, constreñido arriba, brácteas del hipanto escamas de color marrón verdoso-rojizo, axilas desnudas (excepto en la subespecie *tenuissima*). Piezas externas perianto a veces con franjas medias rojizas, nectario tubular estrecho y ovario isodiamétrico. Frutos de ovoides a globosos, en su mayoría de color verde rojizo pálido de 0,8-1,5 cm de largo, con escamas ocasionales cerca del borde.

Dos taxones (*C. australis* y *C. longispina*) fueron segregados del complejo *C. humilis*, este cambio taxonómico se basa en la alta diferenciación genética, morfológica y geográfica (Larridon et al. 2015; Walter & Guerrero 2022).

***Copiapoa humilis* subsp. *humilis*:** Tallos globosos de hasta 8 cm de diámetro, color marrón a verde oliva. Costillas hasta 15, tubérculos hasta 1,5 cm de altura, base ancha. Espinas de hasta 3,5 cm de largo. Flores de hasta 4,5 cm de largo. Piezas externas del perianto con franja media rojiza. bráctea del hipanto con escamas verdes y porción superior pardusca. Frutos de 1 cm. Posición del hilo lateral.

***Copiapoa humilis* subsp. *tenuissima*:** Es la subespecie más pequeña, posee tallos subglobosos a aplanados, de 2-4 cm. Tubérculos diminutos, <5 mm. Espinas de hasta 1 cm de largo, delgadas. Flores de hasta 2 cm de largo, tépalos a menudo naranjas. Axilas escamosas de brácteas con pocos pelos finos y largos. Hilo oblicuo.

***Copiapoa humilis* subsp. *tocopillana*:** Tallos de color verde azulado, se alarga hasta 3 veces el largo del diámetro, 5 cm de diámetro, tubérculos de 0,5 cm de altura. Espinas numerosas, a menudo ocultando completamente el tallo de hasta 5 cm de largo. Flores de hasta 2,5 cm de largo.

***Copiapoa humilis* subsp. *varispinata*:** Plantas verdes, a menudo quemadas por el sol, 4-7 cm de diámetro, algo alargadas, ramificándose desde abajo. Costillas numerosas hasta 22, tubérculos pequeños de 0,5 cm. Areolas menores a 5 mm. Espinas hasta 30, finamente aciculares, de color y longitud variables (1-3 cm). Flores de hasta 2,5 cm de largo, piezas externas del perianto con puntas rojas o con una raya media tenue.

Distribución geográfica (extensión de la presencia)

Copiapoa humilis es una especie endémica de la región de Antofagasta, se distribuye en poblaciones severamente fragmentadas en una angosta franja de la cordillera de la costa desde Tocopilla hasta unos kilómetros al sur de la Quebrada Paposo. La especie *C. humilis* tiene una extensión de presencia de 3.851 km².

Copiapoa humilis subsp. *humilis* es la subespecie del complejo 'humilis' con mayor distribución y es la que se encuentra más al sur ocupando desde el Valle de La Plata hasta unos 20 kilómetros al sur de la Quebrada Paposo. Además, presente en Quebrada Miguel Díaz, Quebrada El Médano, Sector La Rinconada y Quebrada Bandurrias (Muñoz & Serra 2006). Tiene una extensión de presencia de 204 km².

Copiapoa humilis subsp. *tenuissima* es un microendemismo que se distribuye en los sectores altos de la Quebrada Botija hasta (al menos) El Cobre. Ocupa principalmente entre los 400 y 800 msnm. Crece junto a *C. atacamensis* y *C. solaris*. Esta subespecie tiene una extensión de presencia de 8 km².

Copiapoa humilis subsp. *tocopillana* se distribuye exclusivamente entre Tocopilla y los cerros al este de Mejillones. Ocupa la franja de neblina con mayor elevación entre los 500 y 1000 msnm (Guerrero observación personal). La subespecie tiene una extensión de presencia de 12 km².

Copiapoa humilis subsp. *variispinata* Las investigaciones de campo han mostrado que posee una distribución algo mayor a lo anteriormente conocido (Schulz 2006), extendiéndose su ocurrencia a lo largo de la costa desde el norte en la quebrada Miguel Díaz hasta unos 15 kilómetros lineales hacia el sur. Las plantas crecen desde 100 m hasta casi 1000 msnm (cima del cerro Izcuña). Por la extrema aridez es la única *Copiapoa* que crece inmediatamente al sur del valle de Izcuña. Esta subespecie tiene una extensión de presencia de 12 km².

Tamaño poblacional estimado, abundancia relativa y estructura poblacional

Los tamaños poblacionales de *Copiapoa humilis* son bajos (Charles 1998), debido a una pérdida de individuos (adultos y plántulas) por efecto de la extrema sequía existente en la mayoría de sus hábitats (Larridon et al 2014). *Copiapoa humilis* subsp. *humilis* es la subespecie del complejo 'humilis' más abundante (Quebrada Paposo). Las otras subespecies tienen abundancias mucho menores, siendo *C. humilis* subsp. *tocopillana* y subsp. *tenuissima* las más escasas.

La población de *C. humilis* subsp. *tocopillana* en Michilla (-22.7246 S, -70.2432 O) presenta una mayor abundancia de individuos vivos que otras poblaciones, es prioritario protegerla de actividades que puedan degradar ese hábitat.

Tendencias poblacionales actuales

Copiapoa humilis posee una tendencia poblacional negativa en la mayoría de sus poblaciones, debido al efecto de la severa reducción en la calidad del hábitat por intensificación de la hiper-aridez por disminución de las precipitaciones y neblina (Schulz 2006; Schulz et al 2012). Además, *C. humilis* es de las pocas plantas perennes presentes en comunidades vegetales afectadas por la sequía, esto en conjunto a su alta palatabilidad (cuerpo blando) hace que sea una especie muy consumida por guanacos, y cuando presentes, por burros (Schulz 2006). El pequeño tamaño de *C. humilis* la hace de fácil extracción y exportación favoreciendo su comercio ilegal (Larridon et al 2014).

La subespecie *C. humilis* subsp. *humilis* es el taxón cuya tendencia poblacional es más estable, la vegetación existente en Quebrada Paposo denota mayor disponibilidad hídrica. Localmente es frecuente en su microhábitat conformado por grietas en rocas en laderas de cerro y quebradas.

Copiapoa humilis subsp. *tenuissima* posee una tendencia poblacional negativa, muy afectada por el cambio climático y minería (Figura 3). Al norte de su distribución existen claros indicios de pérdida poblacional a través de la reducción de individuos maduros (Schulz 2006), sugiriendo que existe una alta probabilidad de extinción local en la población de El Cobre.

En *C. humilis* subsp. *tocopillana*, es el taxón más afectado por la drástica reducción en la calidad del hábitat por intensificación de la hiper-aridez (Schulz 2006; Schulz et al 2012). Las poblaciones poseen baja abundancia de

individuos, y las plántulas son extremadamente escasas. Los individuos muertos que se observan en las distintas poblaciones representan al menos el 70% del total de individuos (Guerrero observación personal). Producto de esta mortalidad existe una notable reducción en los individuos maduros en todas poblaciones. Se prevén extinciones locales en el futuro cercano que reducirán la extensión de presencia, área de ocupación y número de subpoblaciones de la subespecie.

Copiapoa humilis subsp. *variispinata* posee una tendencia poblacional negativa por pérdida de individuos maduros y reducción en la calidad del hábitat por sequía. En las zonas más bajas se observan muchas plantas muertas y el estado de las plantas vivas orientadas al norte y al oeste, es muy negativo (Schulz 2006). Las plantas que crecen en posiciones sombreadas y las que se encuentran a mayor altura se encuentran en mejor estado (Schulz 2006). En las colinas secas sobre el valle de Izcuña, *C. humilis* subsp. *variispinata* y *C. solaris* son las únicas plantas perennes que aún sobreviven producto de la sequía.

Preferencias de hábitat de la especie (área de ocupación)

Copiapoa humilis crece en laderas y quebradas secas principalmente en la zona de neblina de la cordillera de la costa. Suele encontrarse en grietas donde crece protegida del ataque de herbívoros y donde ocurre esporádicos escurrimientos de agua en días con de neblina muy densa (Schulz 2006). Al ser de pequeño tamaño, de cuerpo blando y voluble pueden ocupar grietas muy angostas. La mayoría de las subespecies comparten esas características, pero sus hábitats difieren fuertemente en el nivel de aridez. Estimamos un área de ocupación (AOO) de la especie de 72 km².

Copiapoa humilis subsp. *humilis* ocupa el hábitat con mayor cobertura vegetal producto de la mayor disponibilidad hídrica en quebrada Paposo, lugar con densas neblinas en el año, de acuerdo a la clasificación propuesta por Leubert & Pliscoff (2017) crece en el matorral desértico mediterráneo costero de *Gypothamnium pinifolium* y *Heliotropium pycnophyllum*, Matorral desértico mediterráneo interior de *Oxyphyllum ulicinum* y *Gymnophyton foliosum*, Matorral desértico mediterráneo costero de *Euphorbia lactiflua* y *Eulychnia iquiquensis*.

Más al norte se encuentra *C. humilis* subsp. *variispinata* entre las rocas o en rocas sueltas, en quebradas secas y laderas con distintas pendiente y exposiciones solares (Schulz 2006). Esta subespecie se crece en el matorral desértico mediterráneo costero de *Gypothamnium pinifolium* y *Heliotropium pycnophyllum*, Matorral desértico mediterráneo costero de *Euphorbia lactiflua* y *Eulychnia iquiquensis* (Leubert & Pliscoff, 2017). En algunos sectores crece con *C. atacamensis*, *C. solaris* y *C. gigantea*.

El hábitat de *C. humilis* subsp. *tenuissima*, al igual que en *C. humilis* subsp. *tocopillana* es extremadamente árido y posee claros indicios de pérdida en su calidad producto de la sequía y minería. Esta subespecie se distribuye en las formaciones vegetacionales de matorral desértico mediterráneo interior de *Oxyphyllum ulicinum* y *Gymnophyton foliosum* matorral desértico mediterráneo costero de *Euphorbia lactiflua* y *Eulychnia iquiquensis* (Leubert & Pliscoff, 2017)

C. humilis subsp. *tocopillana* crece en la formación del Matorral desértico tropical costero de *Ephedra breana* y *Eulychnia iquiquensis* (Leibert & Pliscoff, 2017)

Estimamos la menor área de ocupación (8 km²) para *C. humilis* subsp. *tenuissima*. La subespecie con mayor área de ocupación (36 km²) fue *C. humilis* subsp. *humilis*. Mientras que *C. humilis* subsp. *tocopillana* y *C. humilis* subsp. *variispinata* tienen un área de ocupación de 12 km².

Principales amenazas actuales y potenciales

Descripción	% aproximado de la población total afectada	Referencias
Recolección ilegal (tráfico nacional e internacional)	90	LaderaSur (2019); Nuwer (2021); CITES (2022).
Cambio climático	100	Schulz et al (2012)
Cambio del uso del suelo	50	Díaz-Levi (2020)
Construcción de caminos	50	Guerrero, Observación personal
Minería	80	Figura 3

Estado de conservación

Anteriormente, *C. humilis* fue categorizada como Vulnerable (DS 19/2012 MMA).

Copiapoa humilis subsp. *humilis* es la única subespecie que se encuentra en el SNASPE, al estar presente en el Monumento Natural Paposo Norte.

Experto y contacto

Pablo Guerrero; Carol Peña-Hernández

Bibliografía

- CHARLES G. 1998. *Copiapoa*. The cactus file handbook 4. Cirio Publishing Services Ltd, Southampton, UK.
- HOFFMANN A & WALTER HE. 2004. Cactáceas en la flora silvestre de Chile. Segunda edición. Ediciones Fundación Claudio Gay, Santiago, Chile.
- LARRIDON I, K. SHAW, M.A. CISTERNAS, A. PAIZANNI GUILLÉN, S. SHARROCK, S. OLDFIELD, P. GOETGHEBEUR & M.S. SAMAIN. 2014. Is there a future for the Cactaceae genera *Copiapoa*, *Eriocyce* and *Eulychnia*? A status report of a prickly situation. *Biodiversity and Conservation* 23: 1249-1287.
- LARRIDON I, WALTER HE, GUERRERO PC, DUARTE M, CISTERNAS MA, PEÑA-HERNÁNDEZ C, BAUTERS K, ASSELMAN P, GOETGHEBEUR P & SAMAIN MS. 2015. An integrative approach to understanding the evolution and diversity of *Copiapoa* (Cactaceae), a threatened endemic genus from Chile's Atacama Desert. *American Journal of Botany* 102: 1506-1520
- LUEBERT F & PLISCOFF P. 2017. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. 381 páginas
- PILLET M, GOETTSCH B, MEROW C, MAITNER B, FENG X, ROEHRDANZ PR & ENQUIST BJ. 2022. Elevated extinction risk of cacti under climate change. *Nature Plants* 8: 366–372.
- MUÑOZ MS & SERRA MT. 2006. *Copiapoa humilis* Documento de Trabajo. Estado de Conservación de las Plantas de Chile. MNHN-CONAMA.
- NOBEL P. 1981. Influences of photosynthetically active radiation on cladode orientation, stem tilting, and height of cacti. *Ecology* 62: 982-990.
- SCHULZ R. 2006. *Copiapoa*. Printed by Everbest Printing Co Ltd. China. 239 pp.
- SCHULZ R & KAPITANY A. 1996. *Copiapoa* in their environment: Chañaral to El Cobre. Southbank Book, Australia.
- SCHULZ N, JP BOISIER & ACEITUNO P. 2012. Climate change along the arid coast of northern Chile. *International Journal of Climatology* 32: 1803-1814.

WALTER HE & GUERRERO PC. 2022. Towards a unified taxonomic catalogue for the Chilean cacti: assembling molecular systematics and classical taxonomy. Phytotaxa 550 (2): 079–098. <https://doi.org/10.11646/phytotaxa.550.2.1>

Sitios Web citados

CITES. 2022. <https://checklist.cites.org/>

Díaz-Levi 2020. La silenciosa devastación de los cactus en Antofagasta: denuncias, casos sin resolver y una costosa deuda ambiental. LaderaSur: 24 de septiembre, 2020 <https://laderasur.com/articulo/la-silenciosa-devastacion-de-los-cactus-en-antofagasta-denuncias-casos-sin-resolver-y-una-costosa-deuda-ambiental/>

LaderaSur. 2019. <https://laderasur.com/articulo/cactus-nativos-del-desierto-de-atacama-amenazados-por-su-comercializacion/>

Nuwer R. 2021. Los traficantes de cactus están saqueando los desiertos. New York Times. <https://www.nytimes.com/es/2021/05/20/espanol/cactus-raros-operacion-atacama.html>

Autores de esta ficha

Pablo C. Guerrero

- Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Chile.
- Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Chile
- Instituto Milenio BASE, Chile.
- International Union for Conservation of Nature, Species Survival Commission, Cactus and Succulent Plants Specialist Group, Cambridge, UK

Chile

Carol Peña

- Escuela de Ciencias y Tecnologías, Universidad de Concepción

Chile

Angélica Villalobo

- Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Chile.
- Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Chile.

Chile

Jorge Homero Márquez-Taffo

- SMI-ICE.

Chile

Michiel Pillet

- Department of Ecology and Evolutionary Biology, The University of Arizona, Tucson, AZ, USA
- International Union for Conservation of Nature, Species Survival Commission, Cactus and Succulent Plants Specialist Group, Cambridge

Reino Unido (UK)

Helmut E. Walter

- The EXSIS Project: Cactaceae Ex-Situ & In-Situ Conservation

Alemania

Bárbara Goettsch

- International Union for Conservation of Nature, Species Survival Commission, Cactus and Succulent Plants Specialist Group, Cambridge, Reino Unido (UK)

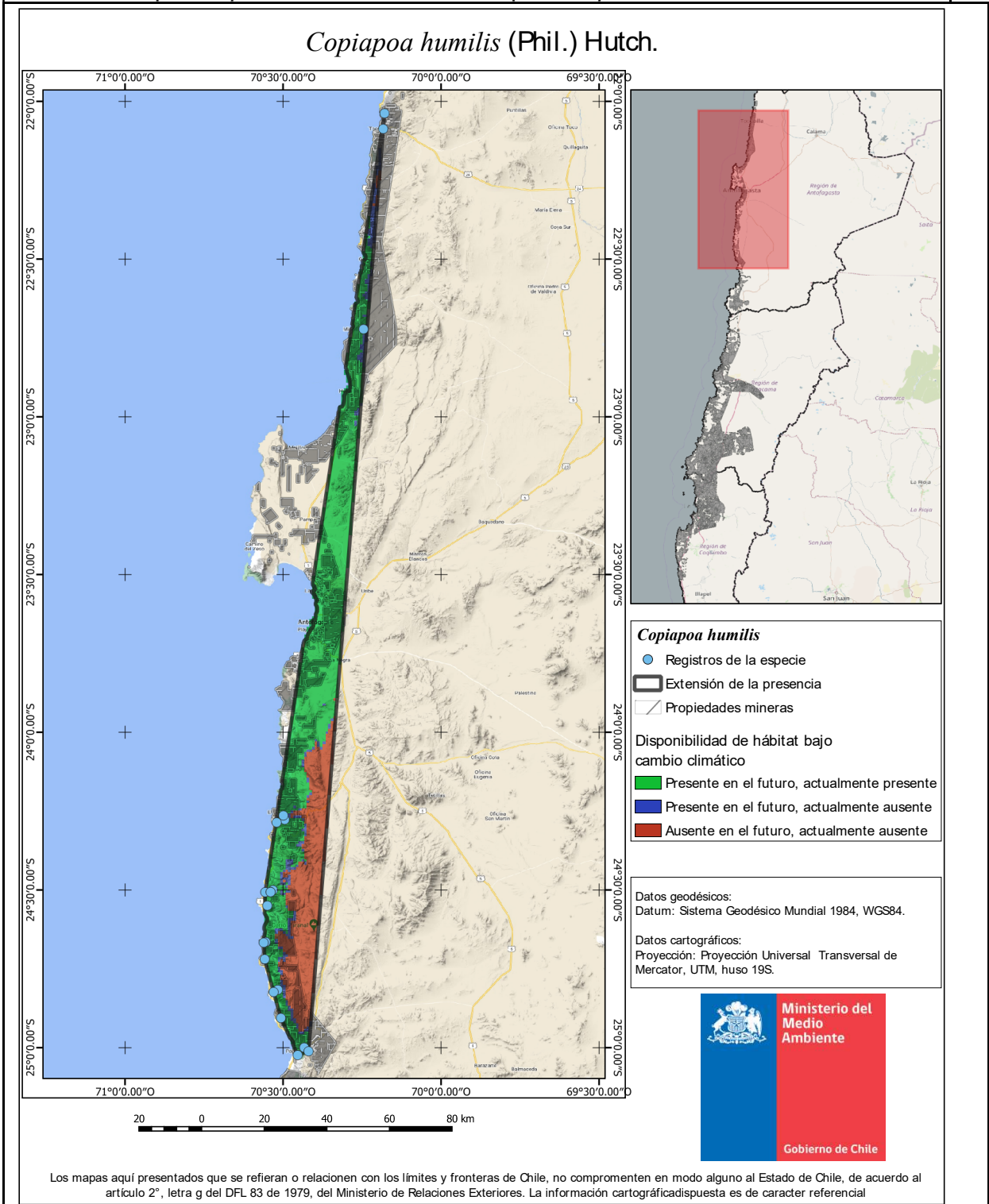
Figura 1. Individuos de *C. humilis* en Quebrada Paposo. Foto: Pablo Guerrero



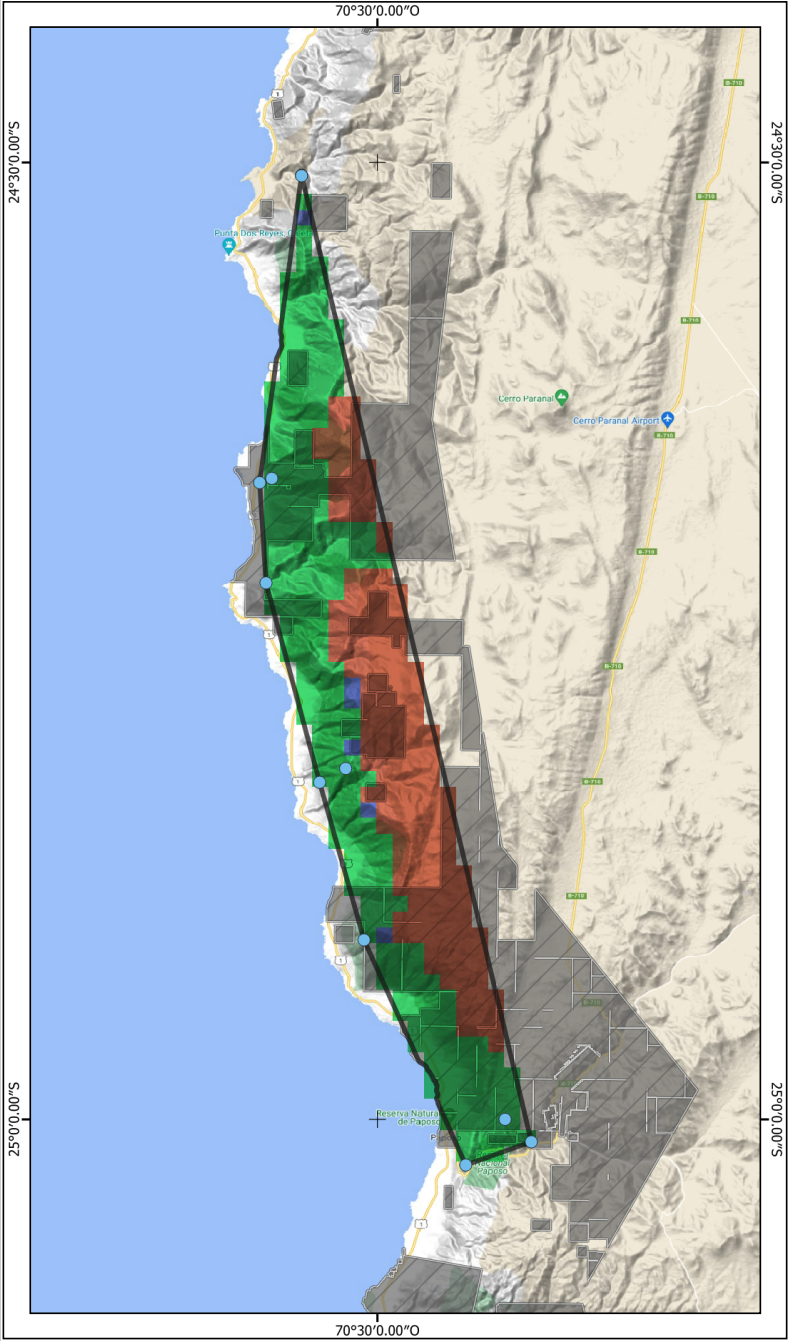
Figura 2. Individuos de *C. humilis* en Quebrada Paposo. Foto: Pablo Guerrero



Figura 3. Mapa de registros (ocurrencias) y extensión de presencia (EOO) de la especie *C. humilis* y sus subespecies. En polígonos color gris se ilustra la cartografía de propiedades mineras (SERNAGEOMIN 2022). Adicionalmente, se muestra la diferencia entre la distribución potencial presente y la futura inferida bajo cambio climático estimadas mediante Modelos de Distribución de Especies, metodología basada en Pillet et al (2022). Debido a la baja cantidad de ocurrencias, no se realizaron modelos para *C. humilis* subsp. *tenuissima*, *C. humilis* subsp. *tocopillana* ni *C. humilis* subsp. *variispinata*



Copiapoa humilis subsp. humilis



Copiapoa humilis subsp. humilis

- Registros de la especie
- ▭ Extensión de la presencia
- ▨ Propiedades mineras

Disponibilidad de hábitat bajo cambio climático

- Presente en el futuro, actualmente presente
- Presente en el futuro, actualmente ausente
- Ausente en el futuro, actualmente ausente

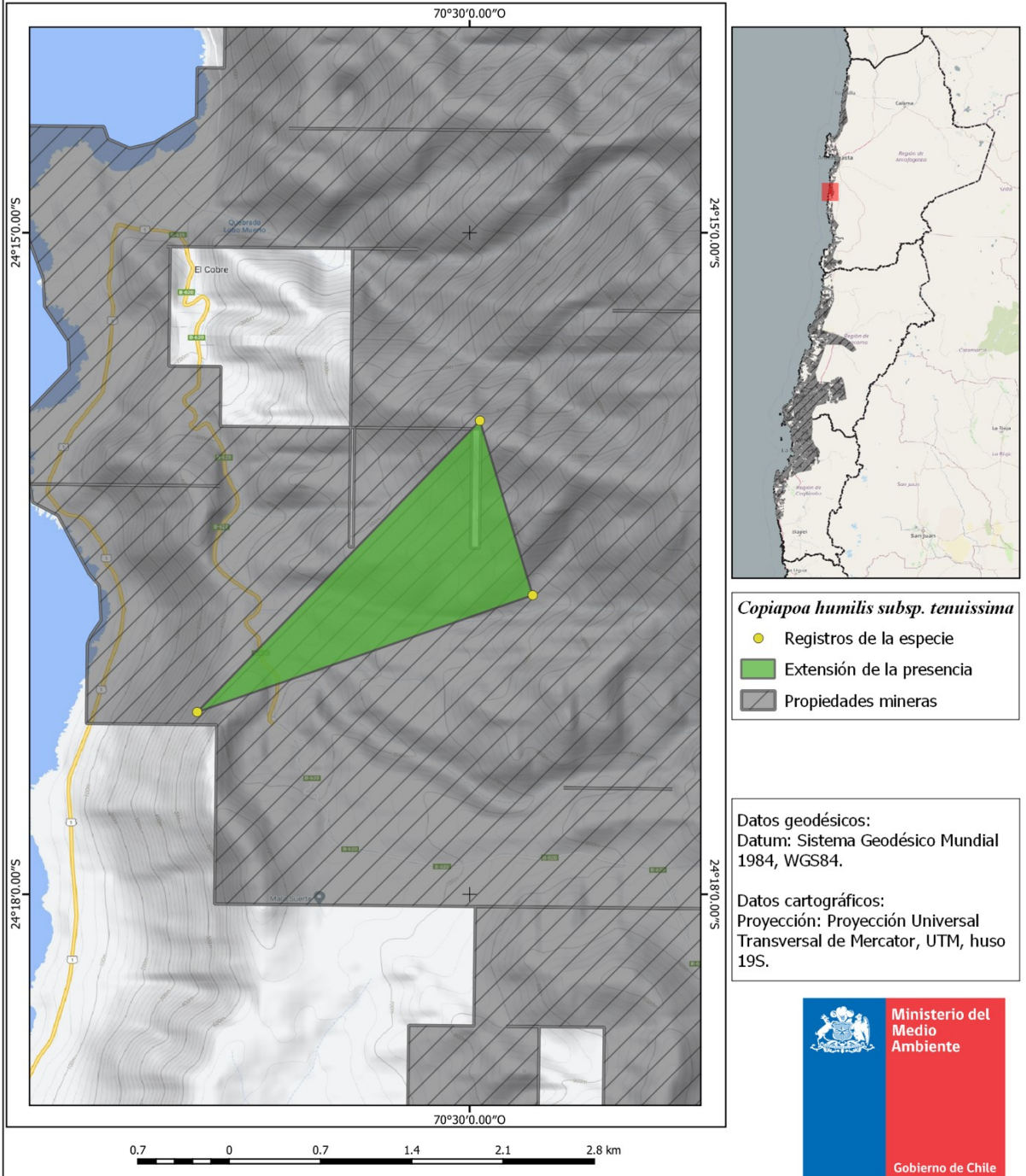
Datos geodésicos:
Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984, WGS84.

Datos cartográficos:
Proyección: Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM, huso 19S.



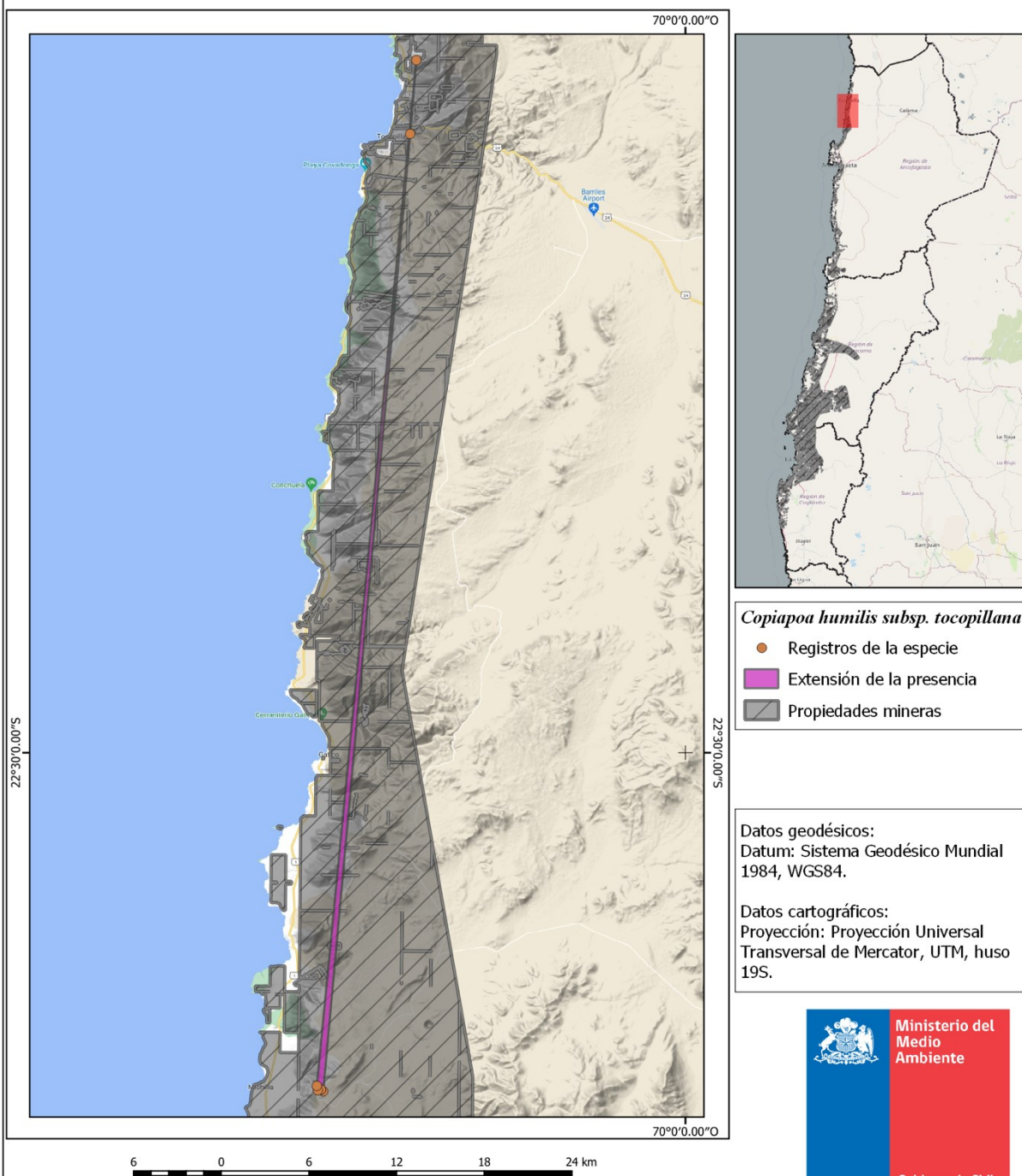
Los mapas aquí presentados que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica dispuesta es de carácter referencial

Copiapoa humilis subsp. *tenuissima* (F.Ritter ex D.R.Hunt) D.R.Hunt



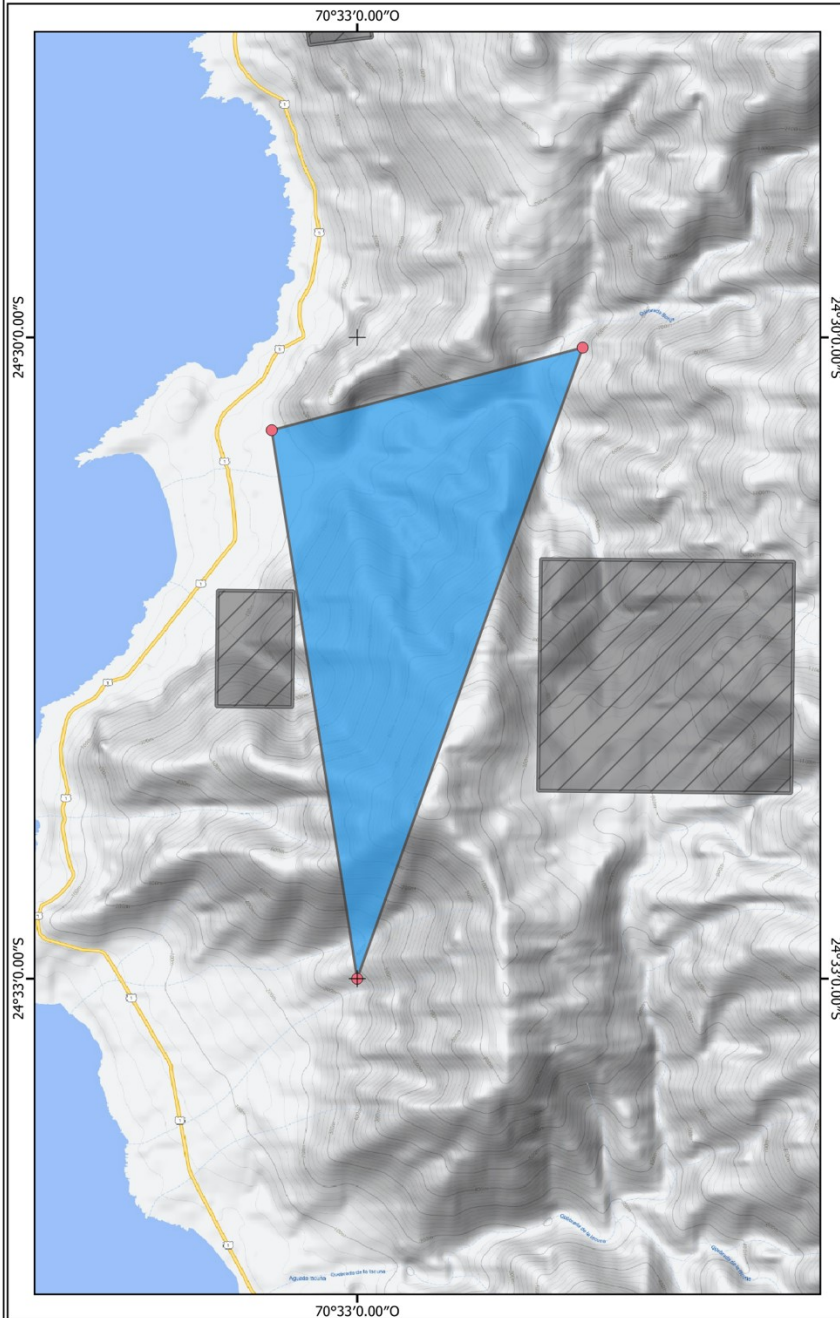
Los mapas aquí presentados que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica dispuesta es de carácter referencial

Copiapoa humilis subsp. *tocopillana* (F.Ritter) D.R.Hunt



Los mapas aquí presentados que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica dispuesta es de carácter referencial

Copiapoa humilis subsp. *varispinata* (F.Ritter) D.R.Hunt

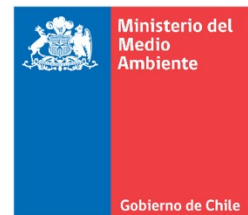


Copiapoa humilis subsp. *varispinata*

- Registros de la especie
- Extensión de la presencia
- ▨ Propiedades mineras

Datos geodésicos:
Datum: Sistema Geodésico Mundial 1984, WGS84.

Datos cartográficos:
Proyección: Proyección Universal Transversal de Mercator, UTM, huso 19S.



Los mapas aquí presentados que se refieran o relacionen con los límites y fronteras de Chile, no comprometen en modo alguno al Estado de Chile, de acuerdo al artículo 2°, letra g del DFL 83 de 1979, del Ministerio de Relaciones Exteriores. La información cartográfica dispuesta es de carácter referencial