

---

**De:** Martin Ponce  
**Enviado el:** lunes, 10 de junio de 2024 16:45  
**Para:** DS Lista Sitios  
**CC:** dimao; bponce  
**Asunto:** INFORMACIÓN RELEVANTE SOBRE EL CAMPO DUNAR  
**Datos adjuntos:** .Resumen Ejecutivo.pdf; informe Campo Dunar (Recuperado automáticamente).pdf; PLAN DE DUNAS.pdf; Reporte técnico Dunas Cóncon\_Final\_JLCelis.pdf; SN\_00593\_1993\_D00481.PDF; D.A N 1613.pdf

Estimados, junto con saludar y en virtud de lo solicitado para el "**Procedimiento de determinación de sitios prioritarios de la estrategia nacional de biodiversidad y estrategias regionales de biodiversidad de la macrozona centro, que pasarán a regirse por lo establecido en la ley N° 21.600**".

Adjunto información relevante sobre el Santuario de la naturaleza campo dunar de la punta de concón. Se incluyen:

- Un resumen ejecutivo realizado en 2012 en conjunto con una consultoría medioambiental.
- Informe de la unidad técnica de las medidas tomadas para el cumplimiento del plan de manejo
- Plan de manejo
- Informe técnico sobre flora y fauna
- Declaración de santuario
- Ordenanza municipal que resguarda el santuario
- Mapa realizado por estudiantes de geografía PUCV (
  - [https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1ZjZyL0tYHPk-\\_WmqiypCo-WAyF04O7g&ll=-32.941001944556234%2C-71.55105582813917&z=15](https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1ZjZyL0tYHPk-_WmqiypCo-WAyF04O7g&ll=-32.941001944556234%2C-71.55105582813917&z=15))

Quedo atento a cualquier consulta al respecto, saludos cordiales.

Atte: Martín Ponce Profesional DIMAO

# Actualización Estudio Línea Base y Propuesta de Plan de Manejo Campo Dunar Punta De Concón, Comuna de Concón.

## RESUMEN EJECUTIVO



**Ecoestudios Ltda.**  
Consultoría Medioambiental

Concón, Octubre de 2012.

# RESUMEN EJECUTIVO

## RESUMEN DE LA PARTE 1: ANTECEDENTES

El presente “Estudio de Línea Base y Propuesta de Plan de Manejo Campo Dunar Punta de Concón, Comuna de Concón”, en adelante, “el estudio” o “el trabajo”, ha sido solicitado por la Ilustre Municipalidad de Concón, V Región de Valparaíso, con el objeto de efectuar una actualización de la Línea Base Ambiental que data de 2005 y proponer un Plan de Manejo del Campo Dunar Punta de Concón.

### **Objetivo General del Estudio**

Efectuar una actualización de la Línea Base y elaborar un Plan de Manejo del Campo Dunar Punta de Concón, con el fin de generar los fundamentos técnicos que permitan al Municipio de Concón postular a la ampliación del área declarada como Santuario de la Naturaleza.

La primera parte del estudio corresponde en esencia a una **recopilación y análisis de la bibliografía** del Campo Dunar disponible y de la información cartográfica y de imágenes aéreas existentes, así como de los antecedentes jurídicos, normativos, urbanos y socioculturales de los usos actuales permitidos del suelo, de acuerdo a los Instrumentos de Planificación Territorial Vigentes, tanto para la comuna de Concón como para la comuna de Viña del Mar, en el área de influencia del Proyecto.

Se entrega en la Bibliografía una extensa lista de publicaciones consultadas y citadas por el equipo de especialistas que desarrolló el presente estudio, varias de ellas de los mismos profesionales y científicos participantes de este trabajo.

En esta primera etapa el equipo consultó también la información existente en diferentes instituciones públicas y privadas, tales como el Consejo Monumentos Nacionales, Ministerio del Medio Ambiente (MMA), Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), Ministerio de Obras Públicas (MOP), Corporación Nacional Forestal (CONAF), I. Municipalidad de Concón, I. Municipalidad de Viña del Mar, Conservador de Bienes Raíces de Viña del Mar, Conservador de Bienes Raíces de Concón, Instituto Nacional de Estadísticas (INE), Centro de Información de Recursos Naturales de la Corporación de Fomento de la Producción (CIREN-CORFO), Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN), Universidades regionales, entre otras instituciones. Además, se integró la información obtenida en los Talleres de Difusión efectuados durante el desarrollo del proyecto y en los datos obtenidos en terreno por el equipo consultor.

La segunda parte del estudio corresponde a la **Línea de Base Ambiental** desarrollada durante el presente trabajo, que actualiza el Estado del Arte anterior que data de 2005, lo cual incluyó trabajo de terreno y de gabinete. Gran parte de la información obtenida se encuentra representada en planos y mapas de elaboración propia.

En esta etapa se actualizan las Líneas de Base Física (Climática, Geológica, Geomorfológica), además de las Líneas de Base Biológica, Arqueológica, Paisajística y Sociocultural (Actualización de Usos y lugares consolidados). Los resultados obtenidos de esta etapa permiten configurar y definir los siguientes 3 Objetos de Conservación:

- i.- Objeto de Conservación Biológico (plano 3.4.a, del Anexo 4);**
- ii.- Objeto de Conservación Geológico (plano 3.4.b, de Anexo 4) y**
- iii.- Objeto de Conservación Sociocultural (plano 3.3.1, de Anexo 4).**

Estos Objetos de Conservación representan los aspectos más importantes a proteger y salvaguardar adecuadamente del Campo Dunar, a fin de asegurar su preservación para las generaciones futuras a través de su uso sustentable (incluido el no-uso o el acceso muy restringido de algunas partes) a través de una zonificación y generación de Planes de Manejo y administración de medidas de mitigación y planes de seguimiento ambiental que se resumen más adelante.

La tercera parte del trabajo se refiere a la elaboración del **Plan de Manejo** requerido en los TdR, el que incorpora propuestas originales tanto de zonificación -en función de los resultados obtenidos en la Línea Base, especialmente en la definición de los Objetos de Conservación ya citados-, como de diferentes medidas de manejo para cada una de las zonas en que se propone dividir el Campo Dunar. Asimismo, en esta etapa se incluye la identificación de riesgos, impactos ambientales y otras presiones y amenazas a las que se ven expuestos en la actualidad los Objetos de Conservación del Campo Dunar de la Punta de Concón.

La cuarta parte del estudio da cuenta de los resultados y principales ideas, conceptos y preferencias surgidos del conjunto de **Participaciones ciudadanas** desarrolladas, seis en total, que incluyen una Audiencia pública final, en la que este Resumen Ejecutivo y un set de los principales planos del Estudio estuvieron disponibles para su conocimiento y revisión por la comunidad de Concón y público en general durante una semana, en noviembre de 2012, en la Sala del Concejo Municipal de Concón.

Dichas acciones de participación ciudadana permitieron establecer un efectivo puente de comunicación bidireccional con la comunidad principalmente conconina, pero también con representantes de la comuna de Viña del Mar que asistieron a las convocatorias públicas desarrolladas durante julio a octubre de 2012.

Finalmente, un aporte muy importante corresponde al documento “**Solicitud de Ampliación del Santuario de la Naturaleza del Campo Dunar de la Punta de Concón**”, parte integrante del presente estudio, con el que se completó la denominada “Guía para la Solicitud de Declaración de Santuario de la Naturaleza”, y de la que se hizo entrega en forma independiente según los requerimientos del Ministerio del Medio Ambiente y del Consejo de Monumentos Nacionales.

Dicho documento contiene la petición formal de ampliación del Santuario desde su extensión actual de 21,8 ha (que se desglosan en 19,5 ha en Concón y 2,3 ha en Viña del Mar), a una nueva área solicitada, que abarca la totalidad del Campo Dunar, que es de  $(31,79 + 21,80) = 53,59$  hectáreas.

La “Solicitud de Ampliación del Santuario de la Naturaleza del Campo Dunar de la Punta de Concón”, contiene adjuntos los planos y otros documentos anexos necesarios, incluidas muchas cartas de apoyo de diferentes Instituciones y las casi 60.000 firmas de apoyo de la comunidad. Dicha Solicitud de Ampliación de Santuario se fundamenta y sustenta en el conjunto de información generada a través de las diferentes etapas del presente Estudio de Actualización de la Línea de Base y Propuesta de Plan de Manejo del Campo Dunar de la Punta de Concón, licitado por la Ilustre Municipalidad de Concón y desarrollado por Ecoestudios Limitada.

### **Presentación Área de Estudio**

El área de estudio corresponde a aproximadamente cincuenta hectáreas que se encuentran entre la Avenida Borgoño y la Avenida Concón Reñaca y las nuevas urbanizaciones que se han desarrollado en los últimos años, Costa de Montemar y Reñaca Norte. Corresponde al último paño de terrenos en estado natural en la actualidad en estos sectores urbanos costeros, debido al vertiginoso avance del crecimiento urbano de la comuna de Concón y del sector de Reñaca de la comuna de Viña del Mar, originado en la alta demanda por terrenos con vista al mar en las costas de Chile central.

### **Obtención de Información y Actividades de Terreno**

Las actividades de terreno fueron desarrolladas por diferentes grupos de especialistas (biólogos, botánicos, zoólogos, geólogos, geógrafos, arqueólogos, arquitectos), con el objeto de observar in situ el estado actual de los componentes naturales del Campo Dunar Punta Concón. Entre otra gran cantidad de información obtenida, las actividades de terreno permitieron actualizar los antecedentes existentes sobre el Medio Físico, los Antecedentes Ecológicos, Botánicos, Faunísticos, así como los Antecedentes sobre Patrimonio Cultural y Arqueológico.

### **Antecedentes Cartográficos, Fotos Aéreas e Imágenes Satelitales**

Se recopiló la información cartográfica existente del área, especialmente la existente en la Ilustre Municipalidad de Concón, Secretaría de Planificación Comunal (SECPLAC) y Dirección de Obras Municipales. También se consultó la información existente de organismos públicos especializados en cartografía, fotos aéreas e imágenes satelitales; CIREN-CORFO, SERNAGEOMIN, (Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA), Instituto Geográfico Militar (IGM). Se recogió información de los planos inscritos en los Conservadores de Bienes Raíces de Viña del Mar y de Concón. El Consejo de Monumentos Nacionales encargó a la empresa Geosolve un informe geodésico y levantamiento topográfico de los límites del área declarada Santuario de la Naturaleza. Los antecedentes recopilados sirvieron para la realización de los distintos planos temáticos generados durante el presente estudio.

Se efectuaron observaciones en el terreno fotointerpretando las imágenes aéreas, revisando y completando la información existente de los aspectos físicos, abióticos y bióticos de los sistemas naturales. Las prospecciones de terreno se efectuaron usando la cartografía básica del área, junto a imágenes aéreas recientes. Las observaciones de terreno se efectuaron siempre con el posicionamiento con GPS (Global Positioning System, Sistema de Posicionamiento Global). La información georreferenciada obtenida en terreno posteriormente fue traspasada en gabinete a los más de 60 planos temáticos e integrados del área, lo cual fue un importante producto de esta etapa de actualización de la línea base.

### **Antecedentes Jurídicos y Normativos**

El área ha sido motivo de diferentes declaratorias de Santuario de la Naturaleza en los últimos 20 años. Se declaró por primera vez como Santuario de la Naturaleza por el Decreto Ex. N° 481 de 1993 del Ministerio de Educación. Posteriormente en el año 1994, a través del Decreto Ex. N° 106 del Ministerio de Educación, se redujo a 12 las 45 hectáreas totales de superficie el Área Protegida como Santuario de la Naturaleza.

**El área actualmente declarada Santuario de la Naturaleza corresponde a 21,8 hectáreas**, de las cuales 2,3 ha corresponden a la comuna de Viña del Mar y 19,5 ha a la comuna de Concón (Decreto Ex. N° 2131 del año 2006 del Ministerio de Educación). Por otro lado, la propiedad del terreno del Campo Dunar Punta de Concón corresponde mayoritariamente a la empresa Inmobiliaria Reconsa S.A. En el Anexo 5.3 se presentan Títulos de dominio recopilados.

### **Reuniones Técnicas de Coordinación**

El Estudio contempló la realización de reuniones de coordinación y varias otras categorías de instrumentos formales y no formales de participación ciudadana, tales como Talleres de Evaluación Participativa, Talleres de Validación Técnica, Talleres de Difusión y una Audiencia Pública, que permitieron conocer la opinión de la comunidad sobre diversos aspectos que fueron consultados a través de encuestas, cuestionarios, etc. y al mismo tiempo, exponer a la ciudadanía los avances del Proyecto.

### **Antecedentes Bibliográficos y de otros estudios para el sector**

Se revisó la bibliografía existente basada en estudios científicos, de divulgación y planificación urbana existente para el sector. Esta revisión fue efectuada por temas, por lo que las citas correspondientes a la revisión se encuentran al interior de los respectivos capítulos, pero la publicación correspondiente es detallada en extenso en el capítulo referente a Bibliografía.

### **Antecedentes Socioculturales**

El término sociocultural hace referencia a procesos o fenómenos relacionado con los aspectos sociales y culturales de una comunidad o sociedad. En este sentido, un elemento sociocultural tiene que ver con actos y actividades humanas que pueden darle significado a la vida comunitaria. El elemento sociocultural es una realidad construida por el hombre al interactuar con otros y con el medio ambiente.

El espacio de las Dunas de Concón ha permitido durante los últimos 50 años la relación directa del hombre con el medio físico y con el medio social generando tradiciones reconocidas a nivel local, regional e inclusive internacionalmente, al ser un espacio natural urbano y próximos a centros urbanos, con morfologías singulares (y no frecuentes de encontrar en otros lugares) que invitan a la diversión, con vistas recreativas y con un fuerte atractivo turístico al congregarse familias.

Tradiciones o elementos socioculturales ampliamente reconocidos del Campo Dunar son el acto de “Tirarse”, de “Mirar el mar” desde la cresta y de “Pasear por la Duna”. La frecuencia semanal y estacional de realizar estas actividades por años han grabado en la memoria colectiva sectores tales como “Subida de Tirarse”, “El Hoyo”, y “La Duna Libre” o “Detrás de las dunas” entre otros, que están consolidados hace más de diez años según consta en Informe Campo Dunar de Concón (Vicencio et al, 2002) .

De todas las actividades recreativas que se hacen en las dunas, las tres más reconocidas y valoradas son las siguientes:

a) El acto de “Tirarse”, se refiere a la actividad de deslizarse cuesta abajo por la arena corriendo, en tablas de madera, en cartones o plásticos. Esta actividad propia de la geomorfología de las dunas es recordado como paseo típico en la infancia por personas de todas las edades y estratos sociales, acuñada como manifestación sociocultural en la frase “tirarse en las dunas de Concón” que identifica plenamente a Concón con sus dunas. Esto ha sido exteriorizado inclusive por adultos de 60 años en conversaciones sostenidas con participantes en las jornadas de limpieza de basuras organizadas por Ecoruta y Red Duna Libre, en diversos periodos del año en curso.

b) “Mirar el mar”, también es un acto tradicional del campo Dunar. La cresta de la duna con alturas entre 120 a 130 m.s.n.m. hacen de este lugar el punto más alto de Concón urbano, con lo cual la observación del mar principalmente, pero también de la ciudad, ha generado a lo largo de los años que la atracción de subir a la duna para contemplar el atardecer (Figura 2.3.2.1.3) y entorno, sea una actividad típica de los visitantes y vecinos, especialmente en el verano y fines de semana de todo el año.

c) “Pasear por la Duna”, graficado en la expresión coloquial “vamos a pasear a la duna”, es una actividad común de jóvenes y familias que buscan recrearse por unas horas de manera sana, entretenida y próxima a sus casas. La diversidad de las formas dunares, la visión panorámica, y el esfuerzo físico de subir y transitar por la duna libre de vegetación, hacen de este espacio silvestre un lugar apreciado dentro de la ciudad al modo del gran parque que Concón urbano no posee.

La Organización Mundial de la Salud propone un estándar bastante moderado de 9 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante para asegurar una buena calidad de vida para cada habitante. En Concón urbano existen 2,6 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante (Figura 2.3.2.1.4 del Informe Final), equivalentes a 164.000 m<sup>2</sup> repartidos en más de 50 sectores, según la información del Plan Regulador 2010-2014. El Campo Dunar con 50 hectáreas aproximadamente, aumenta esta cifra a 10,5 m<sup>2</sup> de área verde por habitante, superando el mínimo.

De los antecedentes anteriores se concluye que el Campo Dunar sigue representando hoy para Concón un recurso natural que aporta calidad de vida, al ser un espacio público con múltiples actividades recreativas “genéricas de espacios abiertos como excursionar, jugar, correr, etc., hasta las exclusivas del paisaje dunar, como deslizarse y caminar por las arenas en pendiente.” (Vicencio et al, 2005), contribuye a la salud al aportar el 75% de atributos equivalentes a los de las áreas verdes de ciudades desarrolladas, e identidad a la comuna al ser un espacio recreativo y paisajístico presente en la memoria histórica de los últimos 50 años al menos.

### **Antecedentes Urbanos**

El Campo Dunar se emplaza en la comuna de Concón y de Viña del Mar. Corresponde al territorio entre el deslinde sur de la Urbanización Costa de Montemar en Concón, el deslinde sur y su proyección al mar del Santuario de la Naturaleza Campo Dunar Punta de Concón emplazado de Viña del, la berma oriente de la Avenida Concón Reñaca y la berma occidental de la Avenida Borgoño.

Actualmente en esta área hay dos sectores declarados Santuarios de la Naturaleza: el sector de Concón y el sector de Viña del Mar, separados entre sí por una franja de terreno de suelo urbano, y rodeados por dos sectores más en cada comuna.

Los instrumentos de planificación territorial vigentes en el Campo Dunar, son la “Reformulación del Plan Regulador Comunal de Viña del Mar del 2002” y la “Ordenanza Refundida Plan Regulador de Concón del 2006” (actualmente en reformulación), que determinan que el uso del suelo del área de estudio tiene zonificación V2, H7 y AP (Área Protegida), y en las áreas adyacentes zonificación H7, AP, E2, V1, LM.

Es importante destacar que los sectores no declarados Santuario en la Comuna de Concón, corresponden a una sección de la Zona H-7, norma urbanística que no regula densidades máximas, y admite alturas libres de edificación conforme a lo que establece la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC), con subdivisiones prediales mínimas para proyectos habitacionales en altura, de 1.000 m<sup>2</sup>. (Habiterra, 2012).

### **Usos Actuales Permitidos según Instrumentos de Planificación Territorial Vigentes**

En el área de estudio de ambas comunas existen dos zonas de Santuario de la Naturaleza cuya categoría de protección se superpone a la normativa de uso, subdivisión y edificación definida en la zona V2 y H7.

Los Santuarios son Áreas de Preservación Ecológica contenidas en los Instrumentos de Planificación Territorial. Según la OGUC vigente se denominan Áreas de Protección de Recursos de Valor Natural o Patrimonio Cultural. (D.F.L. 458/75 Ley General de Urbanismo y Construcciones y el D.S. N°47/92 Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones y sus modificaciones). El uso del suelo en estas zonas protegidas queda definido por el Plan de Manejo de cada una, y en el caso del Campo Dunar no tiene un Plan de Manejo Vigente aun.

No existen oficialmente Planes de Manejo que establezcan condiciones urbanísticas en ambas áreas de protección correspondientes al Santuario de la Naturaleza del Campo Dunar Punta de Concón. Sin embargo, según la OGUC, Artículo 2.1.18 establece que los instrumentos de planificación territorial podrán establecer las condiciones urbanísticas que deberán cumplir las edificaciones que se pretendan emplazar en dichas áreas.

Estas condiciones deberán ser compatibles con la protección oficialmente establecida para dichas áreas. El Plan Regulador Metropolitano de Valparaíso (PREMVAL) Artículo 9.22. Monumentos Históricos Nacionales MN, establece que en el Área Metropolitana de Valparaíso y Satélite Borde Costero Quintero – Puchuncaví existen Monumentos Históricos Nacionales, declarados de conformidad a lo establecido en la Ley N° 17.288, de 1980. Los Planes Reguladores Comunales podrán establecer reglas urbanísticas especiales tendientes a su protección y relación con su entorno y espacio público.

### **Zonificaciones en las Áreas Adyacentes al Área de Estudio**

Según los mismos instrumentos de planificación territorial mencionados en el título anterior, en las áreas adyacentes al área de estudio las zonificaciones existentes corresponden a las Zonas V1, E2, y Área Especial LM (Litoral Marino) para la comuna de Concón; y para la comuna de Viña del Mar las zonificaciones corresponden a las Zonas E3 y al Área Especial BC (Borde Costero), esta última conserva las disposiciones establecidas para la zona LM (Litoral Marino) del Decreto Supremo N° 329 del año 80 del MINVU. Existe una Zona AP correspondiente al Santuario de la Naturaleza Roca Oceánica.

### **Antecedentes de Alternativas de Planificación Futura**

En la Comuna de Concón en los próximos años entrará en vigencia un nuevo Plan Regulador Comunal, cuya elaboración está a cargo de la consultora Habiterra, la cual a través de la “Minuta N° 1/012012, “Actualización Plan Regulador Comunal de Concón, Alternativas de Planificación Dunas de Concón”, desarrolla alternativas de planificación urbana que determinarían condiciones de uso y edificación al Campo Dunar. Dicha minuta señala que:

“...En reunión inicial del estudio Actualización Plan Regulador Comunal de Concón, llevada a cabo en Valparaíso el día 25 de enero a las 12:00 has., en la sede de la SEREMI MINVU de Valparaíso, que contó con la participación de la Contraparte Técnica de la Municipalidad de Concón y la SEREMI MINVU V Región de Valparaíso y el Consultor HABITERRA, se establece como acuerdo técnico analizar distintas alternativas para abordar la planificación urbana del sector Dunas de Concón.

Éstas se sistematizan a continuación exponiendo para cada una de ellas las ventajas y desventajas que representan, señalando previamente las condicionantes de contexto que se tienen en conocimiento para dicho proceso de planificación. El sector de las Dunas de Concón, corresponde a una sección de la Zona H-7 conforme a la zonificación urbana vigente del PRC. Se tiene como antecedente el proceso de Modificación del Borde Costero, el que fue aprobado mediante Decreto Alcaldicio N° 2221/12.09.2006, en el cual se suscita el conflicto en términos de diferencia de visiones de planificación del sector, quedando incorporado al desarrollo urbano con la norma urbanística vigente H-7 la que no regula densidades máximas, y admite alturas libres de edificación conforme a lo que establece la OGUC, con subdivisiones prediales mínimas para proyectos habitacionales en altura de 1.000 m<sup>2</sup>.

Las distintas estrategias de planificación urbana se plantean atendiendo al tema de conflictos de la duna, con alta visibilidad mediática e intervenciones de autoridades políticas. Ello con el propósito que dicho conflicto no obstaculice ni entrase el normal desarrollo del proceso de planificación urbana comunal en su conjunto, teniendo como objetivo la actualización del instrumento Plan Regulador Comunal (PRC) de Concón, mediante la aprobación y entrada en vigencia final.

Existe un conceso a nivel de la municipalidad, sus autoridades comunales y estamentos técnicos que el campo dunar se debe proteger, conservándolo para destinarlo como espacio público o área verde conforme a la voluntad ciudadana de la comuna. Con dicho propósito se acogieron a las facultades que establece la Ley General de Urbanismo y Construcción (LGUC) sobre el congelamiento de los permisos de edificación contabilizándose un primer periodo hasta el 5.04.2012, pudiendo prorrogarse 9 meses más, hasta la promulgación de un acto administrativo que lo conserve como tal...”

Sin perjuicio de lo anterior, la ampliación del Santuario de la Naturaleza Campo Dunar Punta de Concón deberá considerar el ensanche de la calzada actual de Av. Reñaca Concón Vía 4-9 P.I.V. según Resolución N° 152 del 2009 "Modificación Parcial Loteo Bosques de Montemar, 1er Sector, 2da Etapa", graficado en el plano "Situación Propuesta" del Plano ES 11.09 aprobado conjuntamente en la resolución mencionada. Esto se refiere básicamente a ampliar la calzada existente de 3,50 m a una doble calzada de 7 m en total, de sentido de tránsito vehicular de norte a sur, en el tramo de aproximadamente 250 m de largo ubicado entre la calle Las Pelargonias de Bosques de Montemar y el límite comunal con Viña del Mar (ver Plano S-1 en Anexo cartográfico y copia de Resolución N° 152 en Anexo 10, “Proyecto Ampliación Avda. Concón- Reñaca”).

## RESUMEN DE LA PARTE 2: LÍNEA DE BASE AMBIENTAL

### LÍNEA DE BASE FÍSICA

#### Ubicación Política y Geográfica

El Campo Dunar Punta de Concón es un ecosistema dunario natural único en Chile por su doble condición de duna colgada y relictas. Se encuentra en la costa de Chile central, en la conurbación Valparaíso - Viña del Mar - Concón, estando situada la mayor parte de la superficie actual del Campo Dunar en la Comuna de Concón. Las coordenadas UTM del punto central del área de estudio son 261655.869 E; 6352452.076 S (Lat/Lon: 32.94025313° S, 71.54936827° W) según datum WGS84.

Estas dunas se caracterizan por estar ubicadas sobre una terraza litoral a más de 30 metros sobre el nivel del mar, por lo que corresponden a la denominación geomorfológica de “dunas colgadas” (Castro y Andrade, 1990) y por no ser alimentadas con arenas de playas vecinas, sino que están separadas del mar por un acantilado, por lo que además de dunas colgadas, son consideradas dunas “fósiles” o “relictas”, que han sido localmente reactivadas por procesos eólicos actuales (Paskoff *et al*, 2002). La ubicación geográfica de esta singularidad geológica permite que pueda acceder fácilmente al campo dunar tanto la población local aledaña de Concón y Reñaca, como de diferentes centros urbanos de la zona.

#### Clima

Existe poca información acerca del clima del área de estudio, debido a la falta de datos, además de la inexistencia de actuales estaciones meteorológicas cerca del Campo Dunar (Baranzini, 2011). Pero es posible hablar respecto de los factores que modelan el clima en la Región de Valparaíso. Según Erazo (1973), estos serían los siguientes:

*Latitud:* La ubicación latitudinal de la zona costera (entre 32° y 34° S) es definida como subtropical. En términos climáticos es un factor de suma importancia, ya que, dependiendo de ésta es posible inferir la cantidad de energía solar que recibe la tierra (insolación) y la temperatura. En este caso hay una amplitud térmica moderada entre los meses más fríos y lo más cálidos. Existe una duración desigual de los días, además de la variación de la posición de los rayos solares que inciden sobre un mismo punto durante el año.

*Océano Pacífico:* Regula las condiciones que se debiesen presentar en el centro de Chile por su posición latitudinal, moderando los mínimos y máximos de temperatura. Las masas de aire que se desplazan sobre el Océano Pacífico caracterizan los tipos de precipitaciones y la forma en la que se presentan sobre el sector costero.

*Corriente de Humboldt:* Es un sistema de corrientes frías con baja salinidad y alta cantidad de oxígeno, que surgen desde las latitudes australes (40° - 45° S). Está compuesto por dos brazos: una corriente oceánica (alejada del continente) y una que transporta la corriente. La presencia de esta corriente genera temperaturas más frías durante todo el año.

*Factor relieve:* El relieve costero de la V Región está compuesto por zonas con planicies litorales y relieves más abruptos, por las cadenas que se desprenden de la Cordillera de la Costa. Esta topografía ejerce una gran influencia en las condiciones climáticas, pues en las zonas más planas las características oceánicas son más marcadas, presentando de forma más homogénea los valores de temperatura durante el año.

En las zonas más abruptas se producen más precipitaciones, producto del choque de las masas húmedas con el relieve (lluvias orográficas), generándose condiciones más secas al otro lado de los cerros (sombra de lluvia).

*Dinámica atmosférica:* El principal rasgo que modela las condiciones climáticas del norte y del centro de Chile es el Anticiclón del Pacífico, que es un centro de altas presiones ubicado entre los 25° y 35° de latitud sur. Éste determina la escasez de precipitaciones y las condiciones de alta estabilidad atmosférica en primavera y verano. En invierno al desplazarse hacia el norte permite la entrada de situaciones de inestabilidad que generan las precipitaciones.

En el contexto morfogénico actual, las geoformas recientes y actuales evolucionan bajo un clima semiárido, donde las precipitaciones se concentran en un invierno corto (4 meses) con gran intensidad de las lluvias tras un período de importante sequía estival (8 meses). Este clima mediterráneo transicional es efectivo para el modelamiento de vertientes en el período húmedo, y para la alimentación de playas y campos dunarios asociados en el período seco. Ciertamente el viento predominante del SW, frecuente de septiembre a marzo, alcanza una velocidad superior a 4,5 m/seg. que los hace eficaces para el transporte de arenas (Castro y Brignardello, 1997).

El promedio de precipitaciones en esta zona anualmente es de 737,36 mm. con un máximo de agua caída que se concentra entre los meses de mayo a agosto, el rango de meses en que se registran menos precipitaciones está entre diciembre y abril. Con respecto a las temperaturas la mínima registrada en los últimos años en la zona es de -2 °C valor registrado en Julio (2002) y Agosto (2007) y la temperatura máxima es de 34,8 °C registra en Enero (2006) y Diciembre (2007).

Desde el punto de vista climático, el territorio comunal se inscribe en la categoría templado cálido con lluvias invernales, estación seca prolongada y gran nubosidad, según la clasificación de Köppen, cuyo principal rasgo son los altos valores de humedad relativa y precipitaciones y las débiles oscilaciones térmicas diarias y anuales. El período seco se mantiene durante 7 u 8 meses, entre primavera y parte del otoño, debido a la influencia del Anticiclón del Pacífico Sur.

La temperatura media anual es de 14° C, con una precipitación de 380 mm anuales y una humedad relativa de un 80%; la cantidad de días nublados es cercana a los 200. Los montos de precipitación media anual registrados en el sector costero alcanzan valores aproximados de 395 mm/año y temperaturas de 14.5° C, mientras que la escorrentía presenta valores aproximados de 50 mm/año.

Según datos de la estación de Montemar (32°96' S. - 71° 55' O.), se reconoce para el viento una dirección dominante del SW-E, aunque ésta se modifica de acuerdo a la época del año. La dirección predominante se presenta en verano, mientras en invierno la dirección es SE-E; todo el año presenta una intensidad promedia diaria de 2,2 m/s, tomada a 5 metros de altura, situación que también entrega la estación urbana fija en Concón de ENAP.

A escala litoral, un modelo de vientos para el periodo primavera - verano, basado en los datos anteriores (dirección SW, de 2,2 m/s para primavera-verano y dirección SE-E en otoño-invierno, con el mismo rango de velocidad de viento), exhibe un patrón de vientos con dirección Este, de baja velocidad, que no sobrepasan los 3 m/s hacia las planicies costeras y los primeros sectores de terrazas, mientras que en los sectores de mayor altitud del acantilado costero se incrementa su velocidad llegando a los 8 m/s. En el caso de un modelo para otoño-invierno, destaca el cambio de dirección del viento hacia el Oeste, concentrando sus mayores velocidades, entre 4 m/s y 8 m/s, en el sector oriental. Antecedentes aportados por Baranzini (2011) en su Tesis sobre las dunas, grafican la variabilidad diaria para los vientos y la distribución de frecuencia de la velocidad de viento a 5 metros de altura, arriba de las dunas. Este régimen de viento es característico durante los días de buen tiempo, lo que permite restarle importancia a la función de la humedad en el aérea de las dunas.

La presencia de un centro de alta presión sobre el océano, en contraposición a la baja presión barométrica continental, da origen a los vientos denominados brisas de mar a tierra. En primavera y en verano los vientos del SO se ven acrecentados por efecto de la proximidad del Anticiclón del Pacífico al continente, generando así un mayor gradiente de presión. Por la noche en el verano los vientos soplan en sentido contrario, es decir, son brisas de tierra a mar, determinadas esta vez por la diferencias de temperaturas entre superficie y aire. Durante los meses de abril y julio, un importante porcentaje de los vientos son del tipo *brisas de tierra a mar* y los vientos son en su mayoría de baja intensidad. Julio está representado sobre todo por la presencia de pocos vientos, pero de alta intensidad, de origen Norte. Octubre y en particular enero son los meses caracterizados por altas temperaturas, en que los vientos primaverales son del tipo *brisas de mar a tierra* bastante intensos y de origen S-SW.

En lo que respecta a la variabilidad diaria, se establece que el mes de julio, en particular, está representado por altos peaks de intensidad del viento, en comparación con el promedio propio del mes, pero con eventos raros e inconstantes en el tiempo. Por otra parte, el ciclo diario de los vientos indica que la intensidad en verano (enero) alcanza un valor más alto, manteniendo un ciclo diario meno caótico en término medio y de variabilidad menor en los meses invernales (julio).

## **Geología**

En el área de estudio se reconocen tres grandes unidades geológicas superpuestas, que se disponen de la más nueva a la más antigua.

*Depósitos eólicos:* Unidad sedimentaria eólica presente entre Reñaca y Concón, depositada sobre la Formación Horcón. Corresponden a distintas generaciones de dunas: semiestabilizadas, estabilizadas y activas, relacionadas con grandes depósitos eólicos de sedimentos finos procedentes de la descomposición de las rocas del basamento costero, que han sido transportadas por el viento desde la playa al sector interior continuo a ésta, bajo condiciones ambientales diferentes a las actuales. Se reconocen desde dunas más antiguas, de edad pleistocénica (2,3 millones de años a 10.00 años) a dunas más recientes, holocénicas (10.000 AP).

*Formación Caleta Horcón:* Unidad sedimentaria marina, semiconsolidada, compuesta de areniscas, arcillolitas y limolitas, fosilíferas. El conjunto se apoya sobre la roca basal y sobre éste se hallan los distintos estadios dunarios; corresponde a una unidad litoestratigráfica marino transicional, datada en el Plioceno.

*Roca basal:* Basamento de rocas granitoides paleozoicas, de grano fino a medio, bandeados, compuestos por tonalitas, granodioritas y granitos de grano medio a grueso, con textura orientada, denominada Unidad Cochoa. Consiste en un complejo litológico que conforma el zócalo de las planicies litorales; la unidad se encuentra expuesta en la parte más baja del borde costero, formando acantilados expuestos a fuerte meteorización, como los que se observan en torno al sector Roca Oceánica y puente Los Piqueros. Edad: Paleozoico.

### **Geomorfología**

Evolución paleogeográfica del Litoral Central. El paisaje costero al sur de la desembocadura del río Aconcagua se caracteriza por presentar al menos tres entidades geomorfológicas principales: los afloramientos del basamento intrusivo sobre el cual se modelaron relieves posteriores, las planicies costeras y las distintas generaciones de dunas superpuestas a las anteriores.

Así como en la cordillera de los Andes los volcanes y los glaciares se destacan como formas relevantes por sus características y valor escénico, en la zona costera las dunas son uno de los elementos que más llaman la atención del paisaje litoral de Chile, un país con más de 4.300 Km. de largo en Sudamérica y una longitud de línea de costa de más de 80.000 kilómetros (IGM, 2005). Tres son las condiciones naturales que permiten el desarrollo de las dunas litorales: el viento, la disponibilidad de arenas y la orientación y topografía de la costa.

Una visión tradicional definía al litoral como una línea o incluso como un borde en el que se tocan el océano y el continente, sin embargo considerando una perspectiva moderna, sistémica y adoptando consideraciones ambientales, debe ser considerada como una franja o una zona costera: un espacio de ancho variable en el que interactúan las fuerzas oceánicas, atmosféricas y continentales, y en donde además se localiza el ser humano. Las estadísticas indican que más del 70% de la población mundial se localiza en las costas. En Chile varias de las capitales regionales son ciudades litorales (Sorensen, 1992).

El particular espacio litoral de Chile central, ha sido sujeto de una muy interesante evolución geológica en la que han participado dos procesos fundamentales: la dinámica de la tectónica, con fuertes y frecuentes terremotos que han elevado paulatina, pero progresivamente el territorio litoral; y las variaciones del nivel del mar durante el Cuaternario. Durante este periodo se han desarrollado importantes cambios climáticos, expresados algunos como glaciaciones: periodos de descensos globales de las temperaturas, que significaron épocas más frías que en la actualidad, durante las cuales el agua líquida del ciclo hidrológico se congela sobre los continentes y casquetes polares, trayendo como consecuencias descensos del nivel marino mundial.

Por el contrario, durante las interglaciaciones, la llegada de periodos climáticamente más cálidos, provoca el derretimiento de los hielos, contribuyendo, por consiguiente, a la elevación del nivel del mar, en un proceso de conjunto conocido como glacioeustatismo.

La combinación de ambos procesos, esto es, una costa tectónicamente activa, debido al deslizamiento de la Placa de Nazca bajo la Placa Sudamericana, que motiva el sollevamiento continental, y los cambios de nivel del mar debido a efectos glacioeustáticos, significó para la costa de Chile central que se formaran estructuras denominadas planicies litorales: niveles planiformes, escalonados a diferentes alturas y levemente inclinados en dirección al mar, propicias para la instalación de dunas.

La historia geológica para la costa de Chile central se inicia, por lo tanto, en el momento que comienza la fusión de los glaciares continentales, hace unos 15.000 años AP, provocando el alzamiento del nivel del mar, que se estaciona finalmente en el nivel actual hace unos 4.000 años AP (Paskoff, 1999).

### **Características geomorfológicas y origen de las dunas de Concón**

Hace unos 10.000 años AP, el nivel del mar se encontraba alrededor de 30 m más bajo que su actual posición (Pirazzoli, 1996), dejando en esta parte de Chile una playa suficientemente extensa como para permitir importantes acumulaciones de arena. Estas arenas, compuestas principalmente por feldespatos (de allí su especial y particular color), provienen hasta hoy en día de la alteración y erosión de las rocas graníticas de la cordillera de la Costa, que llegan al mar a través de escurrimientos fluviales, como los esteros Reñaca y Marga-Marga, y que luego fueron transportadas por el oleaje y depositadas en esas antiguas playas.

La formación de las dunas de Concón sobre la planicie elevada, requirió de un clima de tendencia árido, con fuertes vientos secos y cálidos (Villagrán & Varela, 1990) que generaron tormentas de arena y que facilitaron su avance en la playa, permitieron que las arenas treparan el acantilado y que finalmente se extendieran sobre esa planicie; estas condiciones, diferentes a las del clima actual, sólo se desarrollaron luego de finalizada la última época pluvial de la costa de Chile central (Heusser, 1989).

La elevación del nivel del mar iniciada hace unos 6.000 años AP, y que llegó hasta el pie del acantilado que limitaba la planicie litoral elevada, hizo desaparecer la playa y suprimió el abastecimiento de arena de las dunas de esa terraza. Las dunas se volvieron “colgadas”, es decir, no sólo separadas de su fuente original alimentación, sino también imposibilitadas de obtener cualquier otro abastecimiento, condición que se mantiene hasta el presente.

Esta particular característica es la que configura su valiosa calidad de Objeto de Conservación Geológico, al no estar más presentes en la actualidad las condiciones que permitieron su formación y alimentación, lo que motiva su condición de Duna Relicta.

Hacia 4.000 años AP, condiciones atmosféricas más húmedas detuvieron aún más la dinámica de las arenas de las dunas colgadas, favoreciendo el crecimiento de una cubierta vegetal que contribuyó a su estabilización natural (Paskoff & Manríquez, 2004).

Las arenas de las dunas colgadas de Concón son más jóvenes que la terraza sobre la cual descansan (Fig. 5), elaborada por la acción erosiva del mar hace unos 125.000 años AP, antes de la última glaciación; y más jóvenes que la última época lluviosa que afectó a esta parte del territorio ocurrida entre 28.000 y 12.000 años AP; aspectos que se verifican en la débil alteración de las arenas y en el muy incipiente desarrollo de suelo sobre ellas, por lo tanto tienen una edad holocénica.

A pesar de la ausencia de alimentación y de la no existencia de las condiciones físicas que les dieron origen, se reconoce en las dunas colgadas de Concón una dinámica interna que les ha posibilitado generar variadas formas dunarias: dunas monticulares, dunas longitudinales, dunas transversales, que generan entre ellas una topografía con depresiones tipo embudo y crestas, y lados sin simetría de acuerdo a como los diferentes tipos de dunas enfrentan el viento, y que llegan a alcanzar una altura de 120 m sobre el nivel del mar.

El campo dunar de Concón se emplaza en un conjunto mayor que se extiende sobre planicies costeras de distintas alturas, empalmando hacia el sur con las denominadas dunas de Cochoa y de Montemar, en Reñaca; su prolongación hacia el oriente, en dirección a los faldeos de los cerros de la Cordillera de la Costa y por lo tanto en una posición más alta, se realiza a través de un conjunto de dunas semiestabilizadas por la vegetación y otras más al interior, totalmente estabilizadas y edafizadas. Así, de acuerdo Araya, JF. (1992, 1997a), se reconoce un paisaje dunario conformado por tres estadios de formación dunaria, a saber:

*Duna estabilizada y edafizada*, formadas sobre una planicie regular de altura 140 msnm. conformando un modelado colinar de suaves formas; sedimentos semiconsolidados, compuestos por arenas amarillas bien seleccionadas con estratificación cruzada, cubiertas por vegetación y desarrollo urbano. Corresponde a un paisaje dunario antiguo, datado en la base del Cuaternario, Pleistoceno.

*Duna semiestabilizada*, de posición intermedia, ocupando la planicie de 80 msnm., que se extiende al oeste de la anterior y hasta la base del acantilado costero, en una extensión inferior al km. Corresponde a dunas antiguas, de suave modelado por efecto de la erosión de sus formas originales, cubierta de vegetación baja, en gran parte intervenida por acción urbana. Su distribución se expresa a través de dos paisajes sobrepuestos: el campo adosado al acantilado costero y la duna instalada sobre la parte alta de la planicie. De acuerdo a estudios anteriores, se reconoce una mayor fragilidad para el tramo adosado al acantilado, debido a las marcadas pendientes de ese sector, estimadas sobre 30° en el sector Cochoa-Roca Oceánica. Por otra parte, la duna de la plataforma se extiende sobre un terreno más llano sobre el que se construye el depósito.

*Dunas más recientes*, formadas a partir de la reactivación de las dunas antiguas. Se reconocen dunas cruzadas y compactas frente a la Roca Oceánica y lineamientos de dunas longitudinales libres por el norte hasta Punta Concón, las que presentan mayor actividad transgresiva de arenas en dirección SW-NE.

### **Columna Estratigráfica del Holoceno de Punta Concón**

*Dunas Libres*. Es la cubierta arenosa superficial, de aproximadamente 20 metros de espesor. Su arena de naturaleza suelta, es de color gris claro a muy claro con tonalidades amarillentas que evidencian el predominio de los componentes leucocráticos. Presentan ondulitas a barlovento y deslizamientos gravitacionales a sotavento que indican remoción eólica hacia el Noreste (R N 65° E). Su movilidad y posición estratigráfica encima de las Paleodunas datadas entre 1.000 y 2.000 años AP, sugieren una edad no mayor a los últimos 500 años.

*Paleodunas*. Afloran al Este y el Sur del Campo de dunas donde se reconocen por su color gris cuando están secas y pardo oscuro cuando están húmedas. El color es generado principalmente por la oxidación de sus componentes máficos y en especial por el cambio de magnetita ferrosa a hematita férrica. Infra yacen a las dunas libres debido a que son relictos de dunas muy antiguas datadas entre 1.000 y 2.000 años antes del presente (Avalos, H. 2007; Avalos, H y A. Saunier, 2011), en los sitios arqueológicos de Los Eucaliptus y el Membrillar (Figura 4.8.1.3.9 del Informe Final). Sus componentes son arenas estabilizadas algo cementadas de color pardo oscuro con intercalaciones de gravilla y rodados fluviales andesíticos de tamaño igual o superior a 10 centímetros y escasas esquirlas angulosas de composición granítica. Presentan una cubierta vegetal discontinua y un menor grado de permeabilidad que las dunas libres.

Las muestras colectadas en el área permitieron asignar a los estratos edades relativas (por superposición), edades absolutas (por termo luminiscencia a fragmentos de cerámica), y edades 14C a huesos y conchas de moluscos.

*Suelo.* Está formado por arenas fosilíferas compactas de color anaranjado a pardo rojizo, debido a un prolongado proceso de oxidación de sus minerales máficos visibles en las excavaciones arqueológicas hasta 3 metros de profundidad (Ávalos op.cit.). Allí es un estrato masivo de arena cuarzo feldespática de grano medio a fino, unimodal y leptocúrtica, de color pardo anaranjado, permeable, con concreciones ferruginosas. El estrato es compacto, sin estratificación, sin conchas y sin materiales andesíticos.

El techo presenta una superficie irregular con canales de erosión de 45 cm de profundidad y 100 cm de ancho, rellenos con bolones, piedras y arena de composición andesítica, aportada por corrientes de barro asignadas al nivel medio. El contacto muestra evidencias de reptación que sugieren un comportamiento viscoso plástico de las unidades superior e inferior.

*Paleosuelo.* Es un conjunto de estratos de 1 a 90 metros de espesor. Los 50 metros superiores son visibles desde la parte más alta de Concón hasta el nivel del mar. Los 40 metros inferiores se han reconocido en sondajes submarinos perforados bajo el lecho del río Aconcagua y en la plataforma submarina. Presentan una arena fina arcillosa de color pardo anaranjado con intercalaciones de gravas.

*Zócalo.* La roca dura basal es un sustrato cohesionado, bien consolidado, de gran dureza y de grano grueso a muy grueso, del tipo gneis granítico, datado en  $299 \pm 31$  Ma (Hervé et al. 1985). Aflora pocos metros al norte y sur del Sitio EM 2 bajo uno o más metros de cobertura.

En el acantilado y rompientes costeras de Concón, aflora hasta 40 metros sobre el nivel del mar. Se establece la ausencia de una secuencia de duna intermedia, reconocida en otros sectores en Chile Central, lo cual constituye una *situación de interés científico al representar factores pasados que documentan la historia de este paisaje dunario.*

Por otra parte, se reconoce que la parte más vulnerable de la duna lo constituye su sector oriental, al oeste del camino, por cuanto su borde costero representa por sí solo un área no urbanizable debido a la fuerte pendiente. De esta manera, se identifica como característica principal de este campo dunario el presentar *paisajes superpuestos*, de distintas edades, que representan la *historia evolutiva de este sector costero*, siendo por lo tanto un patrimonio científico, cultural y escénico.

En gran parte de su desarrollo están fijadas por una cubierta de gramíneas o por matorral bajo, desde Punta Concón hasta el sector de Las Dunas se instala una *duna de reactivación* muy antigua, con una morfología de *duna libre*, incorporando crestas agudas, depresiones, frentes abruptos de arenas móviles; ello es indicador de una actividad eólica que retoma sedimentos pertenecientes a una antigua duna estabilizada. Esta duna principal, emplazada sobre la plataforma de 80 msnm y separada de la línea de costa por un acantilado rocoso, se constituye así en un elemento fósil.

Castro (1987), establece que las dunas de reactivación más antigua poseen una dinámica interna asociada a una remodelación constante, aunque el frente transgresivo aparece más o menos en la misma posición comparando situaciones de los años 1955 y 1980, lo que permite deducir su *relativa estabilidad.*

En los sectores donde la duna reactivada se contacta con la duna antigua edafizada y con cubierta vegetal, se identifican *áreas de reactivación recientes* que se relacionan con el uso actual recreacional y/o extracción de arenas en las cercanías de los caminos. Cabe destacar la importancia que tienen las actuales actividades recreativas en la reactivación reciente de nuevas áreas de dunas antiguas.

La duna antigua posee una topografía ondulada, fijada por cubierta vegetal continua. Sobre esta superficie se instala la *duna de reactivación más antigua*, pero debido a la presencia de actividad antrópica se produce una nueva *fase de reactivación reciente* a partir de senderos o huellas, generándose cavidades del tipo blow-out (depresiones causadas por la erosión del viento, que puede provocar la pérdida de la vegetación que la protege).

Antecedentes estratigráficos de la *duna libre* indican que ésta presenta aproximadamente unos 20 m de espesor, siendo su arena de naturaleza suelta y de color gris claro a muy claro, con tonalidades amarillentas, evidenciando el predominio de los componentes leucocráticos<sup>1</sup>. Presentan ondulitas<sup>2</sup> o "ripple marks", a barlovento y deslizamientos gravitacionales a sotavento, lo cual es indicador de una remoción eólica hacia el noreste (rn 65° E).

Su movilidad y posición estratigráfica sugieren una edad no mayor a los últimos 500 años. Un perfil imaginario desde el nivel del mar hasta la Refinería de Concón, cruzando los 575 metros del campo de dunas a barlovento y los 4,7 kilómetros de extensión de la terraza soleventada a sotavento, grafica esquemáticamente las relaciones de contacto de las unidades geológicas expuestas en profundidad y lateralmente, al campo de dunas de Concón, incluyendo la plataforma submarina.

Se aprecia que las dunas libres y las paleo dunas, en solo 2.000 años de antigüedad, formaron una capa de casi 40 metros de espesor, de ese total las dunas libres abarcan los 20 metros superiores formados en los últimos 500 años. Bajo la cubierta holocénica (de los últimos 11.784 años), se ubica el Pleistoceno con un espesor desconocido, pero con toda seguridad superior a los 100 metros.

Más abajo, falta la mayor parte del Plioceno. Esa ausencia o hiato de casi 2,8 millones de años, representa un período glacial de escala mundial, en que los continentes fueron cubiertos por extensos mantos de hielo y el nivel del mar descendió a menos 120 metros respecto de su nivel actual. Los materiales depositados en la franja costera de ese período, fueron erosionados por los diversos agentes que remodelaron la actual terraza costera, labrada en rocas duras del basamento Paleozoico y ubicada hoy día a 80 metros de altitud.

La falla normal visible en el escarpe rocoso, sugiere un fracturamiento del basamento paleozoico y un alzamiento del bloque oriental de aproximadamente 40 metros. La edad de esa falla, posterior a los 6.000 AP y anterior a los 2.000 AP, se infiere de los antecedentes globales sobre el ascenso del nivel del mar durante el Holoceno, mencionados anteriormente.

---

<sup>1</sup>Los minerales leucocráticos se caracterizan por presentar colores claros, característica que cumplen la mayoría de los silicatos. Tradicionalmente se emplea el término félsico (que provienen de feldespato y cuarzo) para referirse a este tipo de minerales, como por ejemplo el cuarzo, la ortosa, albita, anortita, los feldespatooides y la moscovita, entre otros

<sup>2</sup>Las ondulitas son estructuras sedimentarias que indican la agitación del viento en las dunas

La forma y espesor de arenas del campo de dunas es posible describirla sobre la base de dos cortes o perfiles morfológicos (Figuras 4.8.1.3.15, 4.8.1.3.16 y 4.8.1.3.17 del Informe Final).

Se aprecia que el campo de dunas se encuentra superpuesto a un plano subhorizontal e inclinado 2° al Norte y 4,5 ° al Oeste, a una altitud variable entre 35 y 80 metros sobre el nivel del mar. El espesor de las dunas cambia desde 72 metros en el sector central a 30 metros en el flanco oriental.

La clara asimetría entre el sur y el norte del campo arenoso podría sugerir un transporte lateral desde el sur hacia el norte, pero para confirmar o rechazar esa hipótesis es necesario efectuar un estudio más detallado tendiente a revelar su estructura interna.

Cabe señalar que a principios del siglo XX, la Duna geológica de la actual comuna de Concón se extendía desde las cercanías del estero Reñaca hasta llegar al actual camino internacional. El área que ocupaba el sistema dunario de Concón hasta principios del siglo XX, donde el desarrollo inmobiliario era ínfimo, con una mayor concentración urbana en las cercanías de la desembocadura del Río Aconcagua, era de unas 2000 hectáreas.

**De esas 2.000 ha, el Campo Dunar original, hoy queda un remanente de menos de 100 hectáreas, de las cuales en la actualidad sólo se encuentran protegidas legalmente por el Santuario de la Naturaleza del Campo Dunar de la Punta de Concón, menos de 22 ha., aproximadamente un 1% de su superficie original.** El Campo Dunar Punta de Concón es considerado un sitio único en el país, porque la suma de procesos tectónicos, climáticos, geomorfológicos hidrográficos, topográficos, oceánicos y fitogeográficos que permitieron la aparición de estas dunas colgadas de Concón son irrepetibles hoy en día, de donde se deduce que cualquier espacio o elemento del campo dunar que hoy se pierde o se altera va degradando continua e inexorablemente el campo dunar y tiene literalmente, nulas posibilidades de recuperación.

Si a ello sumamos su importancia científica y gran atractivo biológico y ecológico (por las comunidades de plantas y animales que sustenta), valor arqueológico (por los restos de cultura Bato presentes), e histórico (por sus atractivos actuales y de memoria comunitaria), no cabe duda que las dunas de Concón requieren ser protegidas en toda su extensión, o lo que queda de ella.

En síntesis, la existencia actual de las dunas colgadas de Concón obedece a la conjunción de condiciones y procesos de sistemas ambientales diferentes a los actuales que tuvieron expresiones temporales y espaciales diferenciadas, ligados a la tectónica, las variaciones del nivel del mar, los cambios climáticos, los procesos erosivos continentales sobre las rocas de las cuencas costeras y los procesos litorales de épocas pasadas, condiciones documentadas y estudiadas sólo para este tramo de la costa, las cuales obedecen a condiciones irrepetibles y que además, no son conocidas para otro lugar en Chile.

Dichos elementos le entregan a las Dunas de Concón sus características únicas, que constituyen un testigo de una interesante evolución geológica que, por su unicidad y vulnerabilidad (Castro et al, 2001), las constituyen en Objeto de Conservación Geológico, que requiere ser adecuadamente protegido para su uso sustentable y disfrute de las generaciones futuras.

## LÍNEA DE BASE BIOLÓGICA

### Formaciones ecológicas

Esta parte del Informe da cuenta del análisis de antecedentes y de los resultados obtenidos en la campaña de campo, con el fin de describir las formaciones ecológicas y composición específica del Campo Dunar de Concón, localizado en la Comuna de Concón, Región de Valparaíso. Esta campaña realizada en invierno del 2012 recoge también información de años anteriores recogidos por Elórtegui durante los años 2009, 2010 y 2011, datos que aportan a una mejor comprensión anual de la expresión de dicho ecosistema.

### Área de Estudio

El área de estudio comprende el campo dunar Punta Concón, el cual tiene una superficie aproximada de 50 hectáreas. El espacio dunar comprende de oeste a este, roqueríos costeros, acantilados, duna holocénica libre y duna pleistocénica (*Manríquez* 2005) y la altitud varía desde la cota 0 a los 150 msnm.

### Metodología

El método para caracterizar las formaciones ecológicas de este informe se construye a partir de las metodologías ocupadas para estudios botánicos y fitosociológicos y en fauna referidos a riqueza y distribución. A esta metodología se sumó un exhaustivo trabajo de revisión bibliográfica reactualizada a la luz del trabajo de campo de este estudio y revisión de imágenes satelitales y aerofotogramétricas.

### Valor Ecológico del Área

La principal característica de los ecosistemas presentes en las Dunas de Concón y en la que coinciden todos los autores que han estudiado biológicamente este espacio, es que en ellos existe un elevado número de especies de flora (*Kohler* 1970 y 1971, *Serey et al.* 1976, *Eskuche* 1992, *Ramírez et al.* 1992, *Gajardo* 1994, *San Martín et al.* 1992, *Cooper* 2004, *Luebert y Muñoz* 2005, *Elórtegui* 2005).

La edad geológica de este espacio pleistocénico-holocénico, su ubicación costera, su microclima particular con vaguadas estivales recurrentes y el hecho de estar ubicado en la zona de transición entre las unidades regionales de dunas del norte y del sur (*Kohler* 1970, 1971), permite una combinación de elementos florísticos de ambas y una mayor riqueza de plantas que otros sistemas de dunas en Chile, lo que a su vez resulta en un incremento de la biodiversidad y complejidad de sus ecosistemas (*Luebert* 2005, pp. 22).

De un total de 186 especies vegetales descritas por *San Martín et al.* (1992) para las dunas entre Valparaíso y Puerto Montt, 159 se encuentran en Las Dunas de Concón (*Luebert & Muñoz* 2005).

En el último análisis bioclimático y vegetacional de Chile (*Luebert & Pliscoff* 2006) Las Dunas de Concón corresponde a la comunidad intrazonal de: *Chorizanthe vaginata* tipo B Ges. (Dunas Terciarias) dentro del piso de vegetación de *Matorral Arborescente Esclerófilo Mediterráneo costero* de *Peumus boldus* y *Schinus latifolius*. Este piso de vegetación de Chile central posee un porcentaje de superficie protegida de 0%.

El ecosistema de Las Dunas de Concón, como señalan Luebert y Pliscoff (2006), conforma una comunidad de especies que difiere de lo que se encuentra habitualmente en la vegetación propia de la zona costera de la región.

La expresión de las especies vegetales de Concón y su fenología guarda más bien una relación con el fenómeno del desierto florido que con el matorral mediterráneo. Lo mismo señala Rodrigo Villaseñor (in Elórtegui 2005) “...esta vegetación aparece como florísticamente única, sin muchas relaciones con la vegetación climática de la zona, y cuyas especies tienen más que ver con el semidesierto de las III y IV región” (pág. 112).

Si bien comparte especies presentes en otros ecosistemas, la combinación de éstas y sus diversas interacciones sumadas a las características singulares de este hábitat, genera una comunidad nueva: **la Comunidad Biológica de las Dunas de Concón**, donde su valor biológico no está en los elementos por separado sino en la unidad de la misma.

### **Caracterización de Ecosistemas**

En un análisis más detallado, el ecosistema sustentado por la vegetación de Las Dunas de Concón se puede separar y distinguir en cuatro unidades o comunidades que se diferencian por su composición florística y expresión de cobertura respecto de su orientación geográfica y altura (plano 3.2.1.a. Ver Informe Final Campo Dunar 2012).

La heterogeneidad de estas comunidades es la que permite una compleja trama de fauna asociada. **Las Dunas de Concón cuentan a la fecha con un catálogo de 95 especies de artrópodos, 2 moluscos, 6 reptiles, 2 anfibios, 10 mamíferos y 41 aves entre otros.**

Estos organismos se asocian a las plantas para conformar estas unidades característica que se distribuyen desde la zona intermareal, ascendiendo por el acantilado, la duna libre y luego descendiendo al lomaje pleistocénico.

En un análisis comparativo detallado de aerofotogrametría con imágenes de 1996 al 2012 (Anexo 3 del Informe Final) se puede argumentar sobre la alta resistencia de estas comunidades a la intervención antrópica. Su superficie, si bien ha sido fragmentada en algunas áreas, mantiene la cobertura histórica.

Esta información sugiere una posibilidad exitosa de desfragmentación y recuperación de la expresión vegetal original antes del crecimiento urbano.

Estas cuatro comunidades presentadas por Luebert (2005), luego redefinidas por Luebert y Muñoz (2005) y actualizadas en función de su heterogeneidad por Elórtegui para este estudio de Línea Base 2012, son las señaladas en la Tabla 1 (Tabla 4.8.2.1.1 del Informe Final) y se muestran en el plano 3.2.2.a.

Tabla 1 Las cuatro comunidades vegetacionales (C.V.) principales y sus subdivisiones en función de la altura, exposición y variaciones del relieve geomorfológico.

<p>C.V.1.- Comunidad de <i>Bahía ambrosioides</i> – <i>Nolana crassulifolia</i></p> <p>C.V.2.- Comunidad de <i>Chorizantho vaginata</i> – <i>Carpobrotus aequilaterus</i></p> <p>C.V.2a.- Comunidad de <i>Chorizantho vaginata</i> – <i>Carpobrotus aequilaterus</i> de exposición suroeste</p> <p>C.V.2b.- Comunidad de <i>Chorizantho vaginata</i> – <i>Carpobrotus aequilaterus</i> en fondo de quebrada</p> <p>C.V.2c.- Comunidad de <i>Chorizantho vaginata</i> – <i>Carpobrotus aequilaterus</i> con ingreso de flora exótica</p> <p>C.V.2d.- Comunidad de <i>Chorizantho vaginata</i> – <i>Carpobrotus aequilaterus</i> abierta</p> <p>C.V.3.- Comunidad de <i>Ambrosia chamissonis</i></p> <p>C.V.4.- Comunidad de <i>Schinus polygama</i> – <i>Colletia hystrix</i></p> <p>C.V.4a.- Comunidad de <i>Schinus polygama</i> – <i>Colletia hystrix</i> en meseta</p> <p>C.V.4b.- Comunidad de <i>Schinus polygama</i> – <i>Colletia hystrix</i> con desarrollo arbustivo denso</p> <p>C.V.4c.- Comunidad de <i>Schinus polygama</i> – <i>Colletia hystrix</i> con desarrollo arbustivo abierto</p> <p>C.V.4d.- Comunidad de <i>Schinus polygama</i> – <i>Colletia hystrix</i> en planicie</p> <p>C.V.4e.- Comunidad de <i>Schinus polygama</i> – <i>Colletia hystrix</i> en recuperación</p>
---

Fuente: Elaboración Propia

La cobertura de estas comunidades no ha variado mayormente en comparación con aerofotografías de 1996 y solo la Comunidad de *Schinus polygama* – *Colletia hystrix* ha sufrido fragmentación por rellenos y constante tránsito humano (Plano 3.2.4, Ver Informe Final Campo Dunar 2012).

La única comunidad que presenta alteración por flora introducida es la Comunidad de *Chorizantho vaginata* – *Carpobrotus aequilaterus* en su extremo noroeste por *Chrysanthemoides monilifera*. Las comunidades de *Bahía ambrosioides* – *Nolana crassulifolia*, *Chorizantho vaginata* – *Carpobrotus aequilaterus* y *Schinus polygama* – *Colletia hystrix* son las que concentran el mayor número de especies animales.

El sector sur de la Comunidad de *Schinus polygama* – *Colletia hystrix* presenta un corte expuesto de duna pleistocénica que concentra la única área de nidificación de abejas mayores *Caupolicana fulvicollis* y *Caupolicana gayi* (Plano 3.2.3.d en Anexo 5.4, Ver Informe Final Campo Dunar 2012).

Las Cuatro comunidades se relacionan físicamente compartiendo límites biológicos y especies, y funcionalmente a través de relaciones ecológicas complejas como es el caso de la oferta alimenticia, polinización, nidificación y depredación.

**Estas cuatro comunidades conforman el ecosistema del Campo Dunar de Concón, único en su estructura florística y biológicamente diferente de otros espacios dunares del norte, centro y sur de Chile. Además último remanente de un área mucho mayor.**

## Flora Silvestre

Las particularidades de la flora de las Dunas de Concón ya eran reconocidas en 1827 por Eduard Poeppig, botánico y naturalista alemán en su tiempo de residencia en lo que hoy es Concón. En una de sus publicaciones escribe: *“Este candente suelo de las dunas chilenas, que en verano tiene siempre un calor equivalente al doble de la atmósfera, mantiene en lugares más abrigados, a pesar de todo, cierta cantidad de plantas muy interesantes, muchas de ellas caracterizada por la finura de sus formas o la belleza de sus flores, la mayoría de las cuales se encuentra únicamente en este hábitat”* (Poeppig 1835 PP. 149-150).

Posteriormente Kohler (1970) en estudios sobre la flora dunar de Chile central, realiza los primeros inventarios del área, seguidos por trabajos de la composición florística de Serey et al. (1976) y distribución de San Martín et al. (1992). La contribución reciente de Luebert & Muñoz (2005) apoyan a las Dunas de Concón como un espacio florísticamente diverso; de las 159 especies de flora vascular de las dunas señaladas por estos autores, el 86% corresponde a especies nativas de Chile.

Estos trabajos lejos de concluir con el catálogo de la flora dunar de Concón, siguen admitiendo incorporaciones correspondiente a tres especies de Orchidaceae dando un total de 161 especies y de este estudio (Informe Final Campo Dunar 2012).

Se aporta Tabla 2, actualizada de Luebert & Muñoz (2005) con referencia a los nuevos aportes con referencia a literatura de Elórtegui & Novoa (2009) (Tabla 3.2.2.1, Ver Informe Final Campo Dunar 2012), y el catálogo de flora con categoría de conservación y la referencia a los ejemplares colectados y en poder del Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) de Santiago (Tabla 4.8.2.2.3, Ver Informe Final Campo Dunar 2012).

**Tabla 2.** Número de familias, géneros y especies por grupo taxonómico presentes en el área de las dunas de Concón.

Grupo	Familias	Géneros	Especies
Pteridophyta	1	1	1
Pinophyta	2	2	2
Magnoliophyta-Magnoliopsida	44	89	116
Magnoliophyta-Liliopsida	14	33	43
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>125</b>	<b>162</b>

Fuente: Elaboración Propia

Se puede concluir a partir de la tabla anterior que **el espacio dunar estudiado en relación al tema biodiversidad es el más rico en especies vegetales respecto de las dunas costeras del centro sur de Chile**. San Martín et al. (1992) contabiliza 186 especies vegetales para las dunas del centro-sur; aquí se exponen 162 lo que indicaría que del 100% catalogado, el Campo Dunar de Concón correspondería al 87% del total. De este porcentaje el mayor número de especies corresponde a las compuestas (Asteraceae) con 28 especies y gramíneas (Poaceae) con 18 especies. Esta diversidad vegetal tiene importantes implicancias para las comunidades dunares ya que las compuestas (tipo margaritas) son la mayor fuente alimenticia para insectos polinizadores; y las gramíneas (pastos) y sus semillas lo son de aves y roedores.

Los estudios fenológicos (floración) (Elórtegui 2005) coinciden con estudios anteriores del desierto florido de Chile en Carrizal Bajo (Vidiella, 1999) y de Karoo en Sudáfrica (van Rooyen et al., 1979) corroborando la aparente mayor similitud entre estas áreas. En análisis comparativos de matorrales de la Región de Valparaíso, esta vegetación aparece, florísticamente como única, sin muchas relaciones con la vegetación climática de la zona y que apuntan hacia una situación edáfica que no ha variado en los últimos 15.000 años (Paskoff, 2002).

En concordancia con los estudios de estos autores, la presencia de floración de plantas anuales en Concón, la mayoría de ellas con patrones estrechos, se presentó en septiembre-octubre con 89,5 % del total de estas especies y con una mayor predominancia de geófitas en octubre-noviembre con 78,5 % del total. Es importante destacar la presencia de *Muehlenbeckia hastulata*, *Lycium chilense*, *Senecio bahioides*, *Haplopappus uncinatus* y *Baccharis macraei*, que en su condición de plantas perennes dominantes, de mayor tamaño y abundante floración, describen un pulso de fondo continuo respecto a la disponibilidad de alimento (néctar) desde julio a marzo.

### Fauna Silvestre

Concerniente a la fauna de las Dunas de Concón, históricamente los aportes llegaron desde estudios generales sobre fauna asociada a sectores de dunas a lo largo de Chile (Cei, 1962; Donoso – Barros, 1966) con unas pocas excepciones sobre estudios locales en scarabeidae (Ovalle & Solervicens 1980). Los primeros esfuerzos puntuales por describir la fauna presente se dieron puntualmente en el marco del *Informe Campo Dunar 2002*; luego, con el trabajo de Elórtegui (2005), se llega a tener una mejor comprensión del tema.

En el Campo Dunar se destaca la presencia de artrópodos y entre ellos los himenópteros (abejas, avispas y hormigas) con 23 especies y los lepidópteros (mariposas) con 16 especies. Esta proporción es similar a lo que se puede encontrar en áreas protegidas de mucha mayor superficie como es el caso del Parque Nacional La Campana (Elórtegui & Moreira 2002).

La aparición de estos dos grupos, principalmente durante primavera y verano, se acopla con la expresión fenológica (floración) de la enorme oferta alimenticia del espacio estudiado (Tabla 4.8.2.3.1 del Informe Final). La tabla da respuesta a la diversidad de artrópodos presentes en el sector estudiado ya que de julio a febrero hay floración y está concentrada en los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre. Por otro lado esta diversidad en artrópodos es una importante base trófica para reptiles, aves, roedores y carnívoros, siendo frecuente encontrar sus restos en excrementos y egagrópilas (Elórtegui 2005).

En el caso de fauna queda relevada el área sur del Campo Dunar como área de colonias de Cururos *Spalacopus cianus* con registro de madrigueras activas. También en el mapa de síntesis se observa la abundancia y distribución de reptiles fuertemente asociada a las comunidades de Bahía ambrosioides – *Nolana crassulifolia* y *Chorizanthe vaginata* – *Carpobrotus aequilaterus* en particular (*Philodryas chamissonis* “Culebra de cola larga” y *Liolaemus zapallarensis*).

Se señala el punto georreferenciado e imagen del ejemplar de *Liolaemus gravenhorsti* encontrado en la campaña de primavera del 2005 por Elórtegui (2005) (Ver Informe Final Campo Dunar 2012), lo que abre la interrogante sobre su presencia o extinción en el Campo Dunar; investigación que excede las posibilidades temporales de este informe.

Solo se observaron actividad en tres nidos de Pequeños de un total de 5 entre los años 2005 -2009 (Obs. P. Elórtégui) y las egagrópilas (vómitos) analizadas durante la campaña invernal muestran la presencia de *Psectracelis similis* “coleóptero tenebrio” y *Thylamys elegans* “Llaca” entre otros. Se observó nidificación de *Lycinus epiptus* en la comunidad de *Chorizanthe vaginata* – *Carpobrotus aequilaterus*. “Araña pollito” de distribución restringida y solo habitante de suelos dunares. En colecta por método de trampa de intercepción (4-VII-2012), se atraparon nueve ejemplares juveniles lo que sugiere un área de reproducción en dicha comunidad.

Los resultados de los estudios de aves, corresponden especialmente a las características del ensamble faunístico presente en el área de las dunas de Concón, para el período invernal e inicio de la primavera de 2012. Las aves observadas presentan una amplia distribución geográfica, especialmente en la zona central de Chile, y la mayoría descrita como residente para el área de dunas holocénicas y pleistocénicas en general (Abarca Riveros & Torres-Mura 2005).

Para el área de estudio se registraron 34 especies de aves, todas presentes en la zona de matorral, tanto en el frente expuesto como protegido que rodea el área de dunas libres. En esta última área sólo se registró 5 especies asociadas a actividades humanas.

### **Flora y Fauna Introducida**

Se desprende del estudio la tabla (Tabla 4.8.2.4.1, Ver Informe Final Campo Dunar 2012) que contiene el listado de las plantas alóctonas (que no pertenecen al lugar). Estas plantas -con excepciones que se discuten a continuación- se comportan de forma no agresiva, se acoplan a las comunidades vegetales de forma cosmopolita como es el caso de las Poáceas (Gramíneas, pastos). La mayoría de ellas se encontraron asociadas a situaciones de relleno (Plano 3.2.4 en Anexo Cartográfico 5.4, Ver Informe Final Campo Dunar 2012) con otros sustratos diferentes a las dunas, lo que explica su presencia circunscrita a esos lugares.

Del listado expuesto, se detectó que tres especies actualmente se comportan de forma agresiva. Estas son el aramo (*Acacia farnesiana*), el crisantemo (*Chrysanthemum coronarium*) y el *Chrysanthemoides monilifera*. Respecto a la fauna, el único problema de importancia corresponde a la entrada libre de los “perros vagos”, ya que pudieran estar afectando la nidificación de algunas aves (no hay datos al respecto) o el descanso nocturno de aves marinas (no hay datos al respecto).

### **LÍNEA DE BASE ARQUEOLÓGICA**

Desde la disciplina de la Arqueología, el Estudio del Campo Dunar Punta de Concón pretende dar respuesta a la actualización de antecedentes que permitan registrar información sobre el descubrimiento de sitios arqueológicos tanto dentro de las áreas de influencia directa como indirecta del lugar de estudio.

Para cumplir con los requisitos que verifiquen que no se alterará ningún Monumento Nacional, especialmente en su categoría de Monumento Arqueológico, Paleontológico o Antropológico el estudio de línea base corresponde a los resultados de la inspección arqueológica *in situ*, llevada a cabo los días 1, 7 y 16 de julio de 2012, sobre una superficie aproximada de 50 ha.

De acuerdo a los procedimientos establecidos en las leyes 17.288 sobre Monumentos Nacionales y 19.300 sobre Bases del Medio Ambiente, el terreno se examinó a través de una inspección visual, tendiente a registrar la existencia de monumentos nacionales y en especial la presencia de sitios arqueológicos y paleontológicos.

Esta inspección arqueológica superficial consideró un área de influencia directa del estudio y un área de influencia indirecta. La directa comprende la superficie real de ejecución del proyecto definida por casi 50 ha, que incluye las 21.8 ha que actualmente tiene el Santuario de la Naturaleza desde su última declaración en 2006 y la indirecta corresponde a una franja exterior, de 10 m adicionales a modo de protección que también fue inspeccionada (ver Imagen 31 en Informe Final).

La inspección visual programada para identificar la presencia de monumentos nacionales, especialmente, sitios arqueológicos en el área se realizó utilizando el Muestreo Espacial Mediante Líneas Transversales Sistemáticas, donde se trazan una serie de líneas imaginarias paralelas y equidistantes a través de la superficie objeto de estudio, las que son trazadas, midiendo y recorriendo en forma pedestre los segmentos delineados, lo que en la práctica significó que la distancia de separación durante la inspección no superaba los 10 m entre cada una de estas líneas o ejes durante el recorrido, observando cuidadosamente la superficie, con el objetivo de identificar en superficie, en perfiles expuestos, en excavaciones abiertas y en tierra removida y extraída la existencia de restos culturales arqueológicos o históricos aislados o de sitios arqueológicos claramente reconocibles.

Durante esta inspección no se puede recolectar material arqueológico. La inspección se realizó en sentido sur-norte, comenzando por el límite sur del Campo Dunar y avanzando hasta alcanzar su límite norte.

Desde el punto de vista de la investigación arqueológica la cuenca del Aconcagua ha sido siempre un lugar atrayente para el poblamiento humano, así lo confirma la presencia de varios sitios prehispánicos que datan del Período Alfarero (300 aC al 1536 dC). No obstante, la investigación en la zona ha sido bastante irregular, tanto en relación con su constancia como con la distribución de las zonas estudiadas.

Después de la síntesis efectuada en el Tercer Congreso de Arqueología Chilena (1964), sobre la Arqueología de la Zona Central, se produce una discontinuidad en los estudios del Período Alfarero Temprano en la cuenca del río Aconcagua, no sólo del curso inferior, sino del valle completo.

Pero, más aún, si se compara el desarrollo de la investigación arqueológica en el curso superior e inferior de la cuenca se hace evidente que en el curso medio ésta es deficiente y se han generado vacíos importantes, tanto en el estudio del Período Alfarero Temprano como del Período Intermedio Tardío.

El curso superior de la cuenca ha sido abordado principalmente a través del estudio del Período Intermedio Tardío, pero las investigaciones del Período Alfarero Temprano han recibido un nuevo impulso en la zona a partir de los trabajos desarrollados en la zona por Pavlovic, Sánchez, Troncoso y otros, en gran medida a través de Proyectos Fondecyt.

Según estos investigadores, durante el Período Alfarero Temprano los contextos culturales de la zona se emparentan con contextos más propios de la zona del Choapa y de la vertiente oriental de Los Andes, a diferencia de lo que ocurre en el curso medio e inferior.

En el Período Intermedio Tardío se produciría una interdigitación cultural entre grupos afines a la Cultura Diaguita y otros más ligados a los grupos Aconcagua, con una fuerte presencia en el curso inferior del valle. No obstante, estas interpretaciones pierden cierta validez, pues carecen de estudios comparativos con los contextos arqueológicos conocidos para los cursos medio e inferior del río Aconcagua.

En el curso inferior del Aconcagua, durante las décadas de los años '50 y '60 la investigación se concentró en una serie de prospecciones llevadas a cabo por iniciativa del Centro de Estudios Antropológicos de la Universidad de Chile. En ellas se habrían distinguido cerca de 10 sitios, entre los que se contaba el sitio clásico "ENAP 3".

Tras la excavación de éste a fines de 1962 y principios de 1963, la investigación se detuvo. Durante la década del '80 se realizaron dos rescates en Concón sobre el mismo sitio arqueológico, el primero llevado a cabo por Jaime Vera quien lo denominó como "Concón 11", y luego por J. M. Ramírez, que lo denominó "Camino Internacional".

El sitio fue fechado por Vera y durante años ofreció la única fecha para lo Bato en el valle del Aconcagua: 420 ± 100 años dC.

Tras estos rescates y sólo a fines de los '90 la investigación se hace más sistemática y constante mediante el desarrollo de una serie de estudios de evaluación de impacto ambiental (EIA) que conducen a la excavación de los sitios Patio 2, S-Bato 1, Los Eucaliptus, El Membrillar 1 y El Membrillar 2 y la reexcavación de ENAP 3.

Estos trabajos han permitido reconocer una importante ocupación Bato en la desembocadura del río Aconcagua durante el Período Alfarero Temprano, así como también una clara presencia de la Cultura Aconcagua durante el Período Intermedio Tardío.

El año 2000 Seelenfreund y Westfall excavan el sitio S-Bato 1, que luego es reexcavado por Carmona y Ávalos en 2010. En 2001 Carmona y Ávalos excavan el sitio Los Eucaliptus que sirve para la redefinición de la entonces Tradición Bato como Complejo Cultural. Durante el 2003, Ávalos rescata los restos óseos de 5 individuos en el sitio Calle 13 en Concón.

El salvataje de los sitios el Membrillar 1 el año 2005, El Membrillar 2 el año 2006, el rescate de los mismos el año 2008 y la reexcavación de ENAP 3 en ese mismo año han permitido a Ávalos caracterizar un sistema de asentamientos Bato en la desembocadura del Aconcagua que tiene raíces en las ocupaciones de fines del Arcaico y mantiene una ocupación constante hasta fines del primer milenio.

Son todas estas investigaciones arqueológicas del área del curso inferior del río Aconcagua y particularmente las realizadas por el profesional que realizó este estudio en Concón los que permiten adscribir todos los sitios descubiertos en el Campo Dunar Punta de Concón a la Cultura Bato, que habitó Chile Central entre los años 320 antes de Cristo y 1100 después de Cristo.

El estudio arqueológico del Campo Dunar tenía como uno de sus objetivos generar un instrumento de riesgo que permitiese obtener una clasificación de las áreas de riesgo arqueológico dentro del Santuario, de acuerdo a las posibilidades de interferencia con los sitios arqueológicos reconocidos en esta inspección y la ejecución de obras de inversión planificadas y ejecutadas por la Municipalidad de Concón y el propietario.

En forma más precisa, se propone el grado de riesgo arqueológico observado, a partir de la información generada, así como el grado de impacto que sobre los sitios genera dicha interferencia.

Para definir el *riesgo*, es necesario identificar el *impacto* que está afectando a los sitios arqueológicos que se desea evaluar. Se describen tipos de impacto y sus causas (Ficha de Impacto), de acuerdo al grado de cambio producido en términos de intensidad del daño, a su extensión en el espacio tridimensional, a su duración y dinámica en el tiempo, a su asociación sinérgica y convergencia con otros impactos y a su posibilidad de reversión, teniendo como referente de la acción antrópica, generadora de impacto, a las obras de inversión posibles de desarrollar.

Conociendo por una parte el *riesgo* que presenta el territorio del área inspeccionada, tanto a nivel observado como esperado, y por otra, el impacto que sobre el patrimonio arqueológico genera la materialización de proyectos inmobiliarios, es posible asumir un juicio profesional acerca del *umbral de referencia*, entendido éste como el mínimo efecto aceptable que el desarrollo del asentamiento humano moderno puede generar sobre este patrimonio.

Cuando los impactos combinados exceden este *umbral de referencia*, puede decirse que se tiene un efecto adverso sobre las características que hacen del sitio arqueológico una parte importante de la base de sitios arqueológicos, y es aquí cuando se necesita mitigar tal efecto. A partir de este juicio, será posible alcanzar la última meta de esta etapa y será posible clasificar todos los sitios registrados de acuerdo a las categorías registrable, preservable y rescatable.

La creación de este instrumento, ha permitido generar una clasificación de las áreas de riesgo, de acuerdo a las posibilidades de interferencia entre los sitios arqueológicos y la ejecución de obras de inversión dentro del campo Dunar.

En forma más precisa, se apunta a definir el grado o nivel de *riesgo arqueológico observado* a partir de la información generada con la inspección, como el grado de impacto que sobre los sitios genera dicha interferencia.

Además, se modela el grado de riesgo *esperado*, a partir de la aplicación de una estrategia predictiva al grado de riesgo observado, que permita construir una clasificación paradigmática de los sitios arqueológicos, a través de los conceptos de *registrable*, *rescatable* y *preservable*.

La inspección arqueológica permitió registrar la existencia de 7 sitios arqueológicos que se presentan en la Tabla 3:

Tabla 3. Distribución de sitios arqueológicos en Campo Dunar según área de influencia inspeccionada

Campo Dunar en Concón		Campo Dunar en Viña del Mar	
Área Influencia Directa	Área Influencia Indirecta	Área Influencia Directa	Área Influencia Indirecta
Sitio Los Pequeños	-	Sitio Las Abejas	-
Sitio Casa de Piedra	-	-	-
Sitio Punta de Cabras	-	-	-
Sitio Quebrada Los Piqueros Norte	-	-	-
Sitio Quebrada Los Piqueros Sur	-	-	-
-	Sitio Roca Oceánica <sup>3</sup>	-	-

La Tabla 4 por su parte, muestra los sitios arqueológicos que se localizan dentro de los terrenos que actualmente conforman el Santuario Punta de Concón, en las comunas de Viña del Mar y Concón y aquellos que se localizan en las dunas y que interesa incorporar al santuario.

Tabla 4. Distribución de sitios arqueológicos en Santuario Campo Dunar Actual

Campo Dunar en Concón		Campo Dunar en Viña del Mar	
Santuario actual	Dunas por declarar	Santuario actual	Dunas por declarar
Sitio Los Pequeños	-	Sitio Las Abejas	-
-	Sitio Casa de Piedra	-	-
Sitio Punta de Cabras	Sitio Punta de Cabras	-	-
Sitio Quebrada Los Piqueros Norte	-	-	-
Sitio Quebrada Los Piqueros Sur	Sitio Quebrada Los Piqueros Sur	-	-
-	Sitio Roca Oceánica	-	-

Los 7 sitios arqueológicos registrados corresponden al tipo de depósito definido como *conchal*, formado por la depositación de desechos alimenticios arrojados y artefactos descartados por los indígenas junto a sus lugares de habitación, producto de la recolección, explotación y consumo de los recursos litorales (por pesca, extracción en roca o en arena) y terrestres próximos a la costa en que viven.

<sup>3</sup> El sitio arqueológico Roca Oceánica, constituye un caso excepcional, pues se encuentra incluido dentro del territorio que constituye el Santuario Roca Oceánica, pero hasta este estudio se desconocía su existencia, pues su declaración de fecha 27 de marzo de 1990, D.S. 481 del Ministerio de Educación, no lo menciona.

Todos los sitios arqueológicos registrados se corresponden con el patrón de asentamiento conocido para la Cultura Bato, definido por la articulación en una misma área de distintas unidades (familiares o sociales) con diferentes énfasis funcionales, asociadas claramente a la existencia permanente del recurso agua, detectándose además ocupaciones sucesivas del espacio, lo que está expresando formas estandarizadas de aprovechamiento del ambiente.

Por ello se presenta tan alta densidad de sitios Bato en un área geográfica reducida, que comprende otros sitios Bato cercanos inmediatamente fuera del área de ejecución del estudio y mencionados en este trabajo, como son: Calle 13, Familia Navarro, Los Eucaliptus, Concón 11, El Membrillar 1, El Membrillar 2, ENAP 3, entre otros.

Especialmente los 5 sitios arqueológicos registrados en el costado poniente del Campo Dunar (Casa de Piedra, Punta de Cabras, Q. Los Piqueros Norte y Sur y Roca Oceánica), dan cuenta de la preferencia de ocupación por parte de los grupos Bato del borde costero, donde encuentran un ecotono privilegiado, formado por la Quebrada Los Piqueros, donde obtienen agua y el acceso al mar a través de la Roca Oceánica que les permite acceder a la playa y a los roqueríos para obtener recursos malacológicos e ícticos como parte de su dieta.

De allí la importancia de comprender en el marco de este estudio que todos los sitios arqueológicos descubiertos están relacionados entre sí, independiente de que hoy se encuentren ubicados en la comuna de Concón o Viña del Mar, o dentro o fuera del santuario Roca Oceánica o Campo Dunar Punta de Concón.

Deben ser entendidos como parte de un patrón de asentamiento humano (prehispánico) integrado que optó y privilegió el uso de este espacio, sobre todo teniendo en cuenta que estos sitios estaban unidos al borde costero por un terreno que ahora ocupa el camino costero, permitiendo la bajada a la playa a través de la Roca Oceánica.

El aporte que la geología, la biología y la botánica han prestado a la arqueología en este estudio han significado comprender que los grupos Bato se asentaron en la unidad geomorfológica definida como Paleoduna (Área de Riesgo I), estratigráficamente, bajo la unidad definida como Duna Libre (Área de Riesgo II), donde la pendiente de ocupación de sus áreas de asentamientos varía entre los 0° y 5° de pendiente, preferentemente en el borde costero y asociados a la existencia de quebradas con disponibilidad de agua y recursos alimenticios, situación que también se habría dado en el caso de los sitios arqueológicos Las Abejas y Los Pequeños, donde su área de emplazamiento está actualmente muy disturbada antrópicamente.

Los resultados que ha entregado la geología para el Campo Dunar permiten postular como hipótesis que la Duna Libre tiene una antigüedad no mayor a 500 años, por lo que bajo ellas podrían encontrarse nuevos sitios arqueológicos, probablemente de adscripción Bato.

Los antecedentes reunidos permiten darse cuenta que el mayor nivel de impacto es el *irreversible* que afecta a 1 sitio arqueológico, lo que representa un 14.3 % del total de sitios. Luego le siguen 5 sitios con impacto *crítico*, que representan un 71.4 %, y un sitio con impacto *severo*, con un 14.3 %. No existe ningún sitio arqueológico con impacto *moderado*, *leve* y *sin impacto*, lo que está demostrando que todos los sitios de alguna manera han sido afectados en sus condiciones originales luego de haber sido ocupados y abandonados por las poblaciones Bato que los habitaron en los terrenos que actualmente ocupa el Campo Dunar en estudio.

Por lo tanto, es necesario tomar urgentes medidas de protección que impidan que los 6 primeros sitios de la Tabla 3 avancen a un impacto irreversible, que no permita realizar investigaciones arqueológicas sistemáticas y su información sea perdida para la ciencia en forma irremediable. El sitio arqueológico Punta de Cabras está en un punto en que requiere de manera urgente la aplicación de medidas de protección para evitar su pérdida definitiva.

En consecuencia, si se consideran los niveles de impacto severo y crítico, el 85.7 % (6) de los sitios arqueológicos identificados tienen un nivel de impacto importante, que los hace vulnerables, siendo necesario tomar medidas que los protejan ante cualquier daño que pudieran afectarles por la ejecución y construcción de obras de inversión, especialmente, inmobiliarias dentro o el entorno del Campo Dunar.

El objetivo de este estudio es precisamente dar a conocer a la Municipalidad de Concón y al propietario lo aconsejable que es tomar ahora estas medidas de protección y no cuando los potenciales proyectos de inversión se encuentren en su etapa de ejecución, momento en que prima la rapidez de los proyectos y los retrasos en la construcción, con la consecuente realización de acciones con características más de salvataje arqueológico que de preocupación y protección de estos recursos únicos y que hacen particular a Concón por poseerlos. Este patrón de asentamiento da cuenta de una elección de ocupación del espacio preferente entre las cotas 20 y 59 msm, condicionado por el acceso a los recursos alimenticios costeros, donde la población Bato ocupó estos asentamientos a barlovento probablemente como campamentos estacionales para la obtención de recursos que luego eran trasladados a sus sitios habitacionales y cementerios más permanentes a sotavento.

La clasificación de la zona objeto de estudio en áreas de riesgo (I y II) más el grado de impacto observado permite proyectar el impacto observado y medido en cada sitio y área antes analizada, con el fin de esbozar un modelo de riesgo esperado o futuro para los sitios arqueológicos, de acuerdo a las posibilidades de interferencia con la ejecución de nuevos inmobiliarios sobre el Campo Dunar.

Cabe destacar que el riesgo podría ser proyectado en aquellas áreas no cubiertas por este estudio, de acuerdo al grado de similitud geoambiental que éstas guardan con aquellas que sí fueron inspeccionadas y donde el impacto fue medido. Pero también el riesgo futuro puede ser esperado en aquellas áreas del Campo Dunar donde el impacto actual fue observado, pero que muchas veces no queda al descubierto porque los sitios arqueológicos no siempre son visibles en superficie, sino hasta el momento que son descubiertos al excavar la tierra con maquinaria pesada.

Es así, como las dos áreas definidas consideran cada una áreas de riesgo arqueológico alto y bajo, según el modelado del paisaje y la fragilidad de los sitios arqueológicos y el grado de deterioro observado en los propios sitios, interferencias donde las causas/agentes son el urbanismo, vialidad, etc. Lo anterior, posibilita que cualquier intervención futura, tanto en la zona estudiada, como en otras sin investigar, deban cumplir con una serie de normas y procedimientos, con el objetivo de salvaguardar el patrimonio arqueológico de Concón.

En consecuencia, se definen como: Área de Riesgo Alto Observado, al área donde es inminente en cualquier momento un daño o destrucción irreversible de cualquier sitio arqueológico. Considera los sitios ya descubiertos y que se concentran en gran parte en la definida Área I o Paleoduna. Y como Área de Riesgo Alto Proyectado, todo el resto de la superficie que comprende la unidad geomorfológica identificada como Área I o Paleoduna, al norte, sur, este y oeste de la Duna Libre.

Tabla 5. Resumen impacto y riesgo arqueológicos Campo Dunar Punta de Concón

Sitio Arqueológico	UTM N	UTM E	Grupo Cultural	Altitud (msm)	Nivel de Impacto	Nota Final	Área Riesgo	Tipo Riesgo	Riesgo Observado	Área sitio en m <sup>2</sup>
Las Abejas	6.351.772,365	261.907,948	Bato	112	Crítico	4.5	I	Alto	Rescatable	2.264,7
Los Pequeños	6.352.235,032	261.843,734	Bato	192	Severo	4.9	I	Alto	Rescatable	4.281,8
Casa de Piedra	6.352.589,469	261.434,355	Bato	49	Crítico	4.16	I	Alto	Rescatable	2.315
Punta de Cabras	6.352.527,086	261.341,764	Bato	33	Crítico	3.63	I	Alto	Rescatable	2341,6
Quebrada Los Piqueros Norte	6.352.086,704	261.522,953	Bato	59	Crítico	4.17	I	Alto	Rescatable	548,7
Quebrada Los Piqueros Sur	6.352.006,621	261.576,355	Bato	56	Crítico	4.17	I	Alto	Rescatable	763,6
Roca Oceánica	6.352.342,363	261.281,470	Bato	20	Irreversible	4.1	I	Alto	Rescatable	2.539,2

### RESUMEN DE LA PARTE 3: PLAN DE MANEJO

El Plan de Manejo a desarrollar en el área Campo Dunar Punta de Concón, considera una visión de largo plazo, ya que son los valores permanentes del uso del territorio los que deben primar en las proposiciones de manejo.

Estos valores corresponden a la singularidad geológica, biológica y sociocultural del área, los cuales ameritan un Plan de Manejo con características especiales a considerar mediante el énfasis en la participación activa de los diferentes actores responsables de los usos actuales en las decisiones y acciones del plan; la integración sistemática del área de dunas actualmente existente, asegurando las dimensiones biológicas, sociales y económicas del sector en el que se inserta; establecer instrumentos orientados a fomentar la inversión en la conservación del ecosistema dunario sobreviviente a las presiones del entorno; establecer las actividades y tareas concretas con sus indicadores lógicos de control de avance de las actividades señaladas en el Plan de Manejo; y considerar el seguimiento de la planificación efectuada, que permita evaluar la efectividad del diseño del Plan de Manejo en el mediano plazo, o sea cuatro años.

Esencial para desarrollar el proceso de planificación del Área Protegida fue identificar los “Objetos de Conservación” a partir del interés o expectativas generados en la comunidad local y del estudio de expertos, además de analizar su viabilidad.

A partir de ello, se establecieron Objetos de Conservación Biológicos, Geomorfológicos y Culturales de Yacimientos Arqueológicos y Memoria Histórica. Este último aspecto cultural es de especial importancia en la Región de Valparaíso por ser las Dunas de Concón un área tradicional de esparcimiento de las familias locales por más de 30 años.

### **Zonificación**

El proceso de Zonificación del presente estudio, es el resultado de una planificación territorial estratégica, en base a la integración de criterios, utilizando la herramienta SIG (Arcgis) complementada con el análisis de expertos (Informe 1 y 2) y resultados de participación ciudadana y mesas técnicas (Informe 3).

La zonificación definitiva graficada en el Plano de Zonificación propuesto (ver Plano Z.1) considera los principios de la conservación de comunidades biológicas y la duna libre como eje central de la zonificación propuesta; la continuidad entre las comunidades vegetales del Campo Dunar que permitan el desplazamiento de especies al interior, protección de áreas de reproducción y alimentación, aspectos clave para la conservación de las poblaciones biológicas que habitan en las unidades ambientales más valiosas; la unificación de áreas que tengan características homogéneas o similares, con el objetivo de facilitar su manejo, control y administración posterior; la concentración de áreas de uso más intensivos donde existe el mayor valor sociocultural por un uso histórico en el sector; y finalmente poder vincular a los vecinos aledaños para la generación de actividades que potencien el área y contribuyen a la conservación de los valores naturales y culturales existentes.

### **Definición de Zonas**

Se definen seis Zonas (ver Plano Z.1 en Informe Final), según los Objetivos de Manejo de las diferentes áreas homogéneas, estas son: Zona Intangible, Zona Primitiva, Zona de Recuperación, Zona Histórico Cultural, Zona de Uso Público, y Zona de Uso Especial.

### **Zona Intangible**

Consiste en áreas naturales que han recibido un mínimo de alteración causada por el hombre. Contiene ecosistemas únicos y frágiles, especies de flora o fauna o fenómenos naturales que merecen protección completa para propósitos científicos o control de medio ambiente. Se excluyen caminos y el uso de vehículos motorizados.

El objetivo del manejo es preservar el medio ambiente natural permitiéndose solamente usos científicos y funciones protectivas o administrativas. Objetivos claves son mantener los procesos biológicos y físicos sin alteración humana, conservar la biodiversidad y el paisaje del ambiente natural. El objetivo de manejo se centrará en conservar y mantener las condiciones naturales de los ecosistemas, dificultando e impidiendo cualquier alteración a la diversidad biológica y a los recursos naturales, así se logrará proteger las comunidades de plantas y animales asociadas a la unidad ambiental; proteger el hábitat de las especies asociadas; proteger el paisaje natural; y recuperar sectores dentro de la zona que se encuentran alterados por erosión y tala de algunas especies más valiosas, incluyendo la forestación y reforestación con especies nativas. Esto último constituye medidas de restauración de la Zona de Conservación.

Se permite la investigación científica con los procedimientos y previsiones adecuadas según protocolo de investigaciones, y se permite actividades de recuperación y restauración (forestación y reforestación) con programas autorizados, ambos por la administración del Campo Dunar Punta de Concón.

### **Zona Primitiva**

Consiste en áreas naturales que tienen un mínimo de intervención humana. Puede contener ecosistemas únicos, especies de flora o fauna o fenómenos naturales de valor científico que son relativamente resistentes y que podrían tolerar un moderado uso público. Contempla áreas con pendientes menores a 45°, poblamientos vegetales y animales con valor ambiental y paisajístico. Estas zonas por su importancia ecológica y su belleza escénica, ameritan ser conservadas. Se diferencian de Zona intangible, al permitir un acceso limitado de público de bajo impacto. El uso principal es el de permitir el acceso a la observación de la Naturaleza y de otras actividades de bajo impacto.

Los objetivos de manejo son preservar el ambiente natural para mantener la biodiversidad representativa y al mismo tiempo facilitar la realización de estudios científicos, educación sobre el medio ambiente y recreación en forma primitiva; preservar el valor paisajístico, recuperar el estado natural, permitir el desplazamiento de especies y la investigación científica orientada a la restauración. Simultáneamente, permitir actividades de bajo impacto tales como el ecoturismo en condiciones rústicas, observación de la flora y fauna. Lo anterior se lograría considerando las acciones de- proteger las comunidades de plantas y animales asociadas a la unidad ambiental; proteger el hábitat de las especies asociadas; proteger el paisaje natural; recuperar sectores dentro de la zona que se encuentren alterados ya sea por erosión o por pisoteo o rellenos. Esto último constituye medidas de restauración de la Zona Primitiva.

Se permite la investigación científica con los procedimientos y previsiones adecuadas según protocolo de investigaciones, aceptado por la administración del Campo Dunar Punta de Concón; actividades de recuperación y restauración de los sectores erosionados (protección de poblamientos desfragmentados) con programas específicos autorizados por la administración del Campo Dunar Punta de Concón; el uso público reducido en grupos pequeños; la circulación de personas por senderos autorizados y habilitados para una baja carga de ocupación; y miradores, puntos de vigilancia y observación de la flora y fauna.

### **Zona de Recuperación**

Consiste en áreas donde la vegetación natural y/o suelos han sido severamente dañados, o áreas significativas de especies de flora exótica e invasoras, donde necesita ser reemplazada por especies nativas. También corresponde a áreas donde deben efectuarse desmalezamientos de plantas invasoras.

El objetivo general de manejo es detener la degradación de recursos y/u obtener la restauración del área a un estado lo más natural posible.

Se permiten actividades de restauración planificadas y autorizadas por la Administración del Campo Dunar. Extracción de especies invasoras, malezas y elementos exóticos que no corresponden a las comunidades naturales del área.

### **Zona de Uso Especial**

Consiste en áreas generalmente de una reducida extensión que es esencial para el funcionamiento del Área Protegida y el uso de los visitantes. Esta zona incluye la infraestructura tales como estacionamientos, zona de picnic, instalaciones administrativas y complementarias que se instalen en el futuro para la operación y funcionamiento. Estas zonas se localizan cercanas a los accesos públicos, pendientes menores a 20° y cuentan con factibilidad de servicios públicos (agua potable, alcantarillado, luz)

El objetivo general de manejo es minimizar el impacto sobre el ambiente natural y el contorno visual de las instalaciones de administración y de todas aquellas actividades que no concuerden con los objetivos de conservación de los valores naturales y culturales del Campo Dunar. Se debe señalar que esta área es de fuerte impacto al entorno, por lo tanto las intervenciones deben tratar de minimizar los impactos negativos, a la vez de proveer los servicios básicos a los visitantes y a la administración.

Se permite infraestructura pública tales como estacionamientos, caminos y senderos, centro de información, infraestructura administrativa tales como área oficinas administrativas, casa de guardias, bodegas, equipos de emergencias y de rescate de personas y primeros auxilios, baños públicos, residencias del personal, viveros, puestos de control y vigilancia, sala de exposiciones, cafetería y área de picnic.

### **Zona Histórico Cultural**

Consiste principalmente en áreas donde se encuentran sitios o rasgos históricos, arqueológicos u otras manifestaciones culturales humanas que se desean preservar, restaurar e interpretar al público.

El objetivo general es proteger los sitios históricos y arqueológicos, como sus restos materiales, permitiendo la continuidad y la conservación de estos bienes culturales a lo largo del tiempo y mantener despierto el interés del público por visitarlos, a través de su puesta en valor.

Se permite la investigación científica a profesionales del área de la arqueología, antropología, paleontología, historia y conservación con los procedimientos y previsiones; la intervención de un sitio arqueológico sólo mediante autorización del Consejo de Monumentos Nacionales; el monitoreo arqueológico periódico (semestral) de los sitios registrados, informando sus resultados al Consejo de Monumentos Nacionales; y las visitas científicas, expediciones fotográficas o de filmaciones, sean éstas científicas, educativas o promocionales.

### **Zona de Uso Público**

Consiste en áreas naturales o intervenidas. Contiene sitios de paisajes sobresalientes, recursos que se prestan para actividades recreativas relativamente densas, y su topografía puede desarrollarse para tránsito de personas. Se acepta la presencia e influencia de concentraciones de visitantes con las prohibiciones y restricciones que correspondan. Son sectores que presentan un grado de alteración por la actividad humana existente en el área. Normalmente son explanadas con pendientes menores a 20%, y corresponden zonas del área protegida con menor valor ambiental, menor biodiversidad, sin especies en alguna categoría de protección.

Los objetivos principales son compatibilizar el uso público con la conservación de los valores naturales y culturales del Campo Dunar, incluyendo entre ellos el paisaje, la biodiversidad y los valores culturales y arqueológicos. Se debe compatibilizar la realización de actividades planificadas de recreación y esparcimiento que permitan el ingreso de personas a ésta área con la conservación de la naturaleza; lograr facilidades para la educación ambiental, turismo e investigación de aspectos naturales y culturales del sistema natural Campo Dunar. Los objetivos se lograrán a partir facilitar y controlar actividades de recreación/turismo, investigación, considerando la capacidad de carga ocupacional para la protección de los recursos naturales; y planificar el desarrollo de infraestructuras mínimas necesarias para el apoyo de la zona de uso público.

Se permite un uso moderado y no concentrado de bajo impacto y con una ocupación predial de acuerdo a la capacidad de carga de cada Subzona. Son principalmente para destino de recreación, turismo y educación ambiental, para la instalación de infraestructura de bajo impacto de apoyo para actividades recreativas y ecoturismo. También se permite la investigación sobre los componentes naturales y/o culturales con los procedimientos y previsiones adecuadas según protocolo de investigaciones, aceptado por la administración del predio fiscal; actividades de restauración con programas autorizados por la administración del predio fiscal; actividades de recreación con bajo impactos con infraestructura mínima tales como senderos, funiculares, miradores, puntos de vigilancia y lugares de observación de la flora y fauna en los lugares habilitados.

## **PROGRAMAS DE MANEJO PROPUESTOS**

### **Subprograma de Manejo de Residuos**

El objetivo general del Programa es la protección de las personas y del ecosistema frente a los residuos sólidos y líquidos mal manejados, que es una de las mayores amenazas en los distintos sectores.

Los residuos líquidos provendrán de las instalaciones sanitarias a implementar por lo que debieran ser dispuestos en la red de alcantarillado según factibilidad técnica que otorga la empresa de agua potable y alcantarillado. Los residuos sólidos provienen de los visitantes y pueden ser recogidos por el sistema de recolección de basuras de la I. Municipalidad de Concón en la Zona de Uso Especial. Se considera habilitar una zona de picnic en la Zona de Uso Especial con el objeto de descomprimir la presión de los visitantes de comer y beber en distintos lugares del Campo Dunar, causa principal de la contaminación por residuos sólidos en la superficie de la duna.

Los objetivos son coordinar las labores de limpieza de residuos sólidos con el Programa de Educación Ambiental, y la conexión a red pública de alcantarillado y agua potable

Las actividades prioritarias son inclusión de Puntos de recolección de residuos sólidos dentro del recorrido de camiones recolectores de basura de la I. Municipalidad de Concón; implementación de contenedores o recipientes adecuados para los tipos de basura asimilable a doméstica que generaría la actividad del uso público; operación del sistema de recolección de residuos sólidos; campaña de recolección de residuos sólidos; efectuar proyectos de conexión a red de agua potable y alcantarillado según infraestructura e inversiones propuestas para Zona de Uso Especial.

### **Subprograma de Protección y Recuperación de Sistemas Naturales**

Tiene por misión proteger físicamente el ingreso descontrolado de personas, animales y vehículos al Campo Dunar a través de infraestructuras adecuadas y procesos de gestión. Incluye este programa la restauración con especies nativas y de crecimiento natural en las áreas de dunas (ver Plano de Zonificación: Zona de Recuperación, Zona Intangible y Zona Primitiva)

Los objetivos son proteger las comunidades vegetales y animales asociadas a la duna pleistocénica y holocénica la duna libre y los valores culturales presentes; y recuperar y restaurar las comunidades vegetales y animales que hayan sido alterados por usos pasados, tales como pisoteo, jeepeo, depósito de áridos, y presencia de especies vegetales invasoras y malezas.

Las actividades a desarrollar son diseñar e implementar señalética y material gráfico que permita conocer la importancia y el funcionamiento de los sistemas naturales; las restricciones de ingreso al uso público, la delimitación de las Zonas; y las normas de manejo de cada área; Generar actividades de diálogo y capacitación para la protección con los diferentes actores sociales; capacitar al personal a cargo del manejo y conservación; diseñar e implementar un sistema de vigilancia; implementar un registro de visitantes en los ingresos oficiales; diseñar e implementar un sistema de eliminación de desechos sólidos; verificar la contaminación acústica en las Zonas de Uso Especial, Zona de Uso Público y en el deslinde del área.

Además, Mantener un catastro faunístico; implementar un sistema de control que permita mantener la Zona Intangible y recuperativa, eliminar la corta ilegal y mantener la superficie con cubierta vegetal. Conservar sectores con comunidades naturales valiosas y protegerlos de agentes externos; identificar las áreas deterioradas en la Zona de Recuperación y elaborar proyectos específicos de recuperación y restauración para las áreas identificadas; capacitación del personal en el tema de restauración y recuperación de suelos y poblaciones; implementación de cursos, charlas, días de campo y talleres; desarrollo de programas de capacitación en la restauración a los vecinos y visitantes de modo de expandir las actividades de recuperación en el área de influencia.

Complementando lo anterior, se deben generar instancias de colaboración con los organismos especializados tales como universidades, ONG, entre otras; y finalmente, implementar Infraestructura y equipamiento de apoyo, según los requerimientos de los proyectos específicos de restauración en la Zona de Conservación, tales como: cierres temporales, viveros, camionetas, etc.

### **Programa de Restauración**

Tiene por misión planificar el manejo de los recursos naturales que se refieren a la restauración de la vegetación nativa en los lugares que han sido alterados o degradados. Comprende también la planificación y ejecución de extracción de especies exóticas invasoras y la protección para permitir que la vegetación nativa se recupere.

Los objetivos son restaurar los suelos y las comunidades ecológicas, tales como rellenos con áridos y/o que presenten fenómenos erosivos hídricos, pisoteo, alteración de la composición florística y faunística original, o daño por vehículos 4 x 4 y motos, presencia de especies vegetales invasoras, y en general, por las diferentes amenazas provenientes de la actividad antrópica.

Las actividades a desarrollar son identificar las áreas deterioradas al interior del Campo Dunar, en la Zona de Restauración y Zona Primitiva; elaborar proyectos específicos de recuperación y restauración para las áreas identificadas; realizar Proyectos de Restauración y Recuperación de suelos, comunidades y poblaciones; capacitación del personal en el tema de restauración y recuperación de suelos y poblaciones; desarrollo de programas de capacitación en la restauración a los vecinos y visitantes de modo de expandir las actividades de recuperación en el área de influencia; generar instancias de colaboración con los organismos especializados en la restauración y conservación de áreas silvestres protegidas; generar instructivos de manejo de suelos y comunidades bajo restauración; implementación de Infraestructura y equipamiento de apoyo, según los requerimientos de los proyectos específicos de restauración. Tales como: cierres temporales, señalética, viveros, etc.

### **Programa de Investigación.**

Pretende establecer las acciones para que se desarrolle investigación orientada al conocimiento de las poblaciones naturales y de vegetación, al monitoreo ambiental, restauración de las comunidades vegetacionales, para contribuir a la protección del Objeto de Conservación.

Las actividades a desarrollar son establecer alianzas y convenios con universidades e instituciones externas, públicas y privadas, para la obtención de colaboración técnica para realizar proyectos de desarrollo y difusión de investigaciones; elaborar un Protocolo de Investigación en el Campo Dunar; mantener, supervisar y monitorear las investigaciones que se realicen al interior del Campo Dunar; mantener actualizado el catastro de los recursos naturales contenidos en el Campo Dunar; actualizar el material gráfico de difusión establecido en el Programa de Protección y Educación, y diseñar, instalar e implementar la infraestructura y equipamiento requeridos según las necesidades específicas de los proyectos de investigación.

### **Programa de Participación Ciudadana**

Está enfocado a incorporar en la gestión y difusión del parque a los diferentes actores sociales, con el objeto de crear acciones para regular, promover y controlar las actividades turísticas existentes y potenciales compatibles con la conservación. Este programa es fundamental para la protección futura del Campo Dunar debido a las constantes amenazas y presiones ambientales recibidas durante las últimas décadas. Es indispensable promover la educación ambiental, ya que la actividad humana es la principal amenaza hacia los objetos de conservación.

Entre los objetivos se encuentran: generar experiencias que permitan informar y capacitar a los diferentes actores sobre la importancia de conservar los valores naturales y culturales del Campo Dunar Punta de Concón; evitar impactos negativos generados por un uso público regulado, y generar alianzas y contratos que permitan regularizar el uso público existente y futuro, compatibilizando las actividades con los objetivos de conservación.

Las actividades consideran promover la educación ambiental, ya que la actividad y usos humanos se constituyen en las principales fuentes de presión de las amenazas hacia los objetos de conservación.

### **Programa de Educación Ambiental**

Está enfocado en los actores sociales que visitan el Campo Dunar, con el objeto de crear acciones para regular, promover y controlar las actividades turísticas existentes y potenciales compatibles con la conservación del ecosistema dunar. Este programa es fundamental para la protección futura del Campo Dunar Punta Concón debido a las constantes amenazas y presiones ambientales recibidas durante las últimas décadas.

Los objetivos son generar experiencias que permitan Informar y capacitar a los diferentes actores sobre la importancia de conservar los valores naturales y culturales; y generar alianzas y contratos que permitan regularizar el uso público existente y futuro, compatibilizando las actividades con los objetivos de conservación.

Las acciones a desarrollar son postulaciones a Fuentes de Financiamiento de la Municipalidad de Concón, I. Municipalidad de Viña del Mar, Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), Ministerio de Medio Ambiente, Ministerio de Educación, ONG, y otros. Selección de temas idóneos, diseño y elaboración de material gráfico que permita conocer la importancia de los objetos de conservación y las normas de uso del Campo Dunar Punta de Concón; implementación de señalética y otros medios de difusión que permita comprender los valores del área y sus funcionamientos así como las normas de uso a los actores sociales; capacitación técnicas de manejo silvestre de los recursos a los diferentes actores sociales como al personal de la administración, visitantes, vecinos y estudiantes; limpieza inicial del terreno; diseño, construcción de infraestructura liviana de bajo impacto necesaria para complementar las actividades de educación ambiental en los sectores públicos como senderos, centro de información, SSHH, estacionamientos, miradores, casetas de vigilancia, etc.; diseño e Implementación de un sistema de recolección y traslado de desechos sólidos y líquidos enfocados en el reciclaje; capacitación de guías y profesionales, a través de convenios con ONG, institutos técnicos y universidades; implementar un sistema de reserva para ingreso de grupos, registro y control de visitantes al área; gestionar un Plan de Visitas Educativas programadas donde se ponga énfasis a la educación ambiental; promover acciones para la generación de proyectos con la comunidad que ayuden a la conservación del área; y generar convenios con municipalidades, ministerios, ONG, universidades, colegios, junta de vecinos, etc.

### **Programa de Administración, Operaciones y Financiamiento**

Tiene como finalidad planificar las acciones para implementar, administrar, dirigir, controlar y financiar los programas para cumplir con los objetivos de la Guía de Manejo.

Los objetivos son dirigir, administrar, controlar y evaluar los programas de la Guía de Manejo; y obtener financiamiento para la ejecución de los mismos; supervisar el cumplimiento de normas legales; y construcción y mantenimiento de infraestructura de acuerdo a los requerimientos del programa.

Las actividades a desarrollar son la elaboración de Presupuesto y Plan de Trabajo anual; controlar el avance de los Programas incluyendo el seguimiento de los indicadores ambientales y de gestión; gestionar las diversas fuentes y mecanismos de financiamiento para el desarrollo de las actividades operativas y administrativas del Campo Dunar; velar por disposiciones legales vigentes, leyes ambientales, laborales, sanitarias, urbanísticas, etc.

Realizar la selección y contratación del personal necesario, sus responsabilidades y funciones en relación a la distribución de tareas planteadas en los programas; administrar y llevar un registro contable de los ingresos y egresos; identificar formas de obtención de fondos en coordinación con distintas entidades, para el desarrollo de proyectos en base a los objetivos de los diferentes programas; desarrollo y ejecución de proyectos de construcción e infraestructura requeridos para llevar a cabo los programas; mantenimiento y mejoramiento de las construcciones, infraestructura, e instalaciones.

Para llevar a cabo los objetivos de la presente Plan de Manejo, se consideran tres alternativas de administración:

**Modelo Gestión 1.-** Administración por sector privado: para la totalidad del Campo Dunar se considera lo señalado en el punto 1, generar contratos de arriendo a largo plazo.

**Modelo Gestión 2.-** Administración del Campo Dunar compartida entre sector público y privado. Para esta alternativa se debe establecer una nueva entidad público privada.

**Modelo Gestión 3.-** Administración del Campo Dunar por el sector público. Para esto se deberá contar con personal contratado específicamente para el desarrollo de los programas del Plan de Manejo propuesto, además de los contratos de servicios externos que correspondan.

Existen alternativas a estos modelos que, de acuerdo a nuestra realidad nacional, corresponden a un organismo especializado en la administración de áreas silvestres protegidas, como es la Corporación Nacional Forestal (CONAF) o a las Municipalidades de las comunas donde se encuentra inserto el Campo Dunar. Cualquier alternativa de Administración se podrá efectuar sólo con la anuencia de los propietarios.

El presupuesto estimativo del Programa de Manejo equivale a 17.000 UF aproximadamente. Estos consideran los costos de capital humano, materiales, instalaciones y servicios para los cuatro años de planificación de la Guía de Manejo.

### **Programa de Infraestructura**

Está enfocado a proteger y mitigar los recursos naturales y culturales de las actividades humanas y a sensibilizar a los actores sociales en su conservación. Protege el Campo Dunar del ingreso de vehículos, extracción de áridos, descarga de escombros, pisoteo de la vegetación, interferencia en los ciclos biológicos de las fauna, entre otros.

El objetivo es implementar infraestructura para sensibilizar, educar y comprometer a los visitantes, vecinos y estudiantes sobre los recursos naturales y culturales (Centro de Información, Senderos, Miradores, y Señalética), y para proteger los recursos naturales y culturales de las amenazas antrópicas (Casa de Administración, Zona de Picnic, Baños Públicos, Caseta de Guardias, Estacionamientos, y Cercos Perimetrales).

Las actividades a desarrollar son gestionar financiamiento para diseñar, construir e implementar la infraestructura mediante postulaciones a Fuentes de Financiamiento; realizar concurso público para desarrollar proyecto de arquitectura y especialidades de infraestructura; desarrollar proyecto de arquitectura y especialidades de infraestructura del Campo Dunar; realizar licitación pública para construir la infraestructura del Campo Dunar; construir infraestructura; realizar concurso público para desarrollar proyecto gráfico de señalética del Campo Dunar; desarrollar proyecto gráfico de señalética; realizar licitación pública para construir señalética; y finalmente, construir señalética.

## RESUMEN DE LA PARTE 4: PARTICIPACIONES CIUDADANAS EFECTUADAS

El actual estado de las políticas públicas se orienta hacia una creciente participación de los actores de la sociedad civil, el mundo público y privado. Esto se fundamenta en los procesos de empoderamiento y control social, en los cuales los ciudadanos organizados ejercen un rol fundamental en la toma de decisiones, ejecución y control de las intervenciones en el territorio donde desarrollan actividades propias del hacer social y comunitario.

La construcción participativa o co-construcción de “realidades” es un modelo que plantea la existencia de lugares comunes que son vistos y significados por un grupo de personas que comparten y complementan sus visiones particulares y generan un todo común reconocido como propio. Esto asegura en gran medida la ocupación, uso, cuidado y proyección de dichos espacios contruidos comúnmente.

A lo largo del desarrollo del presente estudio se desarrollaron cinco convocatorias de participación ciudadana, (ver resumen Tabla 6), más una Audiencia Ciudadana Final, en la que se presentaron a la Comunidad los Resultados finales del Estudio. La primera de ellas estuvo orientada a la difusión e información concerniente a la etapa inicial Actualización Estudio Línea Base y Propuesta de Plan de Manejo Campo Dunar Punta de Concón y fue realizada en el Centro de Eventos de Mantagua Hotel and Village.

La segunda y tercera fueron dirigidas a la comunidad de la Comuna de Concón, y se realizaron en el Liceo Politécnico de Concón. El cuarto evento fue nuevamente realizado en Mantagua, en el que se convocó la presencia de actores fundamentales en el desarrollo del Campo Dunar, entre ellos, autoridades medioambientales y funcionarios públicos de las Ilustres Municipalidades de Concón y de Viña del Mar. Durante la quinta convocatoria se realizó el segundo Taller de Difusión de Resultados del Proyecto en el Liceo Politécnico de Concón. Finalmente, durante noviembre de 2012 se efectuó la Audiencia Pública, en la que se presentó un Resumen Ejecutivo con los resultados finales del Estudio acompañado de varios planos de referencia.

**Tabla 6.** Se aprecian las distintas participaciones ciudadanas efectuadas a la fecha en el marco de la Actualización Estudio de Línea Base y Propuesta de Plan de Manejo del Campo Dunar Punta de Concón.

PARTICIPACIÓN CIUDADANA	FECHA	LUGAR
TALLER DE DIFUSIÓN N°1	16 de JULIO de 2012	Mantagua
CONSULTA CIUDADANA 06 de SEPTIEMBRE de 20	06 de SEPTIEMBRE de 2012	Liceo Politécnico de Concón
CONSULTA CIUDADANA 27 de SEPTIEMBRE de 20	27 de SEPTIEMBRE de 2012	Liceo Politécnico de Concón
TALLER TÉCNICO 04 de OCTUBRE de 2012	04 de OCTUBRE de 2012	Mantagua
TALLER DE DIFUSIÓN N°2	11 de OCTUBRE de 2012	Liceo Politécnico de Concón

Fuente: Elaboración propia.

### Objetivo de las Participaciones Ciudadanas

Recopilar intereses, expectativas, percepciones técnicas y usos posibles de los distintos sectores del Campo Dunar Punta de Concón y sus actores participantes, en un proceso de intercambio que genere la construcción común de un modelo para la actualización de la Línea de Base del campo Dunar de Concón para la zonificación y proyección del Campo Dunar y así contribuir a la formulación de la Guía de Manejo a través de la reflexión en torno a los resultados obtenidos.

### **Metodología**

A continuación, se presenta la estructura metodológica cuya orientación fue generar instancias de construcción participativa, que proveyó los insumos necesarios para la zonificación del Campo Dunar Punta de Concón que consideró, intereses, expectativas, percepciones y usos posibles de los distintos sectores del campo dunar y los actores participantes.

### **Proceso de Convocatoria**

Se realizó la convocatoria de los actores relacionados al área de estudio y de sus representantes vía e-mail, telefónicamente, difundiendo la información con carteles que se pegaron en la vía pública de la Comuna de Concón, medios radiales y a través de invitaciones con el Programa de la actividad adjunto, a nombre de la I. Municipalidad de Concón.

### **Actividades de Participación Ciudadana**

Las actividades de Participación Ciudadana realizadas entre los meses de Julio a Octubre del año en curso fueron 5, como se especifican en la Tabla 6. En todas ellas se aplicaron encuestas y se empleó la metodología alemana ZOPP ("Zielorientierte Projektplanung", que significa "Planeación de Proyectos Orientada a Objetivos", o también conocida como "Participación ciudadana con empleo de papelógrafos y tarjetas", que permite la expresión de ideas de cada uno de los participantes. En ella, se debe entregar una tarjeta por persona. Cada persona anota una idea por tarjeta, si tiene más ideas que anotar, el facilitador debe entregar una tarjeta adicional por idea. Se debe contar con colores según temas en cada mesa de trabajo. El facilitador realiza un ordenamiento de las tarjetas según grupo o categoría de ideas, agrupándolas según este criterio. Posteriormente se aplican técnicas de estadística descriptiva para la extracción, síntesis y presentación las principales ideas o propuestas obtenidas en el taller.

A continuación se presenta un compilado de los resultados obtenidos de las 5 Participaciones ciudadanas realizadas.

### **TALLER DE DIFUSIÓN N° 1**

Realizado el día 16 de Julio 2012 en Mantagua, a él asistieron 24 personas, entre ellas, representantes de la comunidad, autoridades medioambientales y de servicios públicos atingentes.

### **Resultados**

#### **Área de Influencia**

Según los asistentes las principales influencias en el Campo Dunar debiesen estar dadas por la Identidad Local (16%), Administración (15%) y las Normas de Manejo (11%).

#### **Objetos de Conservación**

Los objetos de conservación que los asistentes consideraron de importancia para su protección fueron Singularidad y Vulnerabilidad a Impactos (14%), Normas de Manejo (13%) y Conservación (15%).

#### **Percepción y Expectativas**

Los asistentes consideran de importancia la Singularidad y Vulnerabilidad a Impactos (13%), la Administración (14%) y la Conservación (14%).

### **CONSULTA CIUDADANA 1**

Realizado el día 6 de Septiembre 2012 en el Liceo Politécnico de Concón, a él asistieron 40 personas, la mayoría de ellas vecinos del Campo Dunar y ciudadanos de la Comuna de Concón.

#### **Resultados**

##### Expectativas

El 24% de los participantes piensan que debe existir una protección completa del campo dunar y mantención y el 17% cree que las proyecciones de obras deben considerar el impacto ambiental.

##### Recuerdos

El 35% de los asistentes considera que la Roca Oceánica es el lugar en Concón con mayor valor histórico social.

##### Lugar de Mayor Valor

El 35% de los asistentes considera que la Duna Mayor (lugar para tirarse) es el de mayor valor recreativo y el 20% considera que todos los sectores del Campo Dunar.

##### Usos a Desarrollar

Los asistentes consideran que los usos a desarrollar en el Campo Dunar debiesen ser recreativo (27%) y turístico (25%).

##### Inversiones

Las alternativas de inversión con mayor preferencia de los participantes fueron los paseos y áreas de esparcimiento y los senderos ambas con 14% de preferencia.

##### Usos, Actividades o Inversiones a No desarrollar

Los asistentes consideran con un 40% de preferencia que no deben desarrollarse inversiones inmobiliarias y urbanizaciones, además de desplazamiento humano sin regulación (25%).

El 59% de los asistentes está de acuerdo con cercar el Campo Dunar y el 93 % cree que no se debe transitar en algunos sectores para proteger la flora y la fauna.

### **CONSULTA CIUDADANA 2**

Realizado el día 27 de Septiembre 2012 en el Liceo Politécnico de Concón, a él asistieron 53 personas, la mayoría de ellas vecinos del Campo Dunar y ciudadanos de la Comuna de Concón.

#### **Resultados**

##### Expectativas

El 19% de los participantes cree como expectativa a futuro sobre el Campo Dunar debiese ser Duna protegida, Santuario y el 18% cree que debe ser un espacio recreativo de libre uso.

##### Percepción de situación Actual

El 26% de los asistentes considera que falta conciencia de la comunidad actualmente respecto al Campo Dunar y el 24% ve al Campo Dunar como un espacio de valor social, familiar y de relajación.

#### Usos y Actividades Proyectados en los Distintos Sectores:

ZONA PRIMITIVA: Paseo Guiado (30%), Mirador (19%) y Sendero Contemplativo (19%).

ZONA INTANGIBLE: Cercos (31%), Puntos de Vigilancia (31%) y Basureros (14%).

ZONA HISTÓRICO-CULTURAL: Cercos (86%) y Paseo Guiado (14%).

ZONA DE RECUPERACIÓN: Cercos (59%) y Puntos de Vigilancia (19%).

ZONA DE USO PÚBLICO: Mirador (25%), Descansar (11%), Caminatas (11%) y Sendero Contemplativo (11%).

ZONA DE USO ESPECIAL: Sala de exposiciones (22%) y Sala educativa (22%).

El 30% de los asistentes piensa que debe existir un acceso restringido al Campo Dunar y que este debe ser cercado, el 15% cree que deben existir senderos autoguiados y de acceso especial y el 11% piensa que deben existir miradores exclusivos para zonas protegidas.

#### Infraestructura Necesaria y Localización

Los asistentes consideran en mayor porcentaje que la infraestructura a desarrollar en el Campo Dunar debiesen ser senderos sobre la arena (20%), centro informativo enterrado (15%) y Centro de interpretación en altura (12%).

### TALLER TÉCNICO

Realizado el día 4 de Octubre 2012 en Mantagua, a él asistieron 20 personas, entre ellas autoridades medioambientales.

### Resultados

#### Usos y Actividades Proyectados en los Distintos Sectores

ZONA PRIMITIVA: Basureros (32%), Sendero Contemplativo (16%), Punto Informativo (12%), Mirador (12%) y Paseo Guiado (12%).

ZONA INTANGIBLE: Cercos (34%), Puntos de Vigilancia (31%) y Uso Científico (11%).

ZONA HISTÓRICO-CULTURAL: Cercos (86%) y Paseo Guiado (14%).

ZONA DE RECUPERACIÓN: Cercos (54%), Puntos de Vigilancia (15%) y Basureros (15%).

ZONA DE USO PÚBLICO: Sendero Contemplativo (15%) y Paseos (15%)

ZONA DE USO ESPECIAL: Basureros (26%), Sala de exposiciones (17%) y Panel Informativo (13%).

#### Infraestructura

Las alternativas de infraestructura con mayor preferencia de los participantes fueron la señalética rustica interpretativa y los sendero contemplativo ambas con 14% de preferencia.

El 27% de los asistentes cree que hay que buscar alternativas de financiamiento para no cobrar la entrada al Campo Dunar y el 24% piensa que la administración debe ser complementaria a la Ilustre Municipalidad de Concón.

## **TALLER DE DIFUSIÓN N° 2**

Realizado el día 11 de Octubre 2012 en Mantagua, a él asistieron 26 personas, entre ellas autoridades medioambientales.

### **Resultados**

#### Expectativas

El 83% de los asistentes piensa que a futuro el Campo Dunar debiese ser declarado Parque Urbano o Santuario de la Naturaleza, mientras que el 17% piensa en otra figura legal. Dentro de esa “otra figura legal” los participantes proponen con un 34% protección de las áreas que se destacaron en la línea base, y que se permita ser visitado por la comunidad, no importa que no sea recreacional, pero si educativo. El 33% cree que debe ser Monumento Nacional, porque proporciona mayor seguridad y protección a cualquier intervención por los dueños y también con un 33% se propone declararlo Patrimonio de la Humanidad, para asegurar su conservación.

#### Usos a Desarrollar

Según los asistentes los usos que obtuvieron mayor porcentaje son Educativo (32%), Turístico (26%) y Recreativo (24%). Al consultarle a los asistentes por otros usos se destacan Convenios con Universidades e Instituciones Ambientales con un 23%. Cuando se les pregunta por los usos o actividades que NO debiesen realizarse en el Campo Dunar los asistentes consideran con un 44% el jeepeo y tránsito de vehículos motorizados, un 43% Inversiones Inmobiliarias y Urbanísticas y un 13% Otros. El detalle de esos “otros” se resume en 57% tablas, 29% Sunboard y 14% Fiestas Universitarias.

El 72% de los presentes está de acuerdo con cercar el Campo Dunar para protegerlo, mientras que el 28% no. El 100% de las personas asistentes a la convocatoria consideran que por algunos sectores del Campo Dunar no se debe transitar.

#### Infraestructura

El 84% de los participantes está de acuerdo con la implementación de senderos sobre la arena, mientras que el 16% no. El 68% considera que debe existir un Centro Informativo enterrado, contra un 32% que considera que no. Un 89% de los presentes cree que debiese implementarse un mirador con acceso a sendero, el 11% restante no lo considera necesario.

#### Administración

Con respecto a las alternativas administrativas, el 43% de los asistentes opta por la opción de que la administración del Campo Dunar sea Estatal Central (Ministerio de Medio Ambiente, CONAF), el 33% Mixta (Pública y Privada), el 19% Pública Municipal y un 5% por otro tipo de administración. La alternativa de “otro” se especifica como una estructura organizacional Municipal con alianzas con centros de estudios y universidades.

## **CONCLUSIONES DE LAS ACTIVIDADES DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA**

A partir de las cinco actividades de participación ciudadana realizadas durante el transcurso de este proyecto, se determinó la tendencia ciudadana respecto a la situación actual, sobre la visión de futuro y sobre la implementación del Plan de Manejo.

Las estimaciones de las opiniones de los actores sociales que se resumen a continuación están basadas en un valor promedio calculado de las distintas actividades que involucraban las ideas generadas a partir del método ZOPP y de las encuestas realizadas (ver Tabla 7).

Así, podemos afirmar con certeza que la principal expectativa en relación al futuro del Campo Dunar Punta de Concón es que éste sea declarado Santuario de la Naturaleza en su totalidad (50%). También se detectó que la comunidad prefiere mayoritariamente los usos recreativos y educativos, con un 26% y un 24% respectivamente.

Las personas de la comunidad de Concón se oponen mayoritariamente a las inversiones inmobiliarias y urbanización del Campo Dunar (42%) y al jeepeo (35%).

El 65% de las personas consultadas piensa que es necesario cercar el Campo Dunar para su protección.

Las preferencias en infraestructura de los asistentes a las participaciones son las siguientes: senderos sobre la arena, centro informativo enterrado, señalética rústica y mirador sendero.

El 43% de las personas consultadas creen que la administración del Campo Dunar debe realizarse a nivel estatal, es decir la responsabilidad de manejar correctamente este ecosistema dunario debería ser del Ministerio del Medio Ambiente y/o de la CONAF.

El 33% de los asistentes consideran que la administración del Campo Dunar debe ser mixta, mezclando tanto actores públicos como privados, y el 19% estima que la estructura organizacional debiera depender de la I. Municipalidad de Concón. (Ver figura 4.5.4.11 del Informe Final).

**Tabla 7** Resumen promedio de las principales Alternativas de uso propuestas en las Consultas Ciudadanas.

Alternativas de uso propuestas	Consultas Ciudadanas		
	06 y 27 Sept 2012	11-oct-12	Promedio
Declararlo Santuario de La Naturaleza	17%	83%	50%
Uso Recreativo	27%	24%	26%
Uso Educativo	16%	32%	24%
Inversiones Inmobiliarias y Urbanizaciones	40%	43%	42%
Jeepeo	25%	44%	35%

## INFORME N° 1

### **SEGUIMIENTO PLAN DE MANEJO SANTUARIO DE LA NATURALEZA CAMPO DUNAR DE LA PUNTA DE CONCÓN, SNCDC.**

#### **1. ACCIONES PLAN DE MANEJO.**

Dentro de las acciones que se señalan en el plan de manejo del campo dunar, se especifican algunos que deben ser cumplidos directamente por el municipio, tales como:

- Construcción de mapeo de actores locales.
- Establecimiento de convenios con actores locales de colaboración
- Charla con actores respecto del impacto de perros y gatos
- Charla con actores respecto de impacto de basuras y escombros
- Realización de jornadas de limpieza\*
- Charla respecto del impacto de construcciones en el sitio
- Realización de catastro de perros y gatos que ingresan al sitio
- Construcción de mapeo de socios estratégicos
- Establecimiento mesa de trabajo y coordinación
- Establecimiento de convenios con universidades y carreras veterinarias
- Establecimientos de convenios de colaboración con constructoras
- Establecimiento de acuerdos de uso sustentable del sitio de acuerdo con normativa señalada en plan de manejo, plan de uso público y ordenanza municipal.
- Formulación de plan de control y fiscalizaciones periódicas.
- Catastro de empresas que dejan sus desechos industriales en el sitio
- Formulación de ordenanza municipal que regule los residuos contaminantes en el sitio

- Formulación de ordenanza municipal respecto de la tenencia responsable de mascotas
- Formulación de ordenanza que regule la actividad de paisajismo en el área de influencia del sitio
- Campaña de Formación de monitores ambientales en colegios de la comuna
- Campaña de formación guardaparque escolar
- Catastro anual de visitantes
- Diseño e implementación de señalética para el santuario

\*La realización de jornadas de limpieza no está establecida como deber de la municipalidad de concón, sin embargo, se añade a la lista ya que se han realizado jornadas de limpieza.

## **2. MEDIDAS IMPLEMENTADAS**

Para el cumplimiento de las acciones estipuladas en el apartado anterior, como municipio se tomaron diferentes medidas durante el último semestre, las cuales se describen a continuación.

### **2.1 VUELO DE DRON**

Se realizan vuelos de dron semanalmente para verificar la presencia de puntos de basura e ingresos de individuos con mascotas. El objetivo es llevar a cabo estos sobrevuelos todos los viernes de mayo, junio y julio (primer semestre de 2024) para registrar nuevos microbasurales y entradas de mascotas al campo dunar.

Hasta la fecha de la elaboración de este informe, se han realizado tres sobrevuelos durante el mes de mayo, identificando diversos microbasurales, mascotas e incluso lugares de pernoctación. Los

lugares identificados se muestran en la Figura 1 a continuación:

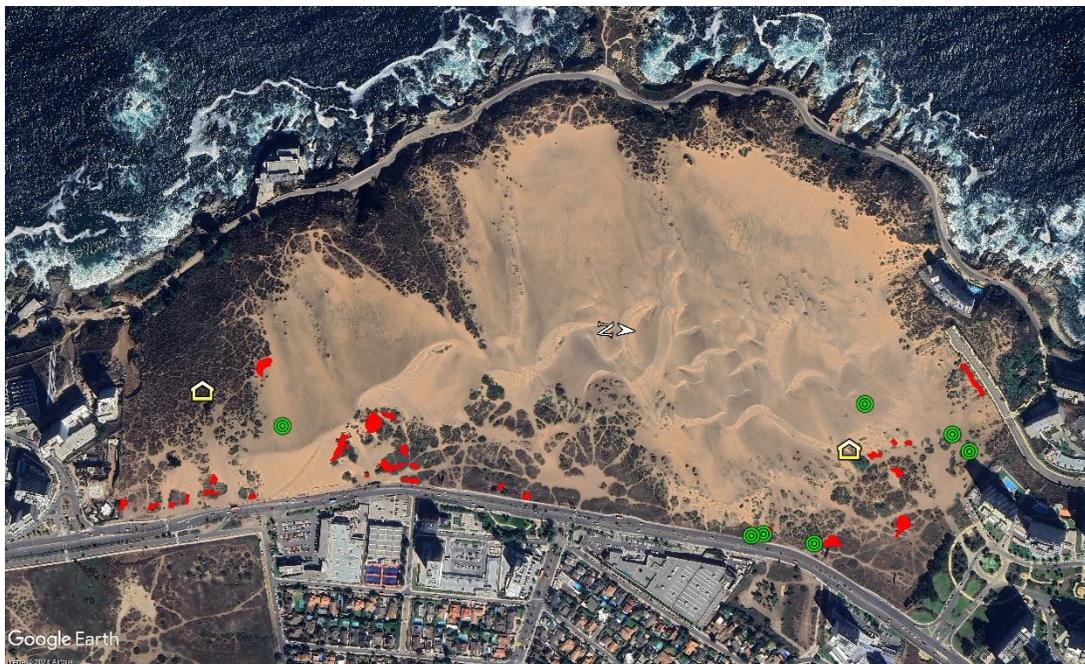


Figura 1. Microbasurales y Mascotas identificadas, elaboración propia a partir de dron.

En la imagen se muestran en color rojo los microbasurales, por otro lado, en verde se puntualizan los lugares donde se observaron mascotas, finalmente en amarillo se identificaron lugares donde se divisaron carpas para pernoctar.

Las imágenes tomadas con el dron se presentan anexadas al presente informe correspondiente al mes de mayo.

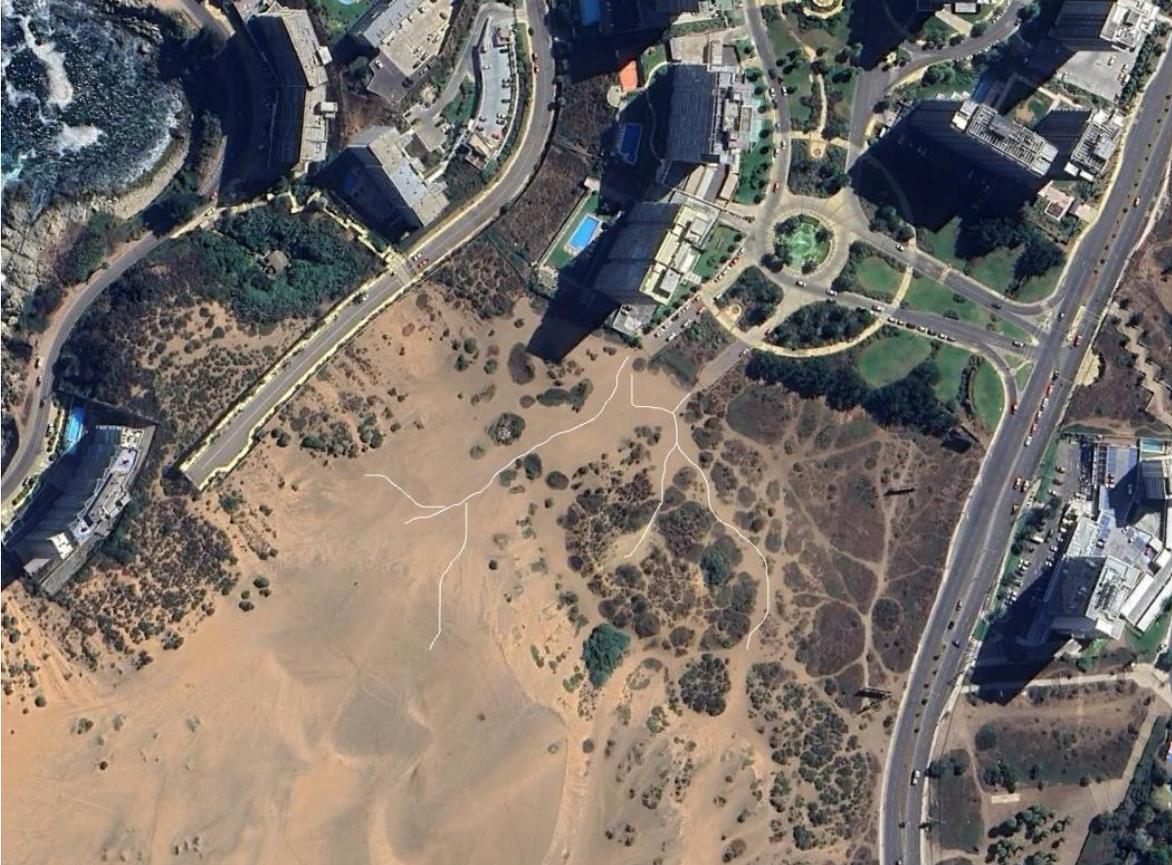
### 2.1.1. Identificación de mascotas.

En el plan de manejo dentro de los lineamientos para el acceso y uso del santuario se prohíbe el ingreso de toda clase de mascotas al Santuario, además la formulación de ordenanza municipal N° 1613 del año 2021 prohíbe también el ingreso de mascotas al santuario. Por otro lado, como ya vimos en las acciones, se deben realizar campañas de tenencia responsable de mascotas de Implementar registro de personas y animales, que dejen desechos en el Campo Dunar.

Para disminuir el ingreso de personas con mascotas al santuario se solicitó al departamento de Seguridad Pública e Inspección Municipal

mediante ORD N°149 con fecha 28 de mayo 2024, que se intensifiquen las inspecciones al santuario de la naturaleza campo dunar.

El ingreso de mascotas identificadas a la fecha nos permite concluir que en el sector norte del santuario es el que concentra la mayor cantidad de ingresos con mascotas, lo que puede estar relacionado con la cercanía al sector de costa de montemar y la facilidad para estacionar autos, tal como se muestra en la figura 2.



*Figura 2. Rutas de acceso con mascotas, elaboración propia.*

### **2.1.2. Identificación de microbasurales.**

Por otro lado, es importante destacar que dentro de los compromisos y obligaciones municipales esta la identificación de microbasurales para su posterior eliminación, esto se ha logrado gracias a el sobrevuelo con dron, a partir de esto se puede concluir que la mayor concentración de basura se concentra al este de la duna lo cual se condice con la mayor concentración de personas en estos sectores y la dirección del viento proveniente del océano.

En la figura 3 se demarca la cota más alta de la duna, esto para identificar de forma más grafica la mayor concentración de basura.



Figura 3. identificación de microbasurales

En total se identificaron 26 puntos de concentración de basura, lo cual corresponde a un área total de 3391 m<sup>2</sup>.

## 2.2 JORNADAS DE LIMPIEZA.

Aunque las jornadas de limpieza no están contempladas dentro de las obligaciones municipales del plan de manejo, el municipio se comprometió a realizarlas el primer sábado de cada mes. Hasta la fecha, se han llevado a cabo dos jornadas de limpieza, contando con la participación de la comunidad y la organización Duna Viva. Además, se realizaron charlas de concientización sobre la tenencia responsable de mascotas, impartidas por la veterinaria municipal. Las imágenes y la información detallada de ambas jornadas se anexan al presente informe.

### 2.3 CAPACITACIÓN DE MONITORES AMBIENTALES.

Se realizaron talleres de capacitación para monitores ambientales con el apoyo de las agrupaciones Duna Viva, Piensa Ambiente y FIIA. Esta capacitación se llevó a cabo en la Junta de Vecinos de Las Gaviotas y contó con la participación de estudiantes del Colegio Oro Negro. Los talleres estuvieron orientados a formar jóvenes comprometidos con la conservación del santuario, brindándoles conocimientos y herramientas para la protección y monitoreo del Campo Dunar de la Punta de Concón (Figura 4).



Figura 4. Instancias de capacitación para monitores.

### 2.4 ORDENANZA MUNICIPAL.

El Santuario de la Naturaleza Campo Dunar de la Punta de Concón está protegido por la ordenanza local creada mediante el Decreto N° 1613 del 28 de julio de 2021. Esta ordenanza establece y regula las actividades permitidas dentro del santuario, asegurando que se lleven a cabo de manera que no perjudiquen el ecosistema y promoviendo la conservación y el uso sostenible del área.

## 2.5 Convenios con Universidades

Se han establecido convenios con diversas universidades, lo que ha permitido acceder a valiosa información sobre el Campo Dunar de la Punta de Concón. Destaca especialmente un mapa creado por estudiantes de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), en el que se muestra detalladamente la flora y fauna avistada en el santuario (Figura 5 y 6). Esta colaboración académica ha sido fundamental para enriquecer el conocimiento sobre el ecosistema y apoyar las estrategias de conservación del área.

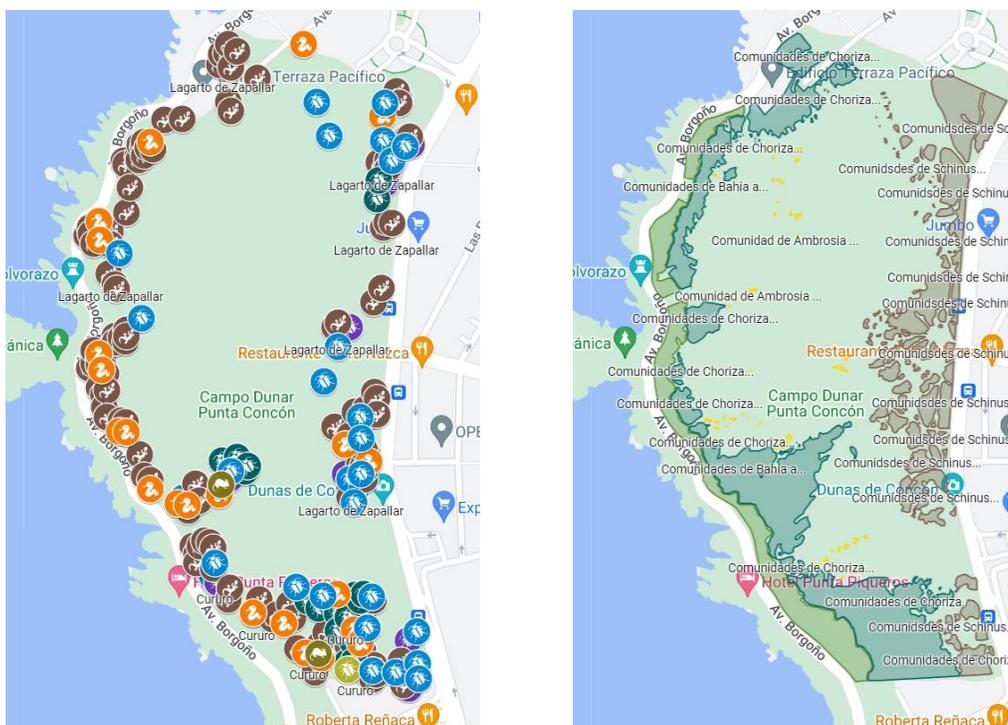


Figura 5 y 6. Fauna y flora identificada.

### 3. CONCLUSIÓN.

El seguimiento del Plan de Manejo del Santuario de la Naturaleza Campo Dunar de la Punta de Concón (SNCDC) ha mostrado avances significativos en diversas áreas, reflejando el compromiso del municipio en la protección y conservación de este importante ecosistema.

- **Identificación y Control de Microbasurales:** A través del uso de drones, se han identificado 26 puntos de concentración de basura, cubriendo un área total de 3391 m<sup>2</sup>. Esta herramienta ha demostrado ser eficaz para el monitoreo continuo y la rápida respuesta en la limpieza de estos puntos críticos.
- **Gestión de Mascotas:** La prohibición de ingreso de mascotas al santuario, respaldada por la ordenanza municipal N° 1613 del año 2021, ha sido reforzada mediante inspecciones intensificadas. La identificación de zonas con mayor ingreso de mascotas, especialmente en el sector norte, permitirá focalizar esfuerzos y recursos en estas áreas.
- **Colaboración Comunitaria:** La realización de jornadas de limpieza, aunque no originalmente requerida, ha contado con la participación de la comunidad y organizaciones como Duna Viva. Estas actividades no solo contribuyen a la limpieza del santuario, sino que también promueven la educación y sensibilización ambiental entre los habitantes locales.
- **Campañas Educativas:** Las charlas sobre la tenencia responsable de mascotas y el impacto de los residuos y construcciones han

sido fundamentales para informar y educar a la población sobre la importancia de proteger el santuario. Estas iniciativas se complementan con campañas en colegios y la formación de guardaparques escolares, fomentando una cultura de conservación desde edades tempranas.

- **Ordenanzas Municipales:** Contamos con ordenanzas tanto de tenencia responsable de mascotas como de resguardo del santuario. Estas regulaciones ayudan a regular las actividades permitidas y aseguran el cumplimiento de normas que protegen el ecosistema del campo dunar.
- **Información sobre Flora y Fauna:** Gracias a convenios con universidades, se ha adquirido información valiosa sobre la flora y fauna del santuario. Este conocimiento es crucial para la formulación de estrategias de conservación y manejo más efectivas.



# PLAN DE MANEJO

SANTUARIO DE LA NATURALEZA CAMPO DUNAR DE  
LA PUNTA DE CONCÓN

---

2020

# PRÓLOGO

Los Santuarios de la Naturaleza poseen características especiales para el desarrollo de actividades que apunten a la conservación del medio natural, ofreciendo oportunidades para la generación de conocimiento científico sobre sus elementos y para la gestión apropiada y equitativa de los servicios que éste brinda a las personas. De esta forma, la conservación de estas áreas y el manejo efectivo de la biodiversidad de estos territorios, no solo otorgarán beneficios intrínsecos para la naturaleza, sino que ofrecerá un escenario ideal para la puesta en valor del patrimonio natural que caracteriza y sustenta el bienestar de quienes se vinculan con ese territorio a distintas escalas. La ley N°17.288, de Monumentos Nacionales, incluye la categoría de Santuarios de la Naturaleza, definiéndolos como *“todos aquellos sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuya conservación sea de interés para la ciencia o para el Estado”*.

Para la Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente (SEREMI) de la Región de Valparaíso es de gran importancia establecer y mantener una administración eficiente de los Santuarios de la Naturaleza ya que protegen ecosistemas muy importantes a nivel regional, para lo cual es indispensable contar con todas las herramientas técnicas necesarias para poder dar cumplimiento a este objetivo.

En el caso de la Región de Valparaíso, existen 16 Santuarios de la Naturaleza (SN) (Tabla N°1), de los cuales sólo uno de ellos, el SN Islote Pájaros Niños, cuenta con Plan de Manejo aprobado mediante Resolución del Ministerio de Medio Ambiente. Adicionalmente, hay casos en que se cuenta con antecedentes de un instrumento de manejo, pero este no se encuentra validado o fue realizado hace algunos años bajo otra metodología, sin que hasta la fecha se hayan realizado seguimientos.

La contribución de un Santuario de la Naturaleza hacia el desarrollo sustentable del territorio donde éste se encuentra establecido requerirá de herramientas que permitan dirigir efectiva y eficientemente los esfuerzos que se destinen a la gestión en conservación, incluyendo el manejo, gobernanza y financiamiento, para así dar cumplimiento a los objetivos de creación del santuario. Para lograr esto se requerirá una planificación y monitoreo robustos con foco en resultados explícitos que surjan de los procesos del manejo de la biodiversidad y, de esta forma, adaptar los esfuerzos según se modifiquen los escenarios, especialmente al crear o fortalecer la gobernanza del territorio por medio del aprendizaje técnico y la generación de vínculos de confianza entre quienes participen de ella.

**Tabla N°1: Santuarios de la Naturaleza de la Región de Valparaíso.**

<b>Santuario de la Naturaleza</b>	<b>DECRETO</b>	<b>SUPERFICIE ha.</b>	<b>COMUNA</b>	<b>ADMINISTRADOR</b>
Acantilados Federico Santa María	Decreto Exento N° 699, de 2006, del MINEDUC	295.5	Valparaíso	CRUV
Campo Dunar de la Punta de Concón	Decreto Supremo N° 45, de 2012, del MMA.	30.1	Concón-Viña del Mar	
Humedal de Tunquén	Decreto Supremo N° 75, de 2015, del MMA	96	Algarrobo-Casablanca	Sara Romo Ltda.
Isla de Cachagua	Decreto Supremo N° 89, de 1989, de MINAGRI	4.5	Zapallar	CONAF
Isla de Sala y Gómez e Islotes adyacentes a la Isla de Pascua	Decreto Supremo N° 556, de 1976, del MINEDUC	237.3	Isla de Pascua	Fiscal
Islote o Peñón de Peña Blanca y las formaciones rocosas de Punta de Peña Blanca	Decreto Supremo N° 772, de 1982, del MINEDUC	2.1	Algarrobo	DIRECTEMAR
Islotes Pájaros Niños	Decreto Supremo N° 622, de 1978, del MINEDUC	6.2	Algarrobo	I. M. de Algarrobo

Laguna El Peral	Decreto Supremo N° 631, de 1975, del MINEDUC	39.1	El Tabo	CONAF
Las Petras de Quintero y su entorno.	Decreto Supremo N° 278, de 1993, del MINEDUC	42	Quintero	Fuerza Aérea de Chile
Palmar El Salto	Decreto Exento N° 805, de 1998, del MINEDUC	328	Viña del Mar	Sociedad Quiscal S.A.
Quebrada de Córdova	Decreto Supremo N° 30, de 2017, del MMA	137.4	El Quisco-El Tabo	Fundación Eladio Sobrino
Roca Oceánica	Decreto Supremo N° 481, de 1990, del MINEDUC	0.9	Concón- Viña del Mar	I.M. Viña del Mar
Serranía del Ciprés	Decreto Exento N° 689, de 2006, del MINEDUC	1114.8	Catemu- Putaendo- San Felipe	Comunidad Agrícola Serranía El Asiento
El Zaino-Laguna El Copín	Decreto Supremo N° 10, de 2019, del MMA	6741.37	Santa María	Comunidad de Campo Jahuel
Humedal Río Maipo	Decreto Supremo N° 1, de 2020, del MMA	60.3	Santo Domingo- San Antonio	Fundación Cosmos
Cerro Santa Inés	Decreto Supremo N° 9, de 2019, del MMA	713(513 pertenecen a la V Región)	La Ligua	Minera Los Pelambres

**Fuente: Elaboración propia.**

Esto se consigue mediante el diseño e implementación de un instrumento de gestión que establece los aspectos técnicos, normativos y las acciones que se requieren para garantizar la conservación de los objetos de protección, estableciendo una zonificación, objetivos y programas que definan los usos y prohibiciones, lo que se denomina Plan de Manejo de Áreas Protegidas. Por tanto, el Plan de Manejo es un instrumento de gestión que busca, principalmente, realizar una administración efectiva del área, permitiendo mejorar, o a lo menos mantener, el estado de conservación de la biodiversidad en el territorio, incluidos sus componentes como especies y ecosistemas, sus funciones ecológicas asociadas y la interacción entre ellos.

Este Plan de Manejo busca resolver de manera metódica y eficaz los problemas relacionados con sus estrategias y prioridades de acción, con los recursos humanos, financieros, de infraestructura y equipamiento requeridos, y de los procesos de toma de decisión para su avance. Las decisiones sobre dicha estrategia deben tomar en cuenta los intereses de los distintos actores involucrados y adaptarse de manera que se les pueda llevar a cabo.

En la elaboración de este plan de manejo se ha adoptado metodología de los Estándares Abiertos para la Conservación (o estándares de conservación), la que ha sido reconocida por el Ministerio del Medio Ambiente como una de las herramientas más adecuadas, por considerarlo un modelo más integrador de las diferentes actividades que se desarrollan en una zona determinada, en relación a la mejor información disponible.

Finalmente, cabe tener presente que la ejecución satisfactoria de este plan de manejo depende, en gran medida, de la autorización que otorgue el propietario del área para la ejecución de las acciones descritas en este documento. Por tanto, las actividades detalladas en las estrategias y en los planes de acción, estarán supeditadas al logro de una adecuada coordinación y colaboración con el propietario de área.

Sin perjuicio de lo señalado, este plan de manejo describe aquellas acciones tendientes al manejo efectivo del área y al resguardo de sus objetos de conservación, con la finalidad de avanzar con los actores relevantes en el manejo activo del Santuario.

# SANTUARIO DE LA NATURALEZA CAMPO DUNAR DE LA PUNTA DE CONCÓN, SNCDC.

---

## Campo Dunar de la Punta de Concón.

El Campo Dunar de la Punta de Concón (32° 56' S; 71° 32'O) se sitúa sobre una terraza marina elevada (25-80 msnm) y no está conectada con una playa que la abastezca de arena, ya que; está separada del mar por un acantilado y escollos rocosos, conformando así una duna colgada (Gutiérrez, M. 2001; Castro, C. 1985; Castro, C. & B. Andrade, 1987; Castro, C. & B. Andrade, 1990, informe inédito, Paskoff, R. 2002 en Castro, C. 2015).

El campo dunar de Concón constituye un sistema de dunas con singularidades geológicas y geomorfológicas únicas, siendo uno de los elementos del paisaje litoral que representa mayor atención y relevancia de las zonas costeras de Chile Central.

El sistema dunario de Concón corresponde a depósitos y acumulaciones eólicas de arena, cuya génesis fue el resultado de una constante interacción de procesos geomorfológicos y biológicos, ligados específicamente al viento, disponibilidad de arena, topografía y la vegetación.

Este campo dunar ha sido descrito como un campo dunar colgante situado a una altura aproximada de 100 m.s.n.m. en una terraza marina sobre el acantilado costero de rocas del basamento de Chile Central. Las dunas de Concón se definen como una paleoduna o duna fósil, ya que no posee alimentación de sedimentos frescos, siendo de esa forma un sistema sin aporte de material arenoso pero que han sido reactivadas internamente por procesos eólicos actuales. Estas paleodunas se encuentran estabilizadas a partir de la presencia y colonización de vegetación, formando varios estratos de paleosuelos, los cuales reflejan las condiciones paleoclimáticas y geológicas gobernantes durante el Cuaternario.

Esta particularidad de la planicie litoral representa un gran interés geológico, dado la variedad de presencia de geoformas eólicas, tales como, dunas transversales, dunas longitudinales, dunas nebkha, barjanes y zonas de deflación, siendo un paisaje ilustrativo para la comprensión de los procesos eólicos. Además, la combinación de procesos tectónicos y eustáticos reflejados en esta particularidad geológica representa un gran interés científico para comprender la evolución paleogeográfica del borde costero de Chile Central.

Esta “duna colgada o colgante” presenta cuatro tipos de sustratos diferentes: (1) sustrato arenoso de dunas libres, (2) sustrato estabilizado de duna holocénica, (3) sustrato arenoso móvil de duna holocénica y (4) sustrato de duna pleistocénica (Elórtegui, 2005).

En el campo dunar, se aprecian dos zonas geológicamente diferentes:

- 1) El sector occidental, ubicado en zonas cercanas a la costa, representa un área en la que afloran mayoritariamente rocas de la Unidad Granitoides Cochoa y en menor proporción rocas de la Unidad Diques Máficos Concón, observándose la relación de corte entre ambas unidades y también la inconformidad de los depósitos eólicos con ambos cuerpos intrusivos (Figura 1).

**Figura 1.** Esquema del sector occidental del SNCDC.



Representación gráfica de las unidades geológicas y sus relaciones de contacto, Unidad Granitoides Cochoa (A), Unidad Diques Máficos Concón (B) y Depósitos Eólicos Dunares (C).

Fuente: Elaboración propia.

- 2) El sector oriental representa una zona con un dominio total de depósitos no consolidados de arenas y areniscas pre consolidadas correspondientes a la unidad de Depósitos Eólicos Dunares (Figura 2).

**Figura 2.** Sector oriental del SNCDC, dominio de arenas correspondientes a la unidad Depósitos Eólicos Dunares.



Fuente: Elaboración propia.

En 2011, la Sociedad Geológica de Chile declaró a las Dunas de Concón como Geositio, considerando el valor múltiple que representa: escénico, geológico, geomorfológico y estructural, debido a que las dunas tienen la particularidad de que no están siendo alimentadas por arenas de la playa, es decir, están colgadas, separadas de la playa por un acantilado, por lo que corresponden a dunas fósiles o relictas, dado que participaron en su formación factores climáticos, petrográficos, hidrográficos, topográficos, oceánicos y fitogeográficos que son irreproducibles hoy en día, situación que las hace muy frágiles.

Este ecosistema, que es extremadamente frágil, cuenta con la mayor diversidad de flora y fauna del sistema dunar litoral de Chile, incluyendo especies nativas y endémicas, algunas en categoría de conservación, que además constituyen uno de los escasos remanentes de una biota altamente singular y característica de este hábitat; lo que sustenta el interés para la ciencia y para el Estado (Ecoestudios, 2012).

Los datos fenológicos de floración coinciden con estudios anteriores realizados en el Desierto Florido de Chile (Carrizal Bajo, Vidiella, 1999) y de Karoo en Sudáfrica (Van Rooyen *et al.*, 1979), corroborando una aparente similitud entre estas áreas.

Por lo anteriormente descrito, el campo dunar se encuentra reconocido como sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad en la Estrategia Regional de Biodiversidad ( ERB) de la Región de Valparaíso, aprobada mediante Resolución Exenta N° 739 de 2007, de la Intendencia Regional de Valparaíso.

Las dunas de Concón se encuentran dentro de la región ecológica del Matorral y Bosque Esclerófilo, y en la subregión del matorral del bosque espinoso, (Gajardo, 1983; 1994) que representa una transición entre el bosque esclerófilo costero de Valparaíso y el bosque esclerófilo Maulino, con quebradas que aún conservan características de los bosques costeros de Peumo-Molle. Luebert & Pliscoff (2006) y corresponde al el piso de vegetacional llamado Bosque Esclerófilo Mediterráneo Costero de *Cryptocarya alba* (Peumo) y *Peumus boldus* (Boldo), englobando las formaciones vegetales catalogadas por Gajardo (1994) como matorral estepario arborescente, matorral espinoso de la cordillera de la costa, matorral espinoso de las serranías, matorral espinoso del secano costero y el bosque esclerófilo costero. Según el régimen hídrico corresponde a la Zona Semiárida, entre Aconcagua a la Región del Maule (Ministerio del Medio Ambiente, 2018).

Paskoff y colaboradores (2002), estiman la formación de la duna colgante en el Holoceno temprano, probablemente entre 10.000 y 7.000 años antes del presente (A.P), con un nivel del mar más bajo que el actual; con existencia de playas arenosas y condiciones climáticas secas y cálidas que ayudaron a la actividad eólica. Las condiciones favorables se detuvieron al culminar la transgresión postglacial, hace 5.000 ó 6.000 años, en que la costa adquirió el aspecto rocoso que la caracteriza en la actualidad.

Otra arista interesante de las Dunas de Concón es el componente arqueológico circunscrito a esta área que ha mostrado tener registro de la presencia de la Cultura Bato (Ecoestudios, 2012).

Toda esta riqueza contenida en el campo dunar no ha pasado desapercibida por la comunidad, quienes están muy apegados a tradiciones reconocidas a nivel local, regional e inclusive internacionalmente al ser un espacio natural muy próximo a centros urbanos que invitan a la diversión, con vistas recreativas y con un fuerte atractivo turístico al congregarse familias y grupos de diversas edades. De esta forma se ha generado un vínculo con la población, basado en el disfrute recreativo y contemplativo de las dunas, vínculo que ha empoderado a la ciudadanía en promover la conservación de este ecosistema con el propósito de poder seguir disfrutándolo. Sin embargo, las actividades recreativas no reguladas realizadas por las personas han ido generando un impacto acumulativo negativo que hoy se puede visualizar en el Santuario especialmente en la duna mayor, cuya altura ha disminuido varios metros en los últimos años.

Por otra parte, el aumento en la demanda inmobiliaria junto a la expansión urbana con su consiguiente acrecentamiento vehicular por las Av. Borgoño y Av. Concón – Reñaca que delimitan con el Santuario, constituyen importantes amenazas a este recurso paisajístico excepcional cuyos efectos se traducen en la destrucción de las asociaciones vegetales presentes, la erosión de los suelos de dunas estabilizadas y la removilización dunaria, con el consiguiente resultado de pérdida de calidad escénica y transformación de la morfología original de las dunas.

# HISTORIA DEL SANTUARIO DE LA NATURALEZA

---

A partir de la reforma a la institucionalidad ambiental del año 2010, se creó el Ministerio del Medio Ambiente, al que se le otorga, entre otras, la función de “Proponer las políticas, planes, programas, normas y supervigilar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado, que incluye parques y reservas marinas, así como los santuarios de la naturaleza, y supervisar el manejo de las áreas protegidas de propiedad privada” (Ley 19.300, art.70, letra b).

El Campo Dunar de la Punta de Concón, ubicado entre la comuna de Concón y balneario Reñaca, comuna de Viña del Mar, Región de Valparaíso, se declaró por primera vez como Santuario de la Naturaleza por el Decreto Supremo N° 481, de 1993, del Ministerio de Educación. A continuación, en el año 1994, a través del Decreto Supremo N° 106, del Ministerio de Educación, se modificó la superficie y ubicación del Área Protegida, realizando una nueva modificación en el año 2006 mediante el Decreto Ex. N° 2131. Posteriormente el Ministerio de Medio Ambiente, mediante el Decreto Supremo N° 45, de 2012, estableció el actual Santuario de la Naturaleza “Campo Dunar de la Punta de Concón”, abarcando 30.1 Ha del terreno dunar (2.3 de ellas en la comuna de Viña del Mar y 27.79 en la comuna de Concón), cuyo propietario es la empresa inmobiliaria RECONSA S.A.

**Figura N°3.** Imagen satelital del área donde está ubicado el Santuario de la Naturaleza indicando los límites del polígono según el Decreto Exento N°45/2012 MMA.



Un área protegida como la del Santuario de la Naturaleza “Campo Dunar de la Punta de Concón” debe cumplir un rol que va más allá de proteger a las especies que allí habitan, dado que también debe mantener los procesos y servicios ecosistémicos asociados a ella. Sin embargo, para cumplir a cabalidad con esta función estas áreas identificadas como de alto valor ambiental requieren contar con un instrumento de gestión denominado Plan de Manejo, mediante el cual se dirige efectiva y eficientemente los esfuerzos que se destinen a la gestión en conservación.

Cabe considerar que los Planes de Manejo de las áreas protegidas, corresponden a un instrumento de gestión ambiental que debe ser considerado al momento de evaluar ambientalmente proyectos o actividades que puedan afectar el SN, por lo cual se hace cada vez más relevante que dicho instrumento contenga elementos que permitan la evaluación del cumplimiento de los objetivos contenidos por este con el correspondiente seguimiento y monitoreo de los indicadores establecidos según corresponda.

# PROCESO DE PLANIFICACIÓN

---

El presente Plan de Manejo 2020 para el SN “Campo Dunar de la Punta de Concón” corresponde a una nueva propuesta de un instrumento de gestión que sea sencillo, fácil de entender y de aplicar. Además de cumplir con la finalidad de resguardar los objetos de conservación relevados en esta área protegida.

En relación a la importancia científica, cultural y turística que este Santuario de la Naturaleza presenta, obligadamente debe contar con un instrumento de planificación moderno y actualizado que responda a las necesidades de conservación y uso sustentable de los recursos que allí están presentes.

Durante el año 2017 el Ministerio de Medio Ambiente coordinó un trabajo colaborativo entre algunos organismos públicos y la comunidad aledaña al Santuario desarrollando, mediante talleres participativos, el documento “Propuesta de plan de Manejo para el Santuario de la Naturaleza Campo Dunar Punta de Concón”.

Sin embargo, dada una serie de observaciones realizadas a dicho trabajo, se consideró necesario mejorar técnicamente la propuesta junto con formular un Plan de Manejo que resulte fácil en su implementación. Bajo esta premisa se ha desarrollado el presente documento a partir de la aplicación del “Manual para la Planificación del Manejo de las Áreas protegidas del SNASPE” además de utilizar los principios de la metodología de los Estándares Abiertos para la Conservación (CONAF, 2017).

Para la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso es de gran relevancia asegurar la conservación y protección de los recursos naturales y riqueza biológica, dada la gran diversidad de sitios de alto valor presentes en la región, a través de la elaboración de Planes de Manejo.

# VISIÓN

---

La visión del Santuario de la Naturaleza Campo Dunar de la Punta de Concón fue construida de forma participativa por un grupo de profesionales pertenecientes a la Oficina Técnica Regional de Valparaíso del Consejo de Monumentos Nacionales, la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso, la Corporación Nacional Forestal de la Región de Valparaíso, la Ilustre Municipalidad de Concón y del Departamento de Áreas Protegidas del Ministerio del Medio Ambiente. Cabe destacar que también se utilizaron los insumos reunidos y revisados durante todo el proceso de planificación.

“EL SANTUARIO DE LA NATURALEZA CAMPO DUNAR DE LA PUNTA DE CONCÓN, ÍCONO GEOMORFOLÓGICO A NIVEL MUNDIAL, ES CONOCIDO, VALORADO, MANEJADO Y ADMINISTRADO MEDIANTE EL TRABAJO COORDINADO DE SOCIOS ESTRATÉGICOS, Y COMUNIDAD LOCAL, QUE VELAN POR MANTENER LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS QUE PROVEE, OTORGANDO BIENESTAR A LA SOCIEDAD”.



# OBJETOS DE CONSERVACIÓN (QUÉ QUEREMOS CONSERVAR)

---

## 1.- Dunas - Vegetación Nativa Dunaria (asociaciones vegetacionales)

### a) Dunas

Las dunas colgadas de Concón han sido descritas desde el punto de vista geomorfológico por Paskoff y Manríquez (2004), y corresponden a un campo dunar que se encuentra sobre un acantilado rocoso de topografía irregular, alcanzando alturas de hasta 120 m.s.n.m. Estos mismos autores señalan que se trata de dunas relictas<sup>1</sup> y remanentes<sup>2</sup>, pero que han sido localmente reactivadas por procesos eólicos actuales y que ya no tienen alimentación de arenas frescas, por lo que corresponden a dunas fósiles o paleodunas. Geológicamente, las dunas de Concón son depósitos de arenas no consolidadas cuyos componentes, las arenas, fueron transportadas por el viento y, finalmente, depositadas en el borde costero formando depósitos eólicos.

La existencia actual de las dunas colgadas de Concón obedece a la conjunción de condiciones y procesos ambientales diferentes a los actuales que tuvieron expresiones temporales y espaciales diferenciadas, ligadas a la tectónica, las variaciones del nivel del mar, los cambios climáticos, los procesos erosivos continentales sobre las rocas de las cuencas costeras y los procesos litorales de épocas pasadas, las cuales obedecen a condiciones irrepetibles, no conocidas en otro lugar de Chile, todo lo cual la establecen como un testigo de la evolución geológica. Esta situación geomorfológica es muy peculiar y las hace muy frágiles, determinando un área extensa de dunas de reactivación muy antiguas, que poseen una morfología característica de dunas libres, con líneas de crestas agudas, depresiones, frentes abruptos de arena móvil, señalando una actividad eólica que retoma sedimentos que antiguamente constituyeron dunas estabilizadas.

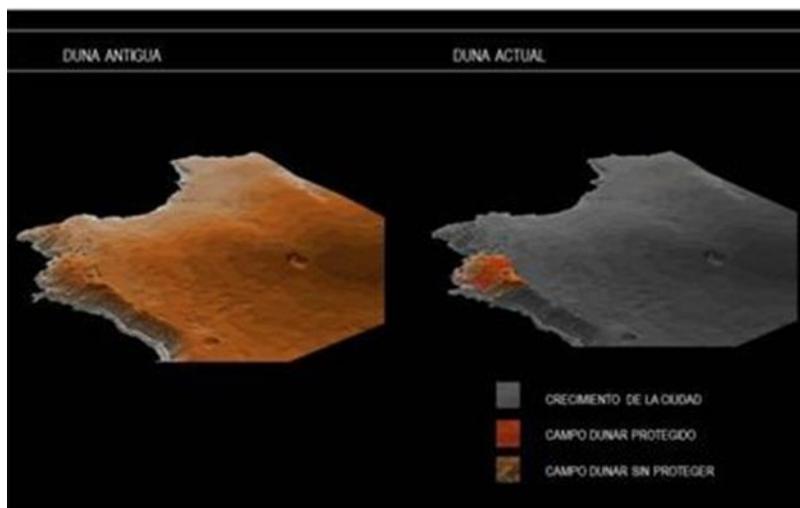
A pesar de la ausencia de alimentación y de la no existencia de las condiciones físicas que le dieron origen, se reconoce en las dunas colgadas de Concón una dinámica interna que les ha posibilitado generar variadas formas dunarias: dunas monticulares, dunas longitudinales, dunas transversales, que generan entre ellas una topografía con depresiones tipo embudo y crestas y lados sin simetría de acuerdo a cómo los diferentes tipos de dunas enfrentan el viento. Finalmente, de las casi 2000 ha iniciales que constituyen estas dunas, en la actualidad

---

<sup>1</sup> Duna relictas: duna naturalmente estabilizada por una cobertura vegetal cuya degradación provoca una reanudación de la actividad eólica.

<sup>2</sup> Duna remanente: duna que ha dejado de recibir arena fresca, pero sigue modelada por los vientos.

quedan menos del 100, de las cuales aproximadamente la mitad se encuentran protegidas por distintos instrumentos (Figura N°3).

**Figura N°3.** Remanente de la duna original

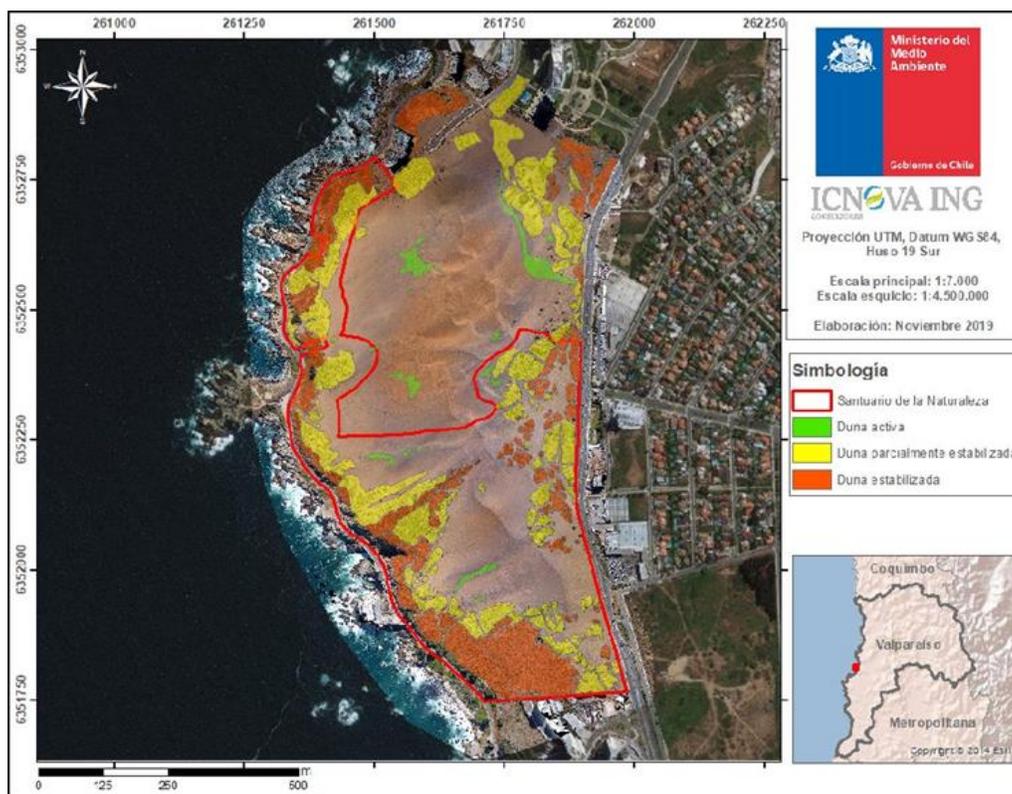
Fuente: Elórtgui, 2005

El sistema dunario de Concón, es el resultado de una constante interacción de procesos geomorfológicos y biológicos, que han permitido que este campo dunar constituya un sistema de dunas relictas y remanentes, que se encuentra localmente reactivadas. El paisaje de este campo dunar se conforma por tres estadios de formación, en base a su grado de estabilización identificándose dunas estabilizadas, parcialmente estabilizadas y reactivadas.

**Tabla 2. Criterios de clasificación de dunas de acuerdo a su grado de estabilización**

Dunas Activas	Dunas Semi Estabilizadas	Dunas Estabilizadas
Cobertura vegetal menor a 30% con especies herbáceas.	Vegetación mixta de especies herbáceas y/o arbustivas con cobertura entre 20% y 60%	Vegetación mixta de especies herbáceas y/o arbustivas con cobertura mayor a 60%

Fuente: MMA, 2019.

**Figura 4.** Mapa de dunas de acuerdo a su grado de estabilización.

Fuente: MMA, 2019

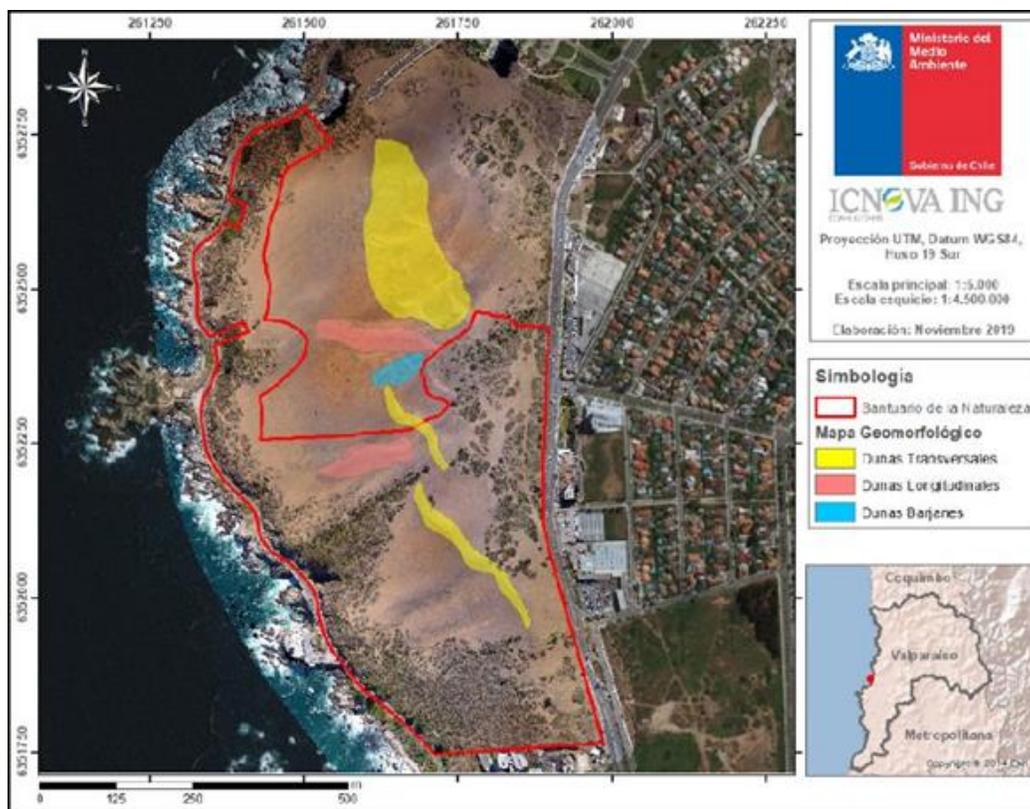
Dentro del sistema correspondiente al campo dunar de Concón, se identifican múltiples morfologías tales como dunas transversales, barjanes, longitudinales, fitogenéticas y corredores de deflación (Tabla 5).

**Tabla 5. Resumen de morfología dunaria en el Santuario de la Naturaleza**

Morfología de la duna	Elementos característicos
Duna Transversal	Formación dispuesta de forma perpendicular a la dirección del viento
Duna Longitudinal	Cordones arenosos alargados en el sentido de los vientos dominantes
Barjanes	Montículos aislados con parábola cuyo ápice se dispone opuesto a la dirección del viento
Dunas fitogenéticas	Formación arenosa dada la obstaculización generada por la cobertura vegetal
Corredores de deflación	Área de bajo relieve asociada al transporte libre de arenas finas, con abundante presencia de partículas que no pueden ser transportadas por suspensión ni saltación.

Fuente: MMA, 2019.

**Figura 5.** Mapa geomorfológico centrado en la identificación de las morfologías dunarias.



Fuente: MMA, 2019.

Estudios del Servicio Nacional de Geología y Minería, SERNAGEOMIN, efectuados por López *et. al.* (2005) indican que las dunas del sector comprenden una zona de alto peligro a remociones en masa no canalizadas, debido a que su falta de cohesión posibilita la generación de deslizamientos y flujos de arena y donde la pendiente topográfica no es relevante. Su compresibilidad es mala y ante cargas sufre asentamientos diferenciales, por lo cual carece de propiedades como suelo de fundación, siendo incapaz de sostener edificaciones.

## b) Vegetación

La particularidad de la flora de las dunas ha sido reconocida por el botánico Eduard Poepping (1827), inventariada por primera vez por Kohler (1970; 1971), descrita su composición florística por Serey (1976) y su distribución por San Martín (1992), el cual reporta que el 87% de las especies vegetales encontradas en las dunas del centro-sur de Chile, se encuentra en las Dunas de Concón.

De acuerdo a Paskoff (2002; 2004), la vegetación de las dunas aparece florísticamente como única, sin muchas relaciones con la vegetación climática de la zona y que apuntan a una situación edáfica que no ha variado en los últimos 15.000 años. Luebert y Muñoz-Schick (2005), sitúan las dunas de Concón como un espacio florísticamente diverso y rico en especies nativas (86% de la flora de las dunas es nativa).

La flora de las Dunas de Concón está representada en diversas formas de vida: árboles, arbustos, sub-arbustos, cactáceas, hierbas perennes, geófitas, y hierbas anuales, bianuales o parásitas. De estas, las hierbas perennes y geófitas registraron la mayor diversidad de especies, de las cuales 81% son nativas y endémicas. A nivel regional y nacional, la familias taxonómicas de las plantas compuestas (Asteraceae), gramíneas (Poaceae) y leguminosas (Fabaceae), son las que presentan mayor número de especies con algún grado de amenaza y un 35% del total de especies nativas y endémicas se encuentran en alguna categoría de conservación (Celis *et. al.*, 2012).

La vegetación de las dunas costeras chilenas por lo general representa una serie de estadossucesionales, denominada psamosere (Ramírez *et. al.*, 1992). La sucesión ecológica de la vegetación de las dunas se asocia a cambios en las condiciones del sustrato, ya que se desarrolla simultáneamente el proceso de formación del suelo.

La vegetación de las dunas presenta diferentes asociaciones vegetales relacionadas con el gradiente latitudinal de Chile central y también una zonación en franjas perpendiculares a la línea de costa, representando estados de avance de la colonización de las dunas por la vegetación (Woodhouse, 1982).

Las asociaciones vegetacionales definidas se distribuyen desde la zona intermareal, ascendiendo por el acantilado, la duna libre y luego descendiendo por el lomaje pleistocénico, son:

- I. *Bahia ambrosioidis-Nolanetum crassulifoliae* Luebert (2005): roqueríos costeros.
- II. *Margyricarpo-Chorizanthetum vaginatae* Kohler (1970):duna Holocénica consolidada.
- III. *Poa-Ambrosietum chamissonis* Kohler (1970): duna Holocénica libre.
- IV. *Colletio hystricis-Schinetum polygamae* Luebert (2005): duna Pleistocénica.

Especies comunes a tres de las cuatro asociaciones vegetacionales indicadas en la tabla son: *Carpobrotus chilensis* (sinonimia: *C. aequilaterus*, Doca, nativa), *Alstroemeria hookeri* var. *recumbens* (Lirio de arena, endémica), *Baccharis macraei* (Vautro, endémica), *Margyricarpus pinnatus* (Hierba de la perilla, nativa), *Ephedra chilensis* (Pingo-pingo, nativa), *Stachys grandidentata* (Hierba santa, endémica), *Valeriana crispa* (sinonimia: *V. lobata*, endémica), *Puya chilensis* (Chagual, endémica), *Ageratina glechonophylla* (Barba de viejo, endémica), *Lupinus microcarpus* (Hierba del traro, nativa), *Gamochaeta stachydifolia* (nativa), *Quinchamalium chilense* (Quinchamalí, nativa) y *Glandularia porrigens* (Verbena blanca, endémica).

De acuerdo al registro de Celis y colaboradores (2012), los porcentajes de especies nativas, endémicas y exóticas son de 37, 34 y 29, respectivamente ( $n = 252$  especies identificadas). La mayor diversidad en términos de riqueza de especies de cada una de estas tres categorías de origen biogeográfico la exhiben las plantas angiospermas dicotiledóneas. Esta cifra triplica el número de especies reconocidas en otras dunas de la misma zona. A su vez, de las cuatro asociaciones vegetacionales destacan en términos de riqueza de especies: *Margyricarpo - Chorizantheum vaginatae*, presente en la duna holocénica estabilizada (zona sur), y la asociación *Colletio hystricis - Schinetum polygamae*, presente en la duna pleistocénica. Esta última asociación es la que presenta la mayor riqueza de especies y proporción de endemismos.

Senecio (Asteraceae) es un género de plantas compuestas muy relevante de mencionar pues es considerado el género de mayor riqueza en Chile ya que más de 200 especies pertenecen a él (Teillier & Marticorena, 2006; Ministerio de Medio Ambiente, 2018). En las Dunas de Concón habitan por lo menos 4 especies de este género: *S. anthemidiphyllus* (nativa), *S. bahioides* (endémica), *S. paucidentatus* (endémica) (Muñoz- Schick, 2005) y *S. viscosissimus* (endémica) (Luebert & Muñoz- Schick, 2005). Olivares (2017), reporta haber observado mayormente *S. paucidentatus* en los parches de vegetación nororientales de la duna holocénica, a *S. anthemidiphyllus* en la parte oriental y occidental y *S. bahioides* en la ladera oriental, del mismo sector. Sin embargo, ninguna de estas especies presenta estado de conservación definido por el Ministerio de Medio Ambiente. A su vez, Olivares (2017) destaca la especie nativa *Lupinus microcarpus*, que tiende a colonizar ambientes alterados (Macaya & Novoa, 2008).

Cabe señalar que las asociaciones vegetacionales presentes en las Dunas de Concón, son la base del ecosistema dunar, ya que las plantas compuestas (tipo margaritas) son la mayor fuente alimentaria para los insectos polinizadores mientras que las gramíneas (pastos) y sus semillas, lo son para aves y roedores (Ecoestudios, 2012).

En este ecosistema se han recolectado insectos asociados tanto a flora endémica presente en tres asociaciones vegetacionales (*Baccharis macraei*), como a la especie introducida dominante de la asociación vegetacional III (*Ambrosia chamissonis*) (Celis *et.al.*, 2012).

Es por esta razón, que se considera integrar la entomofauna a este objeto de conservación **Duna - Vegetación Nativa Dunaria**, que incluye las cuatro asociaciones vegetacionales originalmente descritas (Luebert, 2005; Luebert & Muñoz-Schick, 2005) (Tabla 3) y las asociaciones vegetacionales descritas por Villaseñor (2017) (Tabla 4).

De acuerdo a lo registrado por MMA, 2019, el 69,1% de las especies son nativas, siendo 17 de ellas endémicas, correspondiendo al 25% del total. El restante 29,4% corresponde a especies introducidas o alóctonas.

**Tabla 3. Flora característica y acompañante de las Asociaciones Vegetacionales (AV) del Campo Dunar de la Punta de Concón.**

AV	Flora característica	Flora acompañante
I	<i>Bahia ambrosioides</i> (endémica) <i>Nolana crassulifolia</i> (endémica)	<i>Cistanthe laxiflora</i> (endémica) <i>Haplopappus chrysanthemifolius</i> (endémica) <i>Rumex maricola</i> (endémica) <i>Bipinnula fimbriata</i> (endémica) <i>Eryngium paniculatum</i> (nativa) <i>Oxalis megalorrhiza</i> (nativa) <i>Calceolaria tripartita</i> (nativa) <i>Lycium chilense</i> (var. ¿?) (nativa) <i>Adiantum chilense</i> var. <i>hirsutum</i> (nativa) <i>Lathyrus magellanicus</i> var. <i>magellanicus</i> (nativa) <i>Polyachyrus poeppigii</i> subsp. <i>poeppigii</i> (nativa)
II	<i>Margyricarpus pinnatus</i> (nativa) <i>Chorizanthe vaginata</i> (endémica) <i>Carpobrotus chilensis</i> (nativa)	<i>Tweedia birostrata</i> (endémica) <i>Puya chilensis</i> (endémica) <i>Schizanthus porrigens</i> (endémica) <i>Eriosyce subgibbosa</i> subsp. <i>subgibbosa</i> var. <i>subgibbosa</i> (endémica) <i>Echinopsis chiloensis</i> subsp. <i>litoralis</i> (endémica) <i>Armeria maritima</i> (nativa) <i>Chenopodium petiolare</i> (nativa)
III	<i>Ambrosia chamissonis</i> (Introducida)	<i>Poa cumingii</i> (endémica) <i>Senecio paucidentatus</i> (var. ¿?) (endémica) <i>Oenothera picensis</i> (nativa) <i>Phacelia secunda</i> var. <i>secunda</i> (nativa) <i>Bromus rigidus</i> (Introducida)
IV	<i>Colletia hystrix</i> (nativa) <i>Schinus polygamus</i> (nativa) <i>Haplopappus uncinatus</i> (Endémica)	<i>Tweedia birostrata</i> (endémica) <i>Colletia ulicina</i> (endémica) <i>Tristagma bivalve</i> (endémica) <i>Adiantum chilense</i> var. <i>scabrum</i> (nativa) <i>Solanum furcatum</i> (nativa) <i>Sicyos baderoa</i> var. <i>baderoa</i> (sinonimia de <i>S. bryoniaefolius</i> , nativa) <b>Cactáceas</b> <i>Eriosyce subgibbosa</i> subsp. <i>subgibbosa</i> var. <i>subgibbosa</i> (endémica)

	<p><i>Echinopsis chiloensis</i> subsp. <i>litoralis</i> (endémica)  <b>Matorral esclerófilo</b>  <i>Schinus latifolius</i> (Molle, endémica)  <i>Peumus boldus</i> (Boldo, endémica)  <i>Quillaja saponaria</i> (Quillay, nativa)</p>
--	---

Fuente: Luebert, 2005, según datos de Celis y colaboradores (2012). Los orígenes biogeográficos de las especies como sus sinonimias fueron revisadas y corregidas con el catálogo de plantas vasculares de Chile más actualizado (Rodríguez *et. al.*, 2018).

**Figura 6.** Especies más representativas de flora terrestre presentes en el Santuario



Fuente: MMA, 2019.

Tabla 4. Asociaciones Vegetacionales (AV)

AV	Especies características	Especies acompañantes
1	<p><i>Cristaria glaucophylla</i> (Endémica) <i>Haplopappus uncinatus</i> (Endémica) (Malvilla-Cachocabra) Estepa subarbusciva.</p>	<p>Arbustos <i>Senecio bahioides</i> (Senecio, Endémica) <i>Colletia hystrix</i> (Crucero, Nativa) Herbáceas <i>Leucheria oligocephala</i> (Blanquillo, Endémica) <i>Carpobrotus aequilaterus</i> (Doca, Nativa) <i>Camissonia dentata</i> subsp. <i>dentata</i> (Metrín, Nativa)</p>
2	<p><i>Carpobrotus aequilaterus</i> (Nativa) <i>Baccharis macraei</i> (Endémica) (Doca- Vautro) Matorral abierto.</p>	<p>Arbustos <i>Margyricarpus pinnatus</i> (Perlilla, Nativa) <i>Eupatorium glechonophyllum</i> (Barbón, Nativa, sinonimia: <i>Ageratina glechonophylla</i> ) Herbáceas <i>Sisyrinchium arenarium</i> subsp. <i>arenarium</i> (Huilmo, Nativa) <i>Noticastrum sericeum</i> (Noticastro, Nativa) <i>Ficinia nodosa</i> (Junco, Nativa, sinonimia: <i>Scirpus nodosus</i>) <i>Lupinus microcarpus</i> (Altramuz, Nativa) Introducida</p>
3	<p><i>Schinus polygamus</i> <i>Haplopappus uncinatus</i> (Luebert, 2005) (Huingán-Cachocabra)  Matorral alto que se presenta en parches en lugares protegidos y en la duna estabilizada.</p>	<p>Arbustos <i>Ephedra chilensis</i> (Pingo-pingo, Nativa) <i>Margyricarpus pinnatus</i> (Perlilla, Nativa) <i>Senecio paucidentatus</i> (Hualtata, Endémica, var. ¿?) Herbáceas <i>Leucheria oligocephala</i> (Blanquillo, Endémica) <i>Tweedia birostrata</i> (Saumerio, Endémica, crece sobre Vautro. <i>Eryngium paniculatum</i> (Cardoncillo, Nativa) <i>Carpobrotus aequilaterus</i> (Doca, Nativa) <i>Phacelia secunda</i> var. <i>secunda</i> (Cuncuna, Nativa)</p>
4	<p><i>Lupinus microcarpus</i> (Altramuz)  Introducida (alóctona) Pradera, con individuos aislados de Vautro y Doca.</p>	<p>Herbáceas <i>Poa cumingii</i> (Poa, Endémica) <i>Plantago hispidula</i> (Yantén chico, Endémica) <i>Bipinnula fimbriata</i> (Flor del bigote, Endémica) Introducidas <i>Bromus diandrus</i> (Bromo rígido, Introducida) <i>Sonchus oleraceus</i> (Serrajilla, Introducida)</p>

5	<p><i>Chrysanthemoides monilifera</i> (Falsa maravilla) Introducida (alóctona)</p> <p>Matorral denso en laderas de exposición norte, frente al mar.</p>	<p><i>Baccharis macraei</i> (Endémica) <i>Puya chilensis</i> (Chagual, Endémica) <i>Eryngium paniculatum</i> (Cardoncillo, Nativa) <i>Ficinia nodosa</i> (Junco, Nativa, sinonimia: <i>Scirpus nodosus</i>)</p>
6	<p><i>Ambrosia chamissonis</i> (Luebert, 2005) Introducida (alóctona) (Dicha grande)</p> <p>Constituye una estepa subarbusciva, con sub arbustos, bajos y esparcidos, que crecen en manchones. Constituyen la comunidad pionera en la estabilización del suelo de las dunas.</p>	<p><i>Poa cumingii</i> (Poa, Endémica) <i>Senecio paucidentatus</i> (Hualtata, Endémica) <i>Oenothera picensis</i> (Oenotera, Nativa) <i>Carpobrotus aequilaterus</i> (Doca, Nativa) <i>Phacelia secunda</i> var. <i>secunda</i> (Cuncuna, Nativa)</p> <p>Introducida <i>Bromus diandrus</i> (Bromo rígido, Introducida)</p>
7	<p><i>Carpobrotus aequilaterus</i> (Nativa) <i>Senecio bahioides</i> (Endémica) (Doca-Senecio)</p> <p><i>Chorizanthe vaginata</i> (Endémica) (Sanguinaria)</p> <p>Matorral denso, que crece en pendientes suaves con exposición oeste.</p>	<p>Arbustos bajos <i>Puya chilensis</i> (Chagual, Endémica) <i>Margyricarpus pinnatus</i> (Perlilla, Nativa) <i>Ephedra chilensis</i> (Pingo-pingo, Nativa) Herbáceas <i>Alstroemeria hookeri</i> (Lirio del campo, Endémica) <i>Tweedia birostrata</i> (Sahumerio, Endémica) <i>Gamochaeta stachydifolia</i> (Gamoqueta, Nativa) <i>Festuca acanthophylla</i> var. <i>acanthophylla</i> (Festuca, Nativa, sinonimia: <i>Festuca tunicata</i>) <i>Armeria marítima</i> (Armeria) <i>Quinchamalium chilense</i> (Quinchamalí) <i>Schizopetalum dentatum</i> (Mariposita) <i>Trichopetalum plumosum</i> (Flor de la plumilla) <i>Polygala gnidioides</i> (Quelén-quelén)</p>

8	<p><i>Colletia hystrix</i> <i>Bahia ambrossiodes</i> (Crucero-Manzanilla cimarrona)</p> <p>Matorral denso arbolado, que crece en pendientes muy fuertes en laderas de exposición Sur oeste.</p>	<p><b>Arbustos</b> <i>Colletia hystrix</i> (Crucero) <i>Haplopappus foliosus</i> (Palo negro) <i>Puya chilensis</i> (Chagual) <i>Colliguaja odorifera</i> (Colliguay) <i>Anthemis cotula</i> (Manzanilla bastarda) <b>INVASORA</b></p> <p><b>Árbol</b> <i>Mytenus boaria</i> (Maitén)</p> <p><b>Herbáceas</b> <i>Oxalis megalorrhiza</i> (Vinagrillo) <i>Scirpus nodosus</i> (Junco) <i>Osmorhiza berteroi</i> (Asta de cabra) <i>Astragalus berterianus</i> (Hierba loca)</p>
9	<p><i>Nolana crassulifolia</i> <i>Bahia ambrossiodes</i> (Luebert, 2005) (Sosa brava-Manzanilla cimarrona)</p> <p>Estepa subarborescente que crece en acantilados rocosos frente al mar.</p>	<p><i>Oxalis megalorrhiza</i> (Vinagrillo) <i>Cistanthe grandiflora</i> (Pata de guanaco)</p> <p><b>Helecho</b> <i>Haplopappus foliosus</i> (Palo negro)</p> <p><b>Cactácea</b> <i>Eriosyce subgibbosa</i> (Quisquito)</p> <p>En lugares de muy baja pendiente a los pies del acantilado crecen: <i>Eryngium paniculatum</i> (Cardoncillo) <i>Lycium chilense</i> (Coralito) <i>Carpobrotus aequilaterus</i> (Doca) <i>Solanum pinnatum</i> (Esparto)</p> <p><b>Introducidas</b> (orilla de calle): <i>Avena barbata</i> (Teatina) <i>Rumex crispus</i> (Romaza) <i>Melilotus indica</i> (Trevillo) <i>Ipomea purpurea</i> (Suspiro) <i>Hordeum murinum</i> (Flechilla) <i>Fumaria agraria</i> (Hierba de la culebra)</p>

Fuente: Villaseñor, 2017. Los orígenes biogeográficos de las especies como sus sinonimias fueron revisadas y corregidas con el catálogo de plantas vasculares de Chile más actualizado (Rodríguez *et. al.*, 2018).

**Figura 7.** Principales tipos de formaciones vegetacionales.



Fuente: MMA, 2019.

Las referencias a esta localidad como “localidad tipo” son frecuentes en todas las colecciones de museos y universidades nacionales y en algunas extranjeras. Esto destaca la relevancia científica de esta área protegida.



Fotografía de trabajo de campo de Mario Elgueta Donoso, Jefe del Área de Entomología del Museo Nacional de Historia Natural de Chile, colectando especies de curculiónidos, familia de coleópteros (Insecta), que habitan las dunas (23 de noviembre 2012).

**Tabla 5: Listado de especies de flora y fauna destacadas en las asociaciones vegetacionales del Campo Dunar de la Punta de Concón, su Origen Biogeográfico (OB) y Estado de Conservación (EC).**

			Asociaciones vegetaciones			
Especie biológica	OB	EC	I	II	III	IV
<i>Alstroemeria hookeri</i> Lodd. Subsp. <i>recumbens</i> "Lirio de campo" o "amancay"	Endémica	Vulnerable (1998)  Preocupación menor				X
<i>Puya chilensis</i> "Chagual"	Endémica	Preocupación menor (UICN)	X	X	X	
<i>Adiantum chilense</i> (var ¿?) "Helecho Palito negro"	Nativa	Preocupación menor	X			
<i>Adiantum chilense</i> var. <i>scabrum</i> "Helecho Palito negro"	Nativa	Preocupación menor				X
<i>Eriogyne subgibbosa</i> Cactácea	Endémica	Preocupación menor		X		X
<i>Haplopappus uncinatus</i>	Endémica					X
<i>Senecio bahiodes</i>	Endémica	No evaluado				
<i>Senecio paucidentatus</i>	Endémica	No evaluado				

<i>Lobelia polyphylla</i>	Endémica	No evaluado				
<i>Chaetanthera linearis</i>	Endémica					
<i>Eiseliana probabila</i> (Mariposa que se alimenta de <i>Haplopappus uncinatus</i> )	Endémica					X
<i>Caupolicana fulvicollis</i> (abeja)	Nativa					
<i>Caupolicana gayi</i> (abeja)	Endémica					
<i>Megachile saulcyi</i> (abeja)	Endémica					

Fuente: Elaboración propia.

## 2.- Orquídeas Endémicas

En el Campo Dunar de la Punta de Concón se han identificado orquídeas endémicas del género *Chloraea*: *C. bletioides* (Muñoz-Schick, 2005; Luebert & Muñoz-Schick, 2005), que crece desde el río La Ligua hasta la Provincia de Ñuble y cuya floración es de septiembre a diciembre (Novoa, *et. al.* 2015) y *C. berteroana*, especie muy escasa, de poblaciones con pocos individuos y grandes saltos en su distribución (Ecoestudios, 2012). Esta especie ha sido recolectada en Valparaíso, Dunas de Concón, Algarrobo y Región del Maule y su floración es entre septiembre y octubre (Novoa, *et.al.* 2015). Ecoestudios (2012) la ubica en el sector Los Pequeños, un área muy restringida de la asociación vegetacional *Colletio hystricis* - *Schinatum polygamae*. Ambas especies con estado de conservación: no evaluado (Novoa, *et.al.* 2015).

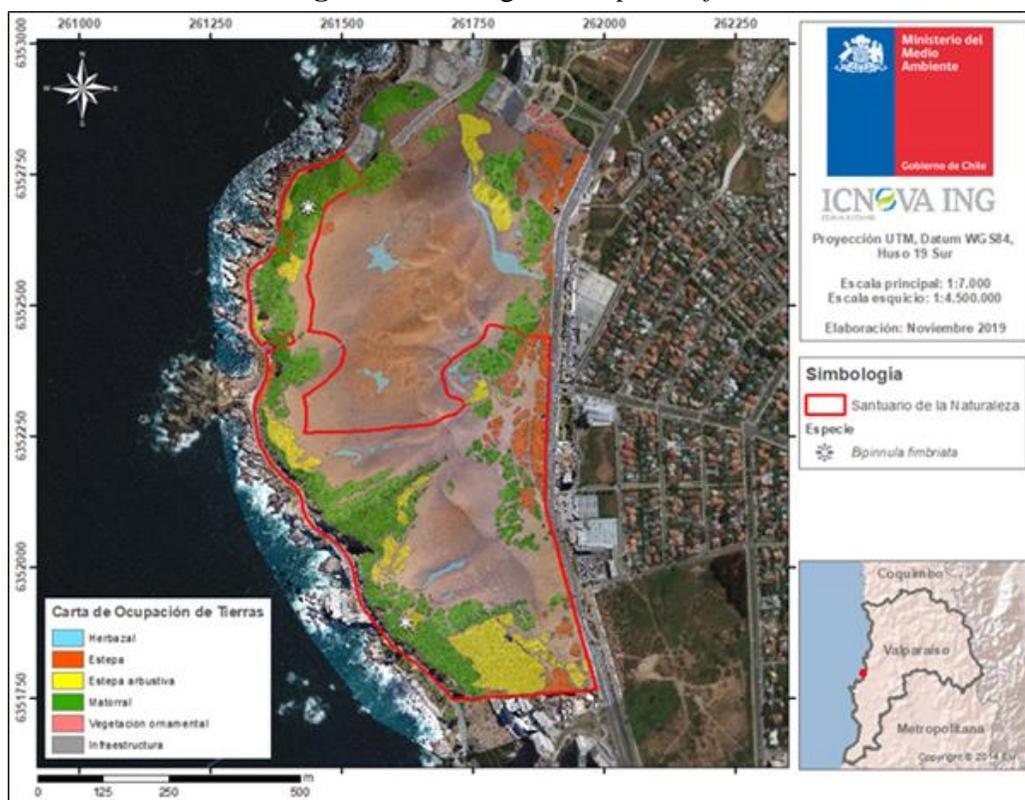
Asimismo, se ha reportado la especie *Bipinnula fimbriata* en la asociación vegetacional *Bahia ambrosioidis* - *Nolanetum crassulifoliae* (Luebert y Muñoz-Schick, 2005; Dehghan & Kemm, 2005). Esta especie habita entre la Región de Coquimbo y la Región del Maule (Medel *et.al.*, 2012). En Valparaíso, se encuentra exclusivamente en el borde litoral, preferentemente en terrenos arenosos estabilizados, asoleados y expuestos a la brisa marina, asociándose a *Bahia ambrosioides* y *Carpobrotus chilensis* (Elórtegui & Novoa, 2009). Una reciente publicación de Villaseñor (2017) ubica a *B. fimbriata*, en una pradera dominada por *Lupinus microcarpus* (conocida como Altramuz, Introducida), acompañada de las hierbas *Bromus diandrus* (Introducida), *Sonchus oleraceus* (Introducida), *Poa cumingii* (Endémica) y *Plantago hispidula* (Pasto ovejero, Endémica); con individuos aislados de *Baccharis macraei* (Vautro, Endémica) y *Carpobrotus chilensis* (Doca, Nativa).



*Bipinnula fimbriata*

Una de las especies particulares registradas en la campaña de terreno realizada por MMA, 2019, singular por ser considerada “especie carismática”, además de representar a un grupo asociado más bien a climas tropicales, corresponde a la orquídea *Bipinnula fimbriata*, conocida como Flor del Bigote, especie endémica de Chile. Si bien no está dentro de alguna categoría de conservación, su mayor estudio y protección es relevante, puesto a que para su germinación depende de una relación simbiótica con hongos de tipo micorriza (Steinfort *et. al.*, 2010; Mujica *et. al.*, 2016), por lo que, cualquier alteración a su entorno, como cambio de uso de suelo, paso de vehículos, presencia de basura y especies invasoras de fauna como los conejos, podría afectar al hongo, impidiendo la germinación de esta orquídea (Atala, 2016).

**Figura 8.** Hallazgos de *Bipinnula fimbriata*



Fuente: MMA, 2019.

### 3.- Especies de Fauna

El Campo Dunar de Concón cuenta con la mayor diversidad de flora y fauna registrada para las formaciones de dunas del litoral central, conservando una alta proporción de especies de flora y fauna amenazadas (superior al 35 %).

En cuanto a la fauna, se han registrado 76 taxas de vertebrados terrestres (15% de ellos considerados en alguna categoría de amenaza), correspondientes a 1 anfibio, 7 reptiles, 62 aves y 6 mamíferos.

También se han registrado en el área 135 especies de artrópodos (106 especies endémicas de Chile), incluyendo cuatro especies endémicas de campos dunares de la costa de la Región de Valparaíso (Celis *et. al.* 2012).

A nivel espacial, la mayor diversidad de especies se concentran en: i) el margen occidental de la duna, hacia el borde costero, ii) en la zona sur (i.e., duna holocénica estabilizada) y iii) en la fracción al este del camino interior (i.e., duna pleistocénica).

Se destacan:

- Cururo: *Spalacopus cyanus* (preocupación menor).
- Yaca: *Thylamys elegans* (preocupación menor).
- Culebra de cola corta: *Tachymenis chilensis* (preocupación menor).
- Culebra de cola larga: *Philodryas chamissonis* (preocupación menor).
- Lagartija de Kuhlmann: *Liolaemus kuhlmanni* (preocupación menor).
- Lagarto de Zapallar: *Liolaemus zapallerensis* (preocupación menor).
- Lagartija de Gravenhorst: *Liolaemus gravenhorsti* (vulnerable).
- Sapo de rulo: *Rhinella arunco* (vulnerable).
- Pequén: *Athene cunicularia* (preocupación menor)

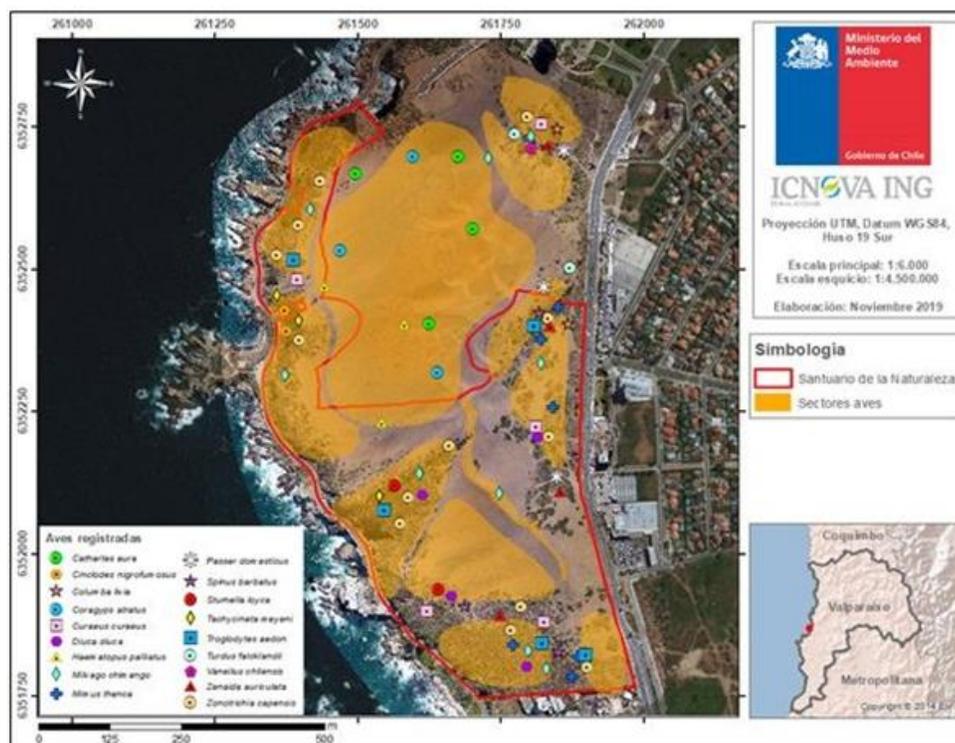


*Athene cunicularia*

Autor: Yanira Venegas Fuente: E-bird Chile. 4.07.19

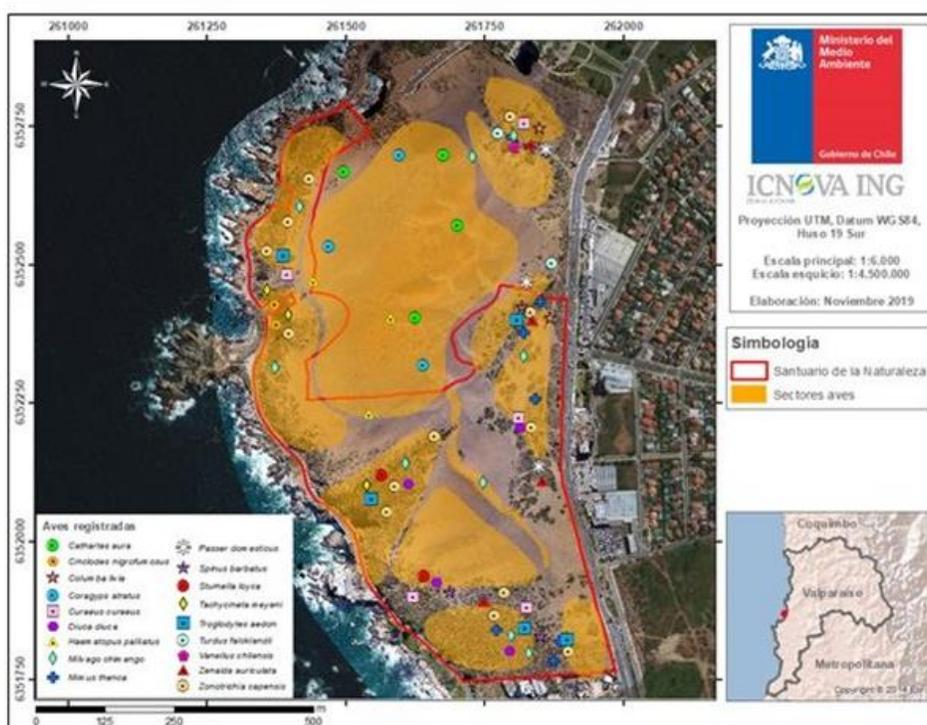
Durante la campaña de terreno realizada en octubre de 2019 (MMA, 2019), se logró identificar un total de 23 especies de vertebrados terrestres de las 198 descritas como potenciales de encontrar en el Santuario de la Naturaleza Campo Dunar de la Punta de Concón. De las especies identificadas, 17 pertenecen al grupo de las aves (74%), tres a los reptiles (13%) y tres a los mamíferos (13%). Mientras que ninguno de los cinco anfibios potenciales fue avistado, esto principalmente por la ausencia de cuerpos de agua que permitan su permanencia. La totalidad de la fauna terrestre avistada durante la campaña de primavera 2019, ha sido registrada en los estudios previos realizados en las Dunas de Concón (Celis *et. al.*, 2012; Ecoestudios 2012 ). De estas especies, 15 de ellas son nativas de nuestro país, tres son endémicas y cinco son introducidas en nuestro territorio. Además, cuatro de ellas se encuentran clasificadas en la categoría de conservación Preocupación Menor, por lo que se encuentran fuera de amenaza de acuerdo a la legislación vigente. Dentro de la fauna clasificada se encuentran los tres reptiles identificados y un mamífero (cururo; *Spalacopus cyanus*). De este último, solo se hizo registro indirecto de su presencia mediante la identificación de madrigueras o galerías subterráneas.

**Figura 9.** Distribución de mamíferos en el Santuario de la Naturaleza.



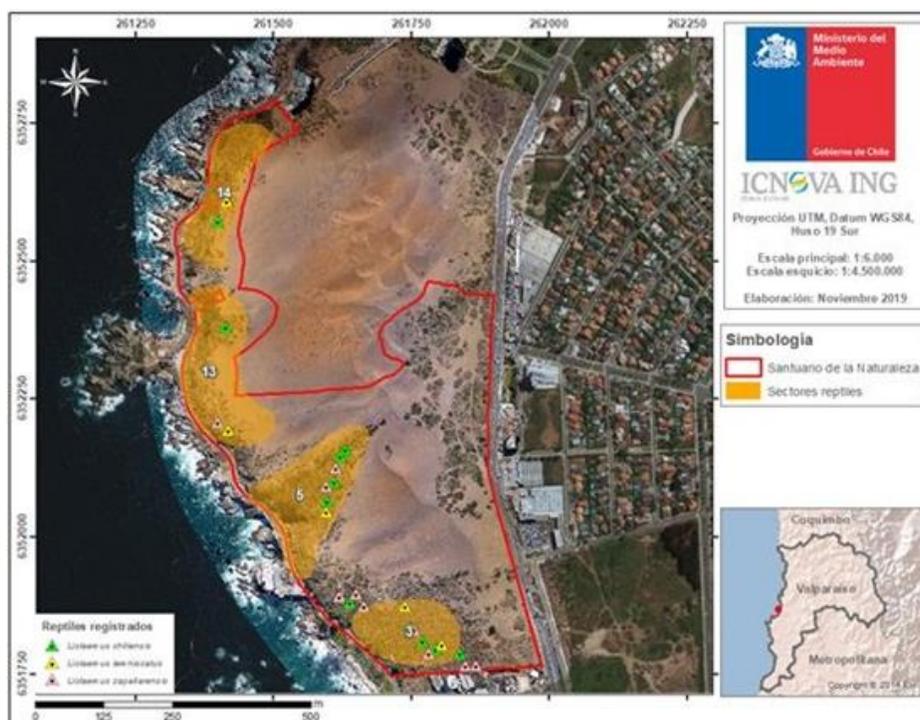
Fuente. MMA, 2019

**Figura 10.** Distribución de aves en el Santuario de la Naturaleza.



Fuente. MMA, 2019

**Figura 11.** Distribución de reptiles en el Santuario de la Naturaleza.



Fuente. MMA, 2019

#### 4. Flora Borde Costero

La actual declaratoria de Santuario de la Naturaleza posee una franja que limita con el camino costero y puede estar expuesta a amenazas naturales o perturbaciones antrópicas (tsunamis, mejora vial, entre otros), diferentes que el campo dunar. Cabe destacar que la Oficina Nacional de Emergencias de Chile (ONEMI) declaró todo el borde costero hasta la cota 30 metros como zona de protección, recomendada por el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile (SHOA). La vegetación de las dunas cumple un rol fundamental en la contención de tsunamis y marejadas para las ciudades costeras (Celis *et. al.* 2012).

El borde costero se caracteriza por la asociación vegetal *Bahia ambrosioides - Nolanetum crassulifoliae*, cuyas especies características son *Nolana crassulifolia* y *Bahia ambrosioides*, ambas endémicas cuyo estado de conservación no está evaluado. Cuando la formación rocosa se extiende al interior sobre sustratos arenosos la composición florística se diversifica, destacando *Adiantum chilense* (helecho nativo), *Puya chilensis* (“chagual”, endémico) y el cactus endémico *Eriosyce subgibbosa* (Ecoestudios, 2012). A su vez, la orquídea endémica *Bipinnula fimbriata* se ha registrado en esta asociación vegetal (Luebert y Muñoz-Schick, 2005). También se constató la presencia de *Alstroemeria hookeri* spp. *recumbens* (MMA, 2019).

**Figura 12.** Flora presente en categoría de conservación.



Fuente. MMA, 2019

### 5.- Patrimonio arqueológico.

En el ámbito del patrimonio cultural, Ecoestudios (2012), informó la existencia de seis sitios arqueológicos que corresponden con el patrón de asentamiento conocido para la **Cultura Bato**, definido por la articulación en una misma área de distintas unidades (familiares o sociales) con diferentes énfasis funcionales, asociadas claramente a la existencia permanente del recurso agua, detectándose además ocupaciones sucesivas del espacio, lo que expresa formas estandarizadas de aprovechamiento del ambiente.

La Cultura Bato habitó Chile central durante el Período Alfarero Temprano entre los años 300 antes de Cristo y 1100 después de Cristo (Falabella *et. al.*, 2016). Estos sitios arqueológicos fueron identificados manteniendo la toponimia del lugar o el nombre geográfico con que se conoce el sector donde se localizan (Figura N°13). De este modo, los sitios fueron registrados con los siguientes nombres:

**Tabla 6: Sitios arqueológicos**

Sitio arqueológico	Posiciones georreferenciadas (Ecoestudios, 2012)	
1. Las Abejas	UTM N 6.351.772,365	UTM E 261.907,948
2. Los Pequeños	UTM N 6.352.235,032	UTM E 261.843,734
3. Casa de Piedra	UTM N 6.352.589,469	UTM E 261.434,355
4. Punta de Cabras	UTM N 6.352.527,086	UTM E 261.341,764
5. Quebrada Los Piqueros Norte	UTM N 6.352.086,704	UTM E 261.522,953
6. Quebrada Los Piqueros Sur	UTM N 6.352.006,621	UTM E 261.576,355

**Fuente: Ecoestudios 2012**

**Figura 13.** Ubicación sitios arqueológicos

Fuente: Ecoestudios 2012

## VIABILIDAD DE LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN

Para cada Objeto de Conservación, OdC, biológico y cultural, se realizó un análisis de viabilidad, identificando los Atributos Ecológicos o Culturales Clave que permiten conocer el estado del OdC y en qué situación se encuentra el objeto para cada uno de los Atributos. Para los objetos de conservación biológicos, los Atributos evaluados se relacionan con las categorías de **Tamaño** (ej. superficie, número de individuos, entre otros), **Condición** (ej. regeneración, estructura, entre otros) y **Contexto del Paisaje** (ej. conectividad, hábitat disponible, entre otros). Por otro lado, para los Objetos de Conservación Culturales, las categorías de los atributos incluyen la condición física de los elementos tangibles, la transmisibilidad de los aspectos inmateriales de los elementos culturales y el uso cultural actual de los elementos.

Todos los objetos de conservación fueron evaluados en al menos una de las categorías antes mencionadas. En la Tabla 7 se muestra un resumen del análisis de viabilidad para cada objeto.

**Tabla 7: Análisis de Viabilidad de los Objetos de Conservación con sus respectivas categorías de Atributo Ecológico o Cultural Clave (AEC y ACC).**

Objeto de conservación	Categoría	Atributo Clave
Duna-Vegetación dunaria	Tamaño	Área dunar
	Condición	cobertura vegetación
	Condición	Riqueza de Abejas endémicas
	Contexto paisajístico	Integridad y dinámica de la formación dunar
Orquídeas endémicas	Tamaño	Abundancia (Nº de individuos)

	Tamaño	Cobertura de las especies (superficie)
<b>Especies de Fauna</b>	Tamaño	Abundancia (Nº de individuos) de reptiles y anfibios
	Condición	Nº de nidos de pequén
	Condición	Nº de madrigueras de cururo activas
	Condición	Riqueza de especies
<b>Flora Borde Costero</b>	Tamaño	Área cubierta por vegetación nativa
	Condición	Riqueza Composición biológica
		(Proporción de endémicas y nativas v/s exóticas)
<b>Patrimonio arqueológico Bato</b>	Condición física	Integridad

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 8: Descripción del atributo respecto a su estado actual (pobre=rojo; regular=amarillo; bueno=verde claro; muy bueno=verde oscuro; por evaluar=sin color).**

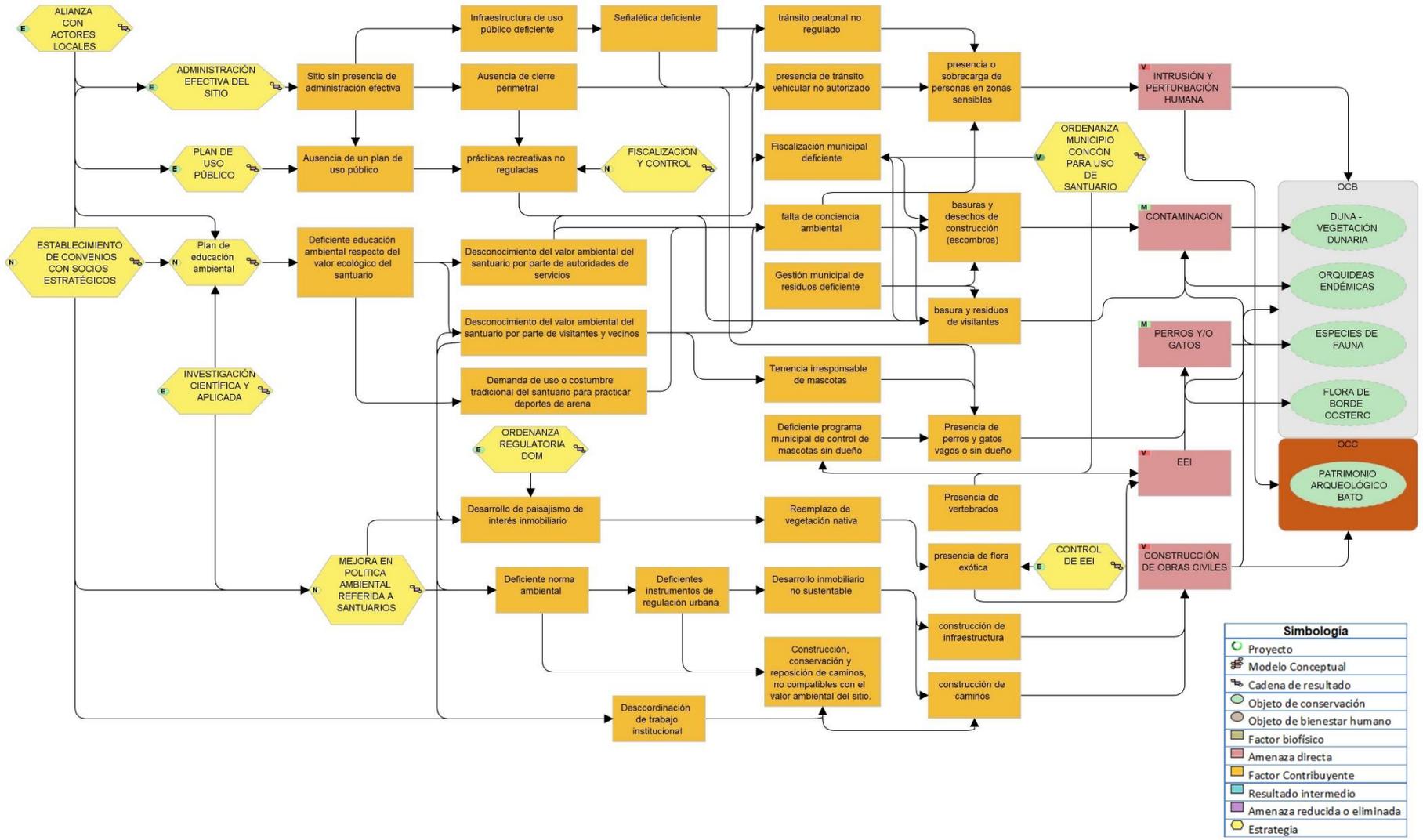
<b>Objeto de conservación</b>	<b>Indicador</b>	<b>Calificación actual<sup>3</sup></b>
<b>Duna-Vegetación dunaria</b>	Superficie	pobre
	% vegetación respecto de la duna	pobre
	Nº de especies	pobre
	% disminución de la altura de la duna	pobre
<b>Orquídeas endémicas</b>	Nº de individuos	regular
	Superficie	regular
<b>Especies de Fauna</b>	Nº de individuos identificados en muestra	regular
	nº de nidos en temporada de nidificación	regular
	nº de madrigueras activas v/s totales	regular

<sup>3</sup> Esta calificación fue construida mediante un análisis objeto por objeto con el equipo núcleo (SEREMI MA, CONAF, CMN), en base a la mejor información disponible, agosto 2020.

	N° de especies	
Flora Borde Costero	Superficie	regular
	N° de especies	
Patrimonio arqueológico Bato	Integridad de los sitios (N° de sitios identificados/ N° de sitios deteriorados)	regular

**Fuente: Elaboración propia.**

# MODELO CONCEPTUAL



# AMENAZAS A LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN

---

Todos los Objetos de Conservación son afectados por una o más amenazas que, en su conjunto, disminuyen la viabilidad de estos objetos.

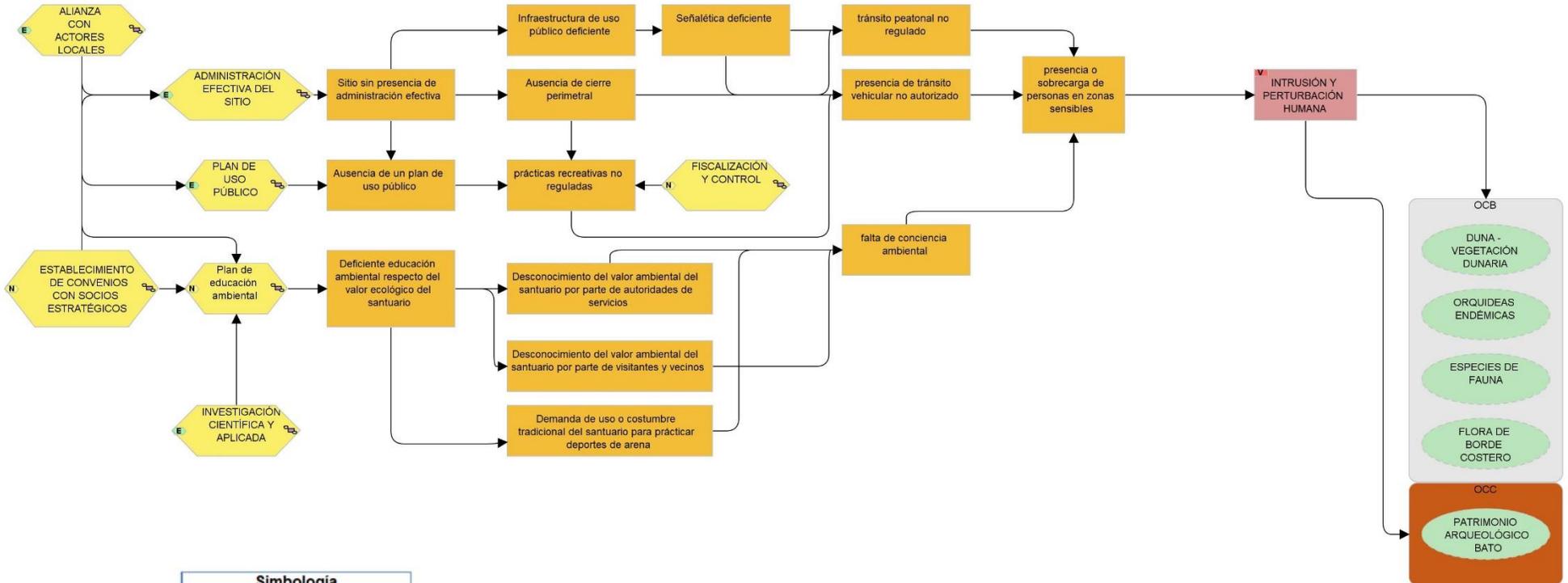
Durante la elaboración del Plan se identificaron amenazas y se priorizaron (Tabla 9, pág. 50) en base a un análisis de los efectos de cada amenaza sobre cada Objeto de Conservación.

Asimismo se identificaron las causas o factores contribuyentes responsables de la existencia de las amenazas. Este proceso de identificación, análisis y priorización es clave, pues gran parte de la gestión del área protegida se relaciona con la implementación de acciones prioritarias para reducir las amenazas identificadas.

Las amenazas identificadas son:

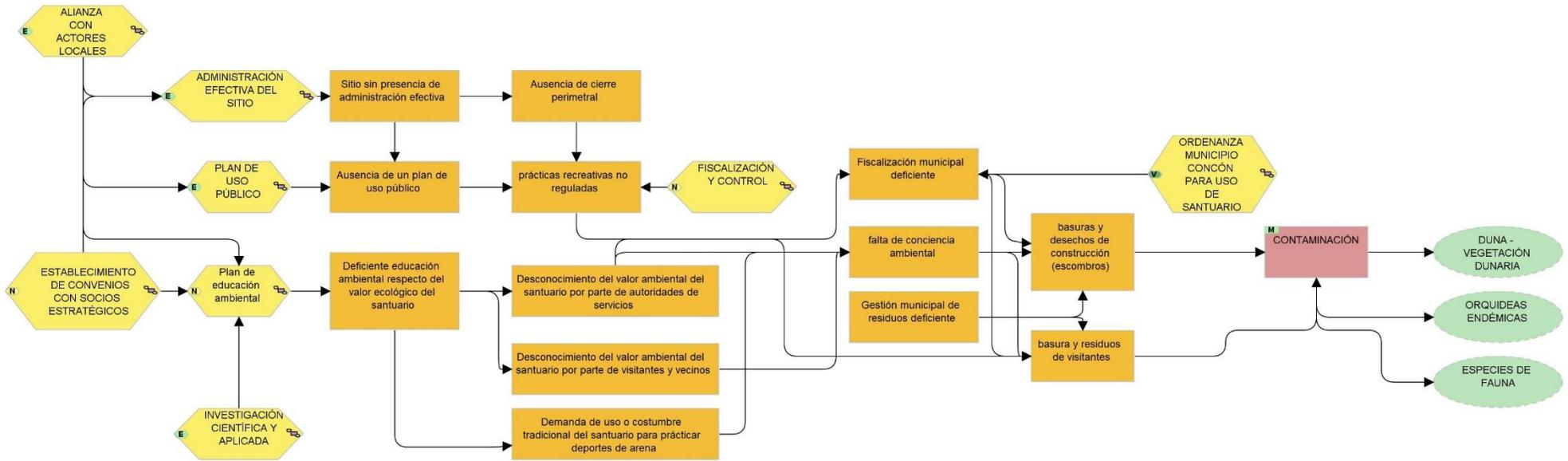
1. Intrusión y perturbación humana.
2. Contaminación.
3. Perros y/o gatos.
4. Especies exóticas invasoras (EEI).
5. Construcción de obras civiles.

# 1.- Amenaza Intrusión y Perturbación Humana



Simbología	
	Proyecto
	Modelo Conceptual
	Cadena de resultado
	Objeto de conservación
	Objeto de bienestar humano
	Factor biofísico
	Amenaza directa
	Factor Contribuyente
	Resultado intermedio
	Amenaza reducida o eliminada
	Estrategia

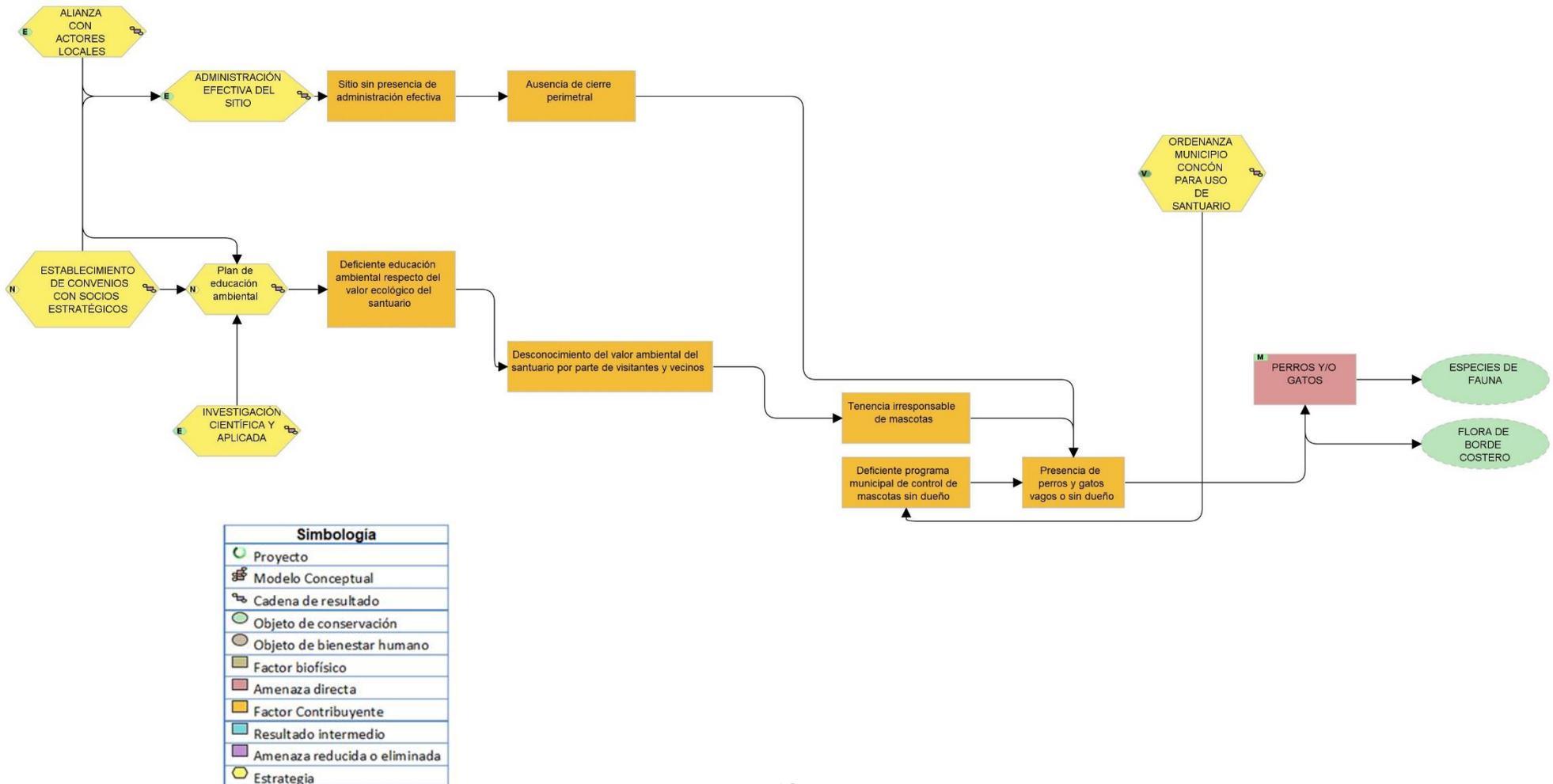
## 2.- Amenaza Contaminación



Simbología	
	Proyecto
	Modelo Conceptual
	Cadena de resultado
	Objeto de conservación
	Objeto de bienestar humano
	Factor biofísico
	Amenaza directa
	Factor Contribuyente
	Resultado intermedio
	Amenaza reducida o eliminada
	Estrategia

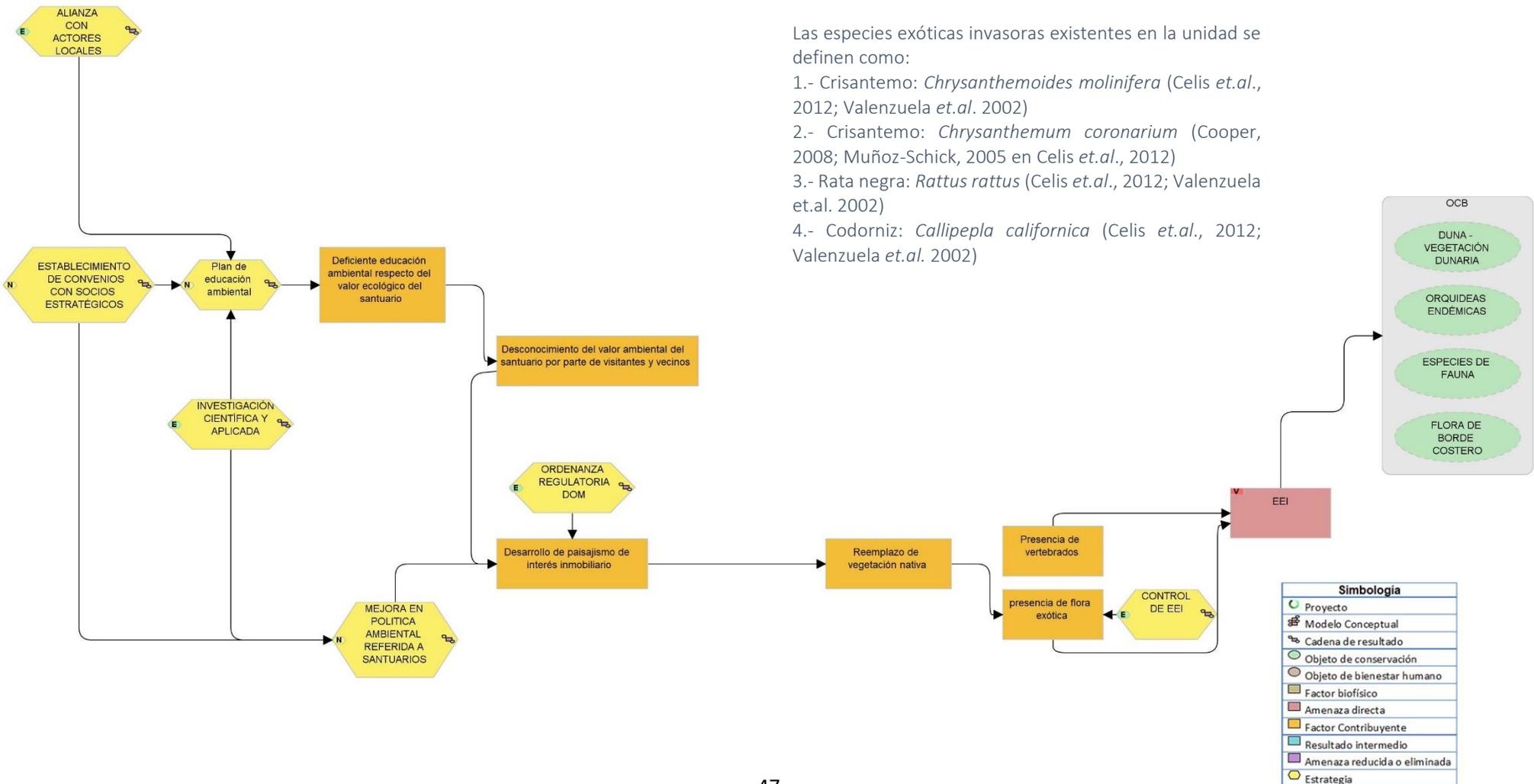
### 3.- Amenaza Perros y/o Gatos

El perro doméstico (*Canis lupus familiaris*) junto al gato doméstico (*Felis catus*) dada su estrecha asociación con el hombre, han sido introducidos en toda la superficie del Santuario. De esta manera interactúan con otras especies a través de la depredación, competencia o transmisión de enfermedades. Estas amenazas directas impactan depredando aves, reptiles y micro mamíferos.

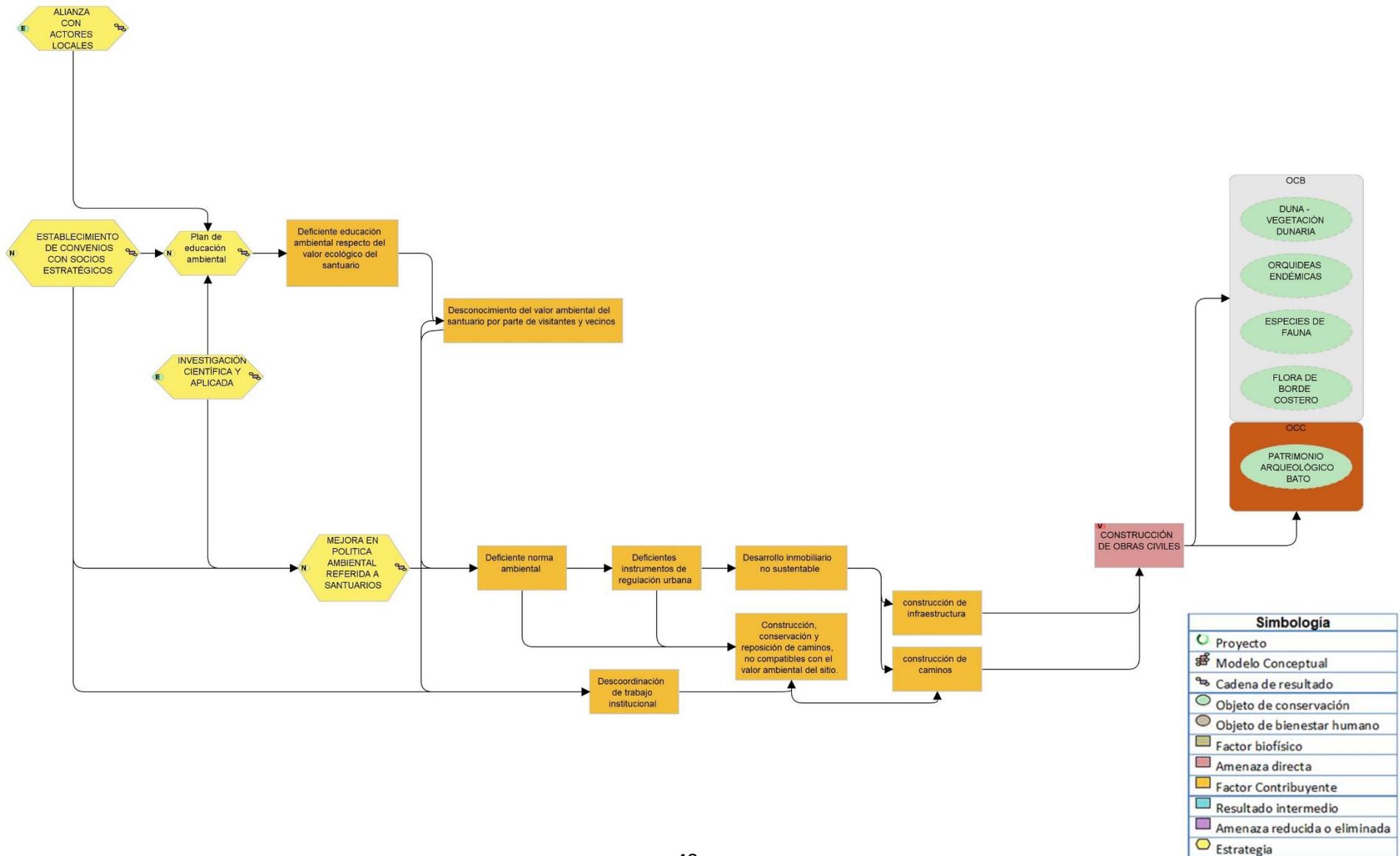


#### 4.- Amenaza Especies Exóticas Invasoras

Las Especies Exóticas Invasoras, EEI, son una de las tres causas más importantes de extinción de especies en la naturaleza. Así el Convenio de Diversidad Biológica (CDB), define a las especies invasoras, cuando su introducción y/o dispersión amenaza a la diversidad biológica originaria del lugar donde fue liberada. Estas amenazas mantienen una afectación directa (eliminación) o indirecta (competencia; transmisión de enfermedades) en las especies o componentes naturales del ecosistema dunario.



### 5.- AMENAZA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES



# PRIORIZACIÓN AMENAZAS A LOS OBJETOS DE CONSERVACIÓN

Las amenazas directas son principalmente actividades humanas o procesos que han causado, están causando o podrían causar la destrucción degradación o deterioro de un objeto de conservación biológico o cultural<sup>4</sup>.

Una vez identificadas las amenazas directas se sugiere construir una priorización<sup>5</sup> de estas, utilizando los criterios definidos metodológicamente: Alcance, Gravedad y Tiempo de recuperación. Este análisis se construye con la mejor información disponible, para el caso del Santuario, la serie de estudios anteriores (definidos en bibliografía) fue el insumo principal para el resultado de esta priorización, más el conocimiento del territorio de los profesionales pertenecientes al equipo núcleo (SEREMI del Medio Ambiente, CONAF, CMN).

Criterios para la priorización de amenazas en los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (FOS, 2009):

1. **Alcance**, que corresponde a la proporción del objeto de conservación biológico o cultural que es afectado o se prevé será afectado por la amenaza en un horizonte de 10 años. El alcance puede ser bajo (<10%), medio (10-30%), alto (30-70%) y Muy Alto (>70%).

2. **Gravedad**, es decir, dentro del alcance, qué porcentaje del ecosistema o de la población disminuirá o del objeto cultural será degradado en los próximos 10 años o 3 generaciones (lo que sea mayor). La severidad puede ser Baja (<10%), Media (10-30%), Alta (30-70%) y Muy Alta (>70%).

3. **Tiempo de recuperación** (irreversibilidad\*), corresponde al tiempo que tardaría la recuperación del objeto de conservación si la amenaza se controlara. El tiempo de recuperación puede ser Bajo (<5 años), Medio (5-20 años), Alto (20-100 años) y Muy Alto (>100 años).

\*Los Estándares Abiertos usan el concepto de irreversibilidad. Esto ha sido modificado por "Tiempo de recuperación", uno de los sinónimos mencionados por FOS (2009, pág. 47), dado que su comprensión resulta más sencilla.

<sup>4</sup> CONAF 2017. Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE. Santiago de Chile, Chile. 230 pp.

<sup>5</sup> Priorización construida mediante taller con equipo núcleo de planificación, donde se analizaron cada una de las amenazas según cada uno de los criterios (Alcance, Gravedad y Tiempo de recuperación).

**Tabla 9: Priorización de amenazas del SN Dunas de la Punta de Concón**

<b>Amenazas /OCB y OCC</b>	<b>Duna Vegetación Dunaria</b>	<b>Orquídeas Endémicas</b>	<b>Especies de Fauna</b>	<b>Flora Borde Costero</b>	<b>Patrimonio Arqueológico BATO</b>	<b>Resumen</b>
<b>Intrusión y perturbación humana</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Alto</b>	<b>Muy Alto</b>
<b>Contaminación</b>	<b>Bajo</b>	<b>Alto</b>	<b>Bajo</b>			<b>Medio</b>
<b>Perros y gatos</b>			<b>Alto</b>	<b>Bajo</b>		<b>Medio</b>
<b>Especies Exóticas Invasoras, EEI</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>		<b>Muy Alto</b>
<b>Construcción de obras civiles</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Muy Alto</b>	<b>Muy Alto</b>

Fuente: Elaboración propia

# OBJETIVOS DEL SANTUARIO DE LA NATURALEZA.

El Santuario de la Naturaleza Dunas de la Punta de Concón posee el siguiente objetivo general:

*Proteger y preservar el patrimonio natural y cultural del Santuario de la Naturaleza mediante la reducción y control de las amenazas a los Objetos de Conservación, la recuperación de los ambientes naturales degradados existentes, la educación ambiental, la investigación-monitoreo y el desarrollo de actividades eco turísticas ambientalmente sustentables.*

## Objetivos

Para el logro de la visión definida al principio del proceso de planificación es necesario plantear objetivos, los que son “el estado deseado de los Objetos de Conservación”, es decir lo que se busca lograr a través del manejo del área protegida. Estos objetivos deben cumplir con ciertos criterios:

### Criterios para la elaboración de objetivos para los Objetos de Conservación:

- **Vinculado a los objetos de conservación:** directamente asociado a uno o más de sus objetos de conservación.
- **Orientado al impacto:** representa el estado futuro del objeto de conservación a largo plazo.
- **Medible:** definible en relación a alguna escala estándar (números, porcentaje, fracciones o un estado de todo o nada).

- **Limitado en el tiempo:** alcanzable en un periodo específico de tiempo, generalmente 10 años o más.
- **Específico:** claramente definido a fin de que todas las personas que participan en el proyecto tengan la misma comprensión de lo que significan los términos en el objetivo.

Fuente: FOS (2009, pág. A-6)

Tabla 10: Objetivos de los Objetos de Conservación.

OdC	Categoría	Atributo clave	Indicador	Objetivo (Asociado a Objeto)
Duna-Vegetación dunaria	Tamaño	Área dunar	Superficie	
	Condición	cobertura vegetación	% vegetación respecto de la duna	Al año 2022 la cobertura de vegetación nativa dunaria ha aumentado en un 20%, respecto de lo identificado en línea de base 2019
	Condición	Riqueza de Abejas endémicas	N° de especies	
	Contexto paisajístico	¿Integridad y dinámica de la formación dunar?	% disminución de la altura de la duna	Al año 2022 la altura de la duna se mantiene estable en un rango de variación menor o igual al 1%
Orquídeas endémicas	Tamaño	Abundancia (N° de individuos)	N° de individuos	Al año 2022 el número de individuos de orquídeas será igual al identificado en línea de base 2019
	Tamaño	Cobertura de las especies (superficie)	Superficie	
Especies de fauna	Tamaño	Abundancia (N° de individuos) de reptiles y anfibios	N° de individuos identificados en muestra	Al año 2023 el número de individuos de reptiles y anfibios será igual al identificado en línea de base 2019
	Condición	N° de nidos de pequén	n° de nidos en temporada de nidificación	Al año 2023 el número de nidos de pequén en temporada de nidificación será igual al identificado en estudio 2020

	Condición	N° de madrigueras de cururo activas	n° de madrigueras activas v/s totales	Al año 2023 el número de madrigueras activas será igual al identificado en línea de base 2019
	Condición	Riqueza de especies	N° de especies	
<b>Flora Borde costero</b>	Tamaño	Área cubierta por vegetación nativa	Superficie	Al año 2022 la cobertura de vegetación nativa dunaria ha aumentado en un 20%, respecto de lo identificado en línea de base 2019
	Condición	Riqueza Composición biológica	N° de especies	
(Proporción de endémicas y nativas v/s exóticas)				
<b>Patrimonio arqueológico BATO</b>	Condición física (dimensión material)	Integridad	Integridad de los sitios (N° de sitios identificados/ N° de sitios deteriorados)	Al año 2025 el 50% de sitios arqueológicos identificados como "rescatables" en Ecoestudios es recuperado

Fuente: Elaboración propia

# Desarrollo de estrategias, cadenas de resultados, metas y actividades.

---

## a) Estrategias

Las estrategias son las herramientas que nos van a permitir el logro de los objetivos planteados anteriormente, en este momento cobra relevancia el análisis realizado con el modelo conceptual, dónde se revisa la situación completa del sitio, incluyendo los factores que contribuyen al desarrollo de una amenaza directa.

Se diseñaron en total de 11 estrategias que en su conjunto están destinadas a disminuir las amenazas identificadas dentro del Santuario de la Naturaleza. Cada estrategia apoya la disminución de una o más amenazas directas y/o sus factores contribuyentes.

De acuerdo a lo señalado en el Modelo Conceptual (página 42), se define realizar las siguientes estrategias:

- **Gestión Efectiva del Santuario.**
- **Plan de Uso Público.**
- **Plan de Educación Ambiental.**
- **Alianza con Actores Locales.** La alianza con actores locales se plantea como una estrategia clave, la cual potenciaría el desarrollo de una administración efectiva del área protegida así como también llevar a cabo la fiscalización y control en beneficio de la disminución de la contaminación e intrusión/perturbación humana como amenaza directa de los objetos de conservación que se han definido.
- **Investigación Científica Aplicada.**
- **Establecimiento de Convenios con Socios Estratégicos.** Esta estrategia se identificó como relevante dado que su aplicación permitiría abordar de manera efectiva a lo menos 3 estrategias secundarias planteadas como son: Plan de educación ambiental, la Investigación científica aplicada, así como también una mejora en la Política ambiental referida específicamente a los Santuarios de la Naturaleza. Por otra parte, disminuiría directamente algunas de las amenazas directas tales como; contaminación, presencia de perros y gatos, EEI y construcción de obras civiles.
- **Fortalecimiento de la Política Ambiental referida a Santuarios.**
- **Ordenanza Municipal Regulatoria DOM (EEI).**
- **Ordenanza Municipal que regule el Uso Público.**
- **Control de Especies Exóticas Invasoras, EEI.**
- **Fiscalización y Control.**

## b) Metas.

Un aspecto importante dentro de la planificación del manejo adaptativo y para poder asegurar el logro de los objetivos es definir resultados intermedios, los que serán medidos mediante metas, estas deben cumplir una serie de criterios al igual que los objetivos, sin embargo, la principal diferencia es que deben ser orientadas a la reducción de amenazas.

### Criterios para la elaboración de metas:

- **Orientada a resultados:** representa los cambios necesarios en los factores críticos de amenaza y oportunidad que afectan a uno o más objetos de conservación u objetivos del proyecto.
- **Medible:** definible en relación a una escala estándar (números, porcentajes, fracciones o estados de todo/nada).
- **Limitada en el tiempo:** alcanzable dentro de un período específico de tiempo, generalmente entre 3-10 años.
- **Específica:** definida claramente de manera que todas las personas involucradas en el proyecto entiendan de igual forma el significado de los términos de la meta.
- **Práctica:** alcanzable y apropiada dentro del contexto del sitio del proyecto, en vista del contexto político, social y financiero.

Fuente: FOS (2009, pág. A-6)

**Tabla 11: Metas definidas.**

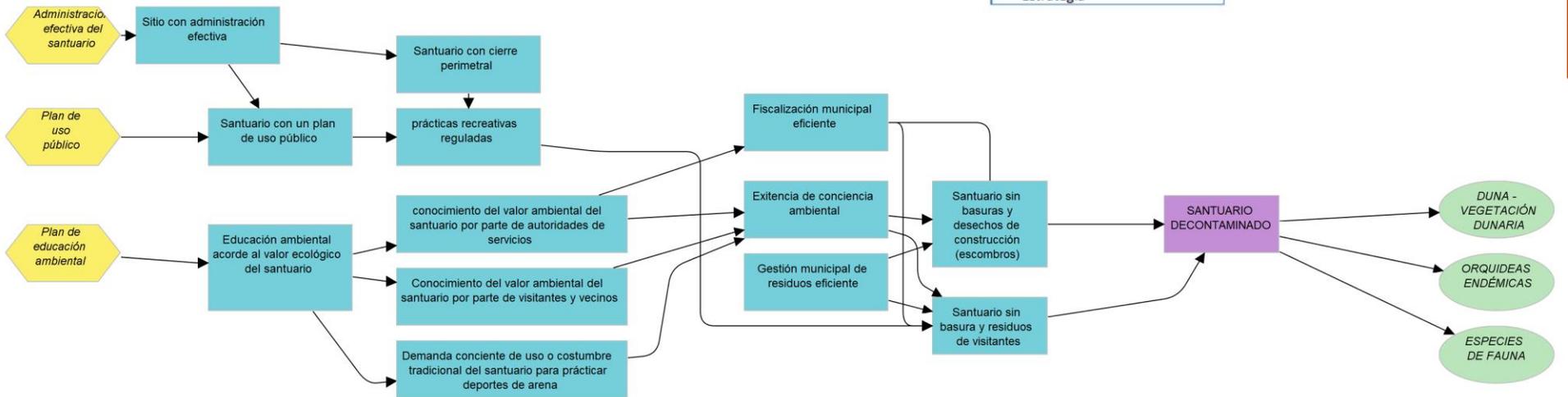
Amenaza	Meta
Intrusión y perturbación humana	Al año 2021 el Municipio de Concón contará con una Ordenanza Municipal que sancione el incumplimiento de uso permitido en el plan de uso público.
	Al año 2022 se contará con un programa de educación ambiental que releve el valor ambiental del SN a la comunidad.
Contaminación	Al año 2021 el Municipio de Concón contará con una Ordenanza Municipal que sancione el incumplimiento de uso del SN.
	Al año 2022 el SN estará libre de basura en su interior.
Perros y gatos	Al año 2022 el 90% de los perros y gatos residentes en las áreas aledañas al SN estarán identificados y controlados tanto por el municipio como por la autoridad sanitaria.
Especies Exóticas Invasoras, EEI	Al año 2023 la superficie total del SN estará libres de flora exótica invasora.
Construcciones de obras civiles	Al año 2025 el Municipio de Concón fortalecerá sus instrumentos de planificación urbana.

Fuente: Elaboración propia.

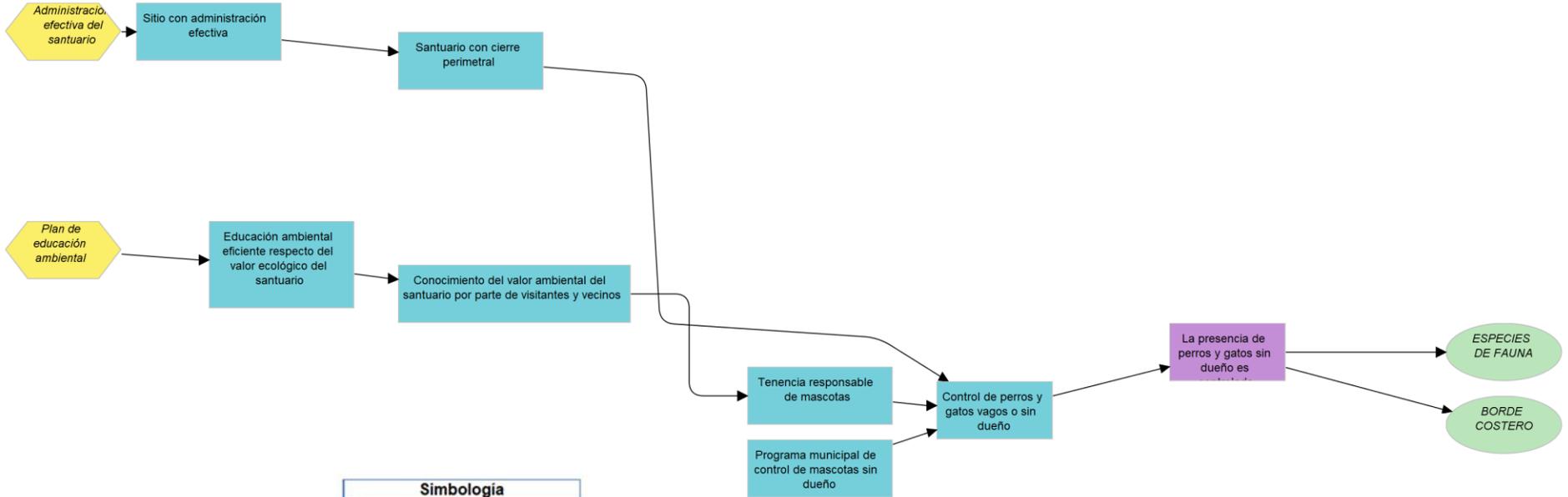
## ESTRATEGIA DE AMENAZA INTRUSIÓN Y PERTURBACIÓN HUMANA



## ESTRATEGIA DE AMENAZA CONTAMINACIÓN

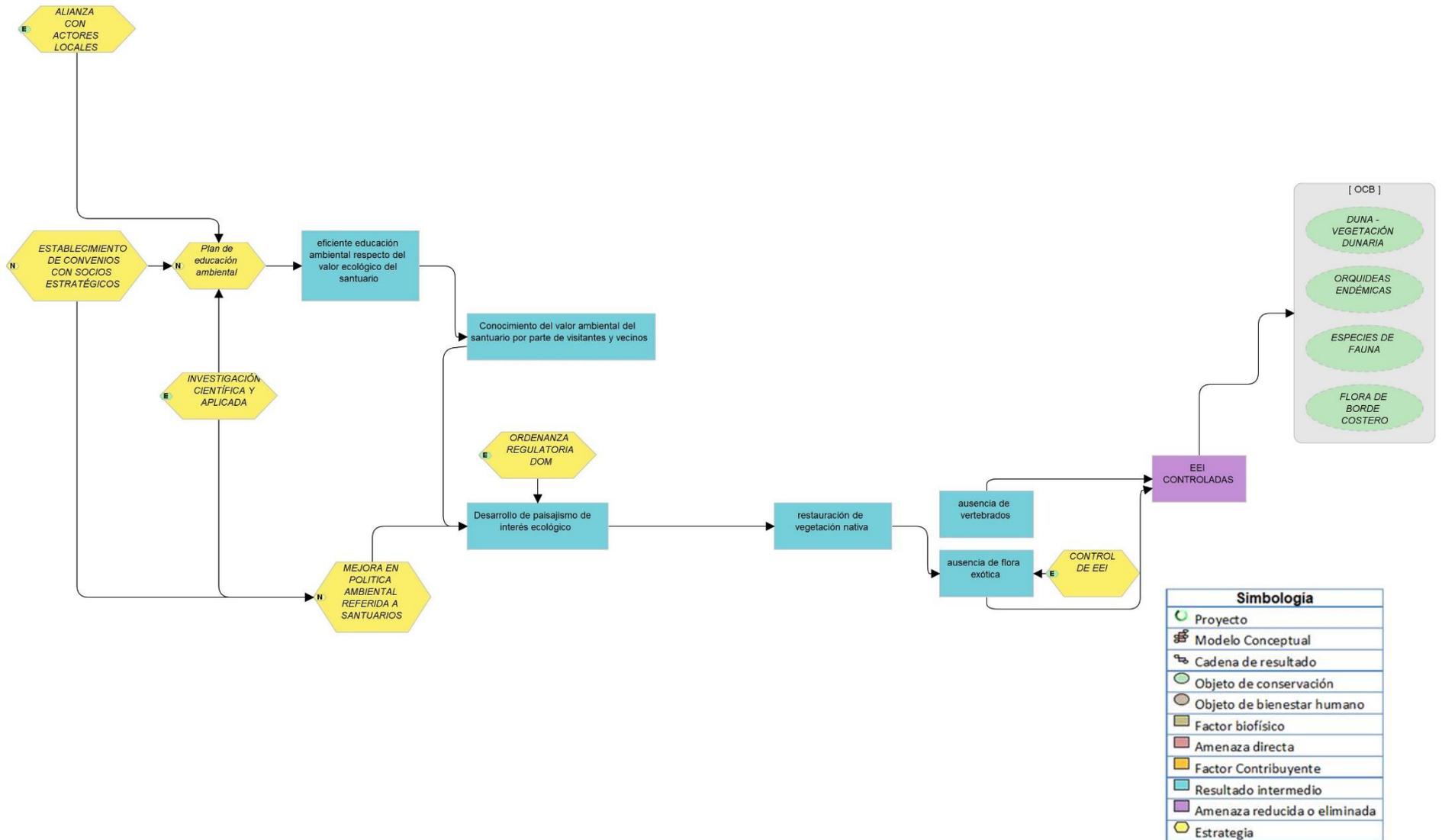


## ESTRATEGIA DE AMENAZA PERROS Y GATOS

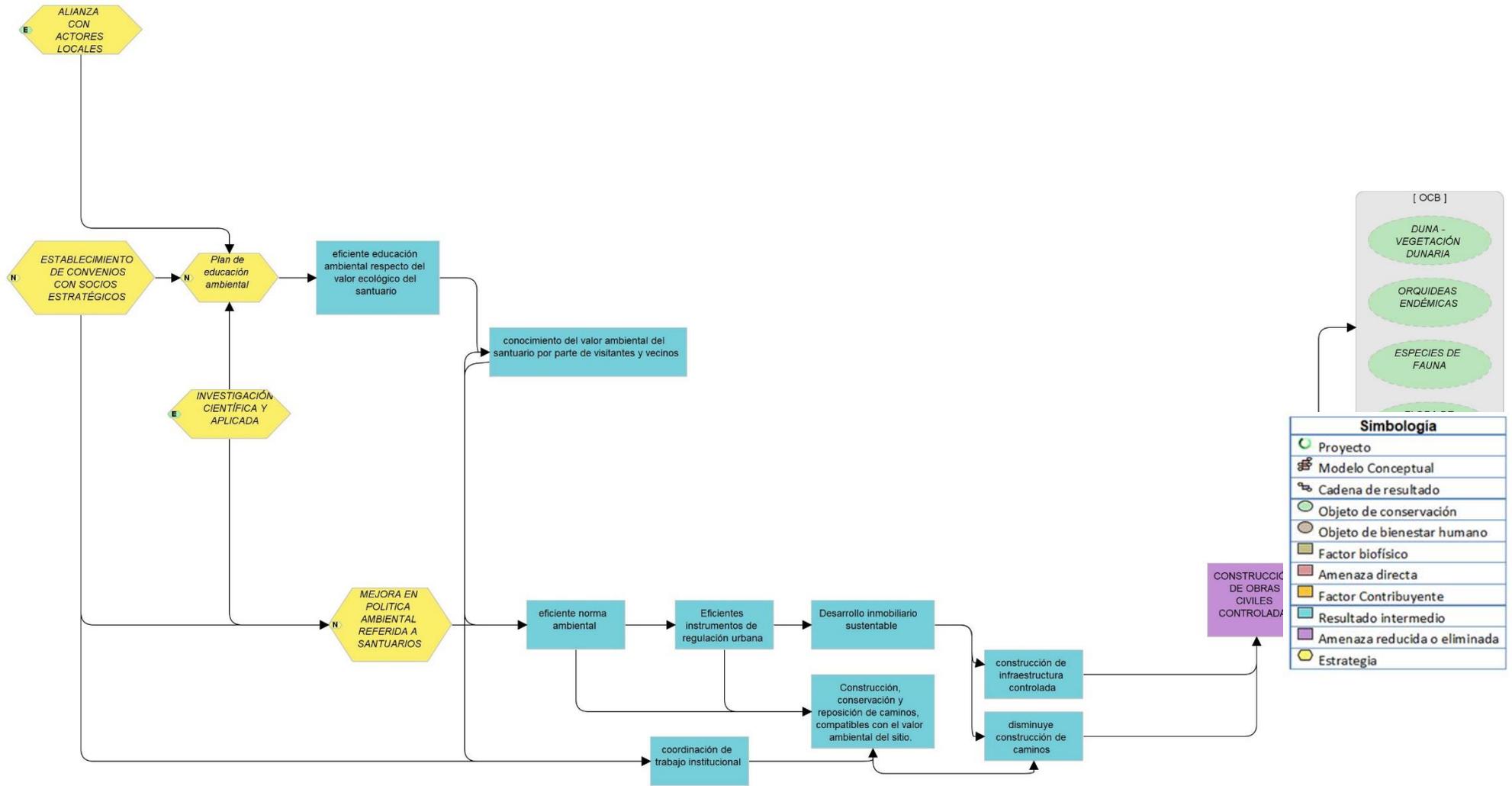


Simbología	
	Proyecto
	Modelo Conceptual
	Cadena de resultado
	Objeto de conservación
	Objeto de bienestar humano
	Factor biofísico
	Amenaza directa
	Factor Contribuyente
	Resultado intermedio
	Amenaza reducida o eliminada
	Estrategia

## ESTRATEGIA DE AMENAZA ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS



## ESTRATEGIA DE AMENAZA CONSTRUCCIÓN OBRAS CIVILES



# PLAN DE ACCIÓN

---

Para cada amenaza identificada se elaboró un plan de acción, incorporando las estrategias que se abordarán para su reducción, las actividades incluidas en cada estrategia y una cadena de resultados con los supuestos detrás de la reducción de cada amenaza mediante la implementación de cada estrategia. Las actividades asociadas a cada estrategia deberán ser implementadas durante los siguientes años luego de la aprobación del Plan. Para cada actividad a implementar por estrategia, se señala además el programa de manejo asociado, la fuente de cumplimiento de la misma y el o los responsables de su coordinación. El responsable de coordinación será el encargado de articular con los diferentes organismos e instituciones involucradas, la realización de las actividades de las estrategias para enfrentar las amenazas señaladas en las tablas respectivas. Debe señalarse que en ningún caso significa que será el único responsable de la realización de la actividad.

Es importante destacar que se deberá conformar un Comité de Gestión, el cual estará integrado por los siguientes organismos: SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso, el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) Oficina Técnica de Valparaíso, la Corporación Nacional Forestal (CONAF) Región de Valparaíso, la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) oficina regional, la Policía de Investigaciones (PDI) con su brigada investigadora de delitos contra el medio ambiente y el patrimonio cultural y la Ilustre Municipalidad de Concón. El rol de dicho comité será coordinar la supervigilancia y custodia del Santuario de la Naturaleza constituyéndose en el ente articulador que promueva el desarrollo y la implementación de las acciones y actividades planteadas en el presente plan de manejo.

Este Comité de Gestión también deberá salvaguardar que las medidas u obligaciones de no hacer al interior del SN, de acuerdo a su zonificación, se cumplan. Finalmente, también tendrá como objetivo buscar las instancias de involucramiento del propietario del Santuario con la finalidad de promover la conservación activa de esta área protegida.

En la siguiente tabla, tabla 12, se observa en detalle el Plan de Acción a desarrollar.

ESTRATEGIA PARA AFRONTAR LAS AMENAZAS	Resultado esperado	Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Responsable Coordinación
ESTABLECIMIENTO DE ALIANZAS CON ACTORES LOCALES	SITIO CON IMPACTO HUMANO REGULADO									
		CONSTRUCCIÓN MAPEO DE ACTORES LOCALES	X							MUNICIPIO DE CONCÓN
		ESTABLECIMIENTO MESA DE TRABAJO Y COORDINACIÓN	X							SEREMI MMA
	ESTABLECIMIENTO DE CONVENIO DE COLABORACIÓN	X							MUNICIPIO DE CONCÓN	
	PERROS Y/O GATOS CONTROLADOS	CHARLA CON ACTORES RESPECTO DEL IMPACTO DE PERROS Y GATOS	X	X	X	X				MUNICIPIO DE CONCÓN
	ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS CONTROLADAS	CHARLA CON ACTORES RESPECTO DEL IMPACTO DE ESPECIES EXÓTICAS			X					SEREMI MMA

	SITIO DESCONTAMINAD O	CHARLA CON ACTORES RESPECTO DE IMPACTO DE BASURAS Y ESCOMBROS	X	X	X	X	X	X	X	MUNICIPIO DE CONCÓN
--	-----------------------------	--	---	---	---	---	---	---	---	---------------------------

		REALIZACIÓN DE JORNADAS DE LIMPIEZA	X	X	X	X	X	X	X	SEREMI MMA – CMN
--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	------------------------

	CONTROL EFICIENTE DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	CHARLA RESPECTO DEL IMPACTO DE CONSTRUCCIONES EN EL SITIO	X	X	X	X	X	X	X	MUNICIPIO DE CONCÓN
--	--	---	---	---	---	---	---	---	---	---------------------

ESTRATEGIA DE AMENAZA	Resultado esperado	Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Responsable Coordinación
GESTIÓN EFECTIVA DEL SITIO	SITIO CON IMPACTO HUMANO REGULADO	FORMULACIÓN DE PROYECTO DE CIERRE PERIMETRAL	X							CMN
		IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTO DE CIERRE PERIMETRAL		X						CMN
		FORMULACIÓN DE UN MODELO DE ADMINISTRACIÓN		X						SEREMI MMA-MUNICIPIO DE CONCON
		PUESTA EN MARCHA DE MODELO DE ADMINISTRACIÓN EFECTIVA			X					SEREMI MMA-MUNICIPIO DE CONCON
	PERROS Y/O GATOS CONTROLADOS	REALIZACIÓN DE CATASTRO DE PERROS Y GATOS QUE INGRESAN AL SITIO		X						MUNICIPIO DE CONCÓN

	SITIO DESCONTAMINAD O	REALIZACIÓN DE CATASTRO DE LUGARES FOCO DE BASURA Y CONTAMINACIÓN		X						SEREMI MMA
--	-----------------------------	---	--	---	--	--	--	--	--	---------------

ESTRATEGIA DE AMENAZA	Resultado esperado	Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Responsable Coordinación
ALIANZA CON SOCIOS ESTRATÉGICOS	SITIO CON IMPACTO HUMANO REGULADO	CONSTRUCCIÓN MAPEO DE SOCIOS ESTRATÉGICOS	X							MUNICIPIO DE CONCÓN
		ESTABLECIMIENTO MESA DE TRABAJO Y COORDINACIÓN	X							MUNICIPIO DE CONCÓN
	PERROS Y/O GATOS CONTROLADOS	ESTABLECIMIENTO DE CONVENIOS CON UNIVERSIDADES Y CARRERAS VETERINARIAS	X	X	X	X	X	X	X	MUNICIPIO DE CONCÓN
	ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS CONTROLADAS	FORMULACIÓN DE PROYECTO EXTRACCIÓN DE FLORA EXÓTICA CON SOCIOS ESTRATÉGICOS					X			CMN
	SITIO DESCONTAMINADO	PROYECTO DE MANEJO DE RESIDUOS Y RECICLAJE DE BASURA			X					SEREMI MMA

		IMPLEMENTACIÓN DE PROYECTO CON SOCIOS ESTRATÉGICOS			X					SEREMI MMA
--	--	---	--	--	---	--	--	--	--	---------------

	CONTROL EFICIENTE DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	ESTABLECIMIENTO S DE CONVENIOS DE COLABORACIÓN CON CONSTRUCTORAS		X						MUNICIPIO DE CONCÓN
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	---------------------

ESTRATEGIA DE AMENAZA	Resultado esperado	Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Responsable Coordinación
CONTROL DE EEI	ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS CONTROLADAS	CATASTRO DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS DE FLORA			X					SEREMI MMA – CMN – CONAF
		PROGRAMA DE CONTROL Y EXTRACCIÓN DE EEI DE FLORA	X	X	X	X	X	X	X	SEREMI MMA – CMN – CONAF
ESTRATEGIA DE AMENAZA	Resultado esperado	Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Responsable Coordinación
FISCALIZACIÓN Y CONTROL	SITIO CON IMPACTO HUMANO REGULADO	CATASTRO DE EMPRESAS TURÍSTICAS QUE TRABAJAN EN EL SITIO	X							MUNICIPIO DE CONCÓN – SERNATUR

		ESTABLECIMIENTO DE ACUERDOS DE USO SUSTENTABLE DEL SITIO DE ACUERDO A NORMATIVA SEÑALADA EN PLAN DE MANEJO, PLAN DE USO PÚBLICO Y ORDENANZA MUNICIPAL		X							MUNICIPIO CONCÓN
--	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--	------------------

		FORMULACIÓN DE PLAN DE CONTROL Y FISCALIZACIONES PERIÓDICAS POR PARTE DE MUNICIPIO		X						MUNICIPIO CONCÓN
--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	------------------

	SITIO DESCONTAMINAD O	CATASTRO DE EMPRESAS QUE DEJAN SUS DESECHOS INDUSTRIALES EN EL SITIO		X						MUNICIPIO CONCÓN
--	-----------------------------	---	--	---	--	--	--	--	--	---------------------

		PLAN DE COMUNICACIÓN DE “CERO RESIDUOS” DE RESPONSABILIDAD DE LOS EMPRESAS TURÍSTICAS CATASTRADAS.	X	X	X	X	X	X	X	SEREMI MMA- CMN
--	--	--	---	---	---	---	---	---	---	-----------------

ESTRATEGIA DE AMENAZA	Resultado esperado	Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Responsable Coordinación
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y APLICADA	SITIO CON IMPACTO HUMANO REGULADO	REALIZACIÓN DE ESTUDIO GEOMORFOLÓGICO RESPECTO DE LA DINÁMICA DE LA DUNA			X					SEREMI MMA- CMN
	PERROS Y/O GATOS CONTROLADOS	INVESTIGACIÓN QUE EVALÚE EL IMPACTO DE PERROS Y GATOS SOBRE LA FAUNA NATIVA DEL SITIO		X						SEREMI MMA- CMN
	ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS CONTROLADAS	ESTUDIO DE MANEJO ERRADICACIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS					X			SEREMI MMA- CMN
	SITIO DESCONTAMINADO	DIAGNOSTICO SOCIOCULTURAL DE LOS AGENTES QUE APORTAN RESIDUOS INDUSTRIALES AL SITIO		X						SEREMI MMA- CMN

	CONTROL EFICIENTE DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	ESTUDIO DEL CRECIMIENTO Y EL IMPACTO URBANO EN EL SITIO			X					SEREMI MMA- CMN
--	--	---	--	--	---	--	--	--	--	-----------------

ESTRATEGIA DE AMENAZA	Resultado esperado	Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Responsable Coordinación
MEJORA EN POLÍTICA AMBIENTAL REFERIDA A SANTUARIOS	ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS CONTROLADAS	CAMPAÑA DE SENSIBILIZACIÓN DEL IMPACTO DEL USO DE ESPECIES EXÓTICAS EN PAISAJISMO URBANO			X					SEREMI MMA-CMN-MUNICIPIO CONCÓN
	CONTROL EFICIENTE DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	CAMPAÑA DE DIFUSIÓN DE RESULTADO DE ESTUDIO DEL CRECIMIENTO Y EL IMPACTO URBANO EN EL SITIO				X				SEREMI MMA-CMN-MUNICIPIO CONCÓN
ESTRATEGIA DE AMENAZA	Resultado esperado	Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Responsable Coordinación
	SITIO DESCONTAMINADO	FORMULACIÓN DE ORDENANZA MUNICIPAL QUE REGULE LOS RESIDUOS CONTAMINANTES EN EL SITIO.		X						MUNICIPIO CONCÓN

ORDENANZA MUNICIPIO CONCÓN PARA USO DE SANTUARIO	PERROS Y/O GATOS CONTROLADOS	FORMULACIÓN DE ORDENANZA MUNICIPAL RESPECTO DE LA TENENCIA RESPONSABLE DE MASCOTAS.		X						MUNICIPIO CONCÓN
--	------------------------------------	---	--	---	--	--	--	--	--	---------------------

ESTRATEGIA DE AMENAZA	Resultado esperado	Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Responsable Coordinación
ORDENANZA REGULATORIA DOM	ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS CONTROLADAS	FORMULACIÓN DE ORDENANZA QUE REGULE LA ACTIVIDAD DE PAISAJISMO EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL SITIO.		X						MUNICIPIO CONCÓN
ESTRATEGIA DE AMENAZA	Resultado esperado	Actividades	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Responsable Coordinación
PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL	SITIO CON IMPACTO HUMANO REGULADO	CAMPAÑA DE DIFUSIÓN RESPECTO DEL VALOR AMBIENTAL DEL SITIO ORIENTADO A TURISTAS Y VISITANTES Y COMUNIDAD EN GENERAL	X	X	X	X				SEREMI MMA-CMN-MUNICIPIO CONCÓN

		CAMPAÑA DE SENSIBILIZACIÓN DE LA FRAGILIDAD DEL SITIO A EMPRESAS TURÍSTICAS QUE OPERAN EN EL SITIO	X	X	X	X				SEREMI MMA- CMN- MUNICIPIO CONCÓN
	PERROS Y/O GATOS CONTROLADOS	CAMPAÑA DE TENENCIA RESPONSABLE DE MASCOTAS		X		X		X		SEREMI MMA- CMN- MUNICIPIO CONCÓN
	ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS CONTROLADAS	CAMPAÑA DE EDUCACIÓN RESPECTO DEL IMPACTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS EN EL SITIO	X	X	X	X				SEREMI MMA- CMN- MUNICIPIO CONCÓN
	SITIO DESCONTAMINADO	CAMPAÑA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL RESPECTO DE GESTIÓN E IMPACTO DE RESIDUOS EN EL SITIO		X	X	X	X			SEREMI MMA- CMN- MUNICIPIO CONCÓN

	CONTROL EFICIENTE DE CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	CAMPAÑA DE SENSIBILIZACIÓN AMBIENTAL EN ORGANISMOS ASOCIADOS A LA INDUSTRIA INMOBILIARIA		X		X		X		SEREMI MMA-CMN-MUNICIPIO CONCÓN
	CONTROL DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS	CAMPAÑA DE FORMACIÓN DE MONITORES AMBIENTALES EN COLEGIOS DE LA COMUNA		X						MUNICIPIO CONCÓN
		CAMPAÑA DE FORMACIÓN GUARDAPARQUE ESCOLAR			X					MUNICIPIO CONCÓN
ESTRATEGIA DE AMENAZA	<b>Resultado esperado</b>	<b>Actividades</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 6</b>	<b>Año 7</b>	<b>Responsable Coordinación</b>
PLAN DE USO PÚBLICO	SITIO CON IMPACTO HUMANO REGULADO	ESTUDIO DE CAPACIDAD DE CARGA DEL SITIO	X							SEREMI MMA-CMN-MUNICIPIO CONCÓN
		CATASTRO ANUAL DE VISITANTES	X	X	X	X	X	X	X	MUNICIPIO DE CONCÓN

		DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SEÑALÉTICA PARA EL SANTUARIO	X	X	X					MUNICIPIO DE CONCÓN
		FORMULACIÓN DEL PLAN DE USO PÚBLICO	X							SEREMI MMA-CMN-MUNICIPIO CONCÓN
		IMPLEMENTACIÓN DE PLAN DE USO PÚBLICO	X	X	X	X	X	X	X	SEREMI MMA-CMN-MUNICIPIO CONCÓN
	SITIO DESCONTAMINADO	FORMULACIÓN DE PROYECTO PARA INFRAESTRUCTURA DE CONTROL DE RESIDUOS	X							SEREMI MMA-CMN-MUNICIPIO CONCÓN
		FORMULACIÓN DE PLAN DE MANEJO DE BASURA	X							SEREMI MMA-CMN-MUNICIPIO CONCÓN

Fuente: Elaboración propia.

# PLAN DE MONITOREO DEL SANTUARIO DE LA NATURALEZA CAMPO DUNAR PUNTA DE CONCÓN

Para evaluar la gestión del Santuario de la Naturaleza “Campo Dunar de la Punta de Concón”, es decir, si las estrategias implementadas tienen un impacto positivo reduciendo las amenazas y mejorando la viabilidad de los objetos de conservación, se implementará un plan de monitoreo de indicadores para el cumplimiento de los objetivos (relacionados directamente con los objetos de conservación) y metas (relacionadas directamente con las amenazas) del Santuario de la Naturaleza (Tabla 13).

**Tabla 13: Monitoreo de las amenazas.**

<b>MONITOREO DE AMENAZA</b>			
<b>AMENAZA</b>	<b>META</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>MÉTODO DE MONITOREO</b>
<b>INTRUSIÓN Y PERTURBACIÓN HUMANA</b>	Al año 2022 el sitio controla y regula 100% de las personas que lo visitan, según catastro realizado anualmente desde 2021	Anual	Catastro anual
<b>INTRUSIÓN Y PERTURBACIÓN HUMANA</b> <b>PERROS Y/O GATOS</b>	Al año 2022 el sitio controla y regula 100% de las personas que lo visitan, según catastro realizado anualmente desde 2021 Al año 2020 se reduce en un 100% el ingreso de perros y gatos al santuario, respecto de catastro realizado en 2019	Anual 2 veces al año en temporada alta (verano)	CATASTRO ANUAL CÁMARAS TRAMPA
<b>ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS</b>	Al año 2023 la superficie total del SN estará libres de flora exótica invasora identificada en línea de base 2019	Anual	Parcelas de muestreo
<b>CONTAMINACIÓN</b>	Al año 2025 se reducirán en un 80% los sitios focos de contaminación, identificados en catastro 2021	Anual	Catastro anual

<b>CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES</b>	Al año 2025 la construcción de obras civiles se reduce en un 50%, respecto de lo identificado en 2020	Anual	Revisión de permisos municipales de construcción otorgados
--------------------------------------	---	-------	--

**Fuente: Elaboración propia.**

**Tabla 14: Monitoreo de los OdC.**

<b>OdC</b>	<b>ATRIBUTO CLAVE</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>OBJETIVO (ASOCIADO A OBJETO)</b>	<b>FRECUENCIA</b>	<b>METODO DE MONITOREO</b>
<b>DUNA-VEGETACIÓN DUNARIA</b>	Área dunar	Superficie		SIN MONITOREO	
	cobertura vegetación	% vegetación respecto de la duna	Al año 2021 la cobertura de vegetación nativa dunaria ha aumentado en un 20%, respecto de lo identificado en línea de base 2019	ANUAL	TELEDETECCIÓN MEDIANTE IMÁGENES AÉREAS
	Riqueza de Abejas endémicas	N° de especies		SIN MONITOREO	
	Integridad y dinámica de la formación dunar	% disminución de la altura de la duna	Al año 2021 la altura de la duna se mantiene estable en un rango de variación menor o igual al 1%	SIN MONITOREO	

ORQUÍDEAS	Abundancia (Nº de individuos)	Nº de individuos	Al año 2020 el número de individuos de orquídeas será igual al identificado en línea de base 2019	ANUAL EN ÉPOCA DE FLORACIÓN	CENSO DE INDIVIDUOS
	Cobertura de las especies (superficie)	Superficie		SIN MONITOREO	
FAUNA	Abundancia (Nº de individuos) de reptiles y anfibios	Nº de individuos identificados en muestra	Al año 2023 el número de individuos de reptiles y anfibios será igual al identificado en línea de base 2019	SIN MONITOREO	
	Nº de nidos de pequeñ	nº de nidos en temporada de nidificación	Al año 2023 el número de nidos de pequeñ en temporada de nidificación será igual al identificado en estudio del 2020	ANUAL	CENSO DE NIDOS
	Nº de madrigueras de cururo activas	nº de madrigueras activas v/s totales	Al año 2023 el número de madrigueras activas será igual al identificado en línea de base 2019	ANUAL	CENSO DE CURURERAS
	Riqueza de especies	Nº de especies		SIN MONITOREO	

FLORA BORDE COSTERO	Área cubierta por vegetación nativa	Superficie	Al año 2021 la cobertura de vegetación nativa dunaria ha aumentado en un 20%, respecto de lo identificado en línea de base 2019	ANUAL	TELEDETECCIÓN MEDIANTE IMÁGENES AÉREAS
	Riqueza Composición biológica	N° de especies		SIN MONITOREO	
	(Proporción de endémicas y nativas v/s exóticas)				
PATRIMONIO SITIOS ARQUEOLÓGICOS	Integridad	Integridad de los sitios (N° de sitios identificados/ N° de sitios deteriorados)	Al año 2025 el 50% de sitios arqueológicos identificados como "rescatables" en Ecoestudios es recuperado	ANUAL	CENSO

Fuente: Elaboración propia.

# ZONIFICACIÓN DEL SANTUARIO

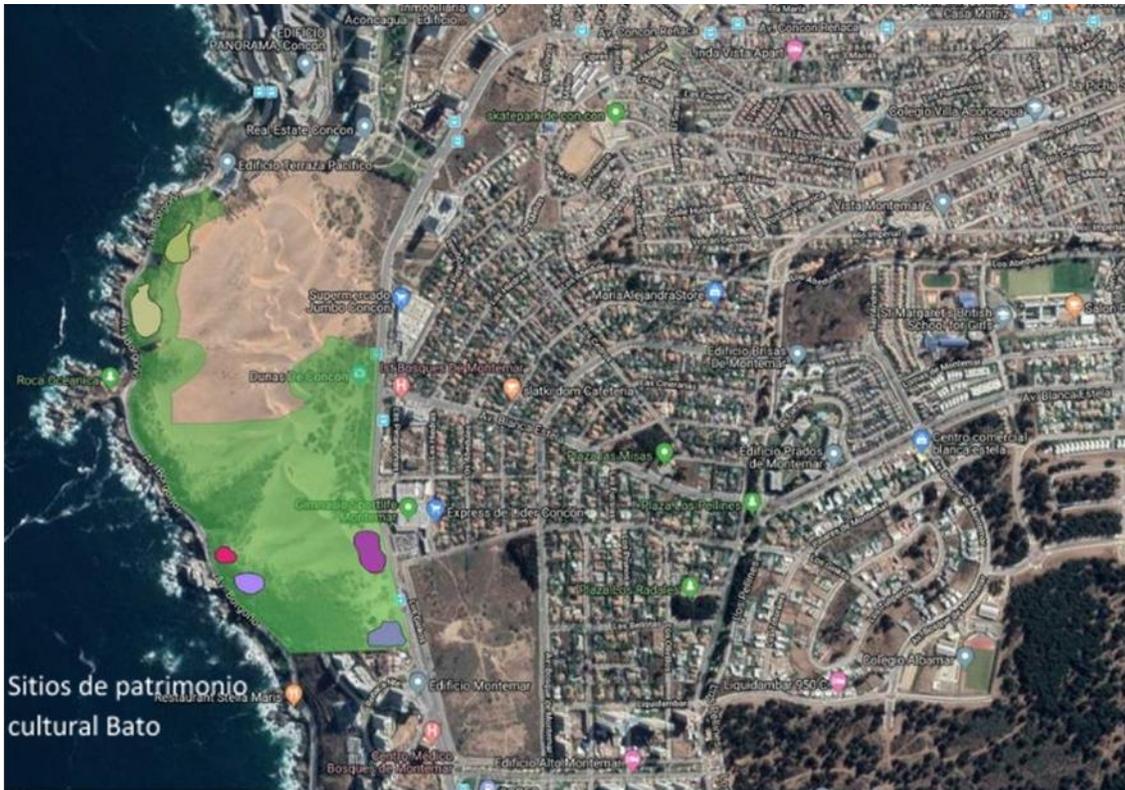
---

Las zonas de uso al interior del Santuario de la Naturaleza “Campo Dunar de la Punta de Concón” se designaron en base a los usos que se identificaron y aquellos usos que resultaron compatibles con el logro de los objetivos de conservación.



# Usos pasados, actuales y potenciales identificados





# ZONIFICACIÓN

---

De acuerdo a la intensidad y características de estos usos se determinaron las siguientes zonas de uso para el Santuario:

## Zona de Preservación

El objetivo principal de esta zona es la preservación de los recursos biológicos y culturales presentes en el área.

- a) Sectores perimetrales, áreas con degradación producto de actividades antrópicas pasadas y presentes, en particular aquellas relacionadas con prácticas intensivas de uso público (zonas de ingreso al Santuario).
- b) Parte del sector de la Duna Mayor, intensamente degradada por la acción antrópica (Sandboard). Esta zona requiere asistencia, principalmente para evitar el movimiento de arena.

La zona de preservación está directamente asociada con la custodia de los objetos a conservar del Santuario, definidos en el presente plan de manejo. En este sentido se busca resguardar la Vegetación Dunaria (cobertura vegetal, riqueza de abejas endémicas), Orquídeas Endémicas (abundancia y cobertura), Especies de Fauna (abundancia y riqueza de especies, número de nidos y madrigueras), Flora del Borde Costero (riqueza y composición biológica) y Patrimonio Arqueológico (integridad).

## Zona de Uso Público Regulado

Consiste en áreas que poseen características específicas de interés para el turismo, con un paisaje sobresaliente y que cuenten con infraestructura asociada a actividades recreativas de baja densidad caminos, senderos y miradores. Para el Santuario el lugar delimitado como de uso público se acotó a lo que tradicionalmente se ha utilizado, debido a la fragilidad y el deterioro que tiene. El uso del espacio delimitado de uso público estará supeditado a un análisis de capacidad de carga y al cumplimiento de la normativa establecida para esa zona. La zona de de uso público está directamente asociada con la custodia de los objetos a conservar del Santuario, definidos en el presente plan de manejo. En este sentido se busca resguardar la Duna en su contexto paisajístico, definido por su integridad como atributo clave.

## Zona Histórica Cultural

Consiste en áreas que poseen componentes culturales, históricos o arqueológicos, importantes para el patrimonio cultural del país. En el caso del Santuario, son aquellos sitios identificados con registros de cultura Bato, e identificado como Objeto de Conservación Cultural.

La zona histórica cultural está directamente asociada con la custodia de los objetos a conservar del Santuario, definidos en el presente plan de manejo. En este sentido se busca resguardar el Patrimonio Arqueológico Bato.

## Mapa Zonificación



- Zona de uso público regulado
- Zona de preservación.
- Zona histórica cultural

# DEFINICIÓN DE ZONA DE AMORTIGUACIÓN

Se entiende como Zona de amortiguación el espacio ubicado en torno a un área protegida, destinado a absorber potenciales impactos negativos o fomentar efectos positivos de actividades para la conservación de tal área. Para la definición de la zona de amortiguación, se identificaron de forma general los usos alrededor del área de interés, identificando su intensidad y grado de nocividad para el área. Esto complementado con los objetos de conservación, diferentes tipos de actores y usos identificados, permitió determinar la extensión de la zona de amortiguación para disminuir los efectos de borde. Dependiendo de las amenazas identificadas las zonas de amortiguación pueden tener señaléticas, cercos, etc. Ver Figura 14. (Actualización de Línea Base Ambiental del Santuario de la Naturaleza Campo Dunar de la Punta de Concón, 2019).

**Figura 14.** Zona de Amortiguación para el Santuario.



# COMITÉ DE GESTIÓN

---

Un Comité de Gestión, conformado por: (i) la SEREMI del Medio Ambiente de la Región de Valparaíso; (ii) el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN), Oficina Técnica de Valparaíso; (iii) la Corporación Nacional Forestal (CONAF) de la Región de Valparaíso; (iv) la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) oficina regional de Valparaíso; (v) la Policía de Investigaciones (PDI), Brigada investigadora de delitos contra el medio ambiente y el patrimonio cultural (BIDEMA); y (vi) la Ilustre Municipalidad de Concón, se encargará de coordinar la supervigilancia y custodia del Santuario de la Naturaleza constituyéndose en el ente articulador que promueva el desarrollo y la implementación de las acciones y actividades planteadas en el presente plan de manejo.

Este Comité de Gestión también deberá salvaguardar que las medidas u obligaciones de no hacer al interior del SN, de acuerdo a su zonificación, se cumplan, estableciendo canales y ejecutando acciones de denuncia para la sanción por parte de los organismos competentes. Finalmente, también tendrá como objetivo buscar las instancias de involucramiento del propietario del Santuario con la finalidad de promover la conservación activa de esta área protegida.

# LINEAMIENTOS PARA EL ACCESO Y USO DEL SANTUARIO

---

La gestión del uso público dentro del Santuario se guiará por los siguientes cuatro pilares fundamentales:

1. Deberá ser compatible con los Objetos de Conservación del Santuario.
2. Deberá facilitar la administración y la fiscalización del Santuario.
3. Deberá considerar el beneficio a la comunidad local.
4. Todas las actividades deberán integrar temáticas relativas a educación, conocimiento y valoración ambiental-patrimonial del sitio.

Por lo tanto, los lineamientos de acceso y uso del Santuario de la Naturaleza “Campo Dunar de la Punta de Concón”, comprende las siguientes medidas y obligaciones que se deberán verificar al interior del área protegida:

- La recreación: Todas las actividades recreativas que se desarrollen en el interior del Santuario deberán adecuarse a los objetivos y normas del presente Plan de Manejo.

Las siguientes actividades quedan prohibidas para el visitante:

- a) Cortar y extraer vegetación silvestre.
- b) Cazar o capturar fauna silvestre.
- c) Molestar a la fauna y proporcionarle alimentos.
- d) Introducir vegetales o animales, sean exóticos o nativos.
- e) Ingreso y tránsito de todo vehículos motorizados.
- f) Dañar la infraestructura asociada al Santuario.
- g) Crear nuevos senderos o caminos no habilitados para el uso público.
- h) Arrojar basura u otros desperdicios.
- i) Utilizar o derramar productos tóxicos y/o contaminantes.
- j) Acceder a áreas restringidas.
- k) Realizar deslizamiento sobre las dunas en zonas no autorizadas.
- l) Consumir bebidas alcohólicas y drogas al interior del santuario. Fumar.
- m) Realizar cabalgatas.
- n) Transitar en zonas no autorizadas o en las zonas definidas como histórico culturales y de preservación.
- o) Ingresar un número mayor de personas a lo permitido o establecido en plan de uso público.
- p) Usar velas.
- q) Eliminar basura o desperdicios por medio del fuego.
- r) Realizar fogatas de cualquier tipo.

- Toda actividad recreativa, de investigación o de educación ambiental que realice en el área por organismos públicos o privados, deberá respetar los objetos de conservación del área y la normativa vigente.
- Se evitará la realización de actos y espectáculos que sean incompatibles con los objetivos del Santuario y de su plan de manejo y/o que afecten a los recursos naturales o culturales de éste. La realización de cualquier evento masivo, debe ser autorizada por el Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) y debe realizarse sólo en zonas autorizadas. El número de asistentes no puede sobrepasar la capacidad de carga establecida.
- Se prohíbe el ingreso de toda clase de mascotas al Santuario. Quedan exceptuados de esta prohibición los perros lazarillos acompañando a personas con capacidades diferentes y de aquellos especialmente autorizados por la administración del Santuario para el manejo y control de especies exóticas invasoras, así como perros utilizados en tareas de rescate, seguridad y/o fiscalización.
- Se prohíbe encender fuego o el uso de fuentes de calor al interior del Santuario.
- Todas las investigaciones científicas desarrolladas al interior del Santuario deberán contar con el permiso formal entregado por el CMN , en el cual se detallarán las actividades y metodologías que podrán ser realizadas durante el estudio. Si el proyecto contempla la captura, colecta o manejo de individuos de flora y/o fauna silvestre o de recursos culturales, éste deberá considerar también los respectivos permisos sectoriales asociados.
- Las filmaciones, grabaciones y fotografías para usos comerciales sólo serán permitidas mediante permisos formales aprobados por el CMN. Este procedimiento será el mismo para el uso de drones siempre y cuando cumpla con la normativa dispuesta por DGAC.
- No se permitirá la construcción de obras ajenas a la planificación y manejo del Santuario. En caso de ser necesario y, acorde con la legislación pertinente, estas deben estar contempladas en el plan de manejo. La construcción de nueva infraestructura sólo es autorizada en las zonas de uso público del área protegida.
- El diseño y localización de las obras autorizadas debe ser compatible con aspectos de seguridad personal, conservación de los recursos naturales y culturales presentes, evitando o minimizando alteraciones o daños a dichos recursos. Se deberá utilizar un diseño que permita conjugar la calidad estética con la funcionalidad, integrando armónicamente las obras con el paisaje. El diseño debe comprender consideraciones relativas a proporciones, color, textura y localización, a fin de lograr una conjunción armónica, sin producir competencia entre atractivos y valores naturales, rasgos culturales asociados y obras artificiales.

- Sólo se permitirá el manejo de flora y fauna silvestre vinculado al resguardo de los objetos de conservación o a las actividades relativas a la disminución de sus amenazas.
- No se permitirá la liberación, translocación o reintroducción de especies de flora o fauna silvestres, a menos que sea autorizada por el CMN y cuente con estudios técnicos respectivos y un análisis de riesgo asociado. Sin perjuicio de lo anterior, esta actividad deberá contar con los permisos legales correspondientes emanados del Servicio Agrícola y Ganadero.
- Queda prohibida toda actividad dentro del Santuario que ponga en peligro las fuentes de agua y los sistemas hidrológicos naturales.
- Queda prohibida toda actividad que afecte la dinámica del sistema dunario, excepto en las zonas permitidas.
- No se permitirá la extracción de:
  - Áridos
  - Recursos biológicos como: Especies vegetales vivas, fauna, artrópodos, abejas y panales, especies fúngicas, nidos de aves, polluelos, entre otros.
  - Recursos históricos culturales regulados por ley 17.288.
- Las manifestaciones, elementos culturales y arqueológicos existentes deberán permanecer en el Santuario como parte del patrimonio cultural nacional asociado a los ambientes naturales. No obstante lo anterior, se permitirá la extracción y/o traslado, de objetos, previa autorización del CMN, para fines de investigación, difusión y restauración, cuando ello sea necesario.
- Se permitirán las labores de conservación, puesta en valor e interpretación de objetos culturales siempre y cuando consideren el entorno natural y no impliquen riesgo de destrucción del recurso cultural, la naturaleza o de la seguridad para el visitante.

# LITERATURA CITADA

---

Araya, J. 1997. Fundamentación geomorfológica para la conservación y manejo de sistemas dunares. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis* 42: 65-72.

Atala, C. (2016). Valparaíso, tierra fértil de orquídeas en peligro. Vicerrectoría de Investigación y Estudios <https://www.pucv.cl/uuaa/vriea/noticias/nuestros-investigadores/dr-cristian-atala-valparaiso-tierra-ferti-1-de-orquideas-en-peligro/2016-08-22/113328.html>).

Castro, C. 2015. Geografía de las dunas costeras de Chile. Instrumentos y pautas para su manejo integrado. Ediciones UC. Primera Edición. 275 pp.

Castro, C. & Andrade B. 1990. Peritaje geográfico del campo de dunas de Punta Concón. Informe Científico Inédito para la Ilustre Municipalidad de Viña del Mar. Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile, p. 29. Tres mapas: carta geomorfológica, carta de uso de suelo y carta de unidades fisiográficas, escala 1:20.000.

Castro, C. & Andrade B. 1987. Antecedentes sobre la valoración y manejo de costas arenosas en Chile. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis* 30: 23-37.

Celis, J; Salinas, F. y Armesto J. 2012. Valor Ecológico del Santuario de la Naturaleza Campo Dunar de la Punta de Concón. Informe Técnico para el Ministerio del Medio Ambiente. Instituto de Ecología y Biodiversidad del Departamento de Ecología de la Pontificia Universidad Católica de Chile y Fundación Senda Darwin. 68 pp. + Anexos.

CONAF 2017. Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE. Santiago de Chile, Chile. 230 pp. (Primera versión: Sepúlveda, M. A., Estévez, R., Silva-Rodríguez, E. A. (Editores) 2016. Manual para la planificación del manejo de las áreas silvestres protegidas del SNASPE. PNUD: Santiago de Chile, Chile.

Cooper, F. 2008. Efecto del cambio de uso de la tierra sobre la vegetación y flora dunaria en la costa de Ritoque y Concón, provincia de Valparaíso (V Región, Chile). Tesis Ing. Agrónomo, Universidad de Chile, Santiago. Chile.

Dehghan M. & Kemm M. 2005. La distribución de la vegetación de las dunas de Concón en relación con los factores geográficos que la determinan. *Boletín de Geografía UMCE* 22: 55-58.

Ecoestudios, 2012. Actualización Estudio Línea Base y Propuesta de Plan de Manejo Campo Dunar Punta de Concón, Comuna de Concón. Resumen Ejecutivo.

Elórtegui, S. (Ed.). 2005. Las dunas de Concón: el desafío de los espacios silvestres urbanos. Ediciones Taller La Era, Viña del Mar. Chile. 112 pp.

Elórtegui S. & Novoa P. 2005. Orquídeas de la Región de Valparaíso. Ediciones Taller La Era. Viña del Mar. Chile, pp. 83.

EME. 2011. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España (2011). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de España. Síntesis de resultados. Fundación Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Falabella, F.; M. Uribe; L. Sanhueza; C. Aldunate y J. Hidalgo (Editores). 2016. Prehistoria en Chile: Desde sus primeros habitantes hasta los incas. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 744 pp.

Gajardo, R. 1983. Sistema básico de clasificación de la vegetación nativa chilena. Ministerio de Agricultura-Universidad de Chile, Santiago.

Gajardo, R. 1994. La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 165 pp.

Kohler, A. 1970. Geobotanische Untersuchungen an Küstendünen Chiles zwischen 27 und 42 Grad südl. Breite. Botanische Jahrbücher 90: 55-200.

Kohler, A. 1971. "La vegetation des dunes maritimes du Chili", Colloques Phytosociologiques. Dunes 1: 17-23.

López, L.; Wall, R.; Prat, M. 2005. Peligro de remociones en masa e inundaciones de las ciudades de Valparaíso, Viña del Mar y Concón, Región de Valparaíso. SERNAGEOMIN, Informe registrado IR-05-29, 24 p., 3 anexos, 2 mapas, escala 1:10.000.

Luebert, F. 2005. Comunidades vegetales. En: S. Elórtegui (Ed). Dunas de Concón: el desafío de los espacios silvestres urbanos. Ediciones Taller La Era, Viña del Mar. Chile. pp. 22-27.

Luebert, F. & P. Plissock. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria. Santiago de Chile. 316 pp.

Luebert F. & Muñoz-Schick M. 2005. Contribución al conocimiento de la flora y vegetación de las dunas de Concón. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile. 54: 11-35.

Macaya & Novoa, 2008. *Lupinus luteus* L.: nueva especie para la flora alóctona de Chile. Revista Chloris Chilensis 11 N° 2. [En línea]. [Consultado el 23 de julio de 2019]. Disponible en: <http://www.chlorischile.cl/lupinus%20luteus/macaya%20y%20Novoa-Lupinus%20rev%20st.htm>

Medel, G.; M. Muzio; Swain B. 2012. Estudio fenológico de *Bipinnula fimbriata* en Dunas de Concón (litoral de Chile): aportes científicos de la escuela, para la puesta en valor de un santuario de la naturaleza. Revista Chagual 10: 35-39.

Ministerio del Medio Ambiente. 2018. Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos. Tercera Edición. Tomo I. 430 páginas. Santiago de Chile.

Ministerio del Medio Ambiente (MMA). 2019. Informe final “Actualización de la línea de base ambiental del Santuario de la Naturaleza Campo Dunar de la Punta de Concón”. ICNOVA ING Consultores. pp. 127.

Mujica, M.I., Sáez, N., Cisternas, M., Manzano, M., Armesto, J.J. y Pérez, F. 2016. Relationship between soil nutrients and mycorrhizal associations of two *Bipinnula* species (Orchidaceae) from Central Chile. *Annals of Botany* 118. 149-158.

Muñoz-Schick M. 2005. Flora dunar. Historia botánica del lugar En: S. Elórtegui (Ed). Dunas de Concón: el desafío de los espacios silvestres urbanos. Ediciones Taller La Era, Viña del Mar. Chile. pp. 28-40.

Novoa, P., J. Espejo, D. Alarcón, M. Cisternas & E. Domínguez. 2015. Guía de Campo de las Orquídeas Chilenas. Segunda edición. Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile. 244 pp.

Olivares, L. 2017. Diagnóstico del estado de degradación del campo de dunas holocénicas de Concón. Tesis para optar al título de Geógrafo. Instituto de Geografía. Facultad de Ciencias del Mar y Geografía. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. 229 pp.

Paskoff, R; Cuitiño, L; Manríquez, H; Petiot, R. 2002. Nuevos antecedentes de la geomorfología del campo de dunas colgadas de Concón (provincia de Valparaíso, V región, Chile.) *Revista Geográfica de Chile Terra Australis* 47: 43-50.

Paskoff, R; Manríquez, H. 2004. Las Dunas de las Costas de Chile. Ediciones Instituto Geográfico Militar, Santiago, Chile. 112 pp.

Poeppig E. 1960. Un testigo en la alborada de Chile (1826-1829). Santiago, 507 pp. (Versión castellana con notas e ilustraciones por C. Keller, de la parte referente a nuestro país publicado por Poeppig en 1835).

Ramírez C., C. San Martín y J. San Martín. 1992. Vegetación y dinámica vegetacional en las dunas litorales chilenas. *Revista Bosque* 13 (1): 29-39.

Rivano, S; P. Sepúlveda; R. Boric; D. Espiñeira. 1993. Hojas Quillota y Portillo. Carta geológica de Chile, 1:250.000. Servicio Nacional de Geología y Minería.

Rodríguez, R., Marticorena, C., Alarcón, D., Baeza, C., Cavieres, L., Finot, V. L., Fuentes, N., Kiessling, A., Mihoc, M., Pauchard, A., Ruiz, E., Sánchez, P. & Marticorena, A. (2018). Catálogo de las plantas vasculares de Chile. *Gayana. Botánica*, 75 (1), 1-430.

San Martín, J., Ramírez, C. & San Martín, C. 1992. La flora de las dunas chilenas y sus adaptaciones morfológicas. *Revista Bosque* N° 13 (1): 29-39.

Serey, I., Sillard, C., Pizarro, N. & Rodríguez, J. 1976. Diversidad de la vegetación de las dunas de Concón. *Anales Museo de Historia natural de Valparaíso* (9): 23-27.

Steinfurt, U., Verdugo, G., Besoain, X. y Cisternas, M.A. 2010. Mycorrhizal association and symbiotic germination of the terrestrial orchid *Bipinnula fimbriata* (Poepp.) Johnst (Orchidaceae). *Flora* 205. 811-817.

Teillier S. & Marticorena, A. 2006. El género *Senecio* (Asteraceae): el más diverso de Chile. *Revista Chagual* N° 4: 39-48.

Valenzuela, M. L.; Inostroza, J; Vicencio, M. V.; Beldar, C.; Mendoza, G. 2002. Informe Campo dunar de Punta de Concón. Mesa técnica derivada de la mesa de trabajo para el acuerdo voluntario Campo Dunar de Punta de Concón.

Van Rooyen, M.W., Theron, G.K. & N. Grobbelaar. 1979. Phenology of the vegetation in the Hester Malan Nature Reserve in the Namaqualand Broken Veld: 1. General observations. *Journal of South African Botany* 45: 279-293.

Vidiella, P. E., Armesto J. & J. Gutiérrez. 1999. Vegetation changes and sequential flowering after rain in the Atacama Desert. *Journal of Arid Environments* Vol. 43 Issue 4: 449-458.

Villaseñor, R. 2017. Vegetación del Santuario de la Naturaleza Campo Dunar de la Punta de Concón. *Revista Chagual* N° 15: 54-62.

Woodhouse, W. 1982. Coastal sand dunes of the U.S. En: RR. Lewis (Ed.) *Creation and restoration of coastal plant communities*. CRC Press, Florida. 1-44.

INFORME TÉCNICO

## **Valor ecológico del Santuario de la Naturaleza Campo Dunar de la Punta de Concón**



Editado por Juan L. Celis, Fernanda Salinas & Juan J. Armesto

**Santiago**

**Octubre, 2012**

## 1. EQUIPO TÉCNICO

**Armesto, Juan.** Instituto de Ecología y Biodiversidad, Dpto. de Ecología, Pontificia Universidad Católica de Chile y Fundación Senda Darwin (editor).

**Barria, Iván.** Instituto de Ecología y Biodiversidad (análisis SIG).

**Celis, Juan Luis.** Instituto de Ecología y Biodiversidad, Dpto. de Ecología, Pontificia Universidad Católica de Chile y Fundación Senda Darwin (vertebrados y editor).

**Donoso, Denise.** Consultora ambiental (artrópodos).

**Fierro, Andrés.** Facultad de Ciencias, Universidad de Chile (artrópodos).

**Masoli, Carolina.** Fundación Senda Darwin & Litre Ltda. (evaluación de paisaje).

**Mujica, Isabel.** Instituto de Ecología y Biodiversidad, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile (flora y vegetación).

**Salinas, Fernanda.** Instituto de Ecología y Biodiversidad, Dpto. de Ecología, Pontificia Universidad Católica de Chile (flora y vegetación y editor).

**Svensson, Gabriela.** Instituto de Ecología y Biodiversidad (vertebrados).

## 2. AYUDANTES DE TERRENO

**Undurraga, María Ignacia.** Pontificia Universidad Católica de Chile

**Charrier, Andrés.** Fundación Senda Darwin

## 3. CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS

**Charrier, Andrés.** Fundación Senda Darwin

## INDICE TEMÁTICO

- I. Resumen ejecutivo
- II. Antecedentes generales
- III. Objetivos
  - a. Objetivo general
  - b. Objetivos específicos
  
- IV. Metodologías
  - a. Flora y vegetación
  - b. Fauna
    - i. Vertebrados
    - ii. Artrópodos
  
  - c. Análisis del Paisaje y de cambio de uso del suelo
    - i. Evaluación visual del paisaje
    - ii. Valoración de indicadores
      - 1. Calidad visual
      - 2. Vulnerabilidad visual
      - 3. Sensibilidad visual
    - iii. Fragilidad visual
    - iv. Cambio de uso del suelo
  
- V. Resultados
  - a. Flora y vegetación
  - b. Fauna
    - i. Vertebrados
    - ii. Artrópodos
  
  - c. Análisis del Paisaje y de cambio de uso del suelo
    - i. Descripción general unidades de paisaje
    - ii. Evaluación del paisaje
      - 1. Calidad visual
      - 2. Vulnerabilidad visual
      - 3. Sensibilidad visual
      - 4. Fragilidad visual
    - iii. Cambio de uso del suelo
  
- VI. Discusión
- VII. Conclusiones
- VIII. Referencias bibliográficas
- IX. Anexos

## I. RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe presenta una síntesis de la información científica y reportes técnicos existentes sobre la biodiversidad del ecosistema Campo Dunar Punta Concón, junto con información ecológica de tres campañas de terreno realizadas en el mes de septiembre 2012.

Este ecosistema es un remanente de parte de un sistema de formaciones dunares que se extienden por 200 km en la costa de Chile central, y que ha sido desmembrado y degradado casi completamente por el desarrollo urbanístico y otros impactos (e.g., fuego y pastoreo). El Campo Dunar de Concón cuenta con la mayor diversidad de flora y fauna registrada para las formaciones de dunas del litoral central, conservando una alta proporción de especies de flora y fauna amenazadas (superior al 35%).

De acuerdo a la literatura y catastros propios, se han registrado **un total de 252 especies de plantas vasculares** (37% nativas, 34% endémicas de Chile y 29% exóticas de origen Europeo). Esta cifra **triplica el número de especies reconocidas en otras dunas de la misma zona**, y aumenta en casi 100 especies de plantas los registros derivados de estudios previos.

En la duna foco de este análisis han sido reconocidas **cuatro asociaciones florísticas**, destacándose en términos de riqueza de especies la asociación *Margyricarpo-Chorizantheum vaginatae*, presente en la duna Holocénica estabilizada (zona sur), y la asociación *Colletio hystricis-Schinum polygamae*, presente en la duna Pleistocénica. Esta última asociación es la que presenta la mayor riqueza de especies y proporción de endemismos.

En cuanto a la fauna, se han registrado 76 taxa de vertebrados terrestres (15% de ellos considerados en alguna categoría de amenaza), correspondientes a un anfibio, 7 reptiles, 62 aves y 6 mamíferos. También se han registrado en el área 135 especies de artrópodos (106 especies endémicas de Chile), incluyendo cuatro especies endémicas de campos dunares de la costa de la V Región.

A nivel espacial, la mayor diversidad de especies se concentran en: i) el margen occidental de la duna, hacia el borde costero, ii) en la zona sur (i.e., duna holocénica estabilizada) y iii) en la fracción al este del camino interior (i.e., duna pleistocénica).

Desde el punto de vista del paisaje, la mayor belleza escénica se sitúa en la duna mayor o dinámica (actual superficie del Santuario de la Naturaleza).

En cuanto al origen de la biodiversidad del sistema dunar, los resultados indican que estas dunas presentan una menor proporción de especies introducidas que otros hábitats similares en Chile central. Una de las especies más comunes, es la especie exótica e invasora *Chrysanthemoides molinifera*. Se observó que esta especie regenera especialmente en el extremo norte de la duna, en áreas perturbadas por desarrollo urbano, movimiento de arena por tránsito de vehículos y/o extracción. Esta especie introducida de creciente

distribución, modifica la cobertura vegetal original, afectando negativamente la regeneración de especies arbustivas nativas (a través de sombreo, efectos inhibitorios), alterando el funcionamiento del ecosistema. Junto con el cambio de uso del suelo, esta especie se ha transformado en una de las principales amenazas para la conservación de la biodiversidad original de la duna.

El análisis comparativo de fotos aéreas muestra que entre 1954-2011 se perdió un 52% de la superficie dunar principalmente por aumento en la urbanización, fenómeno que se ha acelerado en la última década sumado a la fragmentación del ecosistema. A nivel del paisaje, la duna posee una baja capacidad para absorber los cambios inducidos por actividad humana en el ecosistema, sobretodo hacia el centro de la duna mayor, debido a la presencia de construcciones con alto impacto visual.

Los resultados de este análisis apuntan a que el ecosistema Campo Dunar, Punta Concón, es uno de los escasos remanentes que protegen una biota altamente singular y característica de estos hábitats especiales, que han sido fuertemente degradados y extirpados por el desarrollo urbano de la costa de Chile central. Pese a la superficie remanente de la duna, es llamativa la notable riqueza de especies de plantas y la elevada proporción de endemismos. Lo anterior, sumado a la presencia de numerosas especies amenazadas, la tasa de pérdida del suelo dunar, la falta de ordenamiento territorial de la zona costera, y la invasión reciente de *Chrysanthemoides molinifera*, determinan un ecosistema con una alta fragilidad, especialmente expuesto a la urbanización creciente y a la fragmentación, lo que puede afectar negativamente la regeneración natural de la vegetación, por la modificación del funcionamiento del ecosistema.

Considerando los antecedentes sobre diversidad y endemismo, pérdida de superficie, y el fuerte impacto que tiene el simple tránsito de peatones por la duna, se concluye que se trata de un ecosistema extremadamente frágil. En este contexto, una pequeña intervención antrópica (e.g., tránsito, extracción de suelo) podría generar grandes cambios en la composición de especies, estructura y función del ecosistema dunar, cuya principal relevancia es su aporte a la conservación de especies endémicas de Chile central y de la protección de la biodiversidad de Chile central y de la franja costera frente a cambios abruptos de nivel del mar causados por marejadas y movimientos tectónicos (tsunamis).

## II. ANTECEDENTES GENERALES

Las dunas son unidades de paisaje caracterizadas por un sustrato de arena inestable, seco y deficiente en nutrientes (Walter, 1970). Estas características conforman un ecosistema en donde las condiciones para la vida silvestre, tanto vegetal como animal, son muy desfavorables (Ramírez, 1992). Como resultado de las características geomorfológicas, la heterogeneidad de condiciones climáticas locales y las diferencias de la flora y fauna que contienen, las dunas costeras se caracterizan por su alta diversidad de microhábitat (Castro 1992, Martínez & Psuty 2004).

Estos ecosistemas dunares tienen una amplia distribución en Chile, particularmente en Chile central. Sin embargo, a pesar de su relevancia ecológica, las dunas costeras han sido escasamente estudiadas, pese a lo cual han sido fuertemente alteradas por el ser humano en las últimas décadas, y la mayoría de ellas se encuentran severa e irreversiblemente degradadas en la actualidad (Castro, 1992, Martínez & Psuty 2004).

Estos campos de dunas frecuentemente se ubican en bahías anchas expuestas a los vientos dominantes del sur, al norte de las desembocaduras de los ríos que transportan sedimentos de las tierras interiores y que, en el mar, son redistribuidos por la corriente de la deriva litoral en dirección general de sur a norte (Castro, 1992). En el litoral costero nacional, la localización de los campos dunarios más desarrollados están entre los 29° 48' y los 41° 50' de latitud sur, tanto en las costas de clima semiárido, mediterráneo, como en la zona de clima templado lluvioso (Castro, 1985).

A lo largo de Chile, las dunas constituyen áreas de gran atractivo turístico cuando están asociadas a playas, por lo que han sido objeto de masivos proyectos urbanísticos. Tales proyectos han ignorado la función ambiental de las dunas como amortiguadores de las perturbaciones marinas al litoral costero, como se hará ver más adelante.

La vegetación de las dunas costeras chilenas por lo general representa una serie de estados sucesionales, llamada psamosere, que se inicia con la colonización de la arena desnuda tras el cordón de playa por las plantas, y en etapas posteriores por aumentos importantes del número de especies, la cobertura y la complejidad de la vegetación (Ramírez et al. 1992). La sucesión de la vegetación de dunas se asocia a cambios en las condiciones del sustrato, ya que se desarrolla simultáneamente el proceso de formación de suelo. La vegetación de las dunas presenta diferentes asociaciones vegetales asociadas al gradiente latitudinal de Chile central y también una zonación en franjas perpendiculares a la línea de costa, representando estados de avance de la colonización de las dunas por la vegetación (Woodhouse, 1982).

Las dunas de Concón se encuentran dentro de la región ecológica del Matorral y Bosque Esclerófilo, subregión del Bosque Esclerófilo Costero (Gajardo, 1983, 1994). Esta región ecológica se extiende desde la cuarta a la octava región, teniendo como límite oeste la línea de la costa hasta la sexta región, desde donde continúa al sur por el valle central (CONAMA, 1994). Su límite oriental

corresponde a la Cordillera de Los Andes, penetrando en sus valles. Según la clasificación de pisos vegetacionales, las dunas de Concón corresponden al piso vegetacional de Bosque esclerófilo mediterráneo costero de *Lithrea caustica* y *Cryptocarya alba*. Este piso se distribuye en las zonas bajas de las laderas occidentales de la cordillera la Costa de las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Libertador Bernardo O'Higgins, y no se encuentra representado en las áreas protegidas del Estado de la Región de Valparaíso (Luebert & Pliscoff, 2006).

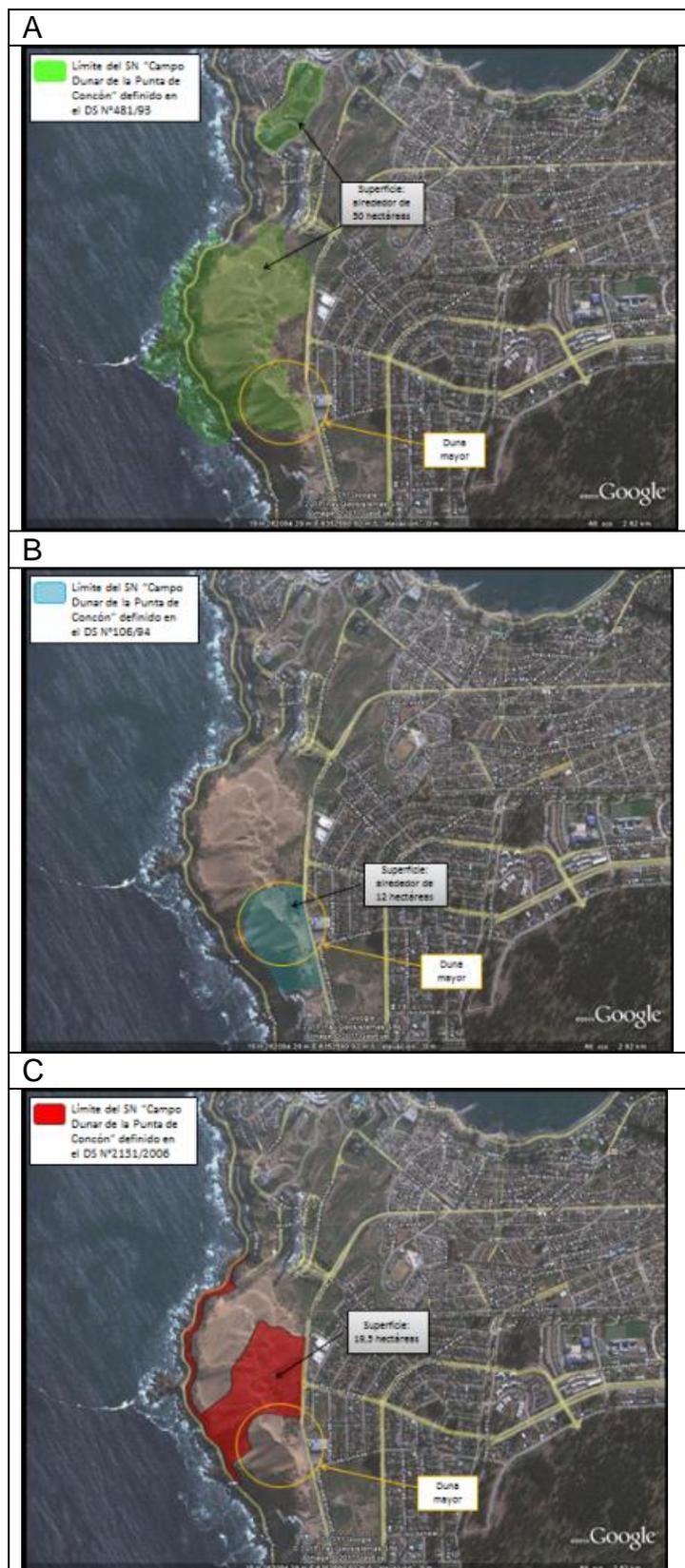
El Campo Dunar Punta Concón se localiza sobre una terraza marina alta (80 m de elevación sobre el nivel del mar) en contacto con una costa rocosa. Estas dunas tienen la particularidad de no estar siendo alimentadas por arenas de la playa, ya que están colgadas sobre la terraza marina, separadas por un acantilado de la playa. Se trata de una duna fósil, de millones de años de antigüedad. Esta situación geomorfológica es muy peculiar y las hace muy frágiles (Andrade & Castro, 1987; Castro & Brignardello, 1997). Existe un área extensa de dunas de reactivación muy antiguas, que poseen una morfología característica de dunas libres, con líneas de crestas agudas, depresiones, frentes abruptos de arena móvil, señalando una actividad eólica que retoma sedimentos que antiguamente constituyeron dunas estabilizadas.

Las Dunas de Concón son sedimentos eólicos Pleistocénicos (2,3 millones de años – 10.000 años) y Holocénicos (10.000 años hasta el presente) del sector de Reñaca a Concón, que están depositados sobre la Formación Horcón. Estas dunas fósiles están compuestas por arenas finas de color pardo, estabilizadas y con reactivación en el sector de Bosques de Montemar.

El Campo Dunar de la Punta de Concón fue originalmente declarado *Santuario de la Naturaleza* (DS N° 481) en 1993, abarcando un área aprox. de 50 hectáreas que incluía la duna mayor y un área de la duna Pleistocénica ubicada al norte de ésta. Sin embargo a la fecha ha habido dos modificaciones a la superficie protegida en este Santuario. En 1994 (DS N° 106) se aprobó una reducción a sólo 12 ha, prácticamente solo la duna libre, ubicadas en la parte sur de la duna mayor y en el año 2006 (DS N° 2131), se volvió a aumentar la superficie protegida a 19,5 ha, incorporando un franja del borde costero y desplazando la zona de duna libre protegida hacia el norte (Figura 1).

Recientemente, todo el borde costero hasta la cota 30 ha m sido declarada como zona de protección por la Oficina Nacional de Emergencia, (Recomendación de cota seguridad de SHOA a ONEMI). La vegetación de las dunas cumple un papel fundamental en la contención de los Tsunamis y marejadas para las ciudades costeras.

**Figura 1.** Modificación temporal (a = 1993, b = 1994 y c = 2006) en la superficie y ubicación del santuario de la naturaleza en el campo dunar de la Punta de Concón (elaboración Ministerio del Medio Ambiente).



### **III. OBJETIVOS**

#### a. Objetivo general

Determinar la importancia de la diversidad biológica y el valor ecológico del ecosistema Campo Dunar Punta Concón

#### b. Objetivos específicos

i. Evaluar la singularidad de la biodiversidad (flora y fauna) y la representatividad regional de las formaciones vegetales del Campo Dunar Punta Concón.

ii. Caracterizar y evaluar las unidades de paisaje, desde el punto de vista de la percepción local del ecosistema Campo Dunar de la Punta de Concón

iii. Cuantificar el cambio de uso del suelo en la zona del ecosistema Campo Dunar de la Punta Concón en un contexto local y regional

iv. Evaluar el estado de amenaza, esfuerzos de conservación y la fragilidad del ecosistema del Campo Dunar de la Punta Concón.

#### IV. METODOLOGÍAS

El presente estudio tiene como objetivo determinar la importancia de la diversidad biológica y el valor ecológico del ecosistema Campo Dunar Punta Concón. Para ello, se realizaron tres visitas a la zona para corroborar la información previamente publicada, y contar con observaciones propias para evaluar el estado de conservación del ecosistema.

A continuación, se describe la metodología utilizada para cada unidad

##### a. Flora y vegetación

El estudio de la diversidad florística del Campo Dunar de la Punta Concón se realizó mediante la revisión de la literatura producto de estudios previos y de colecciones botánicas, además de recorridos exhaustivos en las cuatro formaciones geomorfológicas descritas para el sector: roqueríos costeros, duna Holocénica consolidada, duna Holocénica libre y duna Pleistocénica (Manríquez, 2005). En cada formación se realizó un inventario de las especies de plantas vasculares presentes y se colectaron especímenes de las especies que no estaban incluidas en listados florísticos publicados para la localidad, o cuya determinación requería ser revisada con instrumentos y literatura idónea. Los ejemplares fueron herborizados e identificados en laboratorio usando las monografías sistemáticas disponibles (Navas, 1973, 1976, 1978; Matthei, 1995; Reiche, 1896-1911, Marticorena & Rodríguez, 1995, 2003, 2005; Villagrán *et al.*, 2007). Las muestras de herbario serán depositados en el Herbario del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago. Es relevante considerar que para conocer completamente la flora de una localidad tan diversa y heterogénea como el ecosistema del Campo Dunar de la Punta Concón, es necesario desarrollar un estudio profundo distribuido a lo largo de las cuatro estaciones de un año como mínimo. La restricción temporal del presente estudio impidió un catastro exhaustivo de la flora vascular de las dunas, sin embargo, permitió de incluir especies que a la fecha no habían sido detectadas en el área por estudios previos. La identificación y capacidad de detección de nuevas especies estuvo restringida a tres campañas de terreno realizadas en el mes de septiembre 2012, período en el que el desarrollo fenológico de la mayoría de las especies anuales no presenta estructuras reproductivas que permitan determinarlas a nivel específico.

El estudio de la vegetación del ecosistema del Campo Dunar de la Punta Concón se basó en la descripción de las asociaciones florísticas presentes en cada una de las cuatro formaciones geomorfológicas del sector (Manríquez, 2005) considerando los estudios publicados y observaciones en terreno.

##### b. Fauna

###### i. Vertebrados

La riqueza de vertebrados presentes en el ecosistema del Campo Dunar Punta Concón se determinó mediante la revisión de estudios publicados (bases de datos de artículos ISI), información de libros, tesis y documentos técnicos,

avistamientos en un período restringido de tiempo y evidencia indirecta obtenida en dos visitas a terreno durante la estación de invierno. Las especies registradas se clasificaron de acuerdo a su identidad taxonómica, estado de conservación y grupo funcional, de manera de inferir el rol de las especies en el ecosistema evaluado.

## ii. Artrópodos

La descripción de la diversidad taxonómica de artrópodos en el ecosistema del Campo Dunar Punta Concón se realizó mediante la revisión de la literatura existente, obtenida de bases de datos de artículos ISI. Esta información fue complementada con datos no publicados de tesis y documentos técnicos, además de la revisión de colecciones entomológicas. Adicionalmente, se realizó una visita al área de estudio para evaluar la presencia de especies no registradas anteriormente y el grado de asociación con las comunidades vegetales de las dunas.

Dada la información disponible, dentro de los artrópodos nos centramos principalmente en las clases Arachnida e Insecta, y dentro de esta última, en los órdenes Orthoptera, Coleoptera, Lepidoptera e Hymenoptera.

Para evaluar la singularidad de las especies registradas en el área de estudio, revisamos la información publicada sobre su distribución geográfica y endemismo. Para describir aspectos ecológicos de las especies, se determinó el grupo funcional o trófico como una aproximación a su función ecosistémica (Martínez, 2008). En el caso de ausencia de esta información para la especie, se extrapola al grupo funcional conocido de grupos filogenéticamente cercanos a la especie en cuestión.

## c. Análisis del paisaje y de cambio de uso del suelo

### i. Evaluación visual del Paisaje

El área de estudio abarcó desde la Punta Concón por el norte hasta Punta Montemar por el sur, con un ancho promedio de 0.3 km. La totalidad de este territorio se subdividió en Unidades de paisaje (en adelante UP), que constituyen zonas relativamente homogéneas, delimitadas y autocontenidas visualmente. El área de estudio se demarcó sobre una base cartográfica derivada de Google Earth 2011, donde es posible identificar las UP.

El objetivo de la evaluación del paisaje fue determinar la susceptibilidad de este territorio frente al cambio en el uso del suelo. La evaluación se realizó en función de cuatro indicadores: **calidad, vulnerabilidad y sensibilidad visual**, para así obtener la **fragilidad visual**, que representa su capacidad de respuesta al cambio o perturbación de origen antrópico.

Todas las UP fueron caracterizadas en base a su topografía, uso del suelo, edificación y patrimonio. Sólo las UP A, B, C, D, E y F fueron evaluadas en función de los indicadores visuales, ya que son las únicas zonas que actualmente se encuentran sin intervención urbanística.

Cada indicador evaluó o calificó las UP de acuerdo a los componentes básicos del paisaje: geomorfología, cubierta de suelo y acción antrópica. Como el paisaje evaluado es un paisaje silvestre, la acción antrópica se evaluó como un todo y se calificó según el impacto positivo o negativo que genera.

ii. Valoración de indicadores

1. Calidad visual

La calidad visual del paisaje se entiende como el grado de valor estético de un área del territorio, que posee un mérito para ser conservado de manera que garantice sus cualidades ambientales, sociales y económicas de manera indefinida (Cifuentes, 1997). La calidad visual está dada por la forma en que se organizan y relacionan los componentes básicos y para su evaluación se utilizan los términos de:

*i.- **Vivacidad** es el poder de perdurabilidad que posee la impresión percibida por el observador.*

*ii.- **Integridad** es la calidad del paisaje natural o construido, sin elementos intrusivos.*

*iii.- **Unidad** es la coherencia visual y armonía composicional de un paisaje.*

**Tabla 1.** Calificación de calidad visual

CALIFICACIÓN	VIVACIDAD	UNIDAD	INTEGRIDAD
<b>1</b> <i>muy baja</i>	No existe ningún tipo de retención por parte del observador.	Paisaje completamente desarticulado y sin composición visual.	Paisaje desprovisto de sus cualidades iniciales. Totalmente degradado.
<b>2</b> <i>baja</i>	Existe algún grado de retención, pero bajo.	Paisaje desarticulado, pero con algo de composición.	Paisaje bastante degradado, pero se rescata algo de su condición inicial.
<b>3</b> <i>media</i>	La imagen percibida es retenida por el observador, pero no sobresale.	Existe cierta coherencia y armonía visual.	Medianamente degradado, con varios elementos intrusivos.
<b>4</b> <i>alta</i>	La imagen percibida perdura en el tiempo más de lo normal.	Paisaje armónico, pero con algunos elementos desarticulados.	Paisaje poco degradado con algunos elementos intrusivos.
<b>5</b> <i>muy alta</i>	El paisaje adquiere para el observador un carácter único y la imagen perdura al largo plazo.	Paisaje en completa armonía y coherencia visual.	Paisaje de gran pureza visual y sin elementos intrusivos.

2. Vulnerabilidad visual

La vulnerabilidad visual del paisaje se entiende como el nivel de aceptación de un paisaje a eventuales cambios en su apariencia visual, debido a acciones humanas. El medio es percibido por el observador como un todo, por lo tanto, su comprensión está basada en el carácter visual de los objetos y sus relaciones (Vallejos, 2005).

Para determinar la vulnerabilidad visual de un paisaje se evalúan sus atributos visuales en dos niveles: (i) **patrones de elementos** (forma, color, textura y línea) y (ii) **patrones de carácter** (dominancia, escala, diversidad y

continuidad). El criterio de evaluación es el nivel de contraste que presentan los elementos, presumiendo que elementos contrastantes hacen que la vista se desvíe, haciendo que el paisaje sea más vulnerable. Por lo tanto, la calificación será de muy baja a muy alta, directamente proporcional al nivel de contraste (muy baja:1, baja:2, media:3, alta:4, muy alta:5).

### 3. Sensibilidad visual

La sensibilidad visual es el grado de exposición visual e interés del observador por la unidad de paisaje.

Se traduce en **accesibilidad visual**, y la calificación será de muy baja a muy alta en relación inversamente proporcional a la dificultad de acceder al PO, definida por la existencia de vías de acceso, senderos formales e informales, cercanía a núcleos de actividad, pendientes fuertes, etc. Es decir, el paisaje adquiere mayor sensibilidad visual mientras menor dificultad exista para acceder a él. (muy baja:1, baja:2, media:3, alta:4, muy alta:5).

#### iii. Fragilidad visual

Es la sumatoria de los tres indicadores anteriores y refleja la capacidad de respuesta al cambio que presentan los elementos visuales del paisaje, así como el tipo de respuesta de los observadores o visitantes. De esta manera, una alta calidad visual determina un mayor fragilidad, ya que puede ser modificada de acuerdo a la capacidad de absorción de cambios que presente la unidad, y puede ser atenuada o exacerbada por la accesibilidad del grupo de observadores (Vallejos, 2005).

#### iv. Cambio de uso del suelo

Para determinar el cambio en el uso del suelo del ecosistema del Campo Dunar Punta Concón se realizó un análisis del avance de la urbanización en el área de estudio utilizando registros fotográficos e imágenes satelitales.

El rango temporal analizado fue de 57 años, utilizando registros de fotografías aéreas para tres años en particular: Fotografía HYCON año 1954, fotografía SAF año 1987, e imagen Google Earth para el año 2011. Todas ellas fueron debidamente geo-referenciadas a la cartografía regular IGM. Se trabajó con la delimitación geomorfológicas del campo dunar realizada por Araya-Vergara (1997) que incorpora el área de dunas de edades Holocénicas y Pleistocénicas.

Se foto interpretaron las áreas urbanizadas para cada una de las fotografías aéreas y se calculó la pérdida de superficie del campo dunar en el lapso de tiempo analizado.

## V. RESULTADOS

### a. Flora y vegetación

#### i. Flora

En base a las visitas a terreno y la literatura, en el sector de las dunas de Concón **se registró un total de 252 especies de plantas vasculares** nativas y exóticas (Anexos 1 y 2), que comprenden 168 géneros, y 68 familias (Tabla 2). La mayor diversidad en términos de número de familias, número de géneros y número de especies la exhibe el grupo de las angiospermas dicotiledóneas, con un 75% del total de las especies (Tabla 2). El grupo taxonómico con menor diversidad fueron los helechos, que representaron un 1% del total de especies presentes (Tabla 2).

**Tabla 2.** Número y porcentaje de familias, géneros y especies por división taxonómica en el sector de las dunas de Concón.

División	Familias	Géneros	Especies
Polypodiophyta	1 1,5%	1 0,6%	2 0,8%
Pinophyta	3 4,4%	3 1,8%	3 1,2%
Magnoliophyta-Liliopsida	14 20,6%	43 25,6%	57 22,6%
Magnoliophyta-Magnoliopsida	50 73,5%	123 73,2%	190 75,4%
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>168</b>	<b>252</b>

Respecto al origen biogeográfico de las plantas vasculares que han sido identificadas a nivel de especie (95% del total) presentes en las dunas de Concón, **las especies nativas corresponden al 37%, las endémicas de Chile al 34% y las especies exóticas constituyen el 29% restante.** La mayor diversidad en términos de riqueza de especies en cada una de estas categorías de origen biogeográfico la exhiben las angiospermas dicotiledóneas (Tabla 3).

**Tabla 3.** Número y porcentaje de especies nativas, endémicas y exóticas en cada división taxonómica del total de especies identificadas

División	Nativas	Endémicas	Exóticas	Total
Polypodiophyta	1 0,4%	1 0,4%		2
Pinophyta	1 0,4%		2 1%	3
Magnoliophyta-Liliopsida	21 8,6%	17 7,0%	17 7%	55
Magnoliophyta-Magnoliopsida	67 27,6%	65 26,7%	51 21%	183
<b>Total</b>	<b>90 37,0%</b>	<b>83 34,2%</b>	<b>70 28,8%</b>	<b>243</b>

A nivel regional y nacional, **un 35% del total de especies nativas y de plantas endémicas reconocidas en las dunas de Concón se encuentran en alguna categoría de conservación** (Anexo 3). A nivel taxonómico, las familias de las compuestas, gramíneas y leguminosas son las que exhiben mayor número de especies con algún grado de amenaza a nivel regional o nacional (Anexo 3). De las especies de flora nativa y endémica descrita **para el sector de las dunas de Concón, un 34% se encuentra en alguna categoría de conservación a nivel regional**, siendo las categorías “vulnerable” e “insuficientemente conocida” las más frecuentes (Tabla 4). **A nivel nacional, un 7% de las especies nativas y endémicas se encuentra en alguna categoría de conservación**. De estas especies, las categorías “vulnerable” y “preocupación menor” son las más frecuentes (Tabla 4).

**Tabla 4.** Número de especies en alguna categoría de conservación según distintos criterios de clasificación de especies.

Categoría de conservación	Nivel regional (N° de especies)			Nivel nacional (N° de especies)		Total
	Squeo et al. (2001)	Serey et al. (2007)	Total	Benoit (1989)	RCE (MMA)	
En Peligro	1	1	2			2
Vulnerable	19	15	32	4	1	3
Preocupación menor					3	3
Insuficientemente conocida	25		25	1	n/a	1
<b>Total</b>	<b>45</b>	<b>16</b>	<b>58</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>39</b>

N/a: no aplica esta categoría

Las especies de las dunas de Concón representan diversas formas de vida: árboles, arbustos, sub-arbustos, cactáceas, hierbas perennes, geófitas, y hierbas anuales, bianuales o parásitas. Las hierbas perennes y geófitas fueron la forma de vida con mayor diversidad de especies en la flora de las dunas de Concón (42% del total), de las cuales el 81% son especies nativas y endémicas (Tabla 5). En las dunas de Concón se han registrado 15 especies de geófitas, con un 60% de especies endémicas. Las hierbas anuales, bianuales o parásitas fueron el segundo grupo con mayor diversidad de especies (34% del total). Sin embargo, un 50% de la diversidad de este grupo corresponde a especies exóticas (Tabla 5).

**Tabla 5.** Número de especies en cada forma de vida en las dunas de Concón separadas de acuerdo a su origen biogeográfico.

Origen biogeográfico	Número de especies							
	Nativas		Endémicas		Alóctonas		Total	
<b>Forma de vida</b>								
Árbol	1	9%	5	45%	5	45%	11	5%
Arbusto	14	50%	12	43%	2	7%	28	12%
Sub-arbusto	3	20%	11	73%	1	7%	15	6%
Cactácea			4	100%			4	2%
Geófita	6	40%	9	60%			15	6%
Hierba perenne	43	50%	22	26%	21	24%	86	36%
Hierba anual, bi-anual o parásita	23	28%	19	23%	41	49%	83	34%
<b>Total</b>	<b>90</b>	<b>37%</b>	<b>82</b>	<b>34%</b>	<b>70</b>	<b>29%</b>	<b>242</b>	<b>100%</b>

## ii. Vegetación

La vegetación de las dunas de Concón ha sido previamente caracterizada (Kohler, 1970; Serey *et al.*, 1976; San Martín *et al.*, 1992; Cooper, 2008; Luebert, 2005; Luebert & Muñoz-Schick, 2005). En el sector de las dunas de Concón se han descrito cuatro asociaciones vegetales, de acuerdo a su fisionomía y especies dominantes (Luebert & Muñoz-Schick, 2005, Luebert, 2005). Especies comunes a tres de las cuatro asociaciones descritas son *Carpobrotus aequilaterus*, *Alstroemeria hookerii* var. *recumbens*, *Baccharis macraei*, *Margyricarpus pinnatus*, *Ephedra chilensis*, *Stachys grandidentata*, *Valeriana lobata*, *Puya chilensis*, *Ageratina glechonophylla*, *Lupinus microcarpus*, *Gamochaeta stachydfolia*, *Quinchamalium chilense* y *Glandularia porrigens*, entre otras (Anexo 4). A continuación se describen de manera sucinta las asociaciones vegetales con particular referencia a las especies que permiten discriminar entre las asociaciones desde la costa hacia el interior. Se hace alusión al origen biogeográfico de las especies que las constituyen:

### 1. Asociación *Bahia ambrosioidis* - *Nolanetum crassulifoliae* Luebert (2005)

Asociación restringida a roqueríos costeros, con *Nolana crassulifolia* y *Bahia ambrosioides* como especies más frecuentes. Cuando la formación rocosa se extiende al interior, sobre sustratos arenosos, la composición florística se diversifica, con especies como *Adiantum chilense* var. *hirsutum*, *Cistanthe laxiflora*, *Eryngium paniculatum*, *Lathyrus magellanicus*, *Haplopappus chrysanthemifolius*, *Lycium chilense*, *Bipinnula fimbriata*, *Polyachyrus poeppigii* y *Oxalis megalorrhiza* (Luebert, 2005; Luebert & Muñoz-Schick, 2005). En esta asociación se encontró también *Rumex maricola*. En sectores sombríos y anegados o muy húmedos del reborde inferior de la terraza marina (ver Manríquez, 2005) se encuentra *Calceolaria tripartita* (Anexo 4, Figura 2). **En**

**esta asociación florística se presenta un total de 60 especies, de las cuales, un 42% son nativas, 26% endémicas y 32% exóticas** (Tabla 6).

2. Asociación *Margyricarpo-Chorizantheum vaginatae* Kohler (1970)

Matorral rastrero con *Chorizanthe vaginata*, *Margyricarpus aequilaterus* y *Carpobrotus aequilaterus* como elementos característicos, distribuido en la duna Holocénica consolidada. Esta asociación se encuentra en las dunas estables con menor influencia salina por su mayor distancia del mar. El sustrato presenta materia orgánica y por lo tanto, mayor capacidad de retención de humedad y contenido de nutrientes. La vegetación exhibe mayor cobertura (ca. 100% en ausencia de perturbación antrópica) y alta diversidad de especies con variadas formas de vida, como arbustos bajos, anuales, geófitas, trepadoras, etc. Las especies distintivas de esta asociación, según Luebert & Muñoz-Schick (2005), serían la enredadera *Tweedia birostrata*, *Armeria maritima*, *Chenopodium petiolare* y la anual *Schizanthus porrigens*. Esta asociación florística se distribuye desde las dunas de Longotoma (32°12'S) hasta las dunas de Itata (36°32'S) (Kohler, 1970). **En esta asociación se presenta un total de 97 especies, con 45% de especies nativas, 38% de especies endémicas y un 16% de especies exóticas** (Tabla 6). En el sector sur de las dunas Holocénicas consolidadas, con exposición sur-poniente, se encontró una variante de esta asociación vegetal con presencia de especies suculentas, como *Eriosyce subgibbosa*, *Echinopsis litoralis* y *Puya chilensis* (Anexo 4, Figura 2), que la vincularía con la asociación *Colletia hystrix-Eriosyce subgibbosa* (Kohler, 1970).

3. Asociación *Poa-Ambrosietum chamissonis* Kohler (1970)

Matorral bajo sobre sustratos móviles de la duna Holocénica libre en el sector de las dunas de Concón (Kohler, 1970; Luebert & Muñoz-Schick, 2005). La vegetación se encuentra en sectores rodeados por arena despejada de cobertura. Según la clasificación de Ramírez *et al.* (1992), esta asociación se encontraría en las dunas semiestabilizadas. Esta asociación florística se caracteriza por la presencia de especies herbáceas y arbustivas. La especie más frecuente es *Ambrosia chamissonis*, especie exótica que tolera el cubrimiento parcial por la arena (Kohler & Weisser, 1966). Las especies acompañantes más importantes en esta asociación de las dunas de Concón son *Bromus rigidus*, *Oenothera picensis*, *Senecio paucidentatus*, *Poa cumingii* y *Phacelia secunda* (Luebert & Muñoz-Schick, 2005, Anexo 4, Fig. 2). Esta asociación es típica de las dunas costeras de Chile central e iniciaría el proceso estabilizador de la arena. Se distribuye desde las dunas del sur de Quintero (32°45'S) hasta Constitución (35°20'S) (Kohler, 1970). **En las dunas de Concón se han descrito seis especies en esta asociación, de las cuales dos (33%) son nativas, 33% endémicas y 33% especies exóticas** (Tabla 6).

4. Asociación *Colletio hystricis-Schinum polygamum* Luebert (2005)

Matorral esclerófilo sobre la duna Pleistocénica en terrenos consolidados. Esta asociación es dominada por los arbustos *Schinus polygamus*, *Colletia hystrix* y *Haplopappus uncinatus*. Disminuyen su

abundancia los elementos típicos de las dunas más cercanas al área de influencia marina como *Alstroemeria hookerii* var. *decumbens* y *Carpobrotus aequilaterus*. Se encuentran componentes propios del matorral esclerófilo, como *Schinus latifolia*, *Peumus boldus* y *Quillaja saponaria* (Kohler, 1970; Luebert & Muñoz-Schick, 2005). Incluimos en esta asociación las especies *Adiantum scabrum*, *Tweedia birostrata*, *Sicyos bryoniifolius*, *Colletia ulicina*, *Solanum furcatum*, *Eriosyce subgibbosa*, *Echinopsis chiloensis* y *Tristagma bivalve*, entre otras. Esta asociación costera se distribuye en la Región costera desde Pichidanguí (32°08'S) hasta El Tabo (33°27'S) (Kohler, 1970; Luebert & Muñoz-Schick, 2005). Según el esquema de clasificación de dunas de Ramírez *et al.*, (1992), esta asociación vegetacional correspondería a las dunas boscosas, que representarían la etapa sucesional más avanzada de las dunas en las costas de Chile central. El sustrato está estabilizado, con escasa influencia salina, el suelo con abundante materia orgánica, capaz de retener la humedad y mayor contenido de nutrientes. La vegetación característica es el matorral esclerófilo, con gran cobertura y diversidad de especies. **En esta asociación florística cuantificamos un total de 109 especies (Anexo 4, Figura 2), de las cuales 37% son nativas, 43% endémicas y un 20% exóticas** (Tabla 6).

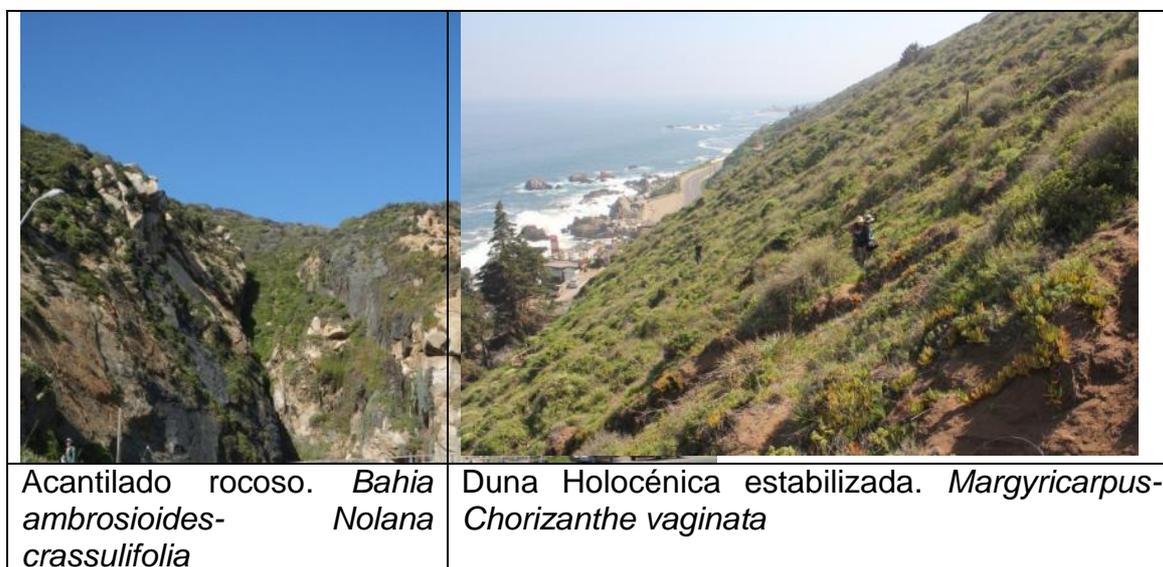
**Tabla 6.** Número y porcentaje de especies nativas, endémicas y exóticas reportadas en cada una de las asociaciones florísticas descritas en las dunas de Concón.

Asociación vegetacional	Número de especies			
	Nativas	Endémicas	Exóticas	Total
<i>Bahio ambrosioidis-Nolanetum crassifoliae</i>	24	15	18	60
<i>Margiricarpo-Chorizantheum vaginatae</i>	44	37	16	103
<i>Poo-Ambrosietum chamissonis</i>	2	2	2	6
<i>Colletio hystricis-Schinetum polygamae</i>	40	47	22	111

Figura 2. a) Cartografía de las asociaciones florísticas en el área de estudio



Figura 2. b) Asociaciones florísticas en el área de estudio



	
<p>Duna Holocénica libre. <i>Poa-Ambrosia chamissonis</i>.</p>	<p>Duna Pleistocénica. <i>Colletia hystrix-Schinus polygama</i>. En la foto, <i>Echinopsis litoralis</i> y <i>Baccharis macraei</i> entre otras.</p>
	
<p>Duna Holocénica estabilizada. <i>Margyricarpus-Chorizanthe vaginata</i></p>	<p>Duna Pleistocénica. Especies arbóreas alóctonas.</p>

Figura 2. c) Esquema de la distribución de las asociaciones florísticas en las dunas de Concón



Las asociaciones florísticas descritas en ningún caso representan la vegetación original del sector, ya que por largo tiempo este sistema ecológico ha sido alterado como consecuencia de las actividades antrópicas, que van desde el tránsito por las dunas, con dispersión de propágulos de plantas exóticas, remoción de vegetación, hasta la realización de eventos públicos masivos (Cooper, 2008), el ingreso de vehículos motorizados, la tala de arbustos, extracción de plantas y arena, los incendios, y la construcción de proyectos inmobiliarios. **La presencia de numerosas especies exóticas originarias de distintas partes del globo, como *Pinus radiata* (Norte América), *Paraserianthes lophanta* (Australia), *Bromus rigidus* (Europa), *Avena barbata* (Asia y Europa) y *Ambrosia chamissonis* (Norte América), y la colonización de especies invasoras como *Chrysanthemoides molinifera* (Sud África) y *Chrysanthemum coronarium* (Europa y Asia) son evidencia de la historia de impactos de las actividades antropogénicas sobre la vegetación.**

b. Fauna

i. Vertebrados

El ecosistema Campo Dunar Punta Concón, está ubicado en la costa mediterránea de Chile central de la Región de Valparaíso. Esta región de Chile se caracteriza por una fauna con elevada proporción de especies endémicas, presentes en un ecosistema expuesto por varios siglos a una fuerte presión antropogénica, con el resultado de que cerca de un 30% (86 especies) de vertebrados de la región, se encuentran en alguna categoría de amenaza (Simonetti, 1999).

En la zona del ecosistema Campo Dunar de la Punta Concón se han registrado 76 taxa de vertebrados terrestres, los cuales corresponden a una especie de anfibio, 7 reptiles, 62 aves y 6 mamíferos (Marquet et al 2006). Del total de especies registradas, **cinco son endémicas de Chile**. Por otra parte, **la totalidad de las especies de herpetozoos (anfibios y reptiles) presentes en la zona están consideradas en alguna categoría de amenaza**, siendo cinco Vulnerables y una Insuficientemente Conocida.

Los reptiles presentes en el ecosistema del Campo Dunar son de hábitos terrícolas de baja movilidad, asociados al suelo arenoso con cubierta de matorrales. Entre las especies descritas, destacan **dos especies endémicas y amenazadas de la costa de Chile central, de distribución muy restringida y fuertemente asociados a ambientes dunares, *Liolaemus kuhlmanni* y *Liolaemus zapallarensis*** (Simonetti & Ortiz 1980, Elortegui 2005). Si bien ambas especies fueron consideradas como sinonimia por Pincheira-Donoso & Nuñez (2005), esta propuesta fue rechazada por Lobo et al. (2010). *L. zapallarensis* ha sido descrita como endémica o restringida a ecosistemas dunares, ya que excava cuevas y entierra sus huevos en la arena para su incubación (Elortegui, 2005). Ambas especies, comparten el hábitat con *Liolaemus gravenhorstii*, *L. lemniscatus*, *L. chilensis* y las culebras *Philodryas chamissonis* y *Tachymenis chilensis* (Elortegui 2005), todas ellas consideradas en alguna categorías de amenaza. En las dos campañas a terreno realizadas en el mes de septiembre (final del invierno), un período inadecuado para el catastro de reptiles, sólo avistamos *L. lemniscatus* y *L. chilensis*.

La única especie de anfibio que se conoce en la zona y que potencialmente habita en el ecosistema Campo Dunar Punta Concón, es el sapo de rulo o de secano (*Bufo chilensis*). Sin embargo, esta especie no constituye un especialista de hábitat dunas (Elortegui 2005, Cej, 1962).

Entre los mamíferos presentes en el ecosistema del Campo Dunar Punta Concón, **dos micromamíferos han sido clasificados en alguna categoría de amenaza** según el Reglamento de Caza, DS N° 5 de 1998 de MINAGRI y los procesos de clasificación de especies llevados a cabo por CONAMA (procesos 1° al 8vo de MINSEGPRES 2007, 2008a, 2008b y 2009; MMA 2012a, 2012b, 2012c (<http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/>): el cururo (*Spalacopus cyanus*), roedor fosorial, categorizado como En Peligro de Extinción, y la yaca, marsupial endémico, categorizado como Raro. En forma ocasional, lugareños han observado históricamente ejemplares de zorros.

Sin considerar las aves marinas que habitan los roqueríos costeros, la mayoría de las especies de la avifauna registradas en el Campo Dunar son características del matorral de Chile central, por lo que su presencia no estaría restringida al sistema dunar, sino que a la extensión y condiciones naturales del hábitat. Sin embargo, en las dunas de Concón encuentran hábitat de forrajeo y nidificación. Paserinos como el chincol (*Zonotrichia capensis*), loica (*Sturnella loyca*), diuca (*Diuca diuca*), chercán (*Troglodytes aedon*), cachudito (*Anairetes parulus*) y el platero (*Phrygilus alaudinus*), entre otros, se alimentan y reproducen en las distintas formaciones arbustivas presentes en el área. Por otra parte, bandadas de tordos (*Curaeus curaeus*), jilgueros (*Carduelis barbatus*), chirigues (*Sicalis luteiventris*), además de parejas de golondrina chilena (*Tachycineta mellen*) e individuos de diucón (*Xolmys pyrope*), son frecuentemente observados forrajeando en la vegetación dunar.

El comienzo de la primavera da inicio a la llegada de aves migratorias estacionales como el fio-fío (*Elaenia albiceps*) y el picaflor gigante (*Patagonas gygas*). Este último puede ser observado polinizando las flores del chagual (*Puya chilensis*) de las dunas.

Otras especies, como la gallinita ciega (*Caprimulgus longirostris*), el queltehue (*Vanellus chilensis*) y la perdiz (*Nothoprocta perdicaria*), permanecen habitualmente en la duna durante todo el año.

Finalmente, rapaces como el bailarín (*Elanus leucurus*), aguilucho (*Buteo polyosoma*), cernícalo (*Falco sparverius*) y tiuque (*Milvago chimango*), utilizan la duna como un área de caza de roedores y reptiles, por lo tanto es frecuente observarlos durante cortos períodos de tiempo. Sin duda alguna, la especie característica más carismática de este ecosistema es el pequén (*Athene cunicularia*), el cual habita y se reproduce en cavidades que construye en la arena. En esta localidad, esta especie se alimenta fundamentalmente de insectos (90% de la dieta en 6 egagrópilas recolectadas en nuestras visitas), además de pequeños roedores y reptiles (obs. pers.), lo que concuerda con la información publicada por Elortegui (2005).

Entre las especies exóticas del área se encuentran la codorniz (*Callipepla californica*), la rata negra (*Rattus rattus*) y jaurías de perros vagos que hacen madrigueras en la duna y que se asocian a los crecientes asentamientos humanos de la costa.

A nivel espacial, la mayoría de las especies de fauna se concentra en 2 áreas en el ecosistema: En la duna Pleistocénica, asociada a la asociación florística *Colletia hystrix-Schinus polygama* y en la duna Holocénica estabilizada, asociada a la asociación florística *Margyricarpus-Chorizanthe vaginata*.

A continuación se presenta la lista de especies registradas para el ecosistema del Campo Dunar de la Punta Concón y sus estados de conservación.

**Tabla 7.** Vertebrados descritos para el ecosistema del Campo Dunar de la Punta de Concón (Valenzuela 2002) y observaciones propias.

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Valenzuela 2002		
					Duna mayor	Duna mayor	Duna pleistocénica
Mammalia	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Thylamis elegans</i>	Liaca	X		
	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix longipilis</i>	Laucha de pelo largo	X		
	Rodentia	Cricetidae	<i>Abrothrix olivacea</i>	Laucha olivácea	X		
	Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys longicaudatus</i>	Ratón colilarga	X		
	Rodentia	Cricetidae	<i>Phyllotis darwini</i>	Lauchón oregudo	X		
	Rodentia	Octodontidae	<i>Octodon degus</i>	Degú de las pircas	X		
	Rodentia	Octodontidae	<i>Spalacopus cyanus</i>	Cururo	X	X	X
	Rodentia	Octodontidae	<i>Abrocoma bennetti</i>	Ratón chinchilla	X		
	Rodentia	Muridae	<i>Rattus rattus</i>	Rata negra*	X		
	Rodentia	Muridae	<i>Rattus norvegicus</i>	Guarén*	X		
	Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Laucha*	X		
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Oryctolagus cuniculus*</i>	Conejo	X	X	X
	Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus europaeus*</i>	Liebre		X	X
	Carnivora	Canidae	<i>Canis lupus familiaris*</i>	Perro doméstico		X	X
	Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro	X		
Aves	Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz	X		
		Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	X	X	
		Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza roja	X	X	
	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco	X		
	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo polyzona</i>	Aguilucho	X		
	Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	X	X	X
	Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparveris</i>	Cernicalo	X	X	
	Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	Ballarín	X		
	Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla callinica</i>	Codorniz	X	X	X
	Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	X	X	X
	Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaidura macroura</i>	Tórtola		X	X
	Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia*</i>	Paloma		X	X
	Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	Lechuza	X		
	Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Pequén		X	X
	Strigiformes	Strigidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega	X		
	Trochiliformes	Trochilidae	<i>Sephanoides sephanooides</i>	Picaflores chico	X	X	X
	Passeriformes	Furnariidae	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral	X	X	X
	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita	X		
	Passeriformes	Furnariidae	<i>Asthenes humicola</i>	Canastero	X		X
	Passeriformes	Furnariidae	<i>Geositta cunicularis</i>	Minero	X		
	Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo			
	Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Pterotochos megapodius</i>	Turca	X		
	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Agrionyx livida</i>	Mero		X	
	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	X	X	X
	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia albiceps</i>	Fio-Fio			
	Passeriformes	Tyrannidae	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito	X	X	X
	Passeriformes	Phytotomidae	<i>Phytotoma rara</i>	Rara		X	X
	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta meyeni</i>	Golondrina chilena	X	X	X
	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro		X	X
	Passeriformes	Hirundinidae	<i>Troglodytidae aedon</i>	Chercán	X	X	X
	Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal	X	X	X
	Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca	X	X	X
	Passeriformes	Mimidae	<i>Sicalis luteiventris</i>	Chinhue			
	Passeriformes	Mimidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	X	X	X
	Passeriformes	Mimidae	<i>Sturnella loyca</i>	Loica	X	X	X
	Passeriformes	Mimidae	<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo			
	Passeriformes	Fringillidae	<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay	X		
	Passeriformes	Fringillidae	<i>Diuca diuca</i>	Diuca	X	X	X
	Passeriformes	Fringillidae	<i>Carduelis barbata</i>	Jilguero	X	X	X
	Passeriformes	Fringillidae	<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal			
	Passeriformes	Fringillidae	<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero			
	Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus*</i>	Gorrion	X		
	Passeriformes	Ictridae	<i>Curæus curæus</i>	Tordo			X
	Passeriformes	Rhinocryptidae	<i>Scytalopus fuscus</i>	Churrín del norte			X
			<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona	X		
			<i>Numerius phaeopus</i>	Zarapito	X		
			<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora	X		
Reptilia	Squamata	Colubridae	<i>Tachymenis chilensis</i>	Culebra de cola corta	X		
	Squamata	Colubridae	<i>Philodryas chamissonis</i>	Culebra de cola larga	X		
	Squamata	Colubridae	<i>Callisotes palluma</i>	Lagarto o Iguana			
	Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Lagartija lemniscata	X	X	
	Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus kuhlmanni</i>	Lagarto de Kuhlmann	X	X	
	Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija tenue	X		
	Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus chilensis</i>	Lagarto chileno o llorón	X		
Amphibia	Anura	Teiidae	<i>Pleurodema thaul</i>	Sapo de cuatro ojos	X	X	
	Anura	Bufoiidae	<i>Bufo chilensis</i>	Sapo de rulo	X		

**Tabla 8.** Vertebrados amenazados, según el reglamento de caza (DS N°5 MINAGRI 1998), descritos para el ecosistema del Campo Dunar Punta Concón.

Orden	Familia	Nombre científico	Origen	Categoría de conservación
Rodentia	Octodontidae	<i>Spalacopus cyanus</i>	Endémico	EN
Didelphiomorpha	Didelphidae	<i>Thylamis elegans</i>	Endémico	R
Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus kuhlmanni</i>	Endémico	VU
Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus zapallarensis</i>	Endémico	VU
Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus chiliensis</i>	Nativo	IC
Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus lemniscatus</i>	Nativo	VU
Squamata	Tropiduridae	<i>Liolaemus gravenhorstii</i>	Endémico	EN
Squamata	Colubridae	<i>Philodryas chamissonis</i>	Endémico	VU
Squamata	Colubridae	<i>Tachymenis chilensis</i>	Nativo	VU

ii. Invertebrados

1. Clase *Arachnida*

Esta clase reúne artrópodos con cuatro pares de patas conocidos comúnmente como arañas, ácaros, escorpiones y pseudoescorpiones. En el territorio chileno habitan 12 especies del orden Solifugae, 589 del Araneae, 3 del Palpigradi, 39 del Scorpionida, 90 del Pseudoscorpionida, 92 del Opilionida y se desconoce el número de especies de Acari, las que alcanzarían a más de 140 (Conama 2008).

Para el ecosistema del Campo Dunar Punta Concón se mencionan especies de los órdenes Solifugae, Araneae y Scorpionidae, todos ellos depredadores. De las especies identificadas, cinco serían endémicas de Chile. Dentro de éstas, **destaca *Bothriurus coriaceus*, endémico y de distribución restringida a la zona central de Chile (Región de Coquimbo a R. Metropolitana) y una especie del género *Sicarius* que sería propia de las dunas** (Tabla 9, Elortegui 2005, Mattoni & Acosta 2006, Conama 2008).

**Tabla 9.** Riqueza, origen biogeográfico y rol ecológico de las especies de Arácnidos descritas para las dunas de Concón. Entre paréntesis se indican el número de especies en Chile. \* Especie de distribución restringida a Chile central.

ORDEN / FAMILIA / <i>Especie</i>	Origen	Rol Ecológico
<b>SCORPIONIDA</b>		
BOTHRIURIDAE (35)		
<i>Bothriurus coriaceus</i> (Pocock, 1893) *	<b>Endémico</b>	<b>Depredador</b>
<i>Brachistosternus</i> sp.	-	Depredador
<b>ARANEAE</b>		
NEMESIIDAE (34)		
<i>Lycinus gajardo</i> (Mello-Leitao, 1940)	Endémico	Depredador
<i>Lycinus longipes</i> Thorell, 1894	Endémico	Depredador
LYCOSIDAE (14)		
<i>Lycosa</i> sp.	Endémico	Depredador
SICARIIDAE (9)		
<i>Sicarius</i> sp. *	<b>Endémico</b>	<b>Depredador</b>
<b>SOLIFUGAE (12)</b>	-	Depredador

## 2. Clase *Insecta*

### .- Orden Orthoptera

Este orden incluye a los grillos, langostas y saltamontes que habitan en variados ambientes, desde zonas muy bajas, hasta las grandes alturas y en una gran variedad de climas, ya sea en zonas áridas, semiáridas y bosques húmedos. En general son herbívoros, generalmente fitófagos, sin embargo, existe frecuentemente omnivoría e incluso algunas especies pueden ser depredadoras (Peña 2006).

En Chile se reconocen 149 especies distribuidas en 69 géneros y 13 familias, el endemismo alcanza un 75% de las especies. Los restantes géneros no endémicos en su mayoría son compartidos con Argentina, especialmente a partir de la Región de Los Lagos (Conama 2008).

En el ecosistema del Campo Dunar Punta Concón **se ha citado la presencia de seis especies de ortópteros**, cinco de las cuales serían principalmente herbívoras (consumidoras de tallos y hojas vivas) y una sería principalmente depredadora, consumiendo además materia de origen vegetal y carroña. De estas especies, una es de distribución sudamericana y cinco endémicas de Chile (83%). Además, **tres especies tienen una distribución restringida a la zona central de Chile, una de las cuales se encuentra sólo en la costa de la Región de Valparaíso** (Tabla 10, Elgueta et al. 1999, Elórtegui, 2005).

**Tabla 10.** Riqueza, origen biogeográfico, distribución y rol ecológico de las especies de Orthóptera descritas para las dunas de Concón. \*\*Especie de distribución Costera.

FAMILIA / Especie	Origen	Distribución	Rol Ecológico
ANOSTOSTOMATIDAE			
<i>Cratomelus integer</i> Ander, 1933	Endémico	Región de Valparaíso a R. del Maule	Depredador Herbívoro
TETTIGONIIDAE			
<b><i>Falcidectes divisus</i></b> Rentz & Gurney, 1985**	<b>Endémico</b>	<b>Región de Valparaíso</b>	<b>Herbívoro</b>
PROSCOPIIDAE			
<i>Astroma striatum</i> (Blanchard, 1851)	Endémico	Región de Coquimbo a R. del Bío Bío	Herbívoro
OMMEXECHIDAE			
<i>Conometopus sulcaticollis</i> (Blanchard, 1851)	Endémico	Región de Coquimbo a R. de los Lagos	Herbívoro
<i>Tetrixocephalus chilensis</i> Ronderos, 1970	Endémico	Región de Valparaíso a R. del Maule	Herbívoro
ACRIDIIDAE			
<i>Trimerotropis ochraceipennis</i> (Blanchard, 1851)	Sudamericano	Región de Arica Parinacota a R. de Magallanes, Perú, Argentina	Herbívoro

#### - Orden Coleoptera

La fauna de coleópteros presente en las dunas de Concón está representada por 17 familias, 65 géneros y 86 especies siendo 82 especies endémicas de Chile (Tabla 11). Las familias más ricas en especies son Curculionidae con 26 especies, y Tenebrionidae y Cerambycidae, ambas con 11 especies.

Respecto a la relación entre las especies y la vegetación de las dunas, 11 especies pertenecientes a las familias de los tenebriónidos, *Praocis rufipes* Eschscholtz, 1829, *Praocis quadrisulcata* Germain, 1856, *Psectrascelis similis* Kulzer, 1954, *Scotobius rugosulus* Guérin, 1834, *Scotobius gayi* Solier, 1838, *Nycterinus genei* Solier, 1848, *Thinobatis* spp; el carábido *Gnemalobus cyaneus* Brullé, 1834; los curculiónidos *Strangaliodes stictus* Blanchard, 1851, *Listroderes* spp2 y el anthícido *Lagriosa* spp **habitan bajo la protección dearbustos achaparrados en sustratos de dunas del centro-norte de Chile**. El resto de las especies son principalmente de hábitats arbustivos y en menor grado higrófilas del centro-sur del país.

En cuanto a la pertenencia de las especies a grupos funcionales y tróficos, la mayoría de los coleópteros son herbívoros (consumidores de tallos y hojas vivas, polinófagas, radícolas, florícolas), seguidos por saprófagos (xilófagos y detritívoros) y depredadores, representado en orden de importancia los siguientes grupos tróficos: consumidores de tallos y hojas vivas, xilófagos (consumidoras de madera muerta), polinófagos (consumidoras de polen),

radícolas (consumidoras de raíces vivas), detritívoros (consumidoras de hojas, ramitas y flores muertas) y florícolas (consumidoras de flores vivas). Sólo 30 especies pertenecen a un grupo funcional o trófico exclusivo, el resto se clasifica en dos o más, dependiendo de los hábitos tróficos de la larva y el adulto.

Los herbívoros estuvieron representados por 59 especies, de las cuales 25 son herbívoras durante toda la vida, y 17 de ellas corresponden a curculiónidos. Los herbívoros se distribuyeron entre 42 especies consumidores de tallos y hojas, 23 polinófagas, 18 radícolas y 3 florícolas. Dentro de los polinófagos Melyridae y Buprestidae son las familias más representadas, con seis y cuatro especies. Estas especies, junto a otras especies de polinófagos de las familias Peltidae y Mordellidae, y a nectívoros de los ordenes díptera, himenóptera y lepidóptera, conforman los ensambles de insectos polinizadores que aseguran la reproducción cruzada de las plantas que habitan las dunas, y por ende, la variabilidad genética de la flora presente. Además, la mayoría de los coleópteros polinófagos conforman durante la etapa larvaria ensambles de depredadores que regulan el crecimiento de las poblaciones de otros invertebrados, sobre o a nivel del suelo. Los radícolas están representados principalmente por Curculionidae y Scarabaeidae con 10 y 4 especies, las que se desarrollan como larvas o adultos entre las raíces de *Cristaria glaucophylla*, *Carpobrotus aequilaterus*, *Baccharis concava*, *Ambrosia chamissonis* y *Oenothera stricta*. Los consumidores de tallos y hojas están representados principalmente por curculiónidos.

Los saprófagos estuvieron representados por 39 especies, 11 de las cuales, los tenebrionidos y un escarabaeido, son saprófagos durante toda la vida. Los saprófagos se clasificaron en 28 xilófagos, 11 detritívoros y 1 coprófago. Dentro de los xilófagos, Cerambycidae, Curculionidae y Buprestidae fueron las familias mejor representadas con 11, 8 y 7 especies respectivamente, cuyas larvas se desarrollan consumiendo ramas y palos muertos de arbustos y árboles característicos del bosque esclerófilo, escasamente representados en la dunas, como *Schinus polygamus*, *S. latifolius*, *Lithrea caustica* y *Peumus boldus*. Los detritívoros están casi exclusivamente representados por la familia Tenebrionidae con 11 especies, cuyas larvas y adultos consumen los detritos (e.g. hojas, flores, ramitas y palos) producidos principalmente por *Cristaria glaucophylla*, *Carpobrotus aequilaterus*, *Baccharis concava*, *Ambrosia chamissonis* y *Oenothera stricta*. La acción de los xilófagos, y en particular de los detritívoros, sería clave para el rol que cumplen tales plantas como precursoras de las distintas comunidades de vegetales y formación de suelos en las dunas, debido a su activa participación en los procesos de descomposición de la materia orgánica y exportación de nutrientes al suelo.

Los depredadores estuvieron representados por 17 especies, de las cuales, tan sólo dos (Carabidae) son depredadoras durante toda la vida, las restantes depredan durante la etapa larvaria.

**Cabe destacar que gran parte de las especies de la familia Tenebrionidae y Scarabaeidae forman parte importante de la dieta de *Athene cunicularia***

## Molina (pequén), una de las aves Stringiformes emblemáticas del ecosistema del Campo Dunar Punta Concón.

**Tabla 11.** Riqueza, origen biogeográfico, distribución y rol ecológico de las especies de coleópteros de las dunas de Concón. \*Especies que habitan bajo arbustos y plantas en cojín en dunas. \*\*Especies de otros hábitats costeros.

FAMILIA / Especie	Origen	Distribución	Rol Ecológico
<b>CARABIDAE</b>			
<i>Mimodromites guttula</i> (Solier)	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la del Bio Bio	Larva y adulto depredadores
<i>Gnemalobus cyaneus</i> (Brullé, 1834)*	Endémica de Chile	Región de Valparaíso	Larva y adulto depredadores
<b>STAPHYLINIDAE</b>			
<i>Polylobus</i> spp	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva depredadora, adulto polinófago
<b>GLAPHYRIDAE</b>			
<i>Lichnia limbata</i> Erichson, 1835	Endémica de Chile	Chile Central	Larva radícola, adulto polinófago
<b>SCARABAEIDAE</b>			
<i>Tomarus villosus</i> (Burmeister, 1847)	Endémica de Sudamerica	Desde las región de Arica-Parinacota a la de Los Lagos	Larva y adulto radícolas
<i>Aulacopalpus aconcaguensis</i> Smith 2002**	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Valparaíso	Larva y adulto radícolas
<i>Aulacopalpus castaneus</i> (Laporte, 1840)	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de La Araucanía	Larva y adulto radícolas
<i>Megatopa villosa</i> Eschscholtz, 1822	Endémica de Chile y Argentina	Chile Central	Larva y adulto coprófagos
<i>Allidiostoma landbecki</i> Philippi, 1873	Endémica de Chile	Chile Central, también en Argentina	Larva y adulto radícolas
<b>BUPRESTIDAE</b>			
<i>Cylindrophora maulica</i> (Molina, 1782)	Endémica de Chile	Chile Central	Larva xilófaga, adulto polinófago
<i>Bilyaxia conccina</i> (Mannerheim, 1837)	Endémica de Chile	Chile Central y Sur	Larva xilófaga, adulto polinófago
<i>Bilyaxia cubriceps</i> (Fairmaire & Germain, 1858)	Endémica de Chile	Chile Central y Sur	Larva xilófaga, adulto polinófago
<i>Lasionata conjuncta</i> (Chevrolat, 1838)	Endémica de Chile	Chile Central y Sur	Larva xilófaga, adulto polinófago

<i>Chrysobothris botrideres</i> (Fairmaire & Germain 1860)	Endémica de Chile	Chile Central	Larva xilófaga, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Tyndaris marginella</i> Fairmaire & Germain, 1858	Endémica de Chile	Chile Central	Larva xilófaga, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Ectinogonia buqueti</i> Spinola, 1837	Endémica de Chile	Chile Central	Larva xilófaga, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
ELATERIDAE			
<i>Nyctophyxis ocellatus</i> (Germar, 1841)	Endémica de Chile	Chile Central	Larva depredadora
<i>Bedresia imprecollis</i> Solier, 1851	Endémica de Chile	Chile Central	Larva radícula
<i>Elater ruficollis</i> (Solier, 1851)	Endémica de Chile	Chile Central	Larva radícula, adulto polinófago
<i>Paracardiophorus</i> spp	Endémica de Chile	Chile Central	Larva radícula
TROGOSSITIDAE			
<i>Diontolobus lanuginosus</i> (Léveillé, 1895)**	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Valparaíso	Larva radícula, adulto polinófago
MELYRIDAE			
<i>Anthrobrachus nigromaculatus</i> Solier	Endémica de Chile	Chile Central	Larva depredadora , adulto polinófago
<i>Anthrobrachus flavipennis</i> Lap.	Endémica de Chile	Chile Central	Larva depredadora , adulto polinófago
<i>Astylus trifasciatus</i> Guerin	Endémica de Chile	Chile Central	Larva depredadora , adulto polinófago
<i>Hylodonacea</i> spp	Endémica de Chile	Chile Central	Larva depredadora , adulto polinófago
<i>Amecocerus</i> spp1	Endémica de Chile	Chile Central	Larva depredadora , adulto polinófago
<i>Amecocerus</i> spp2	Endémica de Chile	Chile Central	Larva depredadora , adulto polinófago
NITIDULIDAE			
<i>Cybocephalus chilensis</i> Reitter, 1875	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva depredadora , adulto polinófago
MORDELLIDAE			

<i>Mordella luctuosa</i> Solier, 1851	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva xilófaga, adulto polinófago
<i>Mordella</i> spp	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva xilófaga, adulto polinófago
<b>COCCINELLIDAE</b>			
<i>Eriopis connexa chilensis</i> (Germar, 1824).	Endémica de Sudamérica	En Chile desde la región de Arica y Parinacota hasta la de Los Lagos, Argentina, Brasil, Bolivia y Ecuador	Larva y adulto depredadores
<i>Adalia</i> spp	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva y adulto depredadores
<b>LATHRIDIIDAE</b>			
<i>Melanophthalmus bicolor</i> Belon	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de La Araucanía.	Larva y adulto micófagos
<b>TENEBRIONIDAE</b>			
<i>Praocis rufipes</i> Eschscholtz, 1829*	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la del Maule	Larva y adulto detritívoros
<i>Praocis plicicollis</i> Germain, 1855**	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Valparaíso	Larva y adulto detritívoros
<i>Praocis quadrisulcata</i> Germain, 1856 *	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Valparaíso	Larva y adulto detritívoros
<i>Praocis curta</i> Solier, 1840	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la del Bio Bio	Larva y adulto detritívoros
<i>Psectrascelis similis</i> Kulzer, 1954*	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Valparaíso	Larva y adulto detritívoros
<i>Scotobius rugosulus</i> Guérin, 1834*	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la del Bio Bio	Larva y adulto detritívoros
<i>Scotobius gayi</i> Solier, 1838**	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Valparaíso	Larva y adulto detritívoros
<i>Nycterinus genei</i> Solier, 1848*	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Valparaíso	Larva y adulto detritívoros
<i>Nycterinus rugiceps australis</i> Peña, 1971	Endémica de Chile	Regiones de Valparaíso y Metropolitana	Larva y adulto detritívoros
<i>Nyctopetus tenebrionoides</i> Guerin, 1830	Endémica de Chile	Regiones de Valparaíso y Metropolitana	Larva detritívora, adulto polinófago

<i>Thinobatis</i> spp*	Endémica de Chile	Región de Valparaíso	Larva y adulto detritívoros
MELOIDAE			
<i>Picnoseus flavipennis</i> (Solier, 1851)	Endémica de Chile	Chile Central	Larva depredadora, adulto florícola
<i>Picnoseus nigrofasciatus</i> Denier, 1934	Endémica de Chile	Chile Central	Larva depredadora, adulto florícola
<i>Anthicoxenus</i> spp	Endémica de Chile	Chile Central	Larva depredadora, adulto florícola
ANTHICIDAE			
<i>Lagriosa</i> spp*	Endémica de Chile	Desde la región de Atacama a la de Valparaíso	Larva y adulto depredadores
CERAMBYCIDAE			
<i>Microcleptes aranea</i> Newman 1840	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la del Maule.	Larva xilófaga, adulto detritívoro
<i>Cleptonotus subarmatus</i> (Faimeire et Germain, 1864)	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la del Maule.	Larva xilófaga, adulto detritívoro
<i>Emphytoecia suturella</i> (Blanchard, 1851)	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Ríos.	Larva xilófaga, adulto fitófago
<i>Brachychilus lituratus</i> (Blanchard, 1851)	Endémica de Chile	Desde la región de Valparaíso a la del Maule.	Larva xilófaga, adulto polinófago
<i>Oectropsis laetifrons</i> (Blanchard, 1851)	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva xilófaga, adulto detritívoro
<i>Neobestola humeralis</i> (Blanchard, 1851)	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva xilófaga, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Neobestola viticollis</i> (Blanchard, 1851)	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la del Maule	Larva xilófaga, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Eryphus laetus</i> (Blanchard, 1851)	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva xilófaga, adulto polinófago
<i>Xenocompsa semipolita</i> (Fairmaire et Germain, 1864)	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva y adulto xilófagos
<i>Xenocompsa flavonitida</i> (Fairmaire et Germain, 1864)	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Ríos.	Larva y adulto xilófagos
<i>Ancylodonta tristis</i> (Blanchard, 1851)	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la del Maule	Larva y adulto xilófagos

CHRYSOMELIDAE			
<i>Plastonothus chalybaeus</i> Blanchard, 1851	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la del Bio Bio	Larva y adulto consumidores de tallos y hojas vivas
CURCULIONIDAE			
<i>Cyndinus sericeus</i> (Blanchard, 1851)	Endémica de Chile	Chile Central	Larva y adulto fitófagos consumidores de tallos y hojas vivas
<i>Ryephenes squamiger</i> Philippi 1899	Endémica de Chile	Desde región de Coquimbo a la del Maule	Larva xilófaga, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Strangaliodes stictus</i> Blanchard, 1851*	Endémica de Chile	Desde región de Coquimbo a Valparaíso	Larva radícula, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Strangaliodes niger</i> Blanchard	Endémica de Chile	Región de Valparaíso y Metropolitana	Larva radícula, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Strangaliodes</i> spp	Endémica de Chile	Desde región de Coquimbo a Valparaíso	Larva radícula, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Aegorhinus boviei</i> (Desbrochers, 1910)	Endémica de Chile	Chile Central	Larva radícula, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Listroderes tuberculatus</i> Blanchard, 1851	Endémica de Chile	Chile Central	Larva radícula, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Listroderes</i> spp1**	Endémica de Chile	Chile Central	Larva radícula, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Listroderes</i> spp2*	Endémica de Chile	Chile Central	Larva radícula, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Parergus</i> spp1	Endémica de Chile	Chile Central	Larva radícula, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Pentharthrum castaneum</i> (Blanchard, 1851)	Endémica de Chile	Chile Central	Larva y adulto xilófagos

<i>Psepholax dentipes</i> (Boheman, 1845)	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva y adulto xilófagos
<i>Psymphometopus</i> spp	Endémica de Chile	Región de Valparaíso y Metropolitana	Larva radícola, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Otiorynchus rugoestriatus</i> (Goeze, 1777)	Endémica de Chile	Región de Valparaíso y Metropolitana	Larva radícola, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Geniocreminus chilensis</i> (Boheman, 1842)	Endémica de Chile	Región de Valparaíso y Metropolitana	Larva radícola, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Geniocreminus villosus</i> (Blanchard, 1851)*	Endémica de Chile	Región de Valparaíso a la del Bío bío	Larva radícola, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Gayus elegans</i> (Blanchard, 1851)	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva xilófaga, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Smicronix chilensis</i> (Kuschel, 1952)	Endémica de Chile	Región de Valparaíso y Metropolitana	Larva y adulto consumidores de tallos y hojas vivas
<i>Sibinia</i> spp	Endémica de Chile	Región de Valparaíso y Metropolitana	Larva y adulto consumidores de tallos y hojas vivas
<i>Apion</i> spp	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva y adulto consumidores de tallos y hojas vivas
<i>Torcus leteolus</i> Hustache, 1939	Endémica de Sudamerica	Región de Valparaíso y Metropolitana	Larva y adulto consumidores de tallos y hojas vivas
<i>Lembodes albognatus</i> Chevrolat, 1879	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva xilófaga, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Anaballus cristatiger</i> (Blanchard, 1851)	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva xilófaga, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Acalles varius</i> Gemmingen, 1871	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva xilófaga, adulto consumidor de tallos y hojas vivas

<i>Acalles</i> sp1	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva xilófaga, adulto consumidor de tallos y hojas vivas
<i>Acalles</i> sp2	Endémica de Chile	Desde la región de Coquimbo a la de Los Lagos.	Larva xilófaga, adulto consumidor de tallos y hojas vivas

#### .- Orden Lepidoptera

Los lepidópteros son insectos que se caracterizan por poseer cuatro alas cubiertas de escamas sobrepuestas. Incluyen a los Rhopalocera, conocidos comúnmente como mariposas diurnas, y a los Heterocera, conocidos como polillas o mariposas nocturnas. El orden Lepidoptera corresponde al cuarto grupo más rico en especies dentro de los insectos. Los lepidópteros pueden encontrarse en diversos tipos de hábitat, en ecosistemas de pradera, bosque, matorral, e incluso en sistemas acuáticos y en variadas condiciones geográficas y climáticas. Cumplen roles importantes en el mantenimiento de la diversidad y el funcionamiento de los ecosistemas como polinizadores (adultos), herbívoros (larvas) y presas de numerosas especies. Además, han sido considerados buenos indicadores del estado del hábitat (Borror, 1989).

Los lepidópteros de Chile constituyen un grupo reducido de especies en comparación con otros países de la Región Neotropical. En Chile existen aproximadamente 1.200 especies de lepidópteros, distribuidas en 543 géneros y 39 familias. Se estima que el endemismo es alto a nivel de especies, pudiendo alcanzar cerca del 50 por ciento, con un gran número de especies restringidas principalmente a la zona central del país e islas oceánicas. En el caso de los Rhopalocera (mariposas) se han descrito 169 especies (17% endémicas), distribuidas en 65 géneros y 5 familias (Conama 2008).

En el ecosistema del Campo Dunar de la Punta de Concón **se han descrito 15 especies de mariposas** distribuidas en cuatro familias. De estas especies, una es introducida, seis son de distribución patagónica, cuatro sudamericanas y cuatro endémicas (26%). De estas últimas **dos especies están restringidas a la zona central de Chile, con una de ellas distribuida sólo en la costa** (Tabla 12, Peña & Ugarte 1996, Elórtegui 2005).

**Tabla 12.** Riqueza, origen biogeográfico y distribución de las especies de mariposas colectadas en las dunas de Concón. \*\*Especie de distribución Costera.

FAMILIA / Especie	Origen	Distribución
<b>HESPERIIDAE</b>		
<i>Pyrgus notatus notatus</i> (Blanchard, 1852)	Endémico	Región de Valparaíso a R. de los Ríos
<i>Hylephila fasciolata</i> (Blanchard, 1852)	Patagónico	Región de Atacama a R. de Magallanes, Argentina
<i>Hylephila signata</i> (Blanchard, 1852)	Patagónico	Región de Atacama a R. de Magallanes, Argentina
<i>Hylephila venusta</i> (Hayward, 1940)	Patagónico	Región de Atacama a R. de Aysén, Argentina
<b>PIERIDAE</b>		
<i>Colias vauthierii</i> Guérin, 1829	Patagónico	Región de Atacama a R. de Los Lagos, Argentina
<i>Pieris brassicae</i> (Linné, 1758)	Introducido	Región de Coquimbo a R. de Los Ríos, Argentina, Europa
<i>Tatochila autodice blanchardi</i> (Butler, 1881)	Sudamericano	Región de Coquimbo a R. de la Araucanía, Bolivia, Paraguay, Argentina, Perú
<i>Tatochila mercedis</i> (Eschascholtz, 1821)	Sudamericano	Región de Arica y Parinacota a Región de Magallanes, Bolivia, Argentina, Perú
<b>LYCAENIDAE</b>		
<i>Eiseliaria probabila</i> Johnson, Miller & Herrera 1992	Endémico	Región de Valparaíso a R. del Libertador B. O'Higgins
<b><i>Pseudolucia benyamini</i></b> Bálint & Johnson, 1995 **	<b>Endémico</b>	<b>Región de Coquimbo a R. de Valparaíso</b>
<i>Pseudolucia chilensis</i> (Blanchard, 1852)	Endémico	Región de Atacama a R. Metropolitana
<b>NYMPHALIDAE</b>		
<i>Cosmosatyrus chilensis</i> (Guérin, 1832)	Patagónico	Región de Atacama a R. de Magallanes, Argentina
<i>Auca delessei</i> Herrera, 1974	Patagónico	Región de Coquimbo a R. del Libertador B. O'Higgins, Argentina
<i>Euptoieta claudia hortensia</i> (Blanchard, 1852)	Sudamericano	Región de Coquimbo a R. de los Lagos, Brasil, Argentina
<i>Vanessa carye</i> (Hübner, 1806)	Sudamericano	Región de Arica y Parinacota a R. de Magallanes, Venezuela – Brasil

#### .- Orden Hymenoptera

En este orden se reúnen numerosos grupos tales como avispas, abejas y hormigas. Se subdividen en el suborden Symphita, compuesto por las avispas más primitivas, más lentas y mayoritariamente fitófagas, cuyas larvas recuerdan más bien a una oruga y cuyos adultos son avispas de cintura ancha. Las restantes avispas acinturadas (Vespoidea y Sphecoidea), hormigas (familia Formicidae incluida en Vespoidea) y abejas (Apoidea) son consideradas dentro de Apocrita. Muchas de las especies de este orden nidifican en el suelo, lo que las hace más sensibles a las modificaciones del hábitat (Peña 2006, Montalva y Ruz 2010).

En Chile se han registrado 1.411 especies y 506 géneros que pertenecen a 54 familias de Hymenoptera. El 78% de las especies y el 28% de los géneros para las que se tiene información son endémicos. Estos altos valores refuerzan la idea de aislamiento de la biota chilena respecto al resto de los componentes Neotropicales (Elgueta y Rojas 2000).

### Avispas

En este grupo se encuentran las avispas acinturadas (Vespoidea y Sphecoidea) de complejos hábitos constructores de nidos, depredadoras de otros insectos (larvas o adultos) a los que paralizan para almacenarlos como alimento para sus larvas, y también otras avispas que excepcionalmente crían a sus larvas almacenando polen y néctar que transportan al nido en sus buches.

En Chile no existen avispas sociales endémicas y se han descrito 186 especies de Vespoidea (exceptuando a Formicidae) y 111 de Sphecoidea (representada sólo por la familia Sphecidae). Se ha registrado un 71% de endemismo para los grupos que han sido evaluados. Existen sólo cinco especies introducidas dentro de la familia Vespidae, algunas con amplia distribución en Chile (Elgueta y Rojas 2000).

En el ecosistema del Campo Dunar de la Punta de Concón **se han descrito cinco especies de avispas, tres de las cuales son endémicas de Chile (60%), todas restringidas a la zona central. Además, una de ellas se encuentra únicamente en la costa de la región de Valparaíso** (Tabla 13, Sielfeld 1980, Wahis y Rojas 2003, Elortegui 2005, Peña 2006). En cuanto a su grupo trófico y funcional, estas especies durante la vida adulta consumen néctar, actuando como polinizadores y algunas son depredadoras, mientras que las larvas son exclusivamente depredadoras. Además, son relativamente especialistas al elegir presas para aprovisionar sus nidos. Las especies de la familia Pompilidae prefieren usar arañas, mientras que Sphecidae utiliza preferentemente dípteros y ortópteros y la familia Thipiidae, larvas de Scarabaeidae (Evans 2002, Elortegui 2005, Peña 2006).

**Tabla 13.** Riqueza, origen biogeográfico y distribución de las especies de avispas descritas para las dunas de Concón. \*\*Especie de distribución Costera.

FAMILIA / Especie	Origen	Distribución
POMPILIDAE		
<i>Pepsis chiliensis</i> Lepeletier, 1845 **	Endémico	Región de Valparaíso
<i>Pepsis limbata</i> Guérin, 1831	Sudamericano	Región de Atacama a R. de Magallanes, SA
SPHECIDAE		
<i>Sphex latreillei</i> Lepeletier, 1831	Endémico	Región de Atacama a R. del Libertador B. O'Higgins
<i>Zyzyx chilensis</i> (Eschscholz, 1822)	Sudamericano	Región de Arica y Parinacota a R. del Libertador B. O'Higgins, Argentina, Perú
THIPIIDAE		
<i>Anodontura tricolor</i> Westwood 1835	Endémico	Zona central de Chile

### Hormigas

Las hormigas (familia formicidae) constituyen el principal grupo de insectos eusociales y están presentes en una gran variedad de hábitats donde alcanzan una gran abundancia (Torres-Contreras, 2001). Las preferencias tróficas de este grupo son diversas, algunas especies consumen carne de animales vivos o muertos, otros insectos, plantas, hongos, savia y secreciones de áfidos entre otros, algunas son generalistas y consumen los ítems anteriores en distintas proporciones (Borror, 1989).

En Chile existen 62 especies de hormigas, las cuáles se distribuyen en 22 géneros, los que a su vez están adscritos a cinco subfamilias (Ponerinae, Pseudomyrmecinae, Myrmicinae, Dolichoderinae, Formicinae) (Snelling y Hunt 1975, Rojas y Elgueta 1995, Peña 2006). La riqueza de formícidos en Chile es pobre en comparación a la fauna mirmecológica de Sudamérica, incluye 10 especies consideradas como hormigas introducidas, cuatro con distribución neotropical, 14 con distribución patagónica y 34 especies endémicas (54,8 %, Snelling & Hunt 1975, Torres-Contreras, 2001).

En el ecosistema del Campo Dunar Punta Concón se han descrito **seis especies de hormigas**, pertenecientes a 4 subfamilias. Cuatro de estas especies consumirían otros insectos como fuente principal de alimento (depredadoras), consumiendo tres de ellas también alimento de origen vegetal (herbívoras). También existe una especie considerada como nectarívora (que podría cumplir algún papel como polinizador) y otra omnívora la que consumiría principalmente materia de origen animal. Por otro lado, no se han descrito especies de hormigas especializadas en el consumo de semillas, las que podrían ser importantes en la dispersión de algunas plantas (géneros *Pogonomyrmex* y *Solenopsis*).

De las especies descritas para las dunas, una es de distribución patagónica y las 5 restantes son endémicas de Chile (83%). De estas, **dos están**

restringidas a la zona central de Chile, siendo una de distribución costera (Tabla 14, Snelling & Hunt, 1975, Torres-Contreras, 2001, Elórtegui, 2005).

**Tabla 14.** Riqueza, origen biogeográfico, distribución y rol ecológico de las especies de hormigas descritas para las dunas de Concón.\*\*Especie de distribución Costera.

SUBFAMILIA / Especie	Origen	Distribución	Rol Ecológico
PSEUDOMYRMECINAE			
<i>Pseudomyrmex lynceus</i> (Spinola, 1851)	Endémico	Región de Atacama a R. del Biobío	Depredador Herbívoro
MIRMICINAE			
<i>Nothidris cekalovici</i> Snelling, 1975 **	Endémico	Región de Coquimbo a R. de Valparaíso	Omnívoro
DOLICHODERINAE			
<i>Dorymyrmex agallardoi</i> Snelling, 1975	Endémico	Región de Valparaíso a R. Metropolitana	Depredador Herbívoro
<i>Conomyrma antarcticus</i> Forel, 1904	Patagónico	Región de Tarapacá a R. de Magallanes, Argentina	Depredador
FORMICINAE			
<i>Brachymyrmex laevis</i> Emery, 1895	Endémico	Región de Valparaíso a R. de Los Lagos	Nectarívoro
<i>Camponotus morosus</i> (Smith, 1858)	Endémico	Región de Antofagasta a R. de Magallanes	Depredador Herbívoro

### Abejas

Las abejas (Apoidea) son insectos estrictamente fitófagos, se nutren de néctar de flores y alimentan a su descendencia con la mezcla de polen mezclado con miel elaborada por ellas mismas, la que es almacenada en una amplia gama de nidos característicos de las especies, desde simples galerías socavadas en el suelo hasta arquitecturas de compleja elaboración individual o comunitaria. **Las abejas cumplen una relevante función ecosistémica, ya que son el grupo más importante de polinizadores. Sin embargo, éste sería uno de los grupos de insectos más amenazados, ya que se ha observado una reducción en tamaño poblacional efectivo en abejas oligolécticas y la existencia de extinciones locales de especies de abejas asociadas a extinciones de plantas polinizadas por insectos. Esto hace extremadamente necesario mayores esfuerzos para conocer, estudiar y proteger la apidofauna nativa** (Montalva & Ruz, 2010).

En Chile la mayoría de las abejas no son sociales, excepto por *Bombus dahlbomii*, abejorro que anida en forma conjunta, pero no presenta el estado de sociabilidad total. A la fecha, se han registrado 424 especies de abejas con un alto porcentaje de endemismo, que alcanza el 70%. Destacan las familias Andrenidae con 95%, Colletidae con un 83% y Halictidae con un 78% de endemismo. Además, existen 5 especies introducidas, algunas de distribución amplia como la abeja de miel (Montalva & Ruz, 2010).

En el ecosistema del **Campo Dunar de la Punta de Concón** se han descrito **17 especies de abejas**, pertenecientes a las 5 familias. De estas especies, **7 son endémicas (41%), 3 de ellas restringida a la zona central de Chile**. Además, existen dos especies sociales introducidas (Tabla 15, Elórtegui, 2005, Montalva & Ruz 2010).

**Tabla 15.** Riqueza, origen biogeográfico y distribución de especies de abejas descritas para las dunas de Concón. \* Especie de distribución restringida a la Zona Central de Chile.

FAMILIA / Especie	Origen	Distribución
ANDRENIDAE		
<i>Callonychium chilense</i> Friese, 1906	Endémico	Región de Coquimbo a R. de la Araucanía
COLLETIDAE		
<i>Colletes bicolor</i> Smith, 1879	Sudamericano	Región de Coquimbo a R. de Aysén, Argentina
<i>Cadeguala</i> sp.	Patagónico	Región de Coquimbo a R. de Aysén, Argentina
<i>Caupolicana fulvicollis</i> Spinola, 1851	Sudamericano	Región de Atacama a R. del Libertador B. O' Higgins, Argentina
<i>Caupolicana gayi</i> Spinola, 1851	Endémico	Región de Atacama a R. de la Araucanía
HALICTIDAE		
<i>Corynura herbsti</i> (Alfken, 1913) *	Endémico	Región de Coquimbo a R. del Libertador B. O' Higgins
<i>Corynura</i> sp.		
MEGACHILIDAE		
<i>Coelioxys pergandei</i> Schletterer, 1890 *	Endémico	Región de Coquimbo a R. del Libertador B. O' Higgins
<i>Megachile pollinosa</i> Spinola, 1851	Endémico	Región de Tarapacá a R. de la Araucanía
<i>Megachile saulcyi</i> Guérin-Méneville, 1845 *	Endémico	Región de Coquimbo a R. del Libertador B. O' Higgins
APIDAE		
<i>Melectoides triseriatus</i> (Friese, 1908)	Sudamericano	Región de Atacama a R. de la Araucanía, Argentina
<i>Diadasia chilensis</i> (Spinola, 1851)	Sudamericano	Región de Tarapacá a R. de la Araucanía, Argentina, Perú
<i>Alloscirtetica gayi</i> (Spinola, 1851)	Endémico	Región de Atacama a R. de Los Lagos
<i>Centris nigerrima</i> (Spinola, 1851)	Sudamericano	Región de Atacama a R. de Los Lagos, Argentina, Bolivia, Perú
<i>Bombus dahlbomii</i> Guérin-Méneville, 1835	Sudamericano	Región de Coquimbo a R. de Magallanes, Argentina
<i>Bombus terrestris</i> Linnaeus, 1758	Introducido	Región de Coquimbo a R. de Aysén
<i>Apis mellifera</i> Linnaeus, 1758	Introducido	Región de Tarapacá a R. de Magallanes

c. Análisis del Paisaje y de cambio de uso del suelo

i. Descripción general unidades de paisaje

1. Unidad de Paisaje A

Es el sector definido en Valenzuela et al. (2002), como de Dunas longitudinales con matorral costero. Se ubica sobre la ladera costera sur, a barlovento con pendientes fuertes, por lo general mayores a 30°, por lo que tiene menor accesibilidad humana. La cubierta vegetal, correspondiente a la asociación *Margyricarpo-Chorizanthetum vaginatae* (descrita en el capítulo de flora y vegetación), es continua y constantemente humedecida por la aspersion marina, con buen estado de conservación y alto porcentaje de especies nativas y endémicas, de interés científico. **Constituye uno de los escasos sitios de borde costero de la comuna donde es posible aún observar asociaciones de matorral costero bajo característico del litoral central.**

**Figura 3.** Unidad de paisaje A



2. Unidad de Paisaje B

Pequeña unidad de paisaje emplazada sobre la denominada Duna libre (Valenzuela et al. 2002), a continuación de la cresta más alta, hacia el sur. Presenta un relieve de lomajes de baja pendiente con montículos dunares homogéneos y cubiertos por vegetación (asociación florística *Poa-Ambrosietum chamissonis* y sectores con la asociación *Margyricarpo-Chorizanthetum vaginatae*, descritas en capítulo de flora y vegetación). Posee características visuales propias que la hacen un lugar interesante, ya que no posee vistas panorámicas y está aislado visualmente de su entorno. La armonía de sus formas de relieve lo hacen destacar por sobre el resto de las UP. Es un área silvestre sin edificación, pero muy vulnerable al avance urbano ya que posee buen acceso y se encuentra en el límite norte de un proyecto inmobiliario.

**Figura 4.** Unidad de paisaje B



### 3. Unidad de Paisaje C

Corresponde al sector definido en Valenzuela et al. (2002), como Cubierta Dunaria en ladera con matorral costero degradado. Forma parte del macizo dunar sobre la terraza marina a barlovento, con pendientes de  $29^\circ$  en promedio y un relieve compuesto por lomas, quebradas y farellón costero. Posee una cubierta vegetal correspondiente a la asociación *Margyricarpo-Chorizantheum vaginatae* y *Bahia ambrosioidis* - *Nolanetum crassulifoliae* (descrita en capítulo de flora y vegetación), pero más degradada y dispersa que la UP A, dejando al descubierto arenas dunarias. En las quebradas existe una composición florística característica, con gran representación de la flora autóctona. En los sitios más planos dentro de la unidad hay presencia de curureras y se observó nidificación de pequén, lo que documenta su interés científico.

**Figura 5.** Unidad de paisaje C



### 4. Unidad de Paisaje D

Unidad de Duna más extensa, compuesta por arenas libres, modeladas por el viento dominante suroeste, creando formas barjonales y crestas transversales a la dirección del viento (Valenzuela et al. 2002). Las pendientes son variadas y la altitud alcanza los 120 m de altitud. Paisaje único y singular, el color cobrizo de sus arenas y las formas del relieve hacen que se vea desde gran distancia, incluso desde Viña del Mar y Reñaca. Desde la altura se pueden observar roqueríos con lobos marinos, y panorámicas hacia el mar, faro y puerto de Valparaíso. La cubierta del suelo está compuesta por la asociación florística *Poa-Ambrosietum chamissonis* (descrita en el capítulo de

flora y vegetación), formando un matorral bajo y disperso rodeado de arenas. Es un paisaje predominantemente silvestre, sin edificación, modelado continuamente por el viento y aunque degradado por la acción humana. Las actividades recreativas que se desarrollan en este lugar, paseos, reuniones sociales, deslizamientos y jeepeo, son agentes de erosión constante y limitan la posibilidad de regeneración de la vegetación.

**Figura 6.** Unidad de paisaje D



## 5. Unidad de Paisaje E

Unidad que corresponde al área interna del campo dunar, con ladera a sotavento. La topografía es ondulada de pendiente débil, fijada por un tapiz de gramíneas (Valenzuela et al. 2002). La cubierta de la vegetación corresponde a la asociación *Margyricarpo-Chorizantheum vaginatae* (descrita en el capítulo de flora y vegetación), bastante más degradada que las unidades anteriores por su fácil acceso y con una alta presencia de especies introducidas e invasoras. Posee sitios de alto valor ecológico desde el punto de vista ecosistémico, con hábitats de especies de flora y fauna nativa y nidificación de aves migratorias (Valenzuela et al., 2002). Área silvestre sin edificación. pero la creciente actividad recreativa del alto impacto particularmente el jeepeo, está degradando significativamente esta unidad de paisaje y provocando que la vegetación pierda paulatinamente su capacidad de frenar el avance de arenas reactivas hacia el interior.

**Figura 7.** Unidad de paisaje E



## 6. Unidad de Paisaje F

Unidad constituida por los roqueríos costeros, de relieve irregular modelado constantemente por la acción del mar y conformando islotes, roqueríos y acantilados. La cubierta vegetal corresponde a la asociación florística *Bahia ambrosioidis* - *Nolanetum crassulifoliae* (descrita en el capítulo de flora y vegetación). Es una unidad extensa y bien conservada, con bajo tránsito humano, con hábitat permanente de flora y fauna de alta singularidad y no presente en el resto de las UP. Presenta un alto valor visual y ecológico y es una formación característica del litoral central. Área silvestre con edificación, principalmente restaurantes, miradores, la Avenida Borgoño y pequeñas construcciones costeras que guardan la configuración topográfica natural del lugar, a excepción del sector Roca orejas de burro intervenido por una construcción en ejecución.

**Figura 8.** Unidad de paisaje F



## 7. Unidad de Paisaje G

Unidad que corresponde a un paisaje dunar muy antiguo y estabilizado de relieve llano y regular sin mostrar formas dunares nítidas y con un sustrato de arenas de aspersión por viento y con formación de suelo. Presenta la asociación *Colletio hystricis* - *Schinetum polygamae*, con fisonomía de matorral bastante degradado. Sin embargo, constituye hábitat de varias especies, como el cururo y el pequén. Presenta una alta riqueza visual debido al cambio de color estacional de la vegetación. **Esta unidad de paisaje constituye parches de áreas silvestres dentro de una matriz urbana de densidades diversas.**

**Figura 9.** Unidad de paisaje G



8. Unidad de Paisaje H

Unidad que se emplaza sobre un paisaje dunar antiguo y moderno (de reactivación de duna antigua) que hoy está completamente edificado. Sin embargo, quedan algunos parches de paisaje dunar remanentes, con asociaciones vegetales de *Margyricarpo-Chorizanthetum vaginatae* y *Colletio hystricis-Schinetum polygamae*.

**Figura 10.** Unidad de paisaje H



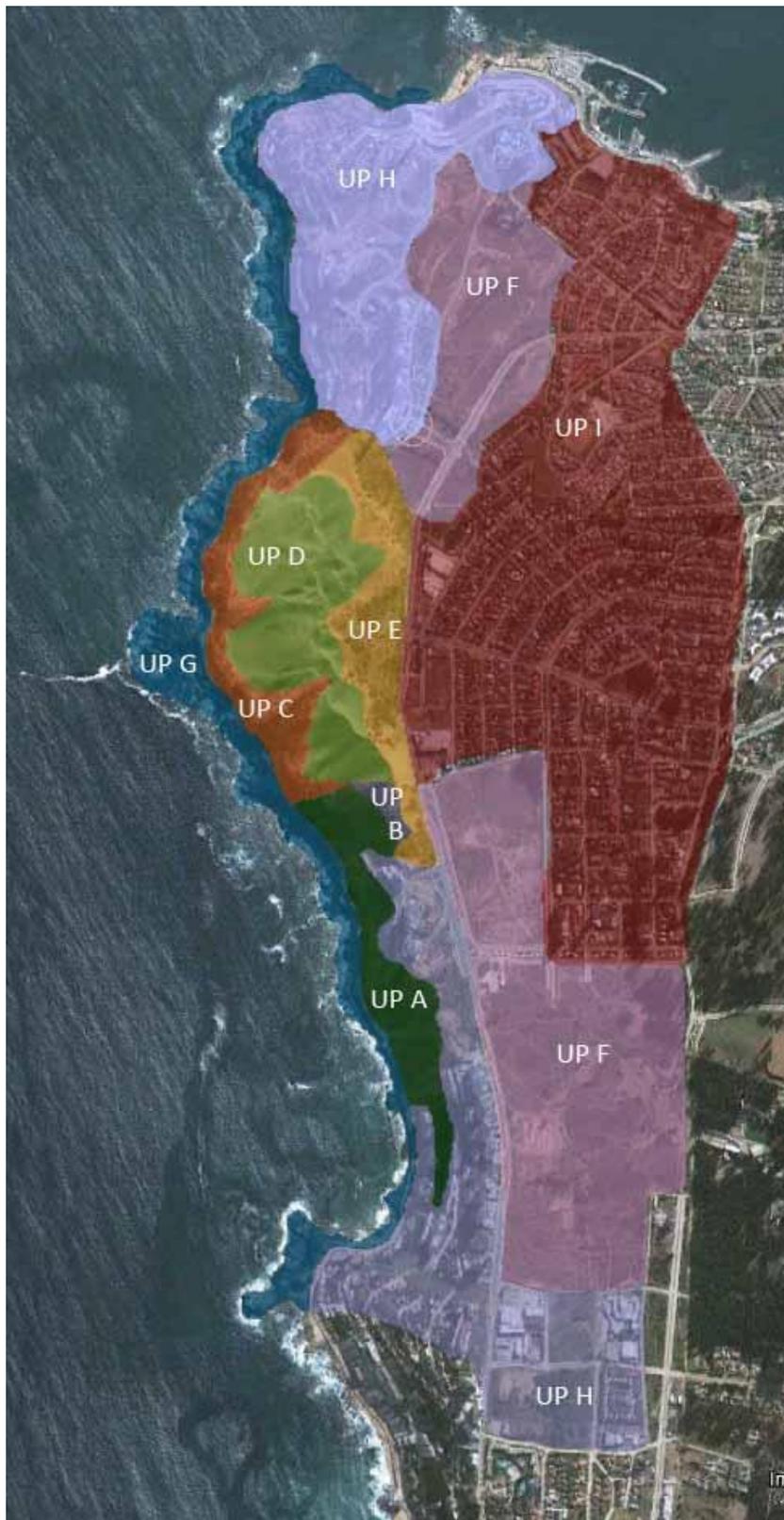
9. Unidad de Paisaje I

Unidad de paisaje cuyas características originales se encuentran bajo el suelo de una urbanización densa de casas residenciales.

**Figura 11.** Unidad de paisaje I



**Figura 12.** Ubicación espacial de las unidades de paisaje en el área de estudio

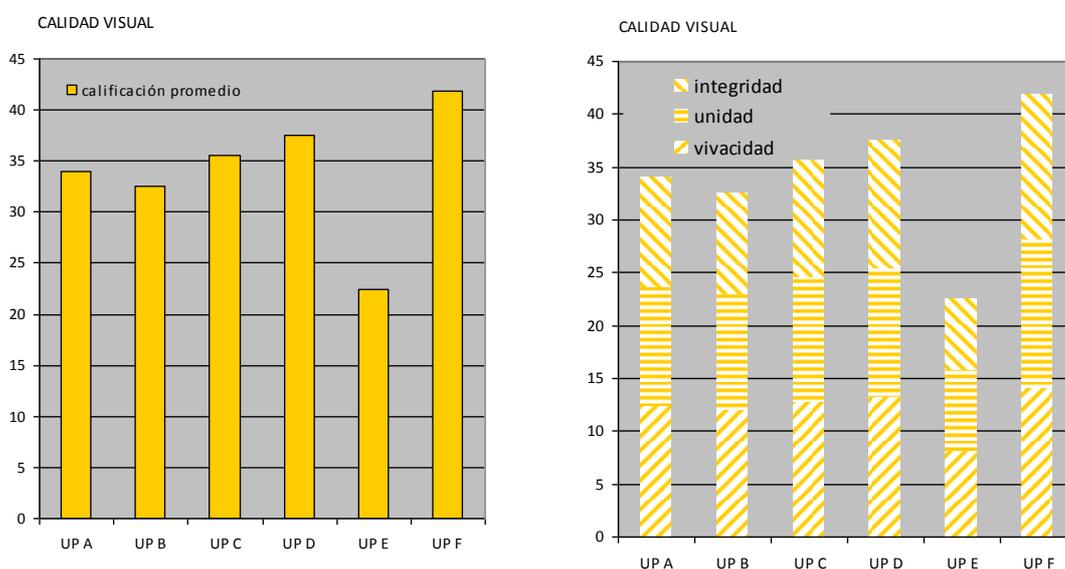


## ii. Evaluación de paisaje

### 1. Calidad Visual

Con una calificación máxima de 45 puntos, **casi todas la unidades de paisaje, a excepción de la UP E, resultaron tener una alta calidad visual, dada por sus atributos naturales y la armonía y coherencia visual de los elementos que las componen**, lo que se traduce en una alta calidad escénica.

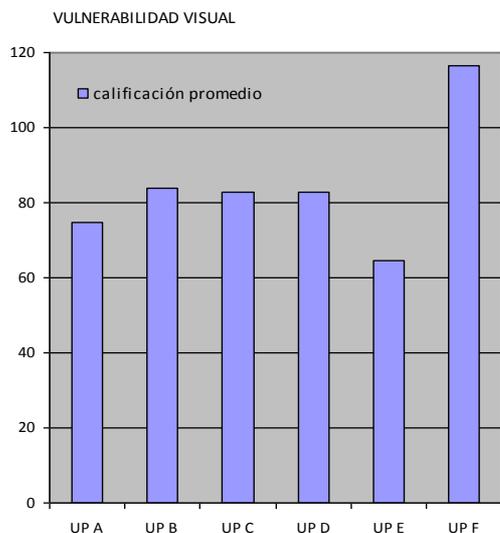
**Figura 13.** a y b: Sensibilidad visual por unidades de paisaje y detalle calificación por atributos analizados



### 2. Vulnerabilidad visual

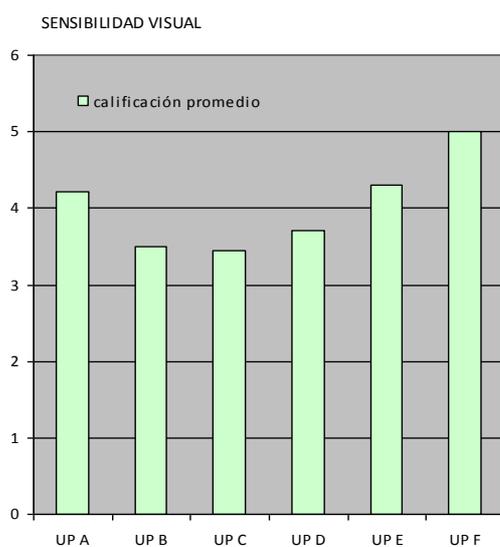
Con una calificación máxima de 120 puntos, **todas la UP resultaron estar por sobre la media en cuanto a su vulnerabilidad visual**, es decir, que **poseen de baja a muy baja capacidad para absorber los cambios que se producen en el medio**. Por lo tanto, cualquier intervención que se realice en el área de estudio estaría perjudicando visualmente el paisaje.

La UP F, correspondiente al roquerío costero, es la que se presenta más vulnerable de todas, ya que los elementos básicos que componen el paisaje son visualmente muy dominantes debido a su posición, extensión y contraste de sus patrones de elementos.

**Figura 14.** Vulnerabilidad visual por unidades de paisaje

### 3. Sensibilidad visual

**Las UP A y F, son las que resultaron tener una mayor sensibilidad visual** debido a que poseen una mayor accesibilidad, tanto vehicular como peatonal. En consecuencia, cualquier intervención en dichas unidades sería más percibido que en otras unidades que permanecen más ocultas. En este sentido, **las UP B, C y D, correspondientes a las partes altas del campo dunar, son las menos sensibles** ya que requieren de una caminata en ascenso por la arena para acceder a ellas.

**Figura 15.** Sensibilidad visual por unidades de paisaje

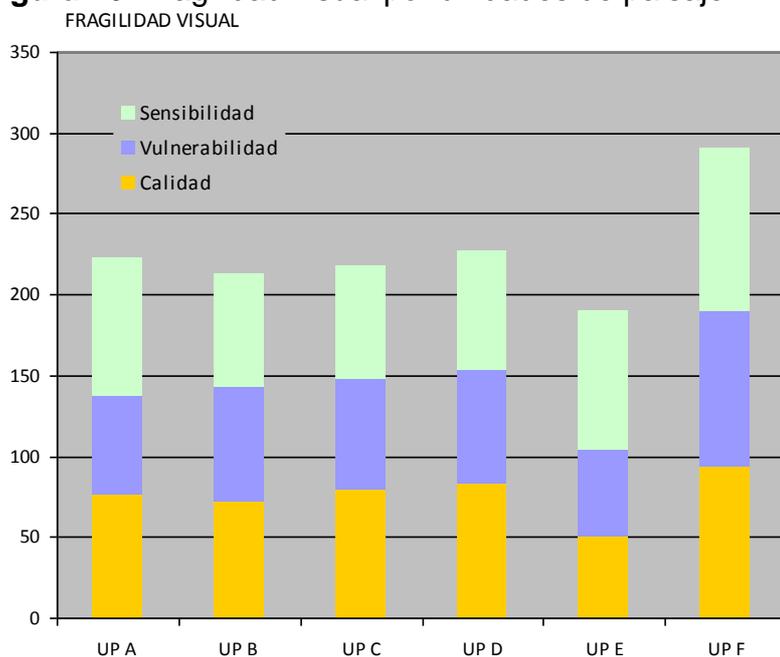
#### 4. Fragilidad visual

Los resultados que se obtienen de la evaluación de paisaje es que todas las unidades de paisaje sobrepasan la fragilidad media, es decir, que la totalidad del territorio evaluado resulta muy sensible a la intrusión de una actividad. Por lo tanto, ***el observador tendrá una respuesta negativa hacia cualquier intervención que se haga en cualquier unidad de paisaje del Campo Dunar.***

La unidad de paisaje que resultó tener una mayor fragilidad visual es el UP F, debido a que es la unidad más íntegramente conservada, con una alta vulnerabilidad visual debido al nivel de contraste de sus elementos. Además, esta unidad posee una alta accesibilidad visual. La suma de estas condiciones hacen que cualquier intervención en dicha unidad sea acogida de manera negativa por el observador.

En cambio, la UP E, unidad de paisaje que enfrenta la urbanización Bosques de Montemar, aunque resultó tener una menor calidad y vulnerabilidad visual, posee de igual manera una alta fragilidad debido a que está más expuesta visualmente a los observadores, ya que es posible acceder visualmente a ella por todo el largo de la Avenida Concón – Reñaca, y la mayoría de los accesos al campo dunar se encuentran en este sector.

**Figura 16.** Fragilidad visual por unidades de paisaje



iii. Cambio de uso del suelo

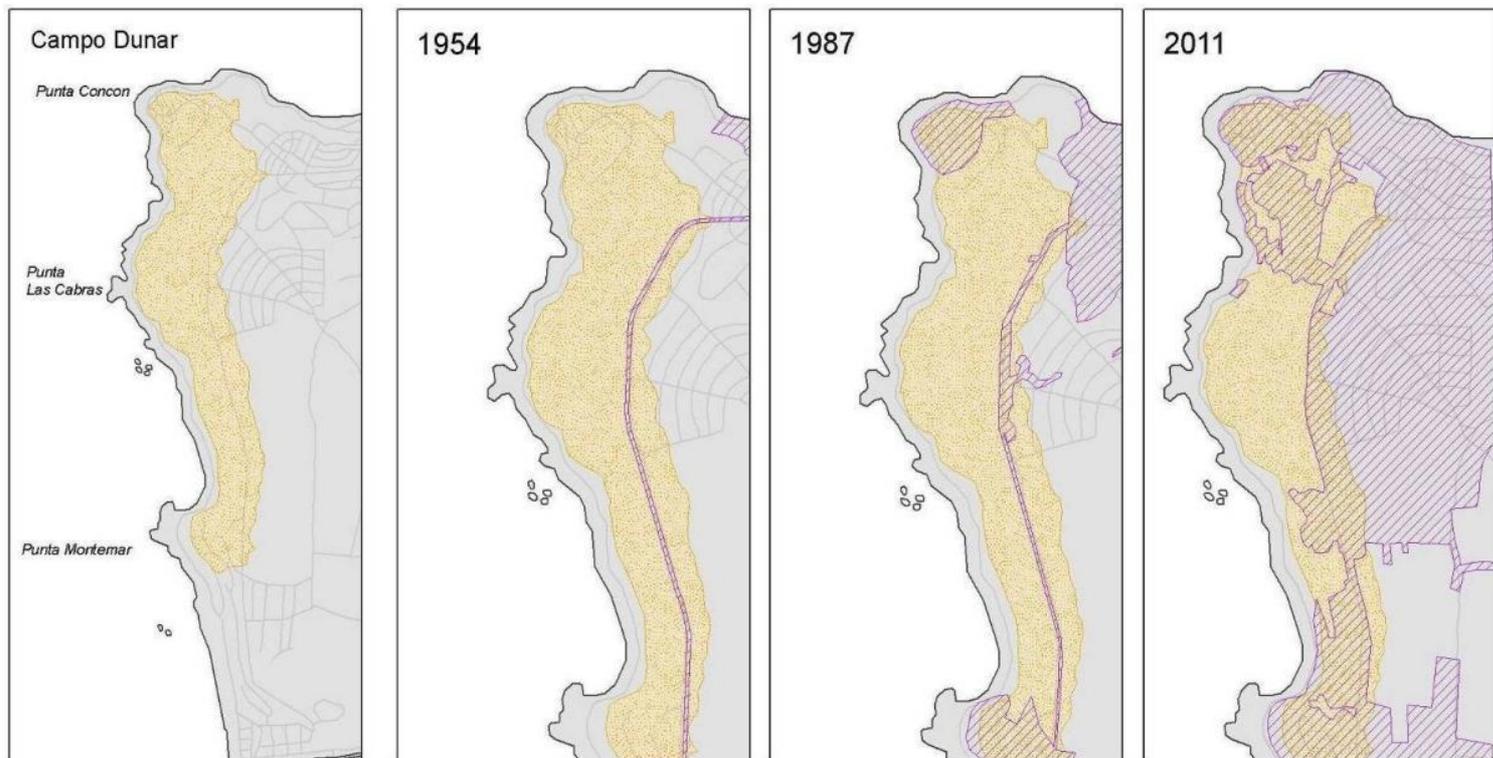
En base al trabajo de Cooper (2008) y a nuestros resultados, el Campo Dunar Punta Condón ha sufrido múltiples cambios temporales en el uso del suelo. Por ejemplo, Cooper (2008) documentó que para el período 1980-2003, las áreas urbanas se han incrementado en una tasa de 20 ha/año, lo que ha implicado una pérdida de cobertura de vegetación en alrededor de un 15 ha/año (Cooper 2008). **Nuestros resultados en el período 1954-2011, muestran una pérdida de la superficie dunar, debido al aumento en la superficie urbanizada de un 52%** (Tabla 16). Ésta pérdida implica que hoy en día sólo la mitad de la superficie del campo dunar se mantiene como tal en comparación con la superficie que existía a mediados del siglo pasado.

Por otra parte, producto de la perturbación antrópica se ha reducido la superficie de la duna con cobertura de vegetación, y en cambio se ha observado un aumento en la superficie de duna libre (Cooper 2008).

**Tabla 16.** Cambio de la superficie Campo Dunar Punta Concón en el tiempo, período 1954-2011.

Años	Ha.	% de Perdida por urbanización
<b>1954</b>	164	3.5
<b>1987</b>	140	17.6
<b>2011</b>	81	52.4

**Figura 17.** Avance de la urbanización en el Campo Dunar de la Punta de Concón, período 1954-2011.



## VI. DISCUSIÓN

### a. Diversidad de la flora dunar

Estudios previos sugieren que la vegetación de las dunas litorales chilenas es pobre en especies y cobertura. **El primer listado florístico para las dunas chilenas entre Valparaíso y Puerto Montt indicó 186 especies de plantas vasculares en 39 localidades** (San Martín *et al.* 1992). En las dunas de Cantagua se registraron 32 especies de plantas vasculares (Gómez & Díaz, 2006). En las dunas de Cachagua se han registrado 77 especies vasculares (Montenegro & Salvatierra, 2008). En las dunas de Ritoque se reportaron 19 especies (Cooper, 2008). En la localidad de las dunas de Concón se han realizado varios estudios florísticos, con diferentes objetivos y alcances. Al norte de la desembocadura del río Aconcagua, se identificaron 23 especies de plantas (Serey *et al.*, 1976). **Los estudios florísticos desarrollados en el sector de las dunas de Concón** al sur de la desembocadura del río Aconcagua **han estimado 140 especies** (Poblete & Montenegro, 1997), **93 especies** (Cooper, 2008) **y 159 especies** (Luebert & Muñoz-Schick, 2005). **El presente informe da cuenta sobre la base a antecedentes publicados y colecciones en terreno de la presencia de 252 especies de plantas vasculares, cerca de 100 especies más que las registradas por estudios previos.** Los dos últimos trabajos citados, a diferencia de los dos primeros realizados al sur de la desembocadura del río Aconcagua, incluyeron tanto los roqueríos costeros como la duna Pleistocénica (Tabla 17).

Hasta el momento, considerando los estudios desarrollados en distintos sistemas de dunas del litoral de Chile central, **las dunas de Concón destacan por su elevada riqueza de especies, triplicando al menos el número de especies, duplicando el número de géneros y familias reconocidas en otros hábitats similares** (Tabla 17).

De acuerdo a los antecedentes disponibles, el presente estudio es concluyente sobre la importancia de las dunas de Concón en términos de su flora, pese al elevado número de especies que presenta estacionalidad de crecimiento y floración y particulares requerimientos de hábitat de algunas especies dificultan los muestreos en terreno. Sin embargo, para acercarse al conocimiento total de la flora de las dunas es necesario un estudio distribuido a lo largo de las cuatro estaciones del año, que se extienda durante más de un año de manera de incorporar la variación climática y fenológica interanual. La restricción temporal del presente estudio impidió un catastro más completo, especialmente en lo que respecta a especies de anuales y criptófitas.

**Tabla 17.** Número de especies, géneros y familias registradas por distintos autores para las dunas de Concón y otras.

Localidad	Especies	Géneros	Familias	Referencia
Ritoque	19	19	12	Cooper (2008)
Cachagua	77	66	37	Montenegro & Salvatierra (2008)
Cachagua	56	52	33	Marquet et al. (2006)
Cantagua	32	29	17	Gómez & Díaz (2006)
Concón	23	21	13	Serey et al. (1976)*
Concón	93	70	41	Cooper (2008)
Concón	159	124	61	Luebert & Muñoz-Schick (2005)
<b>Concón</b>	<b>243</b>	<b>169</b>	<b>68</b>	<b>Este informe</b>

(\*) Estudio desarrollado al norte de la desembocadura del Aconcagua.

b. Origen biogeográfico de la flora dunaria

Las dunas de Ritoque son dunas actuales móviles, con una edad entre 4.000 y 2.000 A.P, que se encuentran sobre terrazas marinas bajas (Paskoff, 1970). Estas dunas muestran un elevado porcentaje de especies exóticas (Tabla 18), muy superior al 33% reportado para las 39 localidades de dunas entre Valparaíso y Puerto Montt por San Martín *et al.*, (1992). Las dunas de Cantagua, que están sujetas a baja intensidad de perturbaciones antrópicas, muestran un 6% de especies introducidas, en tanto que las dunas de Cachagua sujetas a fuerte actividad humana debido a la cercanía de la ciudad, presentan un 44% de especies exóticas (Tabla 18). **Los estudios de las dunas de Concón permiten reconocer a estas dunas como el ecosistema con un menor porcentaje de especies introducidas respecto de la proporción reconocida a nivel nacional** en ambientes dunares (Tabla 18)

**Tabla 18.** Número de especies nativas y alóctonas (exóticas) registrados en distintos sistemas de dunas de Chile central.

Localidad	Nativas		Exóticas		Total	Referencia
Ritoque	7	39%	11	61%	18	Cooper (2008)
Cachagua	48	66%	25	34%	73	Montenegro et al. (2006)
Cachagua	41	73%	15	27%	56	Marquet et al. (2006)
Cantagua	30	94%	2	6%	32	Gómez & Díaz (2006)
Concón	17	77%	5	23%	22	Serey et al. (1976)*
Concón	137	86%	22	14%	159	Luebert & Muñoz-Schick (2005)
<b>Concón</b>	<b>173</b>	<b>71%</b>	<b>70</b>	<b>29%</b>	<b>243</b>	<b>Este informe</b>

## c. Asociaciones florísticas

**Las dunas de Concón presentan una composición florística particular**, dado que la vegetación presenta **elementos propios de comunidades de climas áridos y secos** (Neoporterio-Colletietum spinosae Kohler (1970), y la presencia de los **elementos característicos de la asociación Margyricarpo-Chorizanthetum vaginatae** Kohler (1970), e **incluye elementos de distribución septentrional** (Luebert & Muñoz-Schick, 2005), que demuestran el carácter transicional entre las unidades del norte y del centro definidas por Kohler (1970). **Los sectores que presentan mayor riqueza de especies y de endemismos son las asociaciones presentes en la duna Holocénica estabilizada y en la duna Pleistocénica.**

## d. Amenazas a la conservación del ecosistema dunar de la punta de Concón

-Flora y vegetación:

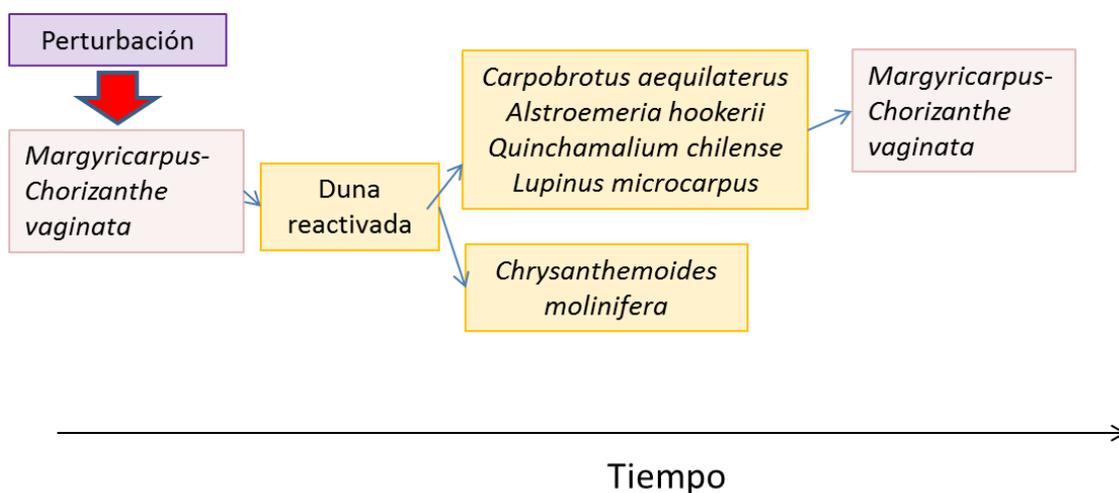
Es importante resaltar que **61 especies, correspondientes a un 36% de la flora nativa de las dunas de Concón, se encuentran en alguna categoría de amenaza a su conservación a nivel regional** (Squeo et al, 2001; Serey et al., 2007) o nacional (Benoit, 1989; los procesos de clasificación de especies llevados a cabo por CONAMA (procesos 1º al 8vo de MINSEGPRES 2007, 2008a, 2008b y 2009; MMA 2012a, 2012b, 2012c, <http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/>), y **un 48% de las especies nativas son endémicas de Chile.**

A pesar del desarrollo de numerosos proyectos inmobiliarios, además de una pasarela recientemente levantada sobre las dunas Holocénicas estabilizadas con la consecuente remoción de vegetación y arena y la alteración de la estructura dunar estabilizada junto al recubrimiento por arena de la vegetación aledaña, pudimos reconocer un conjunto de especies nativas capaces de colonizar o regenerar en la duna reactivada, en condiciones de pendiente de la duna Holocénica. Estas especies colonizadoras son, al menos, *Carpobrotus aequilaterus*, *Quinchamalium chilense*, *Lupinus microcarpus* y *Alstroemeria hookerii* var. *recumbens*. De éstas especies, particularmente la cubierta vegetal generada por *Carpobrotus aequilaterus* y la comunidad de artópodos detritívoros, favorecería la estabilización e incremento del contenido de materia orgánica del suelo y el posterior establecimiento de otras especies nativas que colonizan las dunas, al generar un sustrato estable con materia orgánica y proveer protección contra la desecación (Figura 18 y 19). Con el paso de los años, el aumento de la cobertura de otras especies vegetales y el hecho que la cobertura de *Carpobrotus aequilaterus* senece permanece seca sobre la arena, conservan la función fijadora del sustrato. En etapas posteriores, los sectores que han estado libres de perturbaciones exhiben menor abundancia de *Carpobrotus aequilaterus* y mayor diversidad de otras especies nativas (Figura. 18 y 19).

**Figura 18.** a) Estabilización de la duna Holocénica por *Carpobrotus aequilaterus* senescente y otras especies y pérdida de la estabilización de la duna por el tránsito en el sendero peatonal. b) Efecto cerro abajo de las construcciones de edificios sobre la estabilización de la duna Holocénica y recolonización de especies nativas.

	
<p>Comunidad <i>Margyricarpus-Chorizanth</i> <i>vaginata</i>. Las plantas de <i>Carpobrotus aequilaterus</i> permanecen secas en algunos sectores estabilizando el sustrato y manteniendo diversidad de otras especies. Se aprecia la pérdida de la vegetación en el sendero, con desestabilización del sustrato.</p>	<p>Matorral <i>Margyricarpus-Chorizanth</i> <i>vaginata</i> y reactivación de la duna cerro abajo por la construcción de edificios y de la pasarela. En este sector, la recolonización corresponde principalmente a especies nativas.</p>

**Figura 19.** Esquema hipotético de la dinámica de la vegetación en la duna holocénica estabilizada en presencia de perturbaciones.



**En este estudio detectamos que este ecosistema dunar, es muy susceptible a la invasión de especies exóticas asociada a zonas perturbadas, con la consiguiente modificación del proceso de sucesión natural sobre la duna o funcionamiento del ecosistema.** *Chrysanthemoides molinifera*, un arbusto siempreverde invasor originario de Sudáfrica, perteneciente a la familia de las compuestas, es capaz de recolonizar de manera exitosa los sectores donde la vegetación nativa y la estabilización de la duna se ha perdido, produciendo un nuevo escenario para la sucesión de especies de plantas en las dunas. La descripción de la vegetación de las dunas de Concón en 1997 (Poblete & Montenegro, 1997) no cita la presencia de *Chrysanthemoides molinifera*. En seis listados florísticos realizados en las dunas de Concón entre los años 2000 y 2003 (Cooper, 2008) no se informa la presencia de esta especie. En el año 2005 aparece con 1-5% de cobertura en uno de los inventarios fitosociológicos de la asociación florística sobre la roca oceánica y <1% de cobertura en uno de los inventarios fitosociológicos de la duna Pleistocénica (Luebert & Muñoz-Schick, 2005). **En el presente estudio, detectamos la presencia de *Chrysanthemoides molinifera* en las cuatro formaciones geomorfológicas, siendo especialmente abundante en el sector nor-poniente de la duna Holocénica.** La rápida expansión de esta especie, junto a los antecedentes de la literatura, permiten proponer un nuevo escenario para la sucesión dunar, en el que frente a perturbaciones en el sustrato, *i.e.* remoción de la vegetación y reactivación de la duna estabilizada, fenómenos que ocurren a gran escala en presencia del desarrollo de proyectos inmobiliarios, tanto en la parte baja de la duna como en la cima, **la diversidad de especies nativas de la asociación *Margyricarpo-Chorizante* ha sido reemplazada por una comunidad monoespecífica de la especie exótica *Chrysanthemoides molinifera* (Figura 19).** La invasión de esta especie es una consideración importante bajo un escenario de fragmentación de la duna.

*Chrysanthemoides molinifera* se encontró de manera frecuente tanto en la duna Pleistocénica como en los sectores estabilizados de la duna Holocénica, y su abundancia incrementó de sur a norte, sobre todo en la vertiente occidental, alcanzando ca. 100% de cobertura con abundante regeneración por semillas, en el límite nor-poniente de la duna mayor, sector que actualmente presenta casi total ausencia de especies nativas y un sustrato evidentemente carente de estructura. En este sector, actualmente se completará la construcción de un edificio, para el cual se retiró un volumen considerable de arena de la duna y se construyó un socavón, con la consecuente remoción de vegetación y cubrimiento de la vegetación cerro arriba y en el sector aledaño a las obras por la arena movilizada (**Figura 20**).

***En este estudio reconocemos que la presencia del arbusto alóctono e invasor *Chrysanthemoides molinifera* en las dunas de Concón afecta el proceso de sucesión natural del sistema dunar y afecta negativamente la regeneración de especies nativas y las posibilidades de estructuración del sustrato por parte de la vegetación nativa (i.e., funcionamiento del ecosistema).***

**Figura 20.** Presencia de *Chrysanthemoides molinifera*, arbusto perenne invasor en el sector de la duna Holocénica estabilizada, en presencia de perturbaciones del sustrato.

	
<p>Sector nor-poniente de la duna Holocénica con sustrato desestabilizado, dominado por el arbusto invasor <i>Chrysanthemoides molinifera</i></p>	<p>Efecto cerro arriba de reactivación de la duna Holocénica por la construcción del socavón para el edificio. Se observa la dominancia del arbusto invasor <i>Chrysanthemoides molinifera</i>.</p>
	
<p>Los arbustos de flores amarillas son el invasor <i>Chrysanthemoides molinifera</i>, con individuos dispersos colonizando de norte a sur la duna Holocénica estabilizada.</p>	

**Otra especie invasora de rápida expansión en las dunas de Concón y que puede ser capaz de excluir otras especies nativas es *Chrysanthemum coronarium*** (Cooper, 2008; Muñoz, 2005). Esta especie es una hierba anual de la familia de las compuestas, nativa del Mediterráneo y el Asia Oriental. Estuvo **presente en 4 de 6 listados florísticos** (Cooper, 2008). En el presente estudio no se evaluó la frecuencia ni el grado de amenaza hacia la vegetación nativa ya que por su forma de vida no fue factible evaluar su presencia en el periodo de las visitas realizadas a terreno.

Por otra parte, **en nuestras visitas detectamos corta y remoción ilegal de especies de plantas protegidas por la ley (chaguales y cactáceas) por parte de las constructoras o actividades de movimiento de tierra que trabajan en la zona (Anexo 9).**

**Frente a estos antecedentes, considerando el impacto que tiene el simple tránsito peatonal por la duna, este ecosistema debe tratarse como extremadamente frágil, ya que una pequeña intervención antrópica (e.g., tránsito) puede generar alteraciones en su composición, estructura y función, perturbaciones que mantenidas en el tiempo o efectuadas a mayor escala, son potencialmente irreversibles.** La función de la duna como barrera a cambios abruptos de nivel del mar puede verse seriamente limitadas por la urbanización y otros impactos (e.g., caminos, extracción de arena).

- Vertebrados:

Con respecto a la fauna, en el caso de los reptiles, a excepción de *L. lemniscatus* y las culebras, todas las especies descritas presentan bajas abundancias poblacionales (Marquet et al. 2006), sumado a rangos de distribución estrechos, escasa movilidad y requerimientos particulares de hábitat. Por ello, el ecosistema del Campo Dunar Punta Concón, representa un “refugio” de importancia para asegurar la viabilidad de la sus poblaciones y de alto valor para su conservación.

Por otra parte, pese a que la mayoría de las especies de aves terrestres registradas poseen una amplia distribución y pueden ser encontradas en otros ecosistemas, considerando las actuales tasas de cambio de uso del suelo y la creciente expansión urbana en los ambientes costeros de Chile central, el Campo Dunar Punta Concón, constituye un ecosistema de alto valor para la conservación inmerso en un paisaje densamente urbanizado, que constituye un refugio de biodiversidad y áreas de refugio, forrajeo y nidificación para algunas especies. Es importante destacar el rol de las aves para la recreación que presta este ecosistema a la comunidad.

-Artrópodos:

En cuanto a los insectos **en las dunas de Concón, se han descrito un total de 135 especies de las cuales 106 son endémicas de Chile**, siendo algunas de estas de distribución muy restringida dentro del territorio nacional. De hecho, **diez de estas especies sólo se distribuyen en la costa de la región de Coquimbo y Valparaíso** (*Aulacopalpus aconcaguensis*, *Diontolobus lanuginosus*, *Praocis plicicollis*, *Praocis quadrisulcata*, *Psectrascelis similis*, *Scotobius gayi*, *Nycterinus genei*, *Strangaliodes stictus*, *Pseudolucia benyamini* y *Nothidris cekalovici*), **cuatro de las cuales están asociadas exclusivamente a ambientes de dunas**. Casos más extremos de distribución restringida son los de **cuatro especies que se encuentran exclusivamente en la costa de la región de Valparaíso** (*Falcidectes divisus*, *Gnemalobus cyaneus*, *Thinobatis spp* y *Pepsis chiliensis*). Sin embargo, a pesar de que la fauna de insectos existente en las dunas de Concón carece de especies exclusivas respecto a la de otros ensambles de insectos de dunas costeras (e.g. Ritoque, Santo Domingo, Mirasol), la estructura, composición y diversidad de estos ensambles podrían presentar particularidades. Esto debido a que las dunas de Concón son del tipo “dunas colgadas”, es decir, son más antiguas,

con una dinámica distinta a los sistemas de “dunas móviles”, lo que explicaría la **confluencia de especies de insectos asociadas tanto a dunas del centro-norte de Chile como a formaciones esclerófilas e higrófilas del centro-sur del país**. La particularidad de este ensamble podría evaluarse mediante estudios ecológicos comparativos de las comunidades de insectos en los distintos sistemas dunares de la región. Por ello es importante mantener este ecosistema con algún tipo de protección ecológica.

**Al igual que para los vertebrados, las asociaciones florísticas más relevantes para la conservación de insectos son: *Margyricarpo-Chorizantheum vaginatae*, *Colletio hystricis-Schinatum* y *Poa-Ambrosietum chamissonis*.** La asociación de *Margyricarpo-Chorizantheum vaginatae* es importante debido a que presenta la mayor riqueza de flora, en particular de plantas con abundante floración, lo que favorece a dípteros, himenópteros, lepidópteros y coleópteros. Además, tiene una mayor disponibilidad de arbustos achaparrados que ofrecen un amplio rango de microhábitats. Esta formación es la que mantendría la comunidad dunar de insectos más rica en especies. Por otro lado, el ecotono entre la primera y segunda formación cumpliría un rol importante al ofrecer una estructura particular que favorece a la densidad de individuos de especies ápteras de Tenebrionidae, Curculionidae y Carabidae asociadas a dunas (*Strangaliodes* spp, *Psectrascelis* spp, *Scotobius* spp, *Praocis* spp y *Gnemalobus* spp) y de hormigas. Además, la formación *Poa-Ambrosietum chamissonis*, pese a estar conformada por una especie introducida, mantiene un ensamble particular de coleópteros distinto al de otras formaciones vegetacionales de las dunas de Concón y de otros sistemas dunares de la región (e.g. dunas libres). Además, podría estar cumpliendo un rol importante en la mantención de la conectividad para estos organismos, permitiendo su movimiento entre distintos parches de recursos dentro de las dunas.

La acción de los insectos xilófagos, y en particular de los detritívoros, sería clave para el rol que cumplen algunas plantas como precursoras de las distintas comunidades de vegetales y animales existentes en las dunas, al fomentar la formación de suelo fértil, debido a su activa participación en los procesos de descomposición de la materia orgánica y exportación de nutrientes desde ésta al suelo.

Entre las potenciales **amenazas a la fauna, destaca la presencia de jaurías de perros vagos, que aumentan la depredación de especies nativas**

-Paisaje:

Desde la perspectiva del paisaje, las distintas unidades del paisaje (UP) presentan diferentes amenazas a su conservación, que se detallan a continuación:

UP A: **Es un área silvestre sin edificación que podría verse seriamente afectada por la creciente expansión de la urbanización.** Se emplaza entre la I. Municipalidad de Reñaca y la I. Municipalidad de Concón, lo que podría conllevar dificultades en la planificación y ordenamiento de esta unidad.

UP B: Es un área silvestre sin edificación, pero muy vulnerable al avance urbano ya que posee buen acceso y se encuentra en el límite norte de un proyecto inmobiliario.

UP C: Es un área silvestre sin edificación, pero en vías de degradación, debido a que posee una alta carga de uso recreativo por parte de visitantes, reflejado en la gran cantidad de senderos informales entre los parches de vegetación que pueden incidir en las tasas de erosión y degradación de los hábitats remanentes.

UP D: Las actividades recreativas que se desarrollan en este lugar: paseos, reuniones sociales, deslizamientos y jeepeo, son agentes de erosión constante y limitan la posibilidad de regeneración de la vegetación.

UP E: La creciente actividad recreativa de alto impacto, particularmente el jeepeo, está degradando significativamente esta unidad de paisaje y provocando que la vegetación pierda paulatinamente su capacidad de frenar el avance de arenas reactivas hacia el interior.

UP F: El hotel que se está construyendo en Roca orejas de burro está transformando completamente la topografía original.

UP G: Remanentes de paisaje dunar original se encuentran seriamente amenazados por el avance inmobiliario.

UP H: Se encuentra en seria amenaza, debido a que se emplaza dentro de un área inurbanizada, s planes de incorporarla como parte de la urbanización.

Por tratarse de un área silvestre, la percepción del paisaje mantiene una alta calidad visual, relacionada con **la armonía y coherencia visual de los elementos que las componen**, a pesar de las perturbaciones antrópicas crecientes.

Todas las unidades de paisaje presentes en las dunas de Concón son vulnerables a los cambios que se producen en los medios. En consecuencia, **cualquier intervención que se realice en el área será en perjuicio de la estética del paisaje**

Las unidades de paisaje A y F son las más sensibles en términos visuales **por** poseer una mayor accesibilidad, tanto vehicular como peatonal. En consecuencia, cualquier intervención en dichas unidades será más percibido que en otras unidades.

Todas las unidades de paisaje resultaron muy sensibles a la intrusión de una actividad. Por lo tanto, **el observador tendrá una respuesta negativa hacia cualquier intervención que se haga en cualquier unidad de paisaje del Campo Dunar.**

La unidad de paisaje F resultó tener una mayor fragilidad visual, debido a que es la unidad más íntegramente conservada, con alta vulnerabilidad visual debido al nivel de contraste de sus elementos y alta accesibilidad visual. La suma de estas condiciones hace que cualquier intervención en dicha unidad sea acogida de manera negativa por el observador.

La unidad de paisaje E, que enfrenta la urbanización Bosques de Montemar, resultó tener una menor calidad y vulnerabilidad visual, pero mantiene una alta fragilidad visual debido a que está más expuesta a los observadores, ya que es posible acceder visualmente a ella por todo el largo de la Avenida Concón – Reñaca, y la mayoría de los accesos al campo dunar se encuentran en este sector.

La UP F, correspondiente al roquerío costero, es la que se presenta más vulnerable de todas, ya que los elementos básicos que componen el paisaje son visualmente muy dominantes debido a su posición, extensión y contraste de sus patrones de elementos.

## VII. CONCLUSIONES

Desde el punto de vista de la biodiversidad y función ecológica, el remanente de las dunas de Concón es un ecosistema singular que mantiene una alta biodiversidad en relación a su superficie y en comparación con otras dunas de Chile central, por lo que tiene una alta importancia en términos de conservación de la biodiversidad. Este ecosistema dunar, posee un ensamble único de especies tanto vegetales como animales, constituyendo hábitat de alimentación y reproducción para especies con problemas de conservación (i.e., mas de un 35%), debido principalmente a la rápida expansión urbana y fragmentación de los ambientes naturales en Chile central.

El ecosistema dunar, por las características descritas en este informe, **posee una alta singularidad y fragilidad**, ya que es vulnerable desde el punto de vista de su funcionamiento ecológico a la perturbación producto de la modificación del sustrato, como vehículos motorizados, el tránsito peatonal intensivo, y la construcción de proyectos inmobiliarios, los cuales generan una cascada de consecuencias que incluyen i) la degradación y pérdida de la vegetación y consiguiente desaparición del hábitat para muchas especies nativas, ii) el reemplazo de la sucesión dunar original por un nuevo escenario de sucesión ecológica debido a la invasión de especies de plantas exóticas y/o iii) un desmedro en los atributos del paisaje.

La duna posee áreas con distintos estados sucesionales, a pesar de que la superficie actual constituye un remanente inferior al 50% de la superficie original. La mayor riqueza de especies se concentra en el margen occidental de la duna, hacia el borde costero, la fracción sur (i.e., duna holocénica estabilizada) y en los remanentes de la duna pleistocénica, al este del camino interior. Sin embargo, se observaron alteraciones importantes al funcionamiento del ecosistema, debido a la rápida expansión de especies exóticas en zonas altamente perturbadas. Esta situación sugiere la proximidad a un umbral mínimo de superficie para asegurar el funcionamiento del ecosistema, lo cual sería importante considerar en un futuro escenarios de reducción o fragmentación de su superficie.

Desde el punto de vista del paisaje, las dunas presentan características de alta calidad, sensibilidad a cambios del paisaje, vulnerabilidad y fragilidad visual, aunque - actualmente - se alcanzan vistas panorámicas de gran armonía que cuentan con una gran calidad escénica.

***Las dunas son ecosistemas muy sensibles a las perturbaciones. En particular, el ecosistema Campo Dunar Punta Concón cuenta con la mayor diversidad de flora y fauna del sistema dunar litoral de Chile (incluso mayor que dunas contiguas como las de Retoque) incluyendo especies nativas y endémicas, muchas de las cuales se encuentran amenazadas por la pérdida de su hábitat, y que en muchos casos presentan una distribución acotada a la zona costera de Chile central. Además, las dunas de Concón cuentan con una calidad escénica incapaz de absorber los cambios antropogénicos que se anticipan en la zona.***

El deterioro y la principal amenaza a la conservación de este ecosistema han sido la drástica reducción y la fragmentación de esta área por la urbanización y la falta de ordenamiento territorial. Esto ha producido alteraciones en la conectividad entre áreas de la superficie dunar original, que albergan distintos ensambles de especies como la duna holocénica estabilizada, la duna pleistocénica y la duna mayor, donde actualmente se emplaza el Santuario de la Naturaleza y que constituyen reservorios de especies que cumplen roles en diferentes etapas del proceso de sucesión natural de la vegetación dunar.

Todos estos impactos y futuros escenarios de reducción o fragmentación del ecosistema, ponen en serio riesgo la zona litoral, debido al desmembramiento y remoción de la superficie dunar con posibles consecuencias en el funcionamiento del ecosistema y la conservación de su biodiversidad y por otra parte en la duna como zona de amortiguamiento frente a impactos de tormentas de viento, oleaje y maremotos, que afectan con frecuencia alta las costas de Chile central.

## XVIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Araya, JF. 1992. Fundamentación científica de la conservación y manejos de las dunas de Concón. Escuela de geografía. Universidad de Chile.
- Benoit IL. (ed.). 1989. Libro rojo de la flora terrestre de Chile (Primera Parte). CONAF. Santiago de Chile.
- Borror D. J, Triplehorn C. A y Johnson N. F. 1989. An introduction to the study of insects. 6a edición. Saunders College Publishing, Philadelphia, 875 pp.
- Castro, C. & Andrade, B. 1990. Peritaje geográfico del Campo de dunas de Punta Concón. Informe Inédito.
- Cifuentes, P. 1997. La calidad visual de unidades territoriales. Aplicación al Valle del río Tiétar. Tesis doctoral. E.T.S. de Ingeniero de Montes. Universidad Politécnica. Madrid.
- CONAMA. 2008. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y desafíos, ocho Libros editores Santiago, Chile, 640 pp. Disponible en: <http://www.mma.gob.cl/librobiodiversidad/1308/channel.html>. Leído 13 de septiembre de 2012.
- Cooper, F. 2008. Efecto del cambio de uso de la tierra sobre la vegetación y flora dunaria en la costa de Ritoque y Concón, Provincia de Valparaíso (V Región, Chile). Tesis Ing. Agrónomo, Universidad de Chile, Santiago.
- Eiroa ME y Novoa F. 1985. La entomofauna de las dunas de playa de Barra (Cangas, Pontevedra) I: Hymenoptera: aculeata. Boletín de la Asociación Española de Entomología 9: 15 -30.
- Elgueta D., M. y Arriagada G. 1989. Estado actual del conocimiento de los coleópteros de Chile. Revista Chilena de Entomología, 17: 5-60.
- Elgueta M. 1993. Las especies de Curculionoidea (Insecta: Coleoptera) de interés agrícola en Chile. Museo Nacional de Historia Natural. Publicación Ocasional (Santiago) 48: 1-79.
- Elgueta M. y Rojas F. 2000. Hymenoptera de Chile. En F. Martín-Piera, J.J. Morrone y A. Melic (eds.), Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PRIBES-2000. Monografías Tercer Milenio, m3m SEA, 1: 245-251.
- Elgueta, M., A. Camousseight y Carbonel C.S. 1999. Catálogo de Orthoptera (Insecta) de Chile. Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 54: 5-60.
- Elizalde, R. 1970. La sobrevivencia de Chile. La conservación de sus recursos naturales renovables. Ministerio de Agricultura, SAG., Santiago, 490 pp.
- Elórtégui S. 2005. Las dunas de Concón. El desafío de los espacios silvestres urbanos. Taller La Era, Viña del Mar, 112 pp.
- Evans H. 2002. A Review of Prey Choice in Bembicine Sand Wasps (Hymenoptera: Sphecidae) Neotropical Entomology 31(1): 001-011
- Gajardo, R. 1983. Sistema básico de clasificación de la vegetación nativa chilena. Ministerio de Agricultura - Universidad de Chile, Santiago.

- Gajardo, R. 1994. La Vegetación Natural de Chile. Clasificación y Distribución Geográfica. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 165p.
- Grez A.A., Simonetti J.A., Ipinza-Regla J.H. 1986. Hábitos alimenticios de *Camponotus morosus* (Smith, 1858) (Hymenoptera: Formicidae) en Chile Central. *Revista Chilena de Entomología* 13: 51-54.
- Gomez M. y Díaz J. 2006. Muestro florístico en Dunas de Cantagua. Datos no publicados. En: Montenegro, G & J. Salvatierra. 2008. Antecedentes para solicitar la incorporación de las Dunas de Cachagua a los Monumentos Nacionales, en la categoría de Santuario de la Naturaleza. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago.
- Kohler, A. 1970. Geobotanische Untersuchungen an Küstendünen Chiles zwischen 27 un 42 Grad, südl. Breite. *Bot. Jahrb. Syst.* 90:55-200.
- Lawrence J.F. y Newton A.F. 1995. Families and subfamilies of Coleoptera. In: *Biology, Phylogeny and Classification of Coleoptera: Papers Celebrating the 80th Birthday of Roy A. Crowson* (eds J. Pakaluk & S.A. Slipinski), pp. 449–472. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warsaw.
- Luebert F. & Muñoz-Schick, M. 2005. Contribución al conocimiento de la flora y vegetación de las dunas de Concón. *Boetín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile.* 54:11-35.
- Luebert, F. 2005. Comunidades vegetales. En: S. Elórtégui (ed.). *Dunas de Concón: El desafío de los espacios silvestres urbanos.* Taller La Era, Viña del Mar. 22-27.
- Luebert, F. & Pliscoff, P. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, Santiago.
- Masoli C. y Larraín J. 2006. Antecedentes para ordenamiento territorial en la Isla Más Afuera, Archipiélago Juan Fernández. CONAF, Valparaíso Chile.
- Manríquez, H. 2005. Origen y evolución geomorfológica de las dunas de Concón. En: *Dunas de Concón: El desafío de los espacios silvestres urbanos.* Taller La Era, Viña del Mar. Elórtégui, S. ed.
- Marquet P., Armesto J. y Villagrán C. 2006a. Informe: Consideraciones ecológicas sobre la flora del sistema de dunas de Cachagua. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago.
- Martcorena C y R Rodríguez. 1995. Flora de Chile. Vol. 1. Concepción, Universidad de Concepción.
- Martcorena C y R Rodríguez. 2003. Flora de Chile. Vol. 2(2). Concepción, Universidad de Concepción.
- Martcorena C y R Rodríguez. 2005. Flora de Chile. Vol. 2(3). Concepción, Universidad de Concepción.
- Martínez M. 2008. Grupos funcionales, en: *Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad.* Conabio, México, pp. 365-412.
- Matthei O. 1995. Manual de las malezas que crecen en Chile. Alfa-beta impresores. 545 p.

- Mattoni C. I. y Acosta L. E. 2006. Systematics and distribution of three *Bothriurus* species (Scorpiones, Bothriuridae) from central and northern Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 41: 235-250.
- Montalva J. y Ruz L. 2010. Actualización de la lista sistemática de las abejas chilenas (Hymenoptera: Apoidea). *Revista Chilena de Entomología* 35: 15 – 52.
- Montenegro G. y J. Salvatierra. 2008. Antecedentes para solicitar la incorporación de las Dunas de Cachagua a los Monumentos Nacionales, en la categoría de Santuario de la Naturaleza. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago.
- Muñoz-Schick, M. 2005. Flora dunar. Historia botánica del lugar. En: S. Elórtegui (ed.). *Dunas de Concón: El desafío de los espacios silvestres urbanos*. Taller La Era, Viña del Mar. 28-40.
- Navas, L. E. 1973. Flora de la Cuenca de Santiago de Chile, tomo 1. Santiago. Ed. Andrés Bello.
- Navas, L. E. 1976. Flora de la Cuenca de Santiago de Chile, tomo 2. Santiago. Ed. Andrés Bello.
- Navas, L. E. 1978. Flora de la Cuenca de Santiago de Chile, tomo 3. Santiago: Ediciones Universidad de Chile
- New, T.R. 2010. *Beetle in conservation*. Wiley-Blackwell publication, London, UK.
- Paskoff, R, H. Manríquez, L. Cutiño y R. Petiot. 2000. Características, origen y cronología de los cordones dunares de la playa de Santo Domingo, Región de Valparaíso, Chile. *Revista geológica de Chile*. 27(1):121-131.
- Peña L. y Ugarte A. 1996. *Las Mariposas de Chile*. Editorial Universitaria, Santiago, 359 pp.
- Peña L. 2006. *Introducción al estudio de los insectos de Chile*. Séptima Edición. Editorial Universitaria, Santiago, 253 pp.
- Poblete V y Montenegro G. 1997. Reproducción y conservación por cultivo de plantas controladoras de dunas. *Ciencia e Investigación Agraria* 24 (2 y 3): 73-83
- Ramírez C, C San Martín y J San Martín. 1992. Vegetación y dinámica vegetacional en las dunas litorales chilenas. *Bosque* 13(1):29-39.
- Reiche K. 1896-1911. *Estudios críticos sobre la Flora de Chile*, Santiago. Imprenta Cervantes.
- San Martín J, C. Ramírez y C. San Martín. 1992. La flora de las dunas chilenas y sus adaptaciones morfológicas. *Bosque* 13(1):29-39.
- Serey I, C. Sillard, C. Pizarro y J. Rodríguez. 1976. Diversidad de la vegetación de las dunas de Concón. *Anal. Mus. Hist. Nat. Valparaíso* 9:23-27.
- Serey, I., M. Ricci y C. Smith-Ramírez. 2007. *Libro Rojo de la Región de O'Higgins*. Universidad de Chile – Corporación Nacional Forestal.
- Sielfeld W. 1980. Las especies de sphecidae (Hymenoptera) conocidas para el territorio chileno. *Revista Chilena de Entomología* 10: 71- 76.

- Smith A. 2002. Revision of the Southern South American endemic genus *Aulacopalpus* Guérin-Ménéville with phylogenetic and biogeographic analyses of the subtribe *Brachysternina* (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE: RUTELINAE: ANOPLIGNATHINI). *The Coleopterists Bulletin*, 56(3):379–437.
- Snelling R. y Hunt J. 1975. The ants of Chile (Hymenoptera: Formicidae). *Revista Chilena de Entomología* 9: 63-129.
- Solervicens J. 1995. Consideraciones generales sobre los insectos. El estado de su conocimiento y las colecciones pp: 198- 210. En *Diversidad Biológica de Chile*, J.A. Simonetti et al.(eds.) Conicyt. Artegrama
- Squeo FA, G Arancio, C Marticorena y M Muñoz. 2001. Listado de las especies en categoría Extinta, En Peligro y Vulnerable de la flora nativa de Coquimbo. En: Squeo FA, G Arancio & JR Gutiérrez (eds). *Libro Rojo de la Flora Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación: Región de Coquimbo*: 41-52. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena
- Torres - Contreras H. 2001. Antecedentes biológicos de hormigas presentes en Chile publicados en revistas científicas nacionales y extranjeras durante el siglo XX. *Revista Chilena de Historia Natural* 74: 653-668.
- Valenzuela, ML; Hinostroza, J; Vicencio, MV; Beldar, C; Mendoza, G. 2002. Informe campo dunar de Punta Concón. Mesa técnica derivada de la mesa de trabajo para el acuerdo voluntario campo dunar de punta concón.
- Vallejo F. 1994. Caracterización y monitoreo de los Recursos Paisajísticos en la Reserva Forestal Ñuble. Universidad Central de Chile.
- Vallejo, F. 2005. Conceptos e Ideas sobre el Paisaje Visual, Santiago.
- Venegas, F. 2005. Entre el río y el mar. Concón, tierra de astilleros, pescadores y agricultores. En: S. Elórtegui (ed.). *Las dunas de Concón. El desafío de los espacios silvestres urbanos*. Taller La Era, Viña del Mar. 74-85.
- Vidal P. y Guerrero M. 2007. *Los Tenebrionidae de Chile*. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. 478 pp.
- Villagrán, C., C. Marticorena y JJ. Armesto. 2007. *Flora de las plantas vasculares de Zapallar. Revisión ampliada e ilustrada de la obra de Federico Johow*. Fondo Editorial UMCE, Santiago, 710 pp.
- Wahis R. y Rojas F. 2003. Los pompílidos de Chile (Hymenoptera: Pompilidae). *Revista Chilena de Entomología* 29: 89 – 103.
- Walter, H. 1970. *Vegetationszonen und Klima*. Ulmer, Stuttgart. 244 pp.
- Woodhouse, WW. 1982. Coastal sand dunes of the U.S. En: RR. Lewis (ed.) *Creation and restoration of coastal plant communities*. CRC Press, Florida. 1-44.

## ANEXOS

**Anexo 1.** Listado florístico de las especies registradas en las dunas de Concón, clasificadas por División, Clase y Familia taxonómica. Se indica el origen biogeográfico de cada especie, Nat: Nativo, End: Endémico, Aló: Alóctono; la forma de vida: A: hierba anual, B: hierba bianual, AP: hierba parásita, F: arbusto, G: geófito, H: hierba perenne, K: cactácea, S: subarbusto, T: árbol; y la referencia donde se cita la presencia de la especie. 1: Luebert & Muñoz-Schick (2005), 2: Cooper (2008), 3: Este informe.

**Anexo 2.** Fotografías de algunas especies que constituyen la flora de las dunas de Concón

	
<p><i>Senecio bahioides</i>. Asteraceae.</p>	<p><i>Valeriana lobata</i>. Valerianaceae</p>
	
<p><i>Tweedia birostrata</i>. Asclepiadaceae.</p>	<p><i>Adiantum chilense</i> var. <i>hirsutum</i>. Adiantaceae.</p>
	
<p><i>Haplopappus uncinatus</i>. Asteraceae.</p>	<p><i>Chorizanthe vaginata</i>. Polygonaceae</p>

			
<p><i>Eriogyne subgibbosa</i>. Cactaceae.</p>		<p><i>Carpobrotus aequilaterus</i>. Aizoaceae</p>	
			
<p><i>Nolana crassulifolia</i>. Nolanaceae</p>		<p><i>Solanum maglia</i>. Solanaceae.</p>	
			
<p><i>Baccharis macraei</i>. Asteraceae.</p>		<p><i>Chrysanthemoides molinifera</i>. Asteraceae</p>	

	
<p><i>Bipinnula fimbriata</i>. Orchidaceae.</p>	<p><i>Leucheria cerberoana</i>. Asteraceae.</p>
	
<p><i>Bahia ambrosioides</i>. Asteraceae.</p>	<p><i>Tristagma bivalve</i>. Alliaceae.</p>
	
<p><i>Schizopetalon</i> Brassicaceae.</p>	<p><i>dentatum</i>. <i>Colletia hystrix</i>. Rhamnaceae</p>

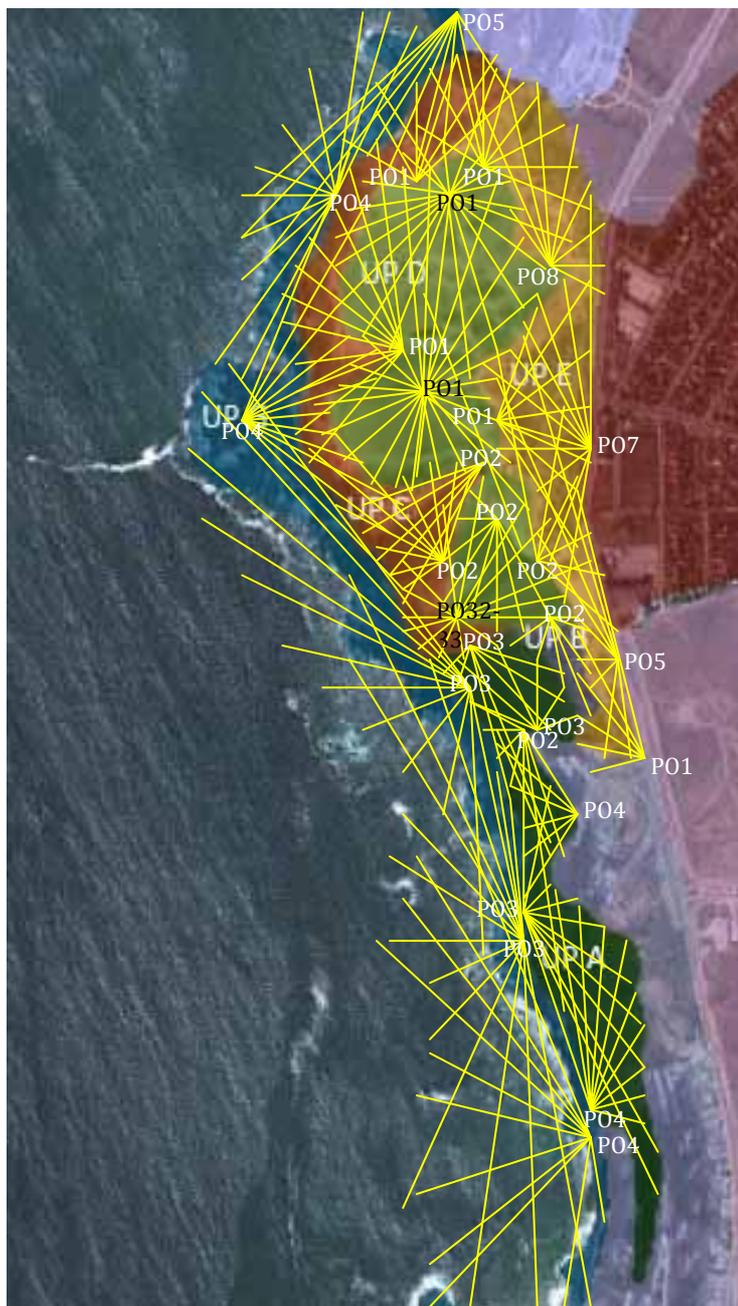
		
<p><i>Quinchamalium chilense</i>. Santalaceae.</p>	<p><i>Cuscuta micrantha</i>. Cuscutaceae, parasitando <i>Baccharis macraei</i>.</p>	
		
<p><i>Puya chilensis</i>. Bromeliaceae.</p>	<p><i>Calceolaria tripartita</i>. Calceolariaceae.</p>	
		
<p><i>Loasa tricolor</i>. Loasaceae.</p>	<p><i>Calceolaria corymbosa</i>. Calceolariaceae.</p>	

			
<i>Polygala gnidioides</i> . Polygalaceae.		<i>Adesmia radicifolia</i> . Fabaceae.	
			
<i>Trichopetalum plumosum</i> . Laxmanniaceae			

**Anexo 3.** Especies descritas en las dunas de Concón presentes en alguna categoría de conservación en listas regionales y nacionales.

**Anexo 4.** Presencia de especies descrita en alguna de las asociaciones vegetacionales de las dunas de Concón.

**Anexo 5.** Plano temático puntos de observación (PO) y cuencas visuales



## Anexo 6. Tabla de inventario de recursos visuales por PO

UP	PO	INVENTARIO				RUTAS Y SENDEROS	PATRIMONIO	FONDO ESCENICO
		MARCAS VISUALES	VISTAS PANORAMICAS	ALTERACIONES NEGATIVAS	AREAS SINGULARES			
E	1	pinos	no	i,ii,iii,iv,v	no	Av. Concón-reñaica y senderos informales	no	avenida y centro comercial
A	2	postes de luz	si	i,ii,iii,v,vi	no	calles condominios	ambiental topográfico	mar y borde costero
A	3	no	si	i, iii	Los coruros	Av. Borgoño y senderos informales.	ambiental topográfico	mar
A	4	chaguales	si	i, iii	mirador	calles condominios, Av. Borgoño y sendero de madera.	ambiental topográfico	mar y borde costero
E	5	no	no	i, iii, iv, v, vi, vii	subida tirarse	Av. Concón-reñaica y senderos informales	turístico recreativo	cielo
E	6	neumáticos	no	i,v	duna libre	Av. Concón-reñaica y senderos informales	turístico recreativo	cielo
E	7	no	no	i, iii, iv, v, vii	sector yeepeo	Av. Concón-reñaica y senderos informales	ambiental topográfico	cielo
E	8	no	si	i, iii, vi, vii	sector yeepeo	Av. Concón-reñaica y senderos informales	no	edificios y parches de duna pleistocénica entre casas residenciales
E	9	huellas vehículo y erosión	si	i, iii, v, vi, vii	sector yeepeo	Av. Concón-reñaica y senderos informales	no	edificios y parches de duna pleistocénica entre casas residenciales
C	11	edificio en construcción	si	ii, vi	no	senderos informales	no	mar y borde costero
D	13	no	si	i	duna libre	senderos informales	ambiental topográfico	edificios y mar
C	14	mirador y casa de piedra	si	vii, viii	duna libre	senderos informales	ambiental topográfico	mirador y roquerío costero
D	15	crestas y dunas	si	i, vii	duna libre	senderos informales	ambiental topográfico	edificios y casas residenciales
E	16	no	si	i, iii, v, vi, vii	El hoyo alto y bajo, Los peques y arbolito	Av. Concón-reñaica y senderos informales	ambiental topográfico	casas residenciales
D	17	huella en la arena	no	i, vii	duna libre	senderos informales	turístico recreativo	cielo
D	18	no	si	i	duna libre	senderos informales	turístico recreativo	cielo, edificios y mar
E	19	El hoyo bajo	si	i	El hoyo bajo y Los peques	Av. Concón-reñaica y senderos informales	ambiental topográfico	casas residenciales
C	20	chaguales	si	i	quebrada	senderos informales	ambiental topográfico	mar
E	21	no	si	i, iii, v, vi, vii	El hoyo bajo y Los peques	senderos informales	ambiental topográfico	edificios y casas residenciales
D	22	huella en la arena	si	i	duna libre	senderos informales	turístico recreativo	cielo
B	23	pinos	si	i,iii,iv,vi	subida tirarse	senderos informales	turístico recreativo	edificios y parches de duna pleistocénica entre casas residenciales
E	24	no	si	i,iii,iv,v,vi	subida tirarse	senderos informales	turístico recreativo	edificios y parches de duna pleistocénica entre casas residenciales
B	25	montículos dunares	no	i, iii	Las abejas	senderos informales	turístico recreativo	cielo
A	26	no	si	iii	Los coruros	senderos informales	ambiental topográfico	mar
D	27	cresta	si	i	duna libre	senderos informales	ecológico topográfico	cielo, edificios y mar
C	28	no	si	i	quebrada	senderos informales	ambiental topográfico	mar y borde costero
C	29	no	si	i	quebrada	senderos informales	ambiental topográfico	mar y borde costero
C	30	caseta instalación de faena	si	i, iii	quebrada	senderos informales	ambiental topográfico	mar
C	31	farellón costero	si	i	quebrada y farellón	Av. Borgoño y senderos informales.	ambiental topográfico	cielo y mar
D	32	cima cresta	no	i	bajada larga	senderos informales	ambiental topográfico	cielo
C	33	huella en la arena	si	i, iii, v	no	senderos informales	ambiental topográfico	edificios, mar y borde costero
A	35	elementos construídos	si	i, ii, iii, v, vi	no	Av. Borgoño, calles condominio y senderos informales	ambiental topográfico	edificios, mar y borde costero

G	36	restaurante	si	no	roquerío costero	Av. Borgoño	ambiental topográfico	mar
A	37	no	no	v	no	Av. Borgoño	ambiental topográfico	edificios y cielo
A	38	pinos	no	v	no	Av. Borgoño	ambiental topográfico	edificios y cielo
G	39	punte	si	no	roquerío costero	Av. Borgoño	ambiental topográfico	mar y borde costero
A	40	erosión de manto	no	ii, v, vi	no	Av. Borgoño	ambiental topográfico	edificios y cielo
G	41	restaurante	si	no	roquerío costero	Av. Borgoño	ambiental topográfico	edificios, mar y borde costero
A	42	erosión de manto	no	ii, v	no	Av. Borgoño	ambiental topográfico	edificios, mar y borde costero
G	43	restaurante	si	no	roquerío costero	Av. Borgoño	ambiental topográfico	mar y borde costero
C	44	punte	no	no	cajón y entrada de agua	Av. Borgoño	ambiental topográfico	cielo
G	45	caseta instalación de faena	si	vi, viii	roquerío costero	Av. Borgoño	ambiental topográfico	mar y borde costero
C	46	postes de luz	si	ii,v,vi	farellón costero	Av. Borgoño	ambiental topográfico	mar y borde costero
G	48	costanera	si	no	roquerío costero	Av. Borgoño	ambiental topográfico	edificios, mar y borde costero
C	49	pinos, gruas y postes de luz	no	i, ii, iii, v, vi	no	Av. Borgoño	ambiental topográfico	cielo y mar
G	50	costanera	si	no	roquerío costero	Av. Borgoño	ambiental topográfico	mar y borde costero

## Alteraciones negativas

- i Senderos informales
- ii Cortes de terreno por construcción
- iii Basura y/o escombros
- iv Carteles publicitarios
- v Erosión
- vi Degradación de la cobertura vegetal
- vii Huellas de vehículo
- viii Construcciones e infraestructuras urbanas

**Anexo 7.** Tabla de inventario de componentes básicos, especialidad y accesibilidad humana por UP.

UNIDADES DE PAISAJE	A	B	C	D	E	F	TOTAL
<b>MORFOLOGIA</b>							
Planicies	0	1	0	1	2	0	4
Lomas y serranías	1	3	3	3	3	0	13
Laderas con Pendiente > 30º	3	0	3	2	2	2	12
Laderas con Pendiente < 30º	1	3	3	2	1	2	12
Cordones o crestas	1	0	1	3	1	0	6
Roqueríos	0	0	2	0	0	3	5
Acantilado costero	2	0	3	0	0	2	7
Quebradas	2	0	3	0	0	2	7
Duna primaria	1	0	2	0	0	3	6
Duna secundaria	3	3	3	2	1	2	14
Duna terciaria	1	2	2	3	1	0	9
TOTAL	15	12	25	16	11	16	
<b>ESPACIALIDAD</b>							
Espacio abierto	3	2	3	3	3	3	17
Espacio cerrado	0	1	1	1	1	1	5
Vista Panorámica	3	2	3	3	2	3	16
TOTAL	6	5	7	7	6	7	
<b>ACCESIBILIDAD HUMANA</b>							
Senderos formales	1	0	0	0	2	1	4
Senderos informales	2	3	2	3	3	1	14
Rutas intercomunales	3	0	2	0	3	3	11
Avenidas y calles	2	0	2	0	3	3	10
TOTALES	8	3	6	3	11	8	
<b>CUBIERTA AGUA</b>							
Vertientes de agua dulce	3	0	1	0	0	0	4
Posas de agua lluvia	0	0	0	0	3	0	3
Escurrimiento aguas lluvias	2	0	3	1	1	0	7
Aspersión humedad marina	3	2	3	3	0	3	14
TOTALES	8	2	7	4	4	3	
<b>CUBIERTA DE SUELO</b>							
Matorral costero no degradado	3	2	2	0	1	2	10
Herbáceas y gramíneas	1	1	1	1	3	2	9
Suelo desnudo y degradado	1	0	1	0	2	0	4
Arenas dunarias	1	2	2	3	3	1	12
Matorral degradado	1	1	2	0	3	1	8
Roquerío costero con vegetación	0	0	1	0	0	3	4
TOTALES	7	6	9	4	12	9	

<b>ACCION ANTROPICA</b>							
Huella de vehículos motorizados	0	0	2	1	3	0	<b>6</b>
Senderos formales e informales	2	3	2	1	3	1	<b>12</b>
Monolitos	0	0	1	2	0	0	<b>3</b>
Rutas intercomunales	0	0	0	0	3	1	<b>4</b>
Calles y avenidas	0	0	0	0	3	1	<b>4</b>
Puentes	0	0	0	0	0	1	<b>1</b>
Línea férrea	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Tendido eléctrico	3	0	0	0	3	1	<b>7</b>
Torres de alta tensión	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Extracción de materiales	0	0	1	0	2	0	<b>3</b>
Botaderos de escombros	0	0	1	0	1	0	<b>2</b>
Basuras superficiales	2	2	2	1	3	1	<b>11</b>
Estacionamientos	0	0	0	0	3	2	<b>5</b>
Urbanización densa	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Urbanización semidensa	0	0	0	0	0	0	<b>0</b>
Comercio	0	0	0	0	0	2	<b>2</b>
Miradores	2	0	1	0	1	2	<b>6</b>
Ruido	3	2	2	1	3	2	<b>13</b>
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>7</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	

<b>UNIDADES DE PAISAJE</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>	<b>F</b>	<b>TOTAL</b>
<b>MORFOLOGIA</b>	15	12	25	16	11	16	<b>95</b>
<b>ESPACIALIDAD</b>	6	5	7	7	6	7	<b>38</b>
<b>ACCESIBILIDAD HUMANA</b>	8	3	6	3	11	8	<b>39</b>
<b>CUBIERTA AGUA</b>	8	2	7	4	4	3	<b>28</b>
<b>CUBIERTA DE SUELO</b>	7	6	9	4	12	9	<b>47</b>
<b>ACCION ANTROPICA</b>	12	7	12	6	28	14	<b>79</b>

## Anexo 8. Tablas evaluación de paisaje

### a. Calidad visual

UNIDADES DE PAISAJE		A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
COMPONENTES	INDICADORES	2	3	4	26	35	37	38	40	42	23	25	11	14	20	28	29	30	31	33	44	46	49		
MORFOLOGÍA	VIVACIDAD	5	5	5	5	5	4	3	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5		
	UNIDAD	4	4	4	5	4	4	2	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	5	3	5	5	3		
	INTEGRIDAD	2	4	4	5	4	4	3	4	3	3	4	3	5	3	4	5	4	4	3	5	4	4		
COBERTURA SUPERFICIAL	VIVACIDAD	4	5	4	5	5	3	3	4	4	4	3	5	4	5	5	4	5	3	5	4	3			
	UNIDAD	3	5	3	5	3	4	2	4	3	3	4	3	5	4	4	4	4	5	2	5	4	3		
	INTEGRIDAD	3	4	3	5	3	3	3	4	3	3	3	3	5	4	3	3	4	4	3	5	4	2		
ACCIÓN ANTRÓPICA	VIVACIDAD	3	4	4	5	3	3	3	3	5	4	4	3	5	4	4	4	3	5	3	5	3	3		
	UNIDAD	3	4	4	5	3	4	3	4	3	3	4	3	5	3	3	3	3	4	3	5	3	2		
	INTEGRIDAD	2	4	4	5	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	5	3	2		
<b>TOTAL</b>		<b>29</b>	<b>39</b>	<b>35</b>	<b>45</b>	<b>33</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>31</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>44</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>35</b>	<b>41</b>	<b>26</b>	<b>45</b>	<b>35</b>	<b>27</b>		
<b>PROMEDIO POR UP</b>		<b>34</b>										<b>33</b>					<b>36</b>								

UNIDADES DE PAISAJE		D	D	D	D	D	D	D	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	F
COMPONENTES	INDICADORES	13	15	17	18	22	27	32	1	5	6	7	8	9	16	19	21	24	36	39	41	43	45	48	50	
MORFOLOGÍA	VIVACIDAD	5	5	5	4	5	5	5	2	3	5	4	4	3	2	2	3	4	5	5	5	5	3	5	5	
	UNIDAD	5	5	3	3	4	5	5	3	2	4	3	3	2	3	3	3	3	5	5	5	5	3	5	5	
	INTEGRIDAD	5	5	3	5	3	4	4	2	2	3	2	3	1	3	3	3	3	5	5	5	5	2	5	5	
COBERTURA SUPERFICIAL	VIVACIDAD	5	5	3	3	5	5	4	2	2	4	3	2	2	2	2	3	3	5	5	5	5	3	5	5	
	UNIDAD	5	5	3	3	4	5	4	2	2	4	3	2	1	3	3	3	3	5	5	5	5	3	5	5	
	INTEGRIDAD	5	5	3	5	3	4	4	2	2	3	2	1	1	2	2	3	2	5	5	5	5	2	5	5	
ACCIÓN ANTRÓPICA	VIVACIDAD	5	5	3	3	4	4	4	1	2	3	3	2	2	3	3	3	2	5	5	5	5	3	5	5	
	UNIDAD	5	5	3	3	4	4	4	2	3	3	2	2	1	2	2	3	2	5	5	5	5	2	5	5	
	INTEGRIDAD	4	4	3	5	3	4	4	3	2	3	2	2	1	2	2	3	2	5	5	5	5	2	5	5	
<b>TOTAL</b>		<b>44</b>	<b>44</b>	<b>29</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>40</b>	<b>38</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>21</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	<b>23</b>	<b>45</b>	<b>45</b>	
<b>PROMEDIO POR UP</b>		<b>38</b>								<b>23</b>								<b>42</b>								

### b. Sensibilidad visual

UNIDADES DE PAISAJE		A	A	A	A	A	A	A	A	B	B	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
ACCESIBILIDAD VISUAL		2	3	4	26	35	37	38	40	42	23	25	11	14	20	28	29	30	31	33	44	46	49			
<b>PROMEDIO POR UP</b>		<b>4</b>										<b>4</b>					<b>3</b>									

UNIDADES DE PAISAJE		D	D	D	D	D	D	D	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	F	F	F	F	F	F	F	F
ACCESIBILIDAD VISUAL		13	15	17	18	22	27	32	1	5	6	7	8	9	16	19	21	24	36	39	41	43	45	48	50	
<b>PROMEDIO POR UP</b>		<b>4</b>								<b>4</b>								<b>5</b>								



## d. Fragilidad visual

<b>Indicadores</b>	<b>UP A</b>	<b>UP B</b>	<b>UP C</b>	<b>UP D</b>	<b>UP E</b>	<b>UP F</b>
Calidad	76	72	79	83	50	93
Vulnerabilidad	62	70	69	69	54	97
Sensibilidad	84	70	69	74	86	100
<b>Fragilidad</b>	<b>222</b>	<b>212</b>	<b>217</b>	<b>227</b>	<b>190</b>	<b>290</b>

## Anexo 9. Fotografías

	
<p>Revisión de insectos asociados a matorral de <i>Baccharis</i> en las dunas de Concón, colectados en paragüa entomológico.</p>	<p>Búsqueda de insectos en matorrales de <i>Ambrosia chamissonis</i> en las dunas de Concón.</p>
	
<p><i>Anthrobrachus nigromaculatus</i>, melírido consumidor de polen endémico de Chile central.</p>	<p><i>Ryephenes squamiger</i>, curculionido consumidor de tallos y hojas vivas, endémico de Chile distribuido desde la Región de Coquimbo a la del Maule.</p>
	
<p><i>Scotobius gayi</i> (arriba) y <i>Scotobius rugosulus</i> (abajo) tenebriónidos consumidores de detritus. Ambos se encuentran asociado a plantas en cojín de las dunas del centro – norte de Chile.</p>	<p><i>Pseudolucia benyaminii</i>, lepidóptero de distribución restringida a la costa de la Región de Coquimbo y Valparaíso.</p>

	
<p><i>Geniocreminus villosus</i>, curculionido consumidor de tallos y hojas vivas, endémico de Chile. Se encuentra asociado a plantas en cojín de las dunas de Chile central.</p>	<p><i>Gnemalobus cyaneus</i>, carábido depredador endémico de la Región de Valparaíso. Se encuentra asociado a plantas en cojín de las dunas de Chile central</p>
	
<p>Pequén (<i>Athene cunicularia</i>) en la entrada a su nido en el sector de quebrada en duna mayor.</p>	<p>Jaurías de perros vagos que habitan en la duna</p>
	
<p>Curureras activas en el sector la duna mayor</p>	<p><i>Echinopsis litoralis</i> dañada por constructoras</p>

	
<p><i>Echinopsis litoralis</i> dañada por las actividades de las constructoras</p>	<p><i>Puya chilensis</i>, dañada por constructoras</p>
	
<p>Huellas de reptil</p>	<p><i>Liolaemus lemniscatus</i></p>
	
<p>Nidificación de Chincol (<i>Zonotricha capensis</i>) en la vegetación de la duna. En este caso sobre una especie exótica</p>	<p>Orthoptera</p>

REPUBLICA DE CHILE  
MINISTERIO DE EDUCACION  
DEPARTAMENTO JURIDICO

*Mante*

*W. 0077. - A NETO*

JVM.BEYA.PFF.rfl.

*Director*

DIRECCION DE ARQUITECTURA  
OFIC. PARTES Y TRAMITACIONES  
D.G.O.P. M.O.P.

DECLARA SANTUARIO DE LA  
NATURALEZA DOS SECTORES DEL  
CAMPO DUNAR DE LA PUNTA DE  
CONCON, V REGION DE VALPARAISO.

MINISTERIO DE HACIENDA OFICINA DE PARTES	09 SET. 1993
	Reg. <i>V</i> Folio <i>8/19</i> Línea
RECIBIDO	

SANTIAGO, 05.AGO.1993\* 481

Nº

CONSIDERANDO:

La inquietud creciente en el mundo sobre el tema del medio ambiente y la íntima relación del ser humano con ese medio;

El valor educativo y científico del Campo Dunar de la Punta de Concón que se distingue por sus arenas relictas y sus caracteres fisiográficos, que constituyen registros de la historia de la evolución de los paisajes costeros;

El valor escénico y estético y el especial ambiente y belleza de este conjunto de dunas, asociadas a un borde costero de hermosos roqueríos, constituyen un patrimonio natural de gran valor que debe preservarse para las generaciones presentes y futuras; y,

VISTO:

Lo dispuesto en la Ley Nº17.288 de 1970; acuerdo de sesión de 07 de julio de 1993 del Consejo de Monumentos Nacionales; Oficio Nº12.386 de 04.03.93 de Presidente de la Cámara de Diputados, informe de don José Araya Vergara, Profesor Titular de Geomorfología de la Escuela de Geografía de la Universidad de Chile, Ord. Nº329 de 14.04.92 del Alcalde de la Ilustre Municipalidad de Viña del Mar y en los artículos 32 Nº8 y 35 de la Constitución Política de la República de Chile

CONTRALORIA GENERAL  
TOMA DE RAZON

RECEPCION

DEPART. JURIDICO		
DEP. T.R. Y REGISTRO		
DEPART. CONTABIL.		
SUB. DEP. C. CENTRAL		
SUB. DEP. E. CUENTAS		
SUB. DEP. C.P. Y BIENES NAC.		
DEPART. AUDITORIA		
DEPART. V.C.P., U. y T.		
SUB. DEP. MUNICIPAL.		

REFRENDACION

REF. POR \$ _____
IMPUTAC. _____
ANOT. POR \$ _____
IMPUTAC. _____
DEDUC. DTO. _____

MINISTERIO DE EDUCACION  
X 09 SET. 1993 X  
DOCUMENTO TOTALMENTE  
TRAMITADO

**DECRETO:**

ARTICULO UNICO: Declárase Santuario de la Naturaleza los Sectores A1 y A2 del plano del Campo Dunar de la Punta de Concón, cuyos límites y características son las siguientes:

Sector A1.: Constituye en sí un macizo central de arenas libres que de Sur a Norte se extiende entre el Km. 1,38 partiendo del Punto 3 marcado en el Plano (Cochoa), hasta el Km. 2,23, o sea, aproximadamente entre las coordenadas 6.351.900 y 6.352.900 W.y de Este a Oeste, desde el Camino del Alto (salvo las depresiones que quedan al margen de la Zona de Protección), hasta el borde del Océano Pacífico.

Esta especie de sistema montañoso propio, que forma altura de 110, 115 y 120 m. sobre el nivel del mar, se caracteriza por un fuerte e interesante modelado producto de la acción natural del viento y de la erosión pluvial, que alterna laderas empinadas y lomas redondeadas con pequeñas mesetas. Desde sus alturas, este sistema desciende con laderas de fuerte pendiente hacia el mar ,o sea, a barlovento, para lanzar a sotavento pendientes abruptas. Se observa en este macizo que ofrece un cierto símil con el desierto norafricano, una notable ausencia de vegetación.

El borde costero: Este borde pertenece a la superficie A1. Lo conforma el espacio que media entre el Camino del Mar y la línea de costa. Allí rompen las largas olas del Pacífico, modelando por erosión un roquerío casi ininterrumpido, creando grupos originales de una gran riqueza de formas. En este borde se suma al valor paisajístico, un interés científico centrado en su avifauna y en la presencia de lobos marinos y pingüinos.

La belleza escénica que nace de esta feliz asociación de acantilados, dunas y rocas batidas por las olas, concede a esta faja costera, inseparable del campo dunario, un carácter singular.

Sector A2.: Corresponde a la redondeada y hermosa duna, de limpios perfiles, de arena clara y pura que se eleva en laderas de fuerte pendiente a espalda del pintoresco conjunto denominado "Costa Brava", cuyas casas blancas, empinadas sobre el acantilado, dominan el Océano y la Punta de Concón.

Esta duna aislada corre de NE a SW. Dos pequeñas mesetas de unos 80 m. de altitud, separadas por una depresión conforman su perfil longitudinal. En su extremo, hacia el mar domina una quebradilla que se distingue por una vegetación más densa compuesta de arbustos, chaguales, cactus y plantas herbáceas. La colindancia de la rica y verde vegetación de la quebrada con la limpieza de la duna revestida de un manto de arena dorada, crea un juego de contrastes que individualiza a ese sector, como el más hermoso del Campo Dunar.

De este conjunto de dunas, de la desnudez de un paisaje ora ondulado ora abrupto, de la limpieza de las líneas que definen sus perfiles, nace un concepto de pureza que va más allá de su fuerza, de su valor escénico y científico.

Este patrimonio natural de alto valor paisajístico, de un ambiente aún no contaminado por agentes extraños, representa una fuente de renovación, una reserva de goces físicos y espirituales que deberían pertenecer a todos.

#### LA DIVISION DEL CAMPO DUNAR:

Esta división se establece teniendo como antecedente la cartografía basada en un levantamiento aereofotogramétrico de los terrenos de la Sucesión Borgoño que corresponden al Campo Dunar de Concón, cuyo actual propietario es la Sucesión del Sr. Francisco Sossa. Estos terrenos tienen los siguientes límites referidos a la citada cartografía:

Sus límites de Sur a Norte: Entre las coordenadas 6.351.900 a 6.353.900 W.

Sus límites de Este a Oeste:

Límite Este: Una línea sinuosa que sigue el trazado del Camino del Alto y los bordes ponientes del poblado de Higuierillas N<sup>o</sup>s. 1 y 2, entre las coordenadas 6.351.900 a 6.353.900 W.

Límite Oeste: el camino del mar (Av. Borgoño)

La suma de las dos superficies A1 y A2, corresponden aproximadamente a un 32% del Campo Dunar.



REPÚBLICA DE CHILE  
MUNICIPALIDAD DE CONCÓN  
DIRECCIÓN MEDIO AMBIENTE, ASEO,  
ORNATO Y ÁREAS VERDES

Concón, 28 JUL 2021

DECRETO N° 1613 /

**VISTOS:**

- 1.- Lo dispuesto en el artículo 19 N°8 de la Constitución Política de la República; en los artículos 1°, 3° letras b) y c), 4° letra b) y l), 5°, 12°, 25°, 65°, 137 letra d) de la ley N° 18.695 Orgánica Constitucional de Municipalidades, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado por el DFL N° 1, de 2006.
- 2.- La Ley N° 19.880, que establece las Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado Orgánica Constitucional de Municipalidades.
- 3.- El artículo 4° de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente.
- 4.- La Resolución exenta N° 739, de 28 de marzo de 2007, de la Intendencia Regional de Valparaíso, que reconoce sitios de la Estrategia Regional de Biodiversidad, Región de Valparaíso.
- 5.- El Decreto Supremo N° 45, de 2012, que establece el Santuario de la Naturaleza "Campo Dunar de la Punta de Concón" de las comunas de Concón y Viña del Mar, Región de Valparaíso.
- 6.- El acuerdo del H. Concejo Municipal N° 139, adoptado en sesión ordinaria N° 19, de fecha 23 de junio de 2021.
- 7.- El decreto alcaldicio N° 1419, de fecha 25 de junio de 2021, por medio del cual se aprueba el acuerdo señalado en el visto anterior.

**Considerando:**

- 1° Que, la Constitución Política de la República asegura a todas las personas el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación;
- 2° Que, la aplicación de la garantía antes señalada, se traduce en hacer prácticos los principios del desarrollo sustentable, entendido en los mismos términos del artículo 2° de la Ley N° 19.300, es decir, como el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo en la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras.



**REPÚBLICA DE CHILE  
MUNICIPALIDAD DE CONCÓN  
DIRECCIÓN MEDIO AMBIENTE, ASEO,  
ORNATO Y ÁREAS VERDES**

3° Que, es de preocupación nacional la protección de la biodiversidad y el patrimonio ambiental, en especial de aquellos ecosistemas frágiles y de los sitios con condiciones naturales relevantes para la biodiversidad del país.

4° Que, el Santuario de la Naturaleza Campo Dunar de la Punta de Concón conforma uno de los 56 Sitios Prioritarios de la Región de Valparaíso, Sitios que están reconocidos en la Estrategia Regional de Biodiversidad (ERB), y que cuenta con la mayor diversidad de flora y fauna del sistema dunar litoral de Chile, incluyendo especies nativas y endémicas, algunas en categoría de conservación, que además *constituyen uno de los escasos remanentes de una biota altamente singular y característica de este hábitat*, lo que sustenta el interés para la ciencia y para el Estado.

5° Que, los Municipios al tener como finalidad satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural de las respectivas comunas son, junto a la misma comunidad y las agrupaciones civiles, los principales actores dentro de la Gestión Ambiental Local;

6° Que, es deber del Municipio contribuir a la conservación y preservación de los recursos naturales y biodiversidad local, estableciendo estándares para el resguardo de los servicios que brindan a la comunidad;

7° Que es necesario establecer una normativa ambiental que regule el uso, cuidado y mantención de la biodiversidad del Santuario de la Naturaleza Campo Dunar de la Punta de Concón y asegurar un desarrollo sustentable;

## **DECRETO**

1. **APRUEBESE**, el texto de la **ORDENANZA LOCAL SOBRE PROTECCIÓN DEL SANTUARIO DE LA NATURALEZA CAMPO DUNAR DE LA PUNTA DE CONCÓN**, la que es del siguiente tenor:

### **CAPÍTULO PRIMERO DISPOSICIONES GENERALES**

**Artículo 1:** La presente Ordenanza tiene por objeto regular la protección, conservación y preservación del Santuario de la Naturaleza, Campo Dunar de la Punta de Concón, declarado por el D.S. N°45/2012 del Ministerio del Medio Ambiente<sup>1</sup>, el cual se encuentra

<sup>1</sup> Fuente: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1047799>



**REPÚBLICA DE CHILE  
MUNICIPALIDAD DE CONCÓN  
DIRECCIÓN MEDIO AMBIENTE, ASEO,  
ORNATO Y ÁREAS VERDES**

especificado en el ZUS 01 del D.A. N°1193/2017<sup>2</sup>, plano que se acompaña en el Capítulo IV Anexo. Para dar cumplimiento a los objetivos planteados se establecen las siguientes acciones:

- 1.- Mantener los servicios ecosistémicos asociados al campo dunar, mediante la conservación y uso sustentable de los recursos presentes.
- 2.- El cumplimiento de la normativa vigente.
- 3.- Difundir la existencia, valor ecológico ambiental y uso sustentable del campo.
- 4.- Establecer conceptos y actividades orientadas a una gestión ambiental efectiva con la participación de sectores públicos, privados y comunidad en general.
- 5.- Incentivar y asesorar en la creación de diversos planes educativos en torno al campo dunar.

**Artículo 2:** La presente Ordenanza está inspirada en los siguientes principios, que sirven para su interpretación y aplicación:

- a) Principio Precautorio: aquel que indica que en caso de peligro de daño grave o irreversible, la falta de certeza científica absoluta no deberá utilizarse como razón para postergar la adopción de medidas eficaces en función de los costos para impedir la degradación del medio ambiente.
- b) Principio de Responsabilidad: aquel en cuya virtud, por regla general, los costos de la prevención, disminución y reparación del daño ambiental, deben estar caracterizados por modo de permitir que estos sean atribuidos a su causante.
- c) Principio de Cooperación: aquel que inspira un actuar conjunto entre la autoridad municipal y la sociedad civil de la comuna, a fin de dar una protección ambiental adecuada a los bienes comunales, para mejorar la calidad de vida de los vecinos.
- d) Principio de Participación: aquel que promueve que los actores comunales y/o sociales se asocien y se involucren en la gestión ambiental del territorio comunal.
- e) Principio de Coordinación: aquel mediante el cual se fomenta la transversalidad y unión entre las instituciones y los actores comunales involucrados.

<sup>2</sup> Fuente:

<http://transparenciaconcon.cl/Transparencia/07%20ActosSobreTerceros/PlanRegulador/Plano%20ZUS%2001PRC%202017.jpg>



REPÚBLICA DE CHILE  
MUNICIPALIDAD DE CONCÓN  
DIRECCIÓN MEDIO AMBIENTE, ASEO,  
ORNATO Y ÁREAS VERDES

**Artículo 3:** La presente Ordenanza contempla la conservación y protección de todos los componentes ambientales encontrados en el campo dunar tales como: flora y fauna, geomorfología, geología, patrimonio arqueológico y paisaje, los que en conjunto presentan un ecosistema singular.

**Artículo 4:** La presente Ordenanza se aplicará con sujeción a lo establecido en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y sus normas reglamentarias, la Ley N° 17.228 sobre Monumentos Nacionales, como asimismo a las normas y disposiciones ya dictadas o que en el futuro establezcan los Órganos de la Administración del Estado con Competencia Ambiental.

**Artículo 5:** Para los efectos de esta Ordenanza se entenderá por:

- a) Biodiversidad: la variabilidad de los organismos vivos, que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y entre ecosistemas.
- b) Conservación: el uso y aprovechamiento racionales o la reparación, en su caso, de los componentes del medio ambiente, especialmente aquellos propios del país que sean únicos, escasos o representativos, con el objeto de asegurar su permanencia y su capacidad de regeneración.
- c) Santuario de la naturaleza: sitios terrestres o marinos que ofrezcan posibilidades especiales para estudios e investigaciones geológicas, paleontológicas, zoológicas, botánicas o de ecología, o que posean formaciones naturales, cuyas conservaciones sea de interés para la ciencia o para el Estado. De acuerdo a lo estipulado en la Ley N° 17.288, los Monumentos Nacionales quedan bajo la tuición y custodia del Ministerio del Medio Ambiente.
- d) Servicios ecosistémicos: contribución directa e indirecta de los ecosistemas al bienestar humano.
- e) Campo Dunar: acumulación sedimentaria asociada a condiciones paleoclimáticas diferentes a las actuales correspondientes a las épocas del Pleistoceno y del Holoceno que se sobreponen en la roca actual.
- f) Dunas de la Punta de Concón: formación dunaria antiguas de datación pleistocena (2,3 millones de años – 100 mil años), y holocénica (100 mil años al presente) situadas sobre una terraza marina a una altura aproximada de 00 m.s.n.m. con forma colinar.



REPÚBLICA DE CHILE  
MUNICIPALIDAD DE CONCÓN  
DIRECCIÓN MEDIO AMBIENTE, ASEO,  
ORNATO Y ÁREAS VERDES

- g) Monumentos Nacionales: lugares, ruinas, construcciones u objetos de carácter histórico o artístico; las necrópolis o cementerios u otros restos de culturas ancestrales o precolombinas, las piezas u objetos antro-po-arqueológicos, paleontológicos o de formación natural, que existan ~~bajo o sobre~~ sobre la superficie del territorio nacional o en la plataforma submarina ~~de las~~ aguas jurisdiccionales y cuya conservación interesa a la historia, al arte o a la ciencia; los santuarios de la naturaleza; los monumentos, estatuas, columnas, pirámides, fuentes, placas, coronas, inscripciones y, en general, los objetos que estén destinados a permanecer en un sitio público, con carácter conmemorativo. De acuerdo a lo estipulado en la Ley N°17.288, los Monumentos Nacionales quedan bajo la tuición y protección del Estado.

**Artículo 6:** La presente ordenanza regirá en todo el territorio jurisdiccional de la comuna, y específicamente en el Sector de la Punta de Concón (32° 56' S; 71° 32'O), debiendo los habitantes, residentes y transeúntes dar estricto cumplimiento de ella.

**CAPÍTULO SEGUNDO**  
**DE LAS ACTIVIDADES EN EL CAMPO DUNAR**

**Artículo 7:** Todos los ciudadanos tienen derecho al uso y disfrute de estas áreas naturales, respetando cada uno de los componentes naturales encontrados en el lugar.

**Artículo 8:** Son usos o actuaciones permitidas en el Santuario de la Naturaleza, los siguientes:

- a) Las actividades o los usos orientados a la conservación y mejora de la cubierta vegetal, de la fauna, de los suelos, del paisaje, etc., las que serán realizadas por el Municipio o por entidades y/o personas autorizadas para dichos fines por el Municipio. Estas actividades se realizarán en concordancia con lo establecido en el Plan de Manejo del Santuario.
- b) Las actuaciones para el seguimiento y control del estado y evolución del ecosistema mediante los estudios pertinentes, pudiéndose realizar actividades de estudio e investigaciones científicas, observación y seguimiento de las especies, previa autorización del Municipio y obtención de los permisos sectoriales correspondientes.
- c) Las actividades recreativas, siempre y cuando no alteren ninguno de los componentes ambientales y cumplan con la normativa vigente.



REPÚBLICA DE CHILE  
MUNICIPALIDAD DE CONCÓN  
DIRECCIÓN MEDIO AMBIENTE, ASEO,  
ORNATO Y ÁREAS VERDES

- d) Las visitas y actividades didácticas e informativas y científicas orientadas hacia el conocimiento, divulgación, interpretación y apreciación de los valores naturales del ecosistema, que nutran, divulguen y muestren la riqueza del lugar hacia la comunidad para lograr educarla, siempre y cuando ~~no se altere~~ ninguno de los componentes ambientales y cumplan con la ~~normativa vigente~~.
- e) Labores de conservación, puesta en valor e interpretación de objetos culturales siempre y cuando consideren el entorno natural y no impliquen riesgo

**Artículo 9:** Se considerarán usos o actividades prohibidas, todas aquellas que sean incompatibles con la protección del campo ~~dejar y supongan~~ peligro actual o potencial, directo o indirecto para el ecosistema ~~o cualquier otro elemento o valores~~. En específico, quedan prohibidas las siguientes actividades:

**En relación con el acceso al Santuario:**

- a) El ingreso y tránsito de vehículos motorizados de cualquier tipo, así como también la realización de cabalgatas. El ingreso al Santuario debe realizarse únicamente a pie.
- b) Acceder a áreas restringidas, así como transitar en zonas no autorizadas o en zonas definidas como histórico culturales y de preservación, de acuerdo a lo establecido en el Plan de Manejo del Santuario.
- c) Crear nuevos senderos o caminos no habilitados para el uso público.
- d) Ingresar un número mayor de personas a lo ~~permitido~~ o establecido en el Plan de Manejo del Santuario.

**En relación con la flora y fauna:**

- a) Cortar y extraer vegetación silvestre, salvo que se trate de especies exóticas asilvestradas o invasoras que sean susceptibles de eliminar o manejar para el beneficio del ecosistema. En dicho, estas actividades serán realizadas por el Municipio o por entidades y/o personas autorizadas para dichos fines por el Municipio, y se realizarán en concordancia con lo establecido en el Plan de Manejo del Santuario.



**REPÚBLICA DE CHILE  
MUNICIPALIDAD DE CONCÓN  
DIRECCIÓN MEDIO AMBIENTE, ASEO,  
ORNATO Y ÁREAS VERDES**

- b) El hostigamiento, la persecución, captura, extracción y causar daños a la fauna silvestre, así como la destrucción de hábitats incluyendo la destrucción o extracción de nidos, la destrucción de refugios o madrigueras, y la recolección de huevos y crías, según lo estipulado en el Artículo 5° de la Ley N°19.479 y el D.S. N°05/1998 del Ministerio de Agricultura. Esto sin perjuicio de las capturas que se puedan realizar con fines científicos, previa autorización del Municipio y contando con los permisos sectoriales correspondientes. Tampoco está permitido alimentar a la fauna silvestre.
- c) La introducción de especies de flora y fauna, sean exóticas o nativas, que potencialmente puedan afectar en forma negativa al ecosistema. Esto sin perjuicio de las introducciones que se puedan realizar con fines de manejo, en cuyo caso las actividades serán realizadas por el Municipio o por entidades y/o personas autorizadas para dichos fines por el Municipio, y se realizarán en concordancia con lo establecido en el Plan de Manejo del Santuario.

**Recursos culturales y arqueológicos**

- a) Excavaciones de carácter arqueológico, antropológico o paleontológico, sin haber obtenido previamente autorización del Consejo de Monumentos Nacionales. La infracción a este artículo será denunciada a los órganos administrativos competentes del área o ante la Justicia Ordinaria.
- b) La extracción de recursos históricos culturales regulados por ley 17.288. Las manifestaciones, elementos culturales y arqueológicos existentes deberán permanecer en el Santuario como parte del patrimonio cultural nacional asociado a los ambientes naturales. No obstante lo anterior, se permitirá la extracción y/o traslado, de objetos, previa autorización del Municipio y el Consejo de Monumentos Nacionales, para fines de investigación, difusión y restauración, cuando ello sea necesario.

**Actividades recreativas**

- a) Realizar deslizamiento sobre las dunas en zonas no autorizadas, de acuerdo a lo establecido en el Plan de Manejo del Santuario.
- b) Realizar actividades de camping, instalar carpas, pernoctar, encender o mantener fogatas, así como también utilizar elementos o realizar actividades que constituyan riesgo de incendio (por ejemplo, fumar).



**REPÚBLICA DE CHILE  
MUNICIPALIDAD DE CONCÓN  
DIRECCIÓN MEDIO AMBIENTE, ASEO,  
ORNATO Y ÁREAS VERDES**

- c) El ingreso de toda clase de mascotas. Quedan exceptuados de esta prohibición los perros lazarillos acompañando a personas con capacidades diferentes y de aquellos especialmente autorizados por el municipio, para el manejo y control de especies exóticas invasoras, así como perros utilizados en tareas de rescate, seguridad y/o fiscalización.
- d) La instalación de comercio de cualquier tipo.
- e) El uso de drones con fines recreativos. *Sólo se permitirá el uso de drones como parte de investigaciones científicas o de difusión que cuenten con autorización.*
- f) Filmaciones, grabaciones y fotografías para usos comerciales sin previa autorización del Municipio.
- g) Realización de actos y espectáculos que sean incompatibles con los objetivos del Santuario y de su Plan de Manejo y/o que afecten a los recursos naturales o culturales de éste.
- h) Realización de actividades deportivas o recreativas en el Santuario, que involucren alta afluencia de público, sin previa autorización con el Municipio.

**Obras e infraestructura**

- a) La construcción de obras ajenas a la planificación y manejo del Santuario. En caso de ser necesario y, acorde con la legislación pertinente, estas deben estar contempladas en su Plan de Manejo del Santuario.
- b) La instalación de nueva infraestructura que no esté relacionada con la conservación del Santuario, y que no estén contempladas en su Plan de Manejo, así como de publicidad u otra alteración del paisaje.
- c) Dañar la infraestructura asociada al Santuario, por ejemplo, destruir y deteriorar letreros, señales, basureros, barreras y cualquier tipo de elementos similares.
- d) Las quemas no autorizadas de todo tipo de productos, desechos, residuos o de vegetación.
- e) Arrojar y enterrar residuos sólidos, desperdicios, escombros y en general cualquier tipo de desecho orgánico e inorgánico o basura.
- f) Utilizar o derramar productos tóxicos y/o contaminantes, o cualquier tipo de sustancia que pudiera afectar de manera negativa directa o indirectamente la calidad del ecosistema.
- g) La extracción de material o áridos y otras que impacte significativamente o perturbe un sistema dunario.



REPÚBLICA DE CHILE  
MUNICIPALIDAD DE CONCÓN  
DIRECCIÓN MEDIO AMBIENTE, ASEO,  
ORNATO Y ÁREAS VERDES

## DE LA AUTORIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

**Artículo 10:** Todas las investigaciones científicas que se desarrollen al interior del Santuario deberán contar con la autorización del Municipio y del Ministerio de Medio Ambiente, mediante un permiso. La solicitud del permiso deberá ser dirigida al Municipio por escrito, señalando el tema de investigación o estudio, sus objetivos y duración, las metodologías que se utilizarán y el nombre de la persona u organismo ejecutor.

Sin perjuicio de lo anterior, cualquier actividad científica que involucre la captura, manipulación, control o directamente caza de ejemplares de fauna silvestre protegida, debe estar autorizada mediante resolución del Servicio Agrícola y Ganadero, según los artículos 16, 17, 18, 19 y 20 del D.S. N°05/1998. Dependiendo de las actividades a realizar, se deberá también contar con los permisos sectoriales correspondientes.

**Artículo 11:** La liberación, translocación o reintroducción de especies de flora o fauna silvestres, así como la extracción de flora y la captura y extracción de fauna que se realice con fines de manejo, deberá ser realizada por el Municipio o por entidades y/o personas autorizadas para dichos fines. En todo caso se deberá contar con los estudios técnicos respectivos y un análisis de riesgo asociado. Sólo se permitirá el manejo de flora y fauna silvestre vinculado al resguardo de los objetos de conservación o a las actividades relativas a la disminución de sus amenazas. Sin perjuicio de lo anterior, estas actividades deberán contar con los permisos sectoriales correspondientes.

**Artículo 12:** El uso de drones como parte de investigaciones científicas o actividades de difusión deberá contar con la autorización del Municipio. La solicitud del permiso deberá ser dirigida al Municipio por escrito, señalando el objetivo de la actividad, su duración y el nombre de la persona u organismo que realizará la actividad. Lo mismo es aplicable en el caso de las filmaciones, grabaciones y fotografías para usos comerciales que se quieran obtener al interior del Santuario.

**Artículo 13:** Para la realización de actividades deportivas o recreativas que involucren alta afluencia de público se deberá contar con la autorización del Municipio. La solicitud del permiso deberá ser dirigida al Municipio por escrito, y será autorizada únicamente si la cantidad de participantes no sobrepasa la capacidad de carga definida para el Santuario.



REPÚBLICA DE CHILE  
MUNICIPALIDAD DE CONCÓN  
DIRECCIÓN MEDIO AMBIENTE, ASEO,  
ORNATO Y ÁREAS VERDES

### **CAPÍTULO TERCERO DE LA FISCALIZACIÓN y SANCIONES**

**Artículo 14:** La fiscalización de las disposiciones contenidas en esta Ordenanza, corresponderá principalmente al personal de Carabineros de Chile, Inspección Municipal, y la Dirección de Medio Ambiente, Ase y Ornato.

Cualquiera de las autoridades o funcionarios enumerados precedentemente, así como cualquier persona, podrá denunciar aquellas actividades, acciones u omisiones que contravengan la presente Ordenanza. Dicha denuncia se interpondrá ante el Juzgado de Policía Local competente.

**Artículo 15:** Sin perjuicio de lo establecido en el artículo anterior, para una mejor observancia de la presente Ordenanza, los municipios podrán capacitar monitores ambientales ad-honorem, para que coadyuven en la observancia de la presente ordenanza

**Artículo 16:** Los monitores ambientales, en el contexto de la presente Ordenanza podrán:

- a) Apoyar al municipio en el cumplimiento de las normas de la presente ordenanza;
- b) Colaborar en la difusión de las disposiciones de la presente ordenanza;
- c) Denunciar ante la autoridad ambiental municipal las infracciones y delitos que constaten;
- d) Realizar sus actividades en coordinación con los funcionarios públicos encargados de las labores de fiscalización;
- e) Cumplir las instrucciones que para el ejercicio de sus funciones imparta el municipio a través del manual de procedimientos para monitores ambientales.

**Artículo 17:** Se reconoce la fiscalización ciudadana cuando esta se acompañe de medios de prueba como fotografías y videos, y exista prueba testimonial que respalde la presencia del infractor en el lugar, para ello deberá realizarse una intervención del inspector municipal que acredite la existencia de la infracción.

**Artículo 18 :** Las infracciones a las normas de esta Ordenanza serán denunciadas al Juzgado de Policía Local y sancionadas con multas de entre 3 a 5 U.T.M. de conformidad a lo dispuesto en el artículo 12° de la Ley N° 18.695. Todo ello, sin perjuicio de las competencias o facultades que en esta materia tengan los Tribunales Ambientales y la Superintendencia del Medio Ambiente.



REPÚBLICA DE CHILE  
MUNICIPALIDAD DE CONCÓN  
DIRECCIÓN MEDIO AMBIENTE, ASEO,  
ORNATO Y ÁREAS VERDES

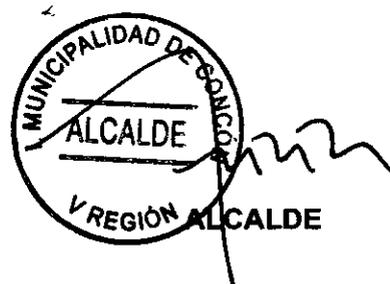
**CAPÍTULO PRIMERO**  
**ANEXO**

Plan Regulador Comunal de Concón – ZUS – 01. Plano de Zonificación de Uso de Suelo.

**2.- PUBLÍQUESE**, el presente decreto alcaldicio por medio del cual se aprueba el texto de la **ORDENANZA LOCAL SOBRE PROTECCIÓN DEL SANTUARIO DE LA NATURALEZA CAMPO DUNAR DE LA PUNTA DE CONCÓN**, en la página web municipal [www.concon.cl](http://www.concon.cl).

**ANÓTESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.**

  
  
 MARIA LIANA ESPINOZA GODOY  
 SECRETARÍA MUNICIPAL

  
  
 ALCALDE  
 V REGIÓN ALCALDE

FRV/MLEG/DCHZ/dchz/clp.

**DISTRIBUCIÓN:**

- 1.- Secretaría Municipal.
- 2.- Dirección de Control.
- 3.- Dirección de SECPLAC.
- 4.- Dirección de Administración y Finanzas.
- 5.- Dirección de Obras Municipales.
- 6.- Dirección de Desarrollo Comunitario.
- 7.- Dirección de Tránsito y Transporte Público.
- 8.- Dirección de Medio Ambiente, Aseo y Ornato y Áreas Verdes.
- 9.- Juzgado de Policía Local de Concón.
- 10.- Dirección de Desarrollo Rural.
- 11.- Dirección de Seguridad Pública.
- 12.- Cuarta Comisaría de Carabineros de Concón.
- 13.- Asesoría Jurídica.

EUGENIO  
SAN ROMAN  
COURBIS

Firmado digitalmente por  
EUGENIO SAN ROMAN COURBIS  
Fecha: 2021.07.26 12:00:27  
-05'00'