

CERROS ISLA Y PLANIFICACIÓN ECOLÓGICA

Propuesta para Concepción y desafíos futuros

FONDART N°530196

<http://www.cerrosisla.cl/cerros-isla-de-chile>

Responsable : M. Catalina Picon^{a,b}

Co-investigadores: Carolina Contreras, Francisco de la Barrera^{c,d}

Ricardo Truffello^{c,e,f}, Sonia Reyes-Paecke^{d,g}, Anita Berrizbeitia^h, Consuelo Contreras^b

^a Fundación Cerros Isla / ^b Arquitectura UC / ^c Centro de Desarrollo Urbano Sustentable (CEDEUS) / ^d FAUG U. de Concepción / ^e Observatorio de Ciudades UC / ^f IEUT UC / ^g Dpto. Ecosistemas y Medio Ambiente PUC / ^h Universidad de Harvard /

Auspician:



Organiza:



Apoyan:



ESCUELA DE ARQUITECTURA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO
Y ESTUDIOS URBANOS



Harvard University
Graduate School of Design



OBJETIVO PRINCIPAL

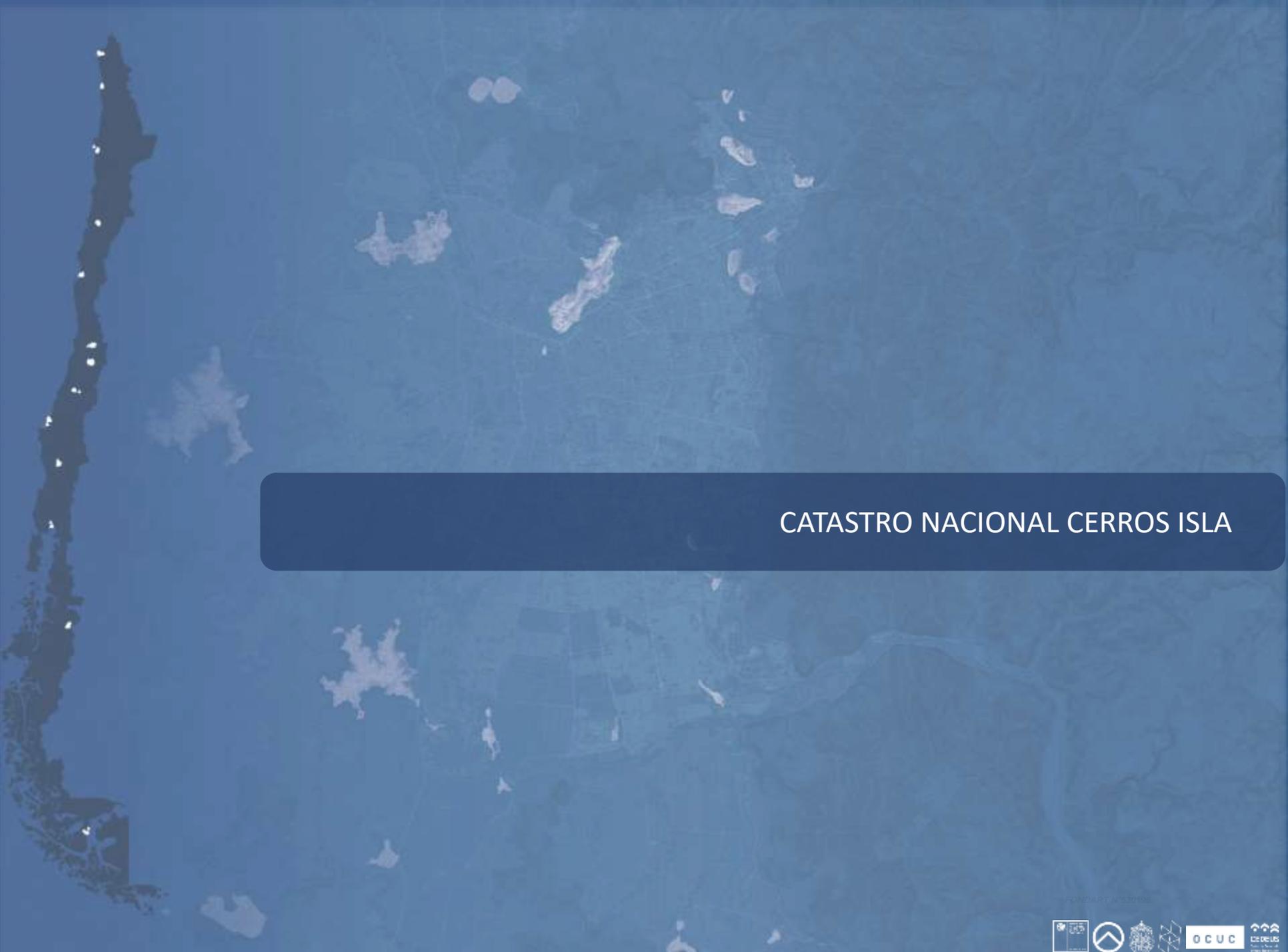
*Profundizar en el desarrollo e implementación de una **planificación ecológica** para las ciudades chilenas basado en la valoración del **patrimonio natural** y su **funcionalidad** en el contexto urbano. Se busca evolucionar desde una visión de territorios fragmentados e inconexos, a una **visión de territorios integrados**, reconociendo el **rol preponderante de los cerros isla** –como elementos de conexión y articulación–, en la **planificación urbana**.*

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

*Realizar un **levantamiento de los cerros isla** presentes en las **capitales regionales de Chile** y describir conceptual y gráficamente tanto su contexto geográfico y urbano, como su **potencial aporte para la planificación ecológica de estas ciudades**.*

*Aplicar el **enfoque de planificación ecológica** para la **ciudad de Concepción**, mediante el reconocimiento del Mosaico Ecológico Urbano para contribuir al **desarrollo de instrumentos de planificación territorial**.*

*Discutir con **actores públicos** (instituciones) y **privados** (sociedad civil) y **académicos nacionales e internacionales**, involucrados en la planificación urbana y territorial, sobre la pertinencia de este nuevo enfoque, **el rol de los cerros isla en la planificación** y la aplicabilidad del enfoque en todas las ciudades del país.*

An aerial photograph of Cerros Island, showing its rugged terrain, a winding road, and several buildings. The image is overlaid with a semi-transparent dark blue layer. A dark blue rounded rectangle is positioned in the lower right quadrant, containing the title text.

CATASTRO NACIONAL CERROS ISLA

CERROS ISLA URBANO

*Una elevación local de la superficie terrestre, **aislada** en una **planicie** dominada por usos **antrópicos**, donde la urbanización tiene un rol preponderante.*

CERROS ISLA URBANO

*Una elevación local de la superficie terrestre, **aislada** en una **planicie** dominada por usos **antrópicos**, donde la urbanización tiene un rol preponderante.*

i) CIU: Cerros isla urbanos que están incluidos en su totalidad dentro del área urbana

CERROS ISLA URBANO

*Una elevación local de la superficie terrestre, **aislada** en una **planicie dominada por usos antrópicos**, donde la urbanización tiene un rol preponderante.*

- i) **CIU: Cerros isla urbano** incluidos en su totalidad dentro del área urbana
- ii) **CIBU: Cerros isla** que están en el **borde urbano**

CERROS ISLA URBANO

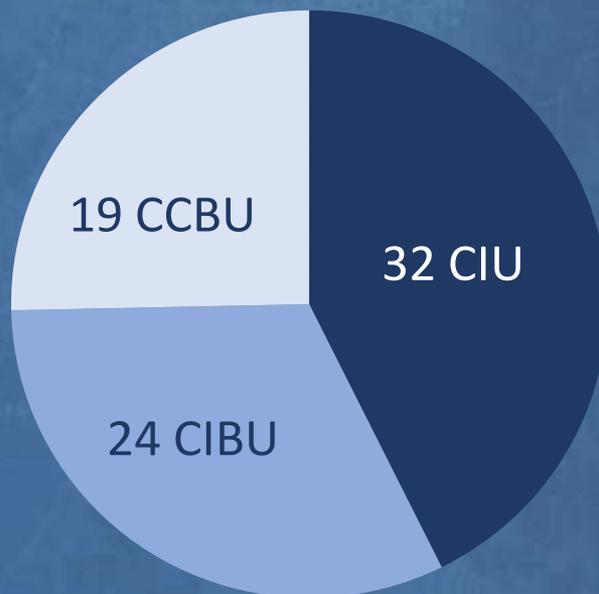
*Una elevación local de la superficie terrestre, **aislada** en una **planicie** dominada por usos **antrópicos**, donde la urbanización tiene un rol preponderante.*

- i) **CIU: Cerros isla** urbanos incluidos en su totalidad dentro del área urbana
- ii) **CIBU: Cerros isla** que están en el borde urbano
- iii) **CCBU: Cerros** que forman parte de un **cordón montañoso** o una formación más extensa, pero que tienen una **relación estrecha con la ciudad**

75 CERROS

12 CAPITALES REGIONALES

TIPOLOGÍA DE CERROS



[http://www.cerrosisla.cl/
cerros-isla-de-chile](http://www.cerrosisla.cl/cerros-isla-de-chile)

FONDART N°530196



NORTE

CENTRO

SUR

23

28

24



ARICA

Morro de Arica
Cerro del Buitre
Cerro Chuño
Cerro Sombrero

IQUIQUE

Cerro Dragón
Cerro Aldea

ANTOFAGASTA

Cerro Ancla
Nombre no encontrado 01
Nombre no encontrado 02
Nombre no encontrado 03
Nombre no encontrado 05

COPIAPÓ

Cerro La Cruz
Cerro Bramador
Cerro Capis Chica
Cerro Universidad de Atacama
Cerro del Rosario
Cerro Chanchoquín
Cerro Pichincha

LA SERENA

Cerro Grande
Cerro Corazón
Cerro Los Loros
Cerro Pan de Azúcar

Cerro Los Piques
Cerro Los Almendros
Cerro Las Cabras
Cerro Calán

SANTIAGO

RANCAGUA

Cerrito de San Juan de Machalí
Los Siete Puntos

Cerro Alvarado
Cerro La Virgen
Cerro Hasbún
Cerro Santa Lucía

TALCA

Cerrillo Caiván
La Virgen Talca

Cerro Apoquindo
Cerro Chequén

CONCEPCIÓN

Cerro San Miguel
Cerro Macera
Cerro La Virgen de Concepción

Cerro Quimey
Cerros Parque Metropolitano
Cerro Blanco

TEMUCO

Cerro La Unión
Cerro La Laguna
Cerro El Morro
Cerro La Virgen Coronel
Cerro La Colonia
Cerro Las Pulgas
Cerro Manquimávida
Cerro Piedras Perales
Cerro Galindo
Cerro Las Golondrinas
Cerro San Martín
Cerro Amarilla
Cerro Amarillo Hualpén
Nombre no encontrado 01
Cerro Chepe
Cerro Caracol
Cerro El Manzano de Concepción

Cerro Naviaa
Cerro Del Medio
Cerro 18
Cerro Negro
Cerro Lo Aguirre
Cerro Chena
Cerro Los Morros
Cerro El Zorro
Cerro La Ballena
Cerro Renca
Cerro El Manzano

PUERTO MONTT

COYHAIQUE

Cerro Ñielol
Cerro Conun Huenu Temuco

Cerro Philippi

Nombre no encontrado 01

12 CAPITALAS REGIONALES

75 CERROS

<http://www.cerrosisla.cl/>
cerros-isla-de-chile



ARICA	4	Morro de Arica Cerro del Buitre Cerro Chuño Cerro Sombrero	Cerro Dragón Cerro Aldea
IQUIQUE	2	Cerro Ancla Quebrada Bonilla Cerro La Cruz, Quebrada Cadenas Cerro Las Antenas, Quebrada Farellones Cerro Jardines del Sur, "Enfermería"	Cerro La Cruz Cerro Bramador Cerro Capis Chica Cerro Universidad de Atacama Cerro del Rosario Cerro Chanchoquín Cerro Pichincha
ANTOFAGASTA	5		
COPIAPÓ	7		
LA SERENA	4	Cerro Grande Cerro Corazón Cerro Los Loros Cerro Pan de Azúcar	Cerro Los Piques Cerro Los Almendros Cerro Las Cabras Cerro Calán Cerro Alvarado Cerro La Virgen Cerro Hasbún Cerro Santa Lucía Cerro Apoquindo Cerro Chequén Cerro Quimey Cerros Parque Metropolitano Cerro Blanco Cerro Naviaa Cerro Del Medio Cerro 18 Cerro Negro Cerro Lo Aguirre Cerro Chena Cerro Los Morros Cerro El Zorro Cerro La Ballena Cerro Renca Cerro El Manzano
SANTIAGO	24		
RANCAGUA	2	Cerrito de San Juan de Machalí Los Siete Puntos	
TALCA	2	Cerrillo Caiván La Virgen Talca	
CONCEPCIÓN	20	Cerro San Miguel Cerro Macera Cerro La Virgen de Concepción Cerro La Unión Cerro La Laguna Cerro El Morro Cerro La Virgen Coronel Cerro La Colonia Cerro Las Pulgas Cerro Manquimávida Cerro Piedras Perales Cerro Galindo Cerro Las Golondrinas Cerro San Martín Cerro Amarilla Cerro Amarillo Hualpén Nombre no encontrado 01 Cerro Chepe Cerro Caracol Cerro El Manzano de Concepción Cerro Ñielol Cerro Conun Huenu Temuco	
TEMUCO	2		
PUERTO MONTT	1		
COYHAIQUE	1	Cerro Philippi	

Nombre no econtrado 01

CAPITALES REGIONALES / CERROS

FONDART N°530196

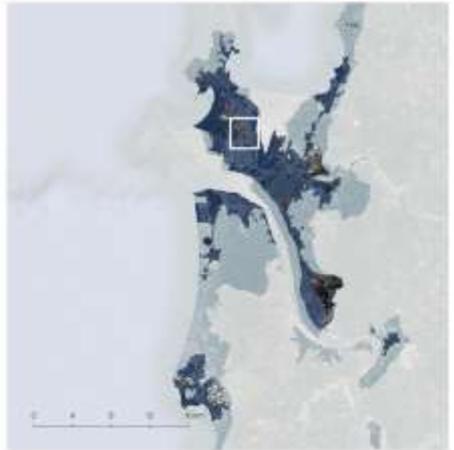


FICHAS

53. CERRO MACERA

FICHA TÉCNICA

Región: Bio-Bío
 Ciudad: Concepción
 Comuna: Talcahuano
 Relación con la ciudad: Dentro
 Cumbrte visible: Si
 Superficie (ha): 100,8



USO Y COBERTURA DEL SUELO:

Superficie con vegetación arbórea o arbustiva: 83%
 Superficie con plantaciones forestales: 10%
 Superficie con vegetación herbácea: 12%
 Superficie impermeabilizada: 7%
 Superficie con suelo desnudo o escasa vegetación: 8%
 Grado de urbanización: 7%
 Índice de permeabilidad: 155

PATRIMONIO Y EDIFICACIONES:

Elementos patrimoniales, religiosos o culturales destacados: No
 Elementos de infraestructura y equipamiento: Torrece de Alta Tensión, Centro Eléctrico, Antena de Servicio, Infraestructura Sanitaria



Normativa	Cerro	Ciudad
ZEXEQ-2		
ZAV-3		
ZPBL		
ZPCe		
ZI-9		
ZH-11		
ZEQ-2		
ZVN		
ZI-5		
ZEXSC-2		
ZSC-5		
ZC		
ZEQ-1		
ZAV-1		
ZAV-2		
ZPDr		
ZEXEQ-3		
S/NDPM		



PRRC TALCAHUANO |

ZAV-1 Zona Área Verde/ ZAV-2 Zona Área Verde/ ZAV-3 Zona Área Verde/ ZC Zona Comercio/ ZEQ-1 Zona Equipamiento/ ZEQ-2 Zona Equipamiento/ ZEXEQ-2 Zona Extensión Equipamiento/ ZEXEQ-3 Zona Extensión Equipamiento/ ZEXSC-2 Zona Extensión Servicios Comerciales/ ZH-9 Zona Residencial/ ZH-11 Zona Residencial/ ZI-5 Zona Industrial/ ZPBL Zona Protección Bordo de Laguna/ ZPCe Zona Protección de Cerro/ ZPDr Zona Protección de Drenaje/ ZSC Zona Servicios Comerciales de Cerro/ PRRC | ZVN Zona Valor Natural

VISOR



<http://www.cerrosisla.cl/cerros-isla-de-chile>

FONDART N°530196



PERCEPCIÓN CIUDADANA

1. **Pocos cerros son bien conocidos.** Su **protección oficial es baja** y requieren de **acciones de restauración ecológica.**
2. Es necesario **contribuir en el conocimiento y valoración** de los cerros isla mediante la **educación y disposición de información.**
3. **La ausencia de definiciones** –reconocidas oficialmente– afecta de forma negativa la protección de los cerros, dificultando su integración.
4. El catastro de cerros isla urbanos sirve como base para el diseño y el monitoreo de **políticas públicas e instrumentos de planificación.**
5. La relación de los cerros isla con la ciudad puede **ser conflictiva** en función a la **propiedad del suelo**, pero es un **ámbito clave** para el futuro de los territorios.



ANTECEDENTES DEL DESARROLLO URBANO DE CONCEPCIÓN

FONDART N°530196



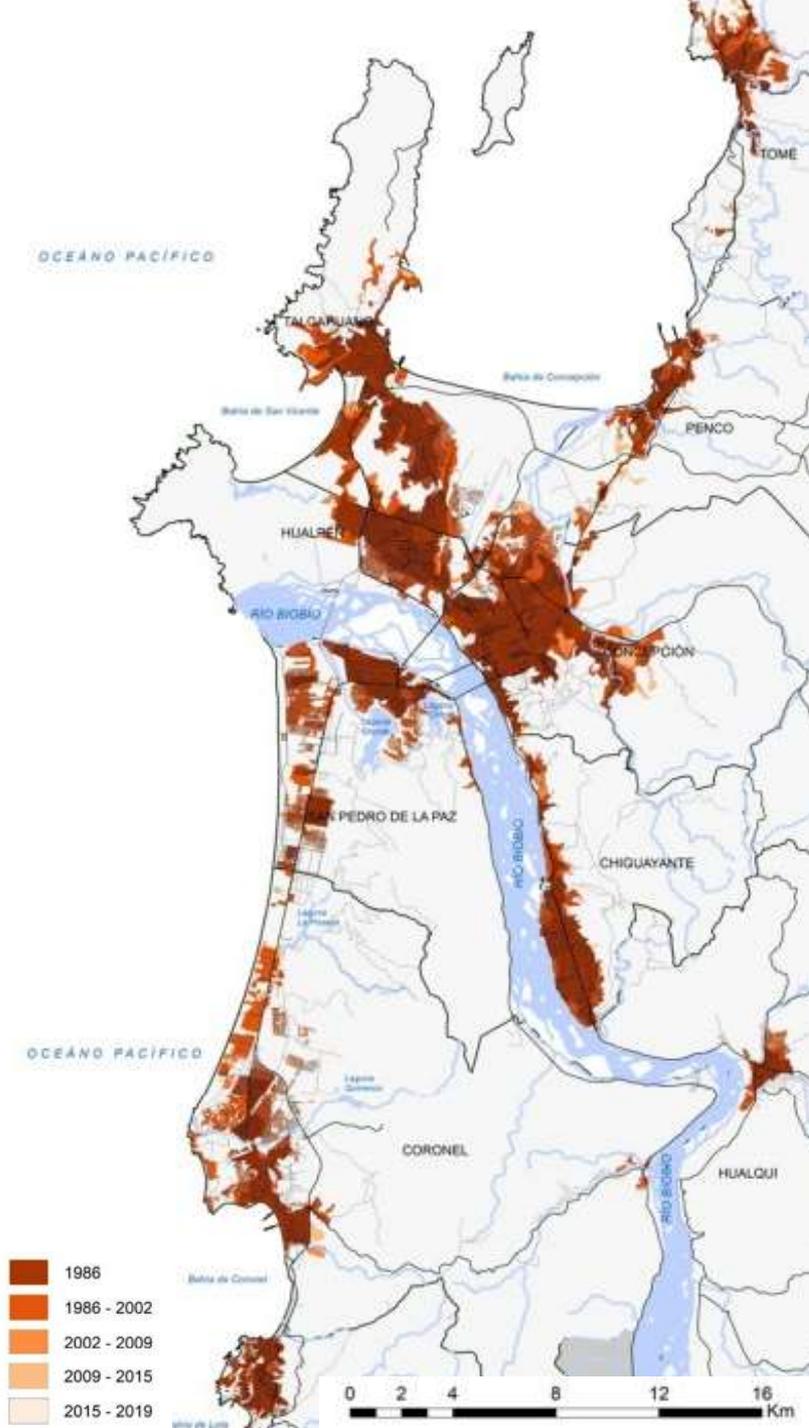
ANTECEDENTES

+ **89,4%** de la población chilena vive en ciudades

+ El área metropolitana de Concepción (AMC) es uno de los **conglomerados urbano más importantes de Chile**

+ AMC población **de 1 millón de habitantes** (1.015.000 habitantes; Steiniger et al., 2020)

+ **97%** de la población en zona urbana compuesta por **11 comunas**



+ Desarrollo urbano asociado a: **actividades industriales** (forestal, portuaria), **concentración de servicios** y a **migraciones** internas (terremotos 1960&2010)

+ Expansión desde franja costera y en la ribera del río Bío-Bío, **interior y a zonas más altas**

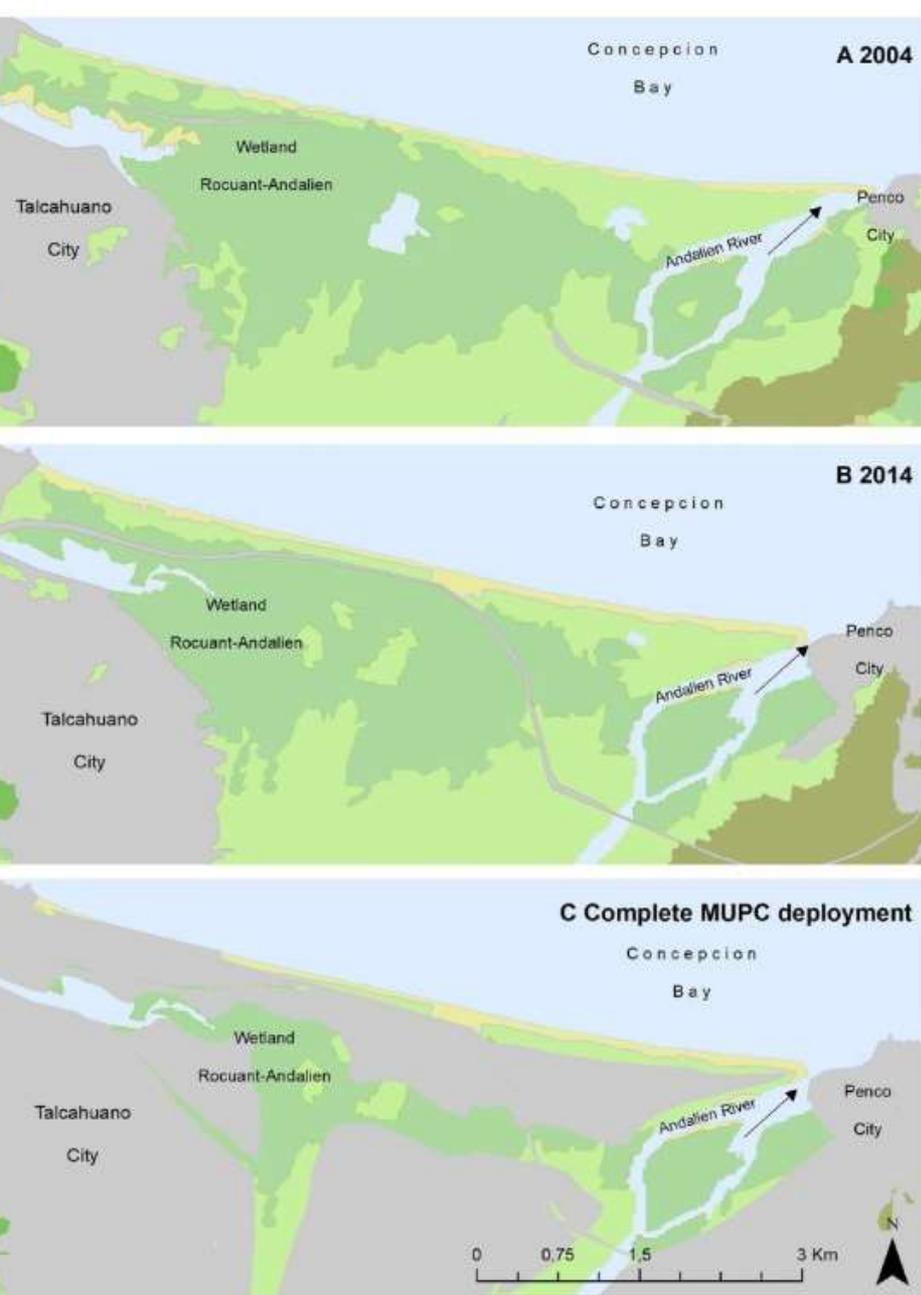
+ **Poco planificada**: “operación sitio” y crecimiento suburbano

+ Tasa de crecimiento anual **de 224 ha/año**

+ Urbanización ha sido a costa de elementos naturales: **humedales y cerros isla**.

Mapa: Oliva A., 2020

HUMEDAL ROCUANT ANDALIEN



Land use & cover



+ Más de un **80%** de la **expansión urbana** de Concepción se ha producido en humedales o zonas con riesgo de remoción en masa e inundación (PRC, 2019)

+ Entre 2004 y 2014 este humedal ha perdido **un 16%** de su sup. que son 87 ha. aprox (854 a 767 ha) (Rojas et al., 2019; Munizaga et al., 2016)

Mapa: Rojas et al., 2019

FONDART N°530196





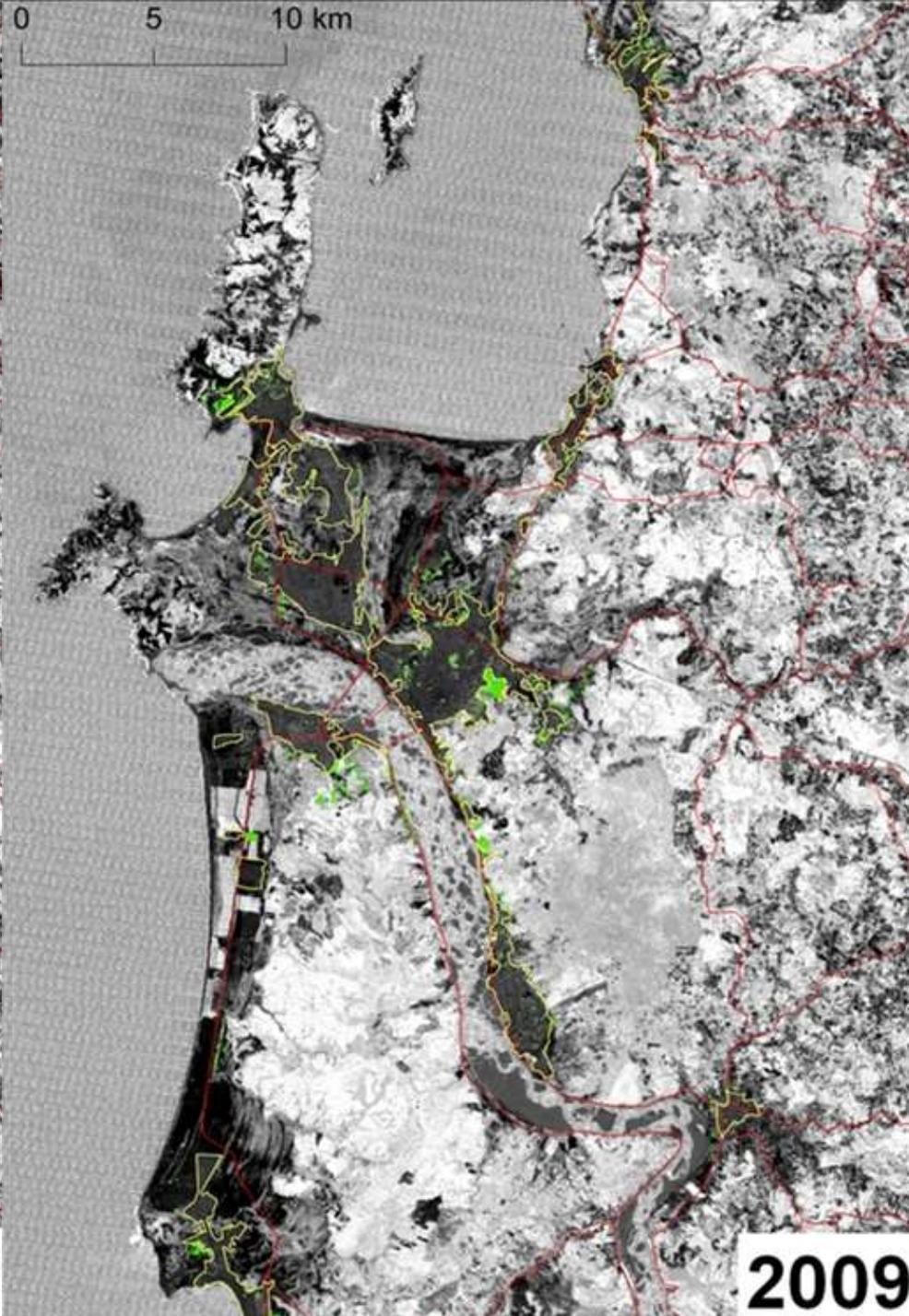
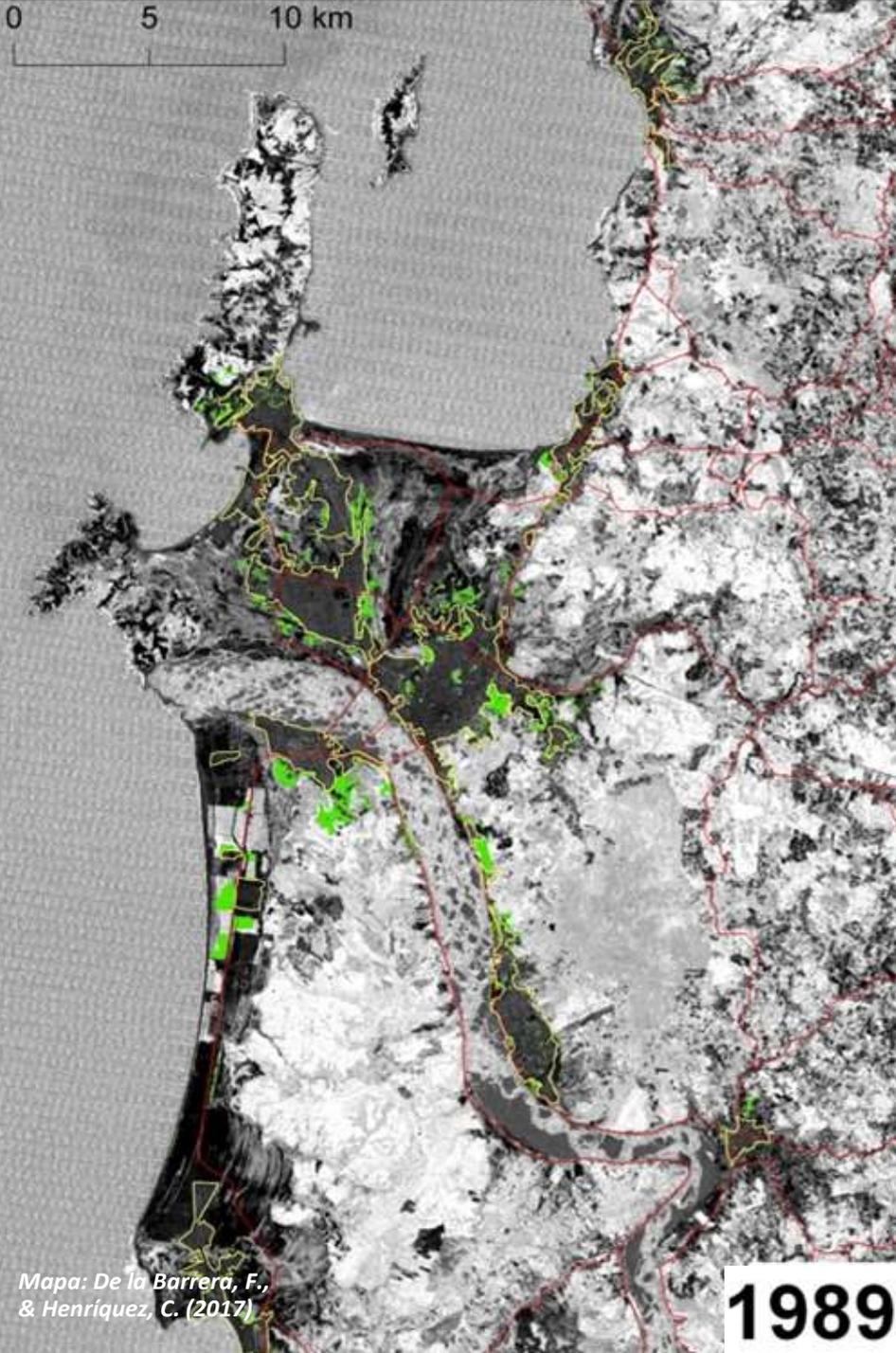
HUMEDAL LOS BATROS



+ **Caso emblemático** de intervención, situado en la comuna de San Pedro de la Paz

+ Crecimiento urbano en 60 años presenta una tasa de **0,6 km²** , caracterizado por un desarrollo inmobiliario de viviendas unifamiliares en condominios

+ El porcentaje de urbanización del humedal aumentó de un **2,7% en 1976 a un 23% en el 2015**. El suelo urbano pasó a ocupar un 26% de su superficie, representando la segunda magnitud, luego de la propia superficie del humedal.



Mapa: De la Barrera, F.,
& Henríquez, C. (2017)

0 5 10 km

5 10 km

+ **3,15** m²/hab **A.V**

+ **23,2** % accesibilidad a **A.V** de 0,5 há o más

+ **11%** cobertura vegetal sacrificada

1989

FONDART N°530196



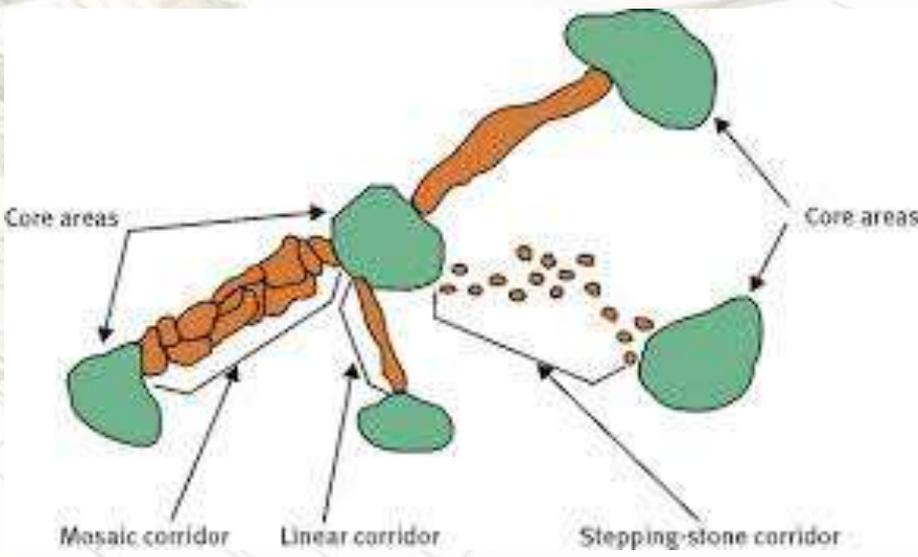
OCUC



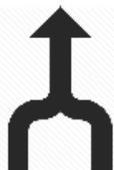
PLANIFICACIÓN ECOLÓGICA

Planificación ecológica: Es una aproximación que contribuye a la **planificación territorial** mediante el diagnóstico y reconocimiento explícito del rol de los **elementos ecológicos** en las **dinámicas territoriales**. Brinda directrices para la **planificación a largo plazo** de los usos e infraestructuras del territorio, con el fin de asegurar la funcionalidad de **los sistemas socio-ecológicos** y, de esa manera, el **bienestar de las personas** que lo habitan.

Paisaje: conjunto de ecosistemas que interactúan en una porción determinada de la superficie terrestre (Forman, 1995; Forman 2004).



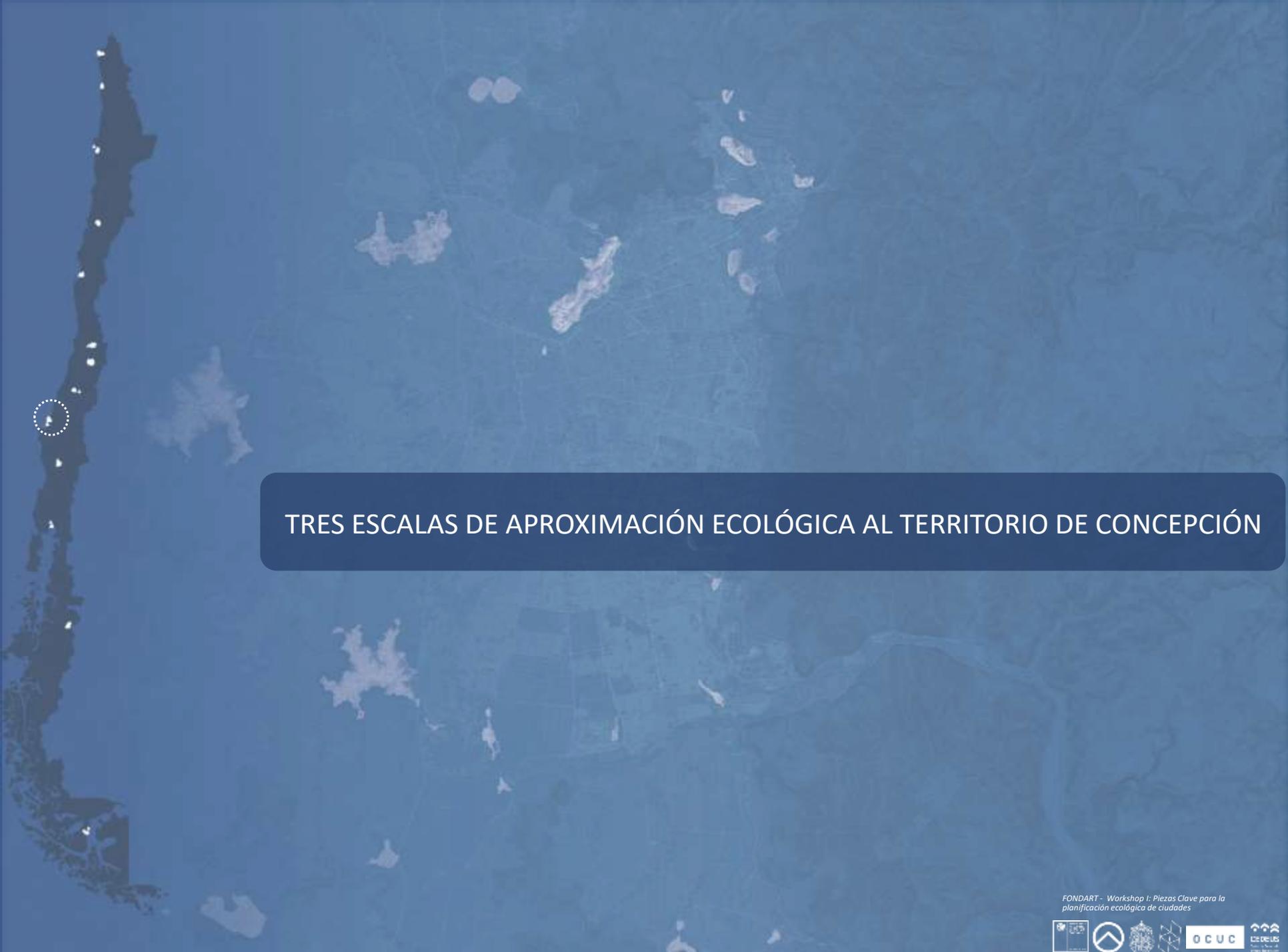
PRINCIPIOS Y CRITERIOS



NATURALEZA

SOCIEDAD

<i>Reconocer el dinamismo y resiliencia de los ecosistemas</i>	<i>Asegurar la provisión de servicios ecosistémicos en el largo plazo</i>	<i>Incorporar la naturaleza en las áreas urbanas a través de la infraestructura verde</i>	<i>Dirigir una comprensión interdisciplinaria y holística del territorio</i>	<i>Planificar de manera sustentable la integralidad del territorio, armonizando sus formas de ocupación</i>
Reconocer las funciones ecosistémicas de relevancia socio-ecológica a nivel de cuenca y proteger los espacios necesarios para asegurar su conservación	Identificar las múltiples funciones que los ecosistemas periurbanos y los espacios públicos desempeñan en el buen funcionamiento de las ciudades, reconociéndolos como infraestructuras prestadoras de servicios.	Generar una infraestructura verde multifuncional que asegure la provisión de servicios ecosistémicos relevantes para la sustentabilidad y resiliencia del territorio regional	Fortalecer el sistema de gobernanza regional para planificar adecuadamente los procesos sociales, naturales e institucionales inherentes al territorio y su adecuada integración	Considerar que el territorio está compuesto por una red intrincada de zonas urbanas, rurales y naturales en diferentes configuraciones, y planificarlo reconociendo sus procesos biofísicos y sociales
Proteger la heterogeneidad y resiliencia de los ecosistemas y la conectividad entre ellos para potenciar su interacción y enfrentar desastres socio-naturales, en especial aquellos derivados del cambio climático	Considerar en la toma de decisiones tanto las necesidades esenciales para la supervivencia humana, como la capacidad de los ecosistemas de generar los bienes y servicios esperados.	Velar por la distribución equitativa de la infraestructura verde asegurando la entrega de servicios ecosistémicos a toda la población, acorde a las necesidades particulares de cada grupo	Abordar el territorio desde una visión integral y transdisciplinaria a través de un análisis integrado de los componentes sociales y naturales del sistema territorial	Armonizar los bordes entre las zonas densamente urbanizadas y las áreas naturales o agrícolas permitiendo el desarrollo de gradientes de urbanización, y generando zonas de transición entre distintas formas de ocupación del territorio
Capitalizar los elementos naturales resilientes propios de la región para adecuar el desarrollo urbano a la variabilidad climática y presupuestaria	Evaluar la capacidad productiva del territorio y sus límites, asegurando la armonía entre desarrollo económico y la calidad de vida de sus habitantes	Favorecer el diseño de soluciones basadas en la naturaleza, como la incorporación de vegetación nativa en los espacios públicos y privados.	Incluir a la ciudadanía en la toma de decisiones, reconociendo la manera en que ésta valora, experimenta y proyecta su relación con los ecosistemas y sus servicios	Generar normativas y regulaciones adecuadas a las distintas formas de ocupación del territorio, y a las zonas de transición entre ellos, propiciando un desarrollo urbano sustentable



TRES ESCALAS DE APROXIMACIÓN ECOLÓGICA AL TERRITORIO DE CONCEPCIÓN

Escala Macroregional



- 1 Rio Bio-Bio
- 2 Rio Laja
- 3 Laguna de La Laja
- 4 Desembocadura Rio Bio-Bio
- 5 Cordillera de Los Andes
- 6 Cordillera de Nahuelbuta
- Límites regionales
- - - - Área de Estudio:
Cuencas Rio Bio-Bio, Rio Itata
y Rio Carampanque
- - - - Cuencas hidrográficas
- 35,21 msnm
- 1268 msnm
- 2500 msnm
- Rios, Esteros, Canales y
Duerbradas
- Áreas Urbanas



[http://www.cerrosisla.cl/
cerros-isla-de-chile](http://www.cerrosisla.cl/cerros-isla-de-chile)

FONDART N°530196

Escala Regional



- 1 Río Bio-Bio
 - 2 Río Andalién
 - 3 Río Quilacoya
 - 4 Río Grande?
 - 5 Desembocadura Río Bio-Bio
 - 6 Reserva Nonguén
 - 7 Cordillera de Nahuelbuta
- Área de Estudio
- - - SubCuencas Río Bio-Bio Bajo, Río Manco, Río Laraquete, Río Andalién y Río Pingueral
- - - - - Límites regionales
- Ríos, esteros y quebradas
- Áreas Urbanas
- Agricultura
- Praderas
- Matorrales
- Bosques
- Plantaciones Forestales
- Río Bio-Bio
- Cuerpos de agua



<http://www.cerrosisla.cl/cerros-isla-de-chile>

FONDART N°530196



Escala Urbana



- Área de Estudio
Microcuencas Río Bio-Bio Estero
Huakui y Desembocadura,
Río Manco, Río Liraqueto,
Río Andalíen y Río Pingüeral
- Cerros Isla
- Quebradas
- Áreas Urbanas
- Cuerpos de Agua
- Humedales
- Praderas
- Matorrales
- Matorrales arborescentes
- Bosques
- Cobertura vegetal
- Plantaciones Forestales

- 1 Río Bio-Bio
- 2 Río Andalíen
- 3 Desembocadura Río Bio-Bio
- 4 Humedal Rocuant-Andalíen
- 5 Cerro La Unión
- 6 Cerro San Miguel
- 7 Cerro Macera
- 8 Cerro Las Pulgas
- 9 Cerro El Manzano
- 10 Cerro Sin Nombre
- 11 Cerro La Virgen (Concepción)
- 12 Cerro Caracolí
- 13 Cerro Maquimavida
- 14 Cerro La Colonia
- 15 Cerro La Virgen (Coronel)
- 16 Reserva Nongún
- 17 Concepción
- 18 Hualpón
- 19 San Pedro de la Paz
- 20 Talcahuano
- 21 Penco
- 22 Tome
- 23 Coronel
- 24 Lota



<http://www.cerrosisla.cl/cerros-isla-de-chile>

FONDART N°530196





MOSAICO ECOLÓGICO URBANO PARA CONCEPCIÓN

PIEZAS CLAVE Y SUS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Cerros Isla



Cobertura vegetal urbana



Áreas verdes urbanas



Cuerpos de agua y humedales



Vías principales/ corredores verdes



Ríos y quebradas



Núcleos del Mosaico



Mosaico Ecológico Urbano

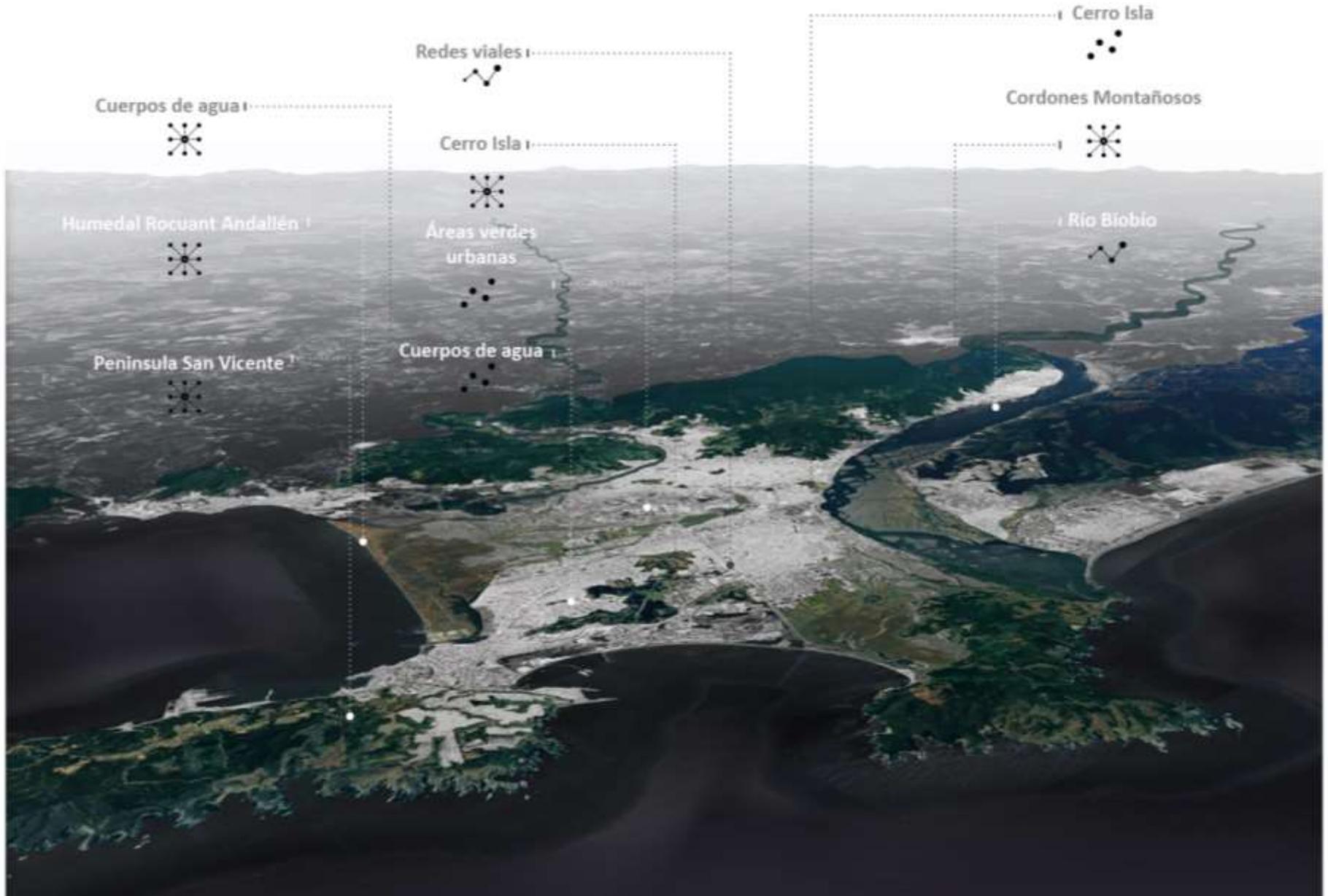


-  Borde de costa Área de Estudio
-  Microcuencas Río Bio-Bio Estero Hualqui y Desembocadura, Río Manco, Río Laraquete, Río Andalien y Río Pingüeral
-  Quebradas
-  Cerros Isla
-  Área Urbana y Vialidad
-  Vías Principales Arboladas
-  Ríos, Esteros y Lagunas
-  Humedales
-  Praderas
-  Matorrales
-  Matorrales arborescentes
-  Bosques mixtos
-  Bosques nativos
-  Cobertura vegetal
-  Oportunidades para actividades deportivas
-  Oportunidades para educación y resguardo del significado cultural o patrimonial
-  Oportunidades para recreación, esparcimiento y contacto con la naturaleza
-  Polinización y dispersión de semillas
-  Protección de incendios forestales interfaz rural-urbana
-  Provisión de agua para usos múltiples
-  Regulación de la calidad del aire
-  Regulación del flujo de agua
-  Regulación T° locales extremas
-  Vegetación usada como material o fuente de energía (leña, madera)
-  Control biológico de plagas
-  Control biológico de plagas

<http://www.cerrosisla.cl/>
cerros-isla-de-chile

FONDART N°530196

ROL PIEZAS CLAVES



Núcleo



Nodo



Conector

<http://www.cerros isla.cl/>
cerros-isla-de-chile

FONDART N°530196





Cerros Isla:
Nodos



Cobertura Vegetal Urbana:
Nodos



Áreas Verdes Urbanas:
Nodos



Cuerpos de Agua y
Humedales:
Núcleos



Vías Urbanas Arboladas:
Conectores

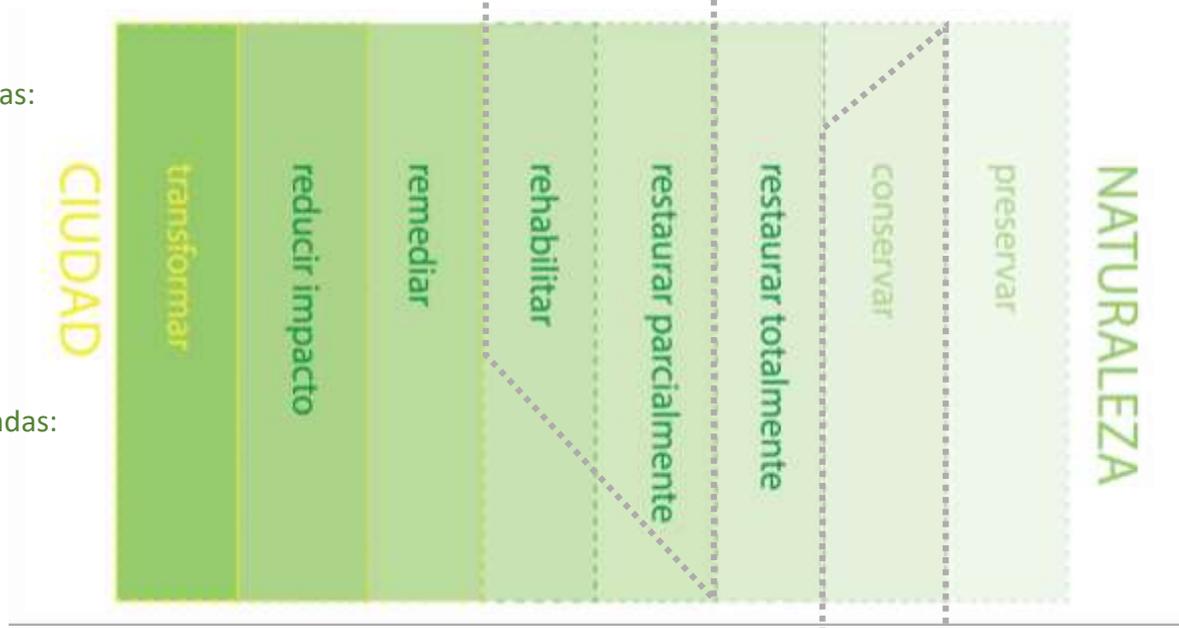


Cursos de Agua:
Conectores



Remanentes Naturales:
Núcleos Ecológicos

proyectos



normas

CIUDAD + NATURALEZA

GRADIENTE DE ACCIONES EN LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

<http://www.cerrosisla.cl/cerros-isla-de-chile>

FONDART N°530196



GRACIAS

Equipo

M. Catalina Picon: catalina@santiagocerrosisla.cl

Carolina Contreras: carolina.con@gmail.com

Francisco de la Barrera: fdelabarrera@udec.cl

Sonia Reyes-Paecke: sonia.reyes@uc.cl

Anita Berrizbeitia: aberrizbeitia@gsd.harvard.edu

Ricardo Truffello: rtruffel@uc.cl

Consuelo Contreras: cicontreras1@uc.cl

Auspician:



Organiza:



Apoyan:



ESCUELA DE ARQUITECTURA
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO
Y ESTUDIOS URBANOS



Harvard University
Graduate School of Design

