



ILUSTRE  
MUNICIPALIDAD DE  
**VALDIVIA**



Universidad Austral de Chile  
*Conocimiento y Naturaleza*

# SEMINARIO "LINEA BASE CATASTRO DE HUMEDALES URBANOS DE LA COMUNA DE VALDIVIA"



*6 Septiembre 2019*

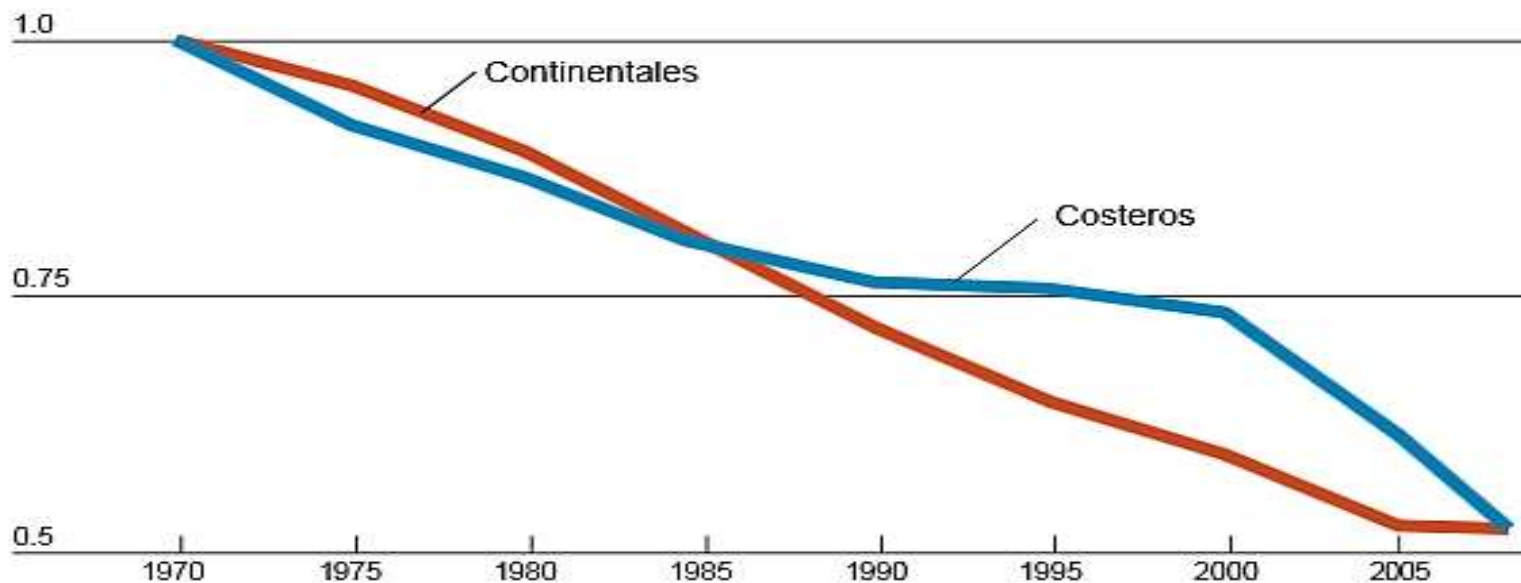
# INTRODUCCION GENERAL Y OBJETIVOS



## Índice de Extensión de los Humedales

adaptado de Leadley *et al.* (2014)

Índice de extensión de los humedales (1970 = 1)



Promedio de las tendencias mundiales en la extensión de los humedales marinos/costeros y continentales en comparación con su extensión en 1970 y hasta 2008 según las estimaciones del Índice de Extensión de los Humedales.



## Causas principales de la pérdida de humedales

- Cambios en el uso del suelo.
- Desviación de agua: represas, diques y canalizaciones.
- Desarrollo de infraestructuras, particularmente en valles fluviales y zonas costeras.
- Contaminación y extracción de agua.
- Exceso de nutrientes.
- Cambio climático.



## ***Objetivo general:***

***Realizar un diagnóstico integral de los principales humedales de la ciudad de Valdivia, con el fin de obtener la información que permita realizar acciones de resguardo para estos ecosistemas***

## ***Objetivos específicos:***

***Definir humedales prioritarios para la conservación, a través de un diagnóstico cartográfico, socio - ecosistémico y ambiental***

***Elaborar un diagnóstico legal y administrativo de esos humedales***

***Elaborar un diagnóstico físico - químico y microbiológico del agua en los humedales priorizados***

***Elaborar un diagnóstico de biodiversidad de los humedales priorizados de Valdivia***



## DELIMITACIÓN DE HUMEDALES Y MICROCUENCAS VÍA IMÁGENES SATELITALES Y DE DRON

Dr. F. Labra (Universidad Santo Tomás, Santiago), Cineasta F. Dreves ([www.lluvia.films.com](http://www.lluvia.films.com))

## ANALISIS CONECTIVIDAD HISTORICA HUMEDALES URBANOS

Geog. M. de los Angeles Gacitúa, Valdivia

## DIAGNOSTICO SOCIAL DE LOS HUMEDALES URBANOS

Ing. Rec. Nat. M. I. Fuenzalida, Ing. Rec. Nat. A. Carmona, Centro de Educación Continua (CEC), Universidad Austral de Chile

## EVALUACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE HUMEDALES

Ing. Rec. Nat. M. I. Fuenzalida, Ing. Rec. Nat. A. Carmona

## PRIORIZACION DE HUMEDALES PRIORITARIOS Y SUS MICROCUENCAS

Dr. E. Jaramillo, Biol. Mar. C. Barrales, Instituto de Ciencias de la Tierra, Universidad Austral de Chile

## DIAGNÓSTICO DE HUMEDALES PRIORIZADOS

**Diagnóstico legal y administrativo:** Ing. Rec. Nat. M. I. Fuenzalida, Ing. Rec. Nat. A. Carmona y Abogada U. Garcés

**Diagnóstico microbiológico y fisicoquímico:** Dr. S. Woelfl, Dr. J. Nimptsch, Biol. Mar. A. Lorca, Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas, Universidad Austral de Chile

**Diagnóstico de macrófitas acuáticas:** MSc. Y. Pérez, Unidad de Gestión Ambiental, Universidad Austral de Chile

**Macroinfauna de fondos sedimentarios:** Dr. E. Jaramillo, Biol. Mar. © A. Schmider, M. Sc. M. Gonzalez, Biol. Mar. C. Barrales, Biol. Mar. F. Navarro, Instituto de Ciencias de la Tierra, Universidad Austral de Chile

**Ictiofauna:** Dr. E. Jaramillo, Biol. Mar. © A. Schmider, Biol. Mar. F. Navarro, Biol. Mar. C. Barrales

**Herpetofauna:** Dr. J. Nuñez, Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas, Universidad Austral de Chile

**Avifauna acuática:** Dr E. Jaramillo, Biol. Mar. F. Navarro, Biol. Mar. C. Barrales

**Aves de pajonales:** Dr. J. Navedo, Med. Vet. J. Ruiz, Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas, Universidad Austral de Chile

**Mamíferos:** Dr. M. Soto-Gamboa, Instituto de Ciencias Ambientales y Evolutivas, Universidad Austral de Chile

## PRODUCCION AUDIOVISUAL

Cineasta F. Dreves ([www.lluviafilms.com](http://www.lluviafilms.com))

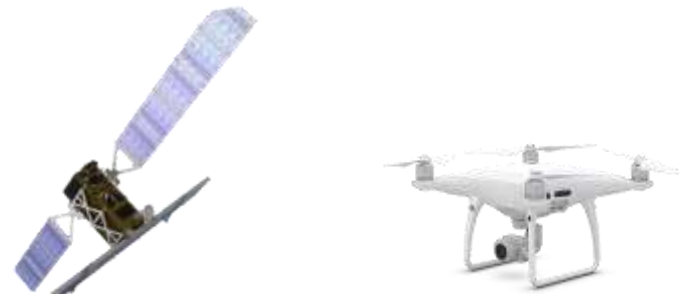
# DELIMITACION DE LOS HUMEDALES DE VALDIVIA

Dr. Fabio A. Labra, Universidad Santo Tomás, Santiago



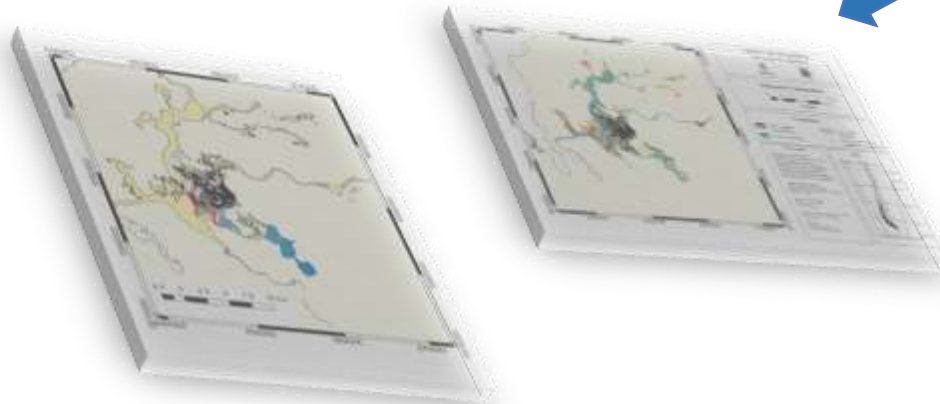
## Aproximación metodológica

- Modelamiento estadístico usando información cartográfica, observaciones de terreno e imágenes de sensores remotos
  - Landsat (30m) ✓
  - Sentinel (10m)
  - WorldView2 (2m) ✓
  - Aeronaves no tripuladas (<1m) ✓



$$\lambda(z) = \exp(\alpha + \beta'x(z))$$

$$\text{Probability of presence} = 1 - \exp(-c_p A \exp(\alpha + \beta'x(z)))$$

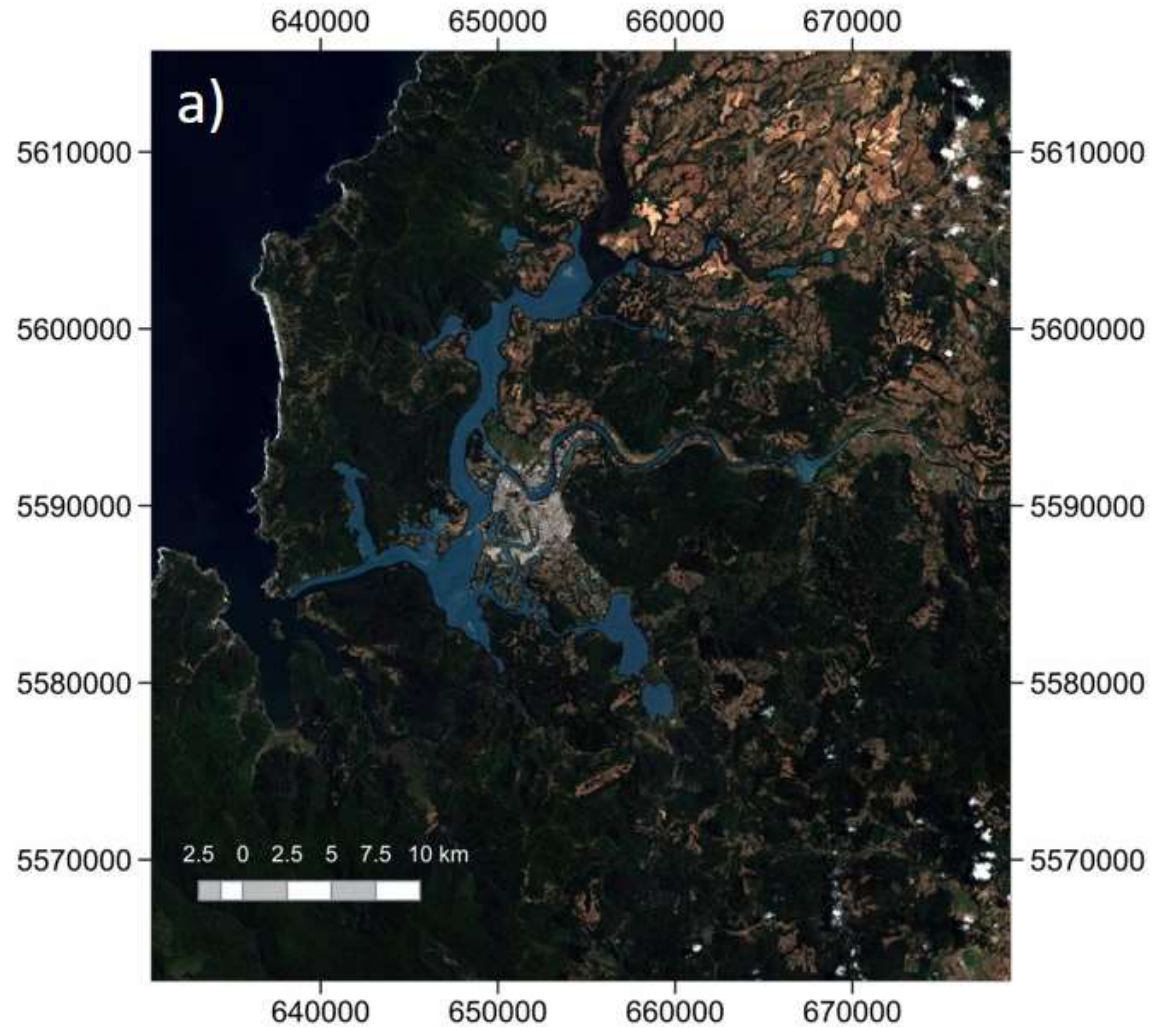




# Landsat 8



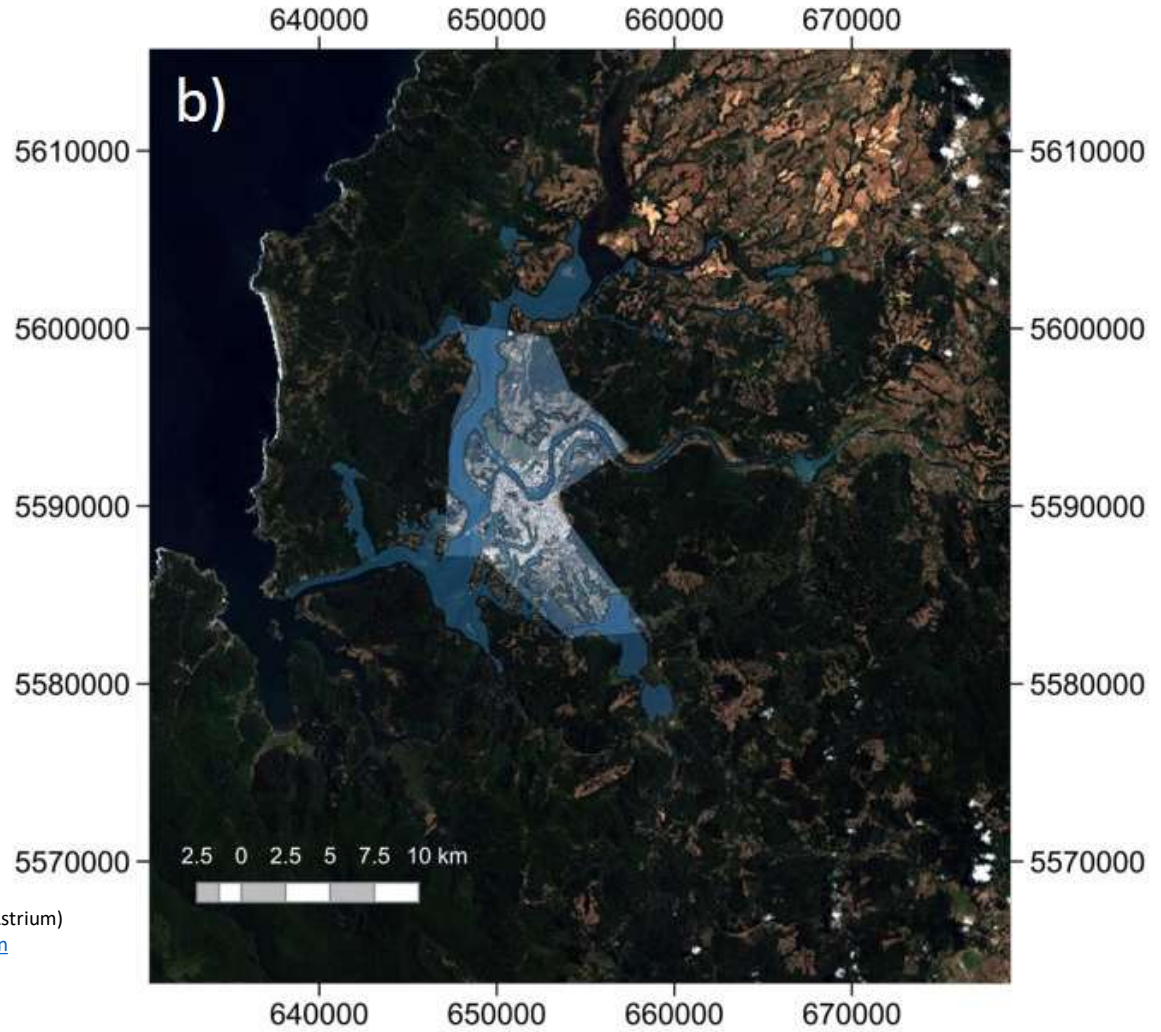
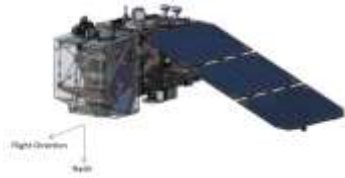
NASA/Goddard Space Flight Center Conceptual Image Lab  
The Landsat Program is a series of Earth-observing satellite missions jointly managed by NASA and the U.S. Geological Survey  
<https://landsat.gsfc.nasa.gov/landsat-8/landsat-8-overview/>



Verano de 2015



# Sentinel 2

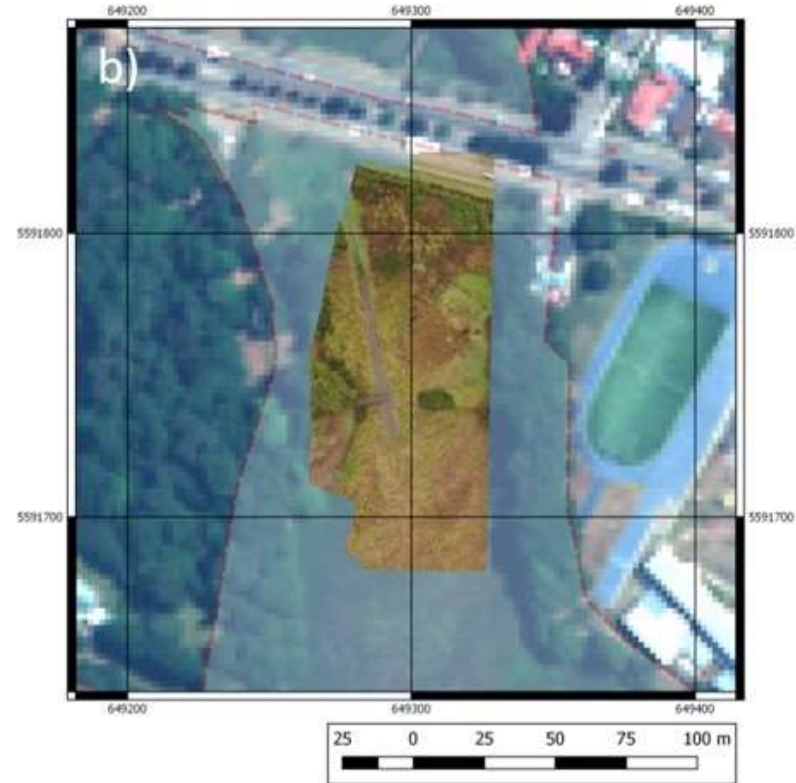
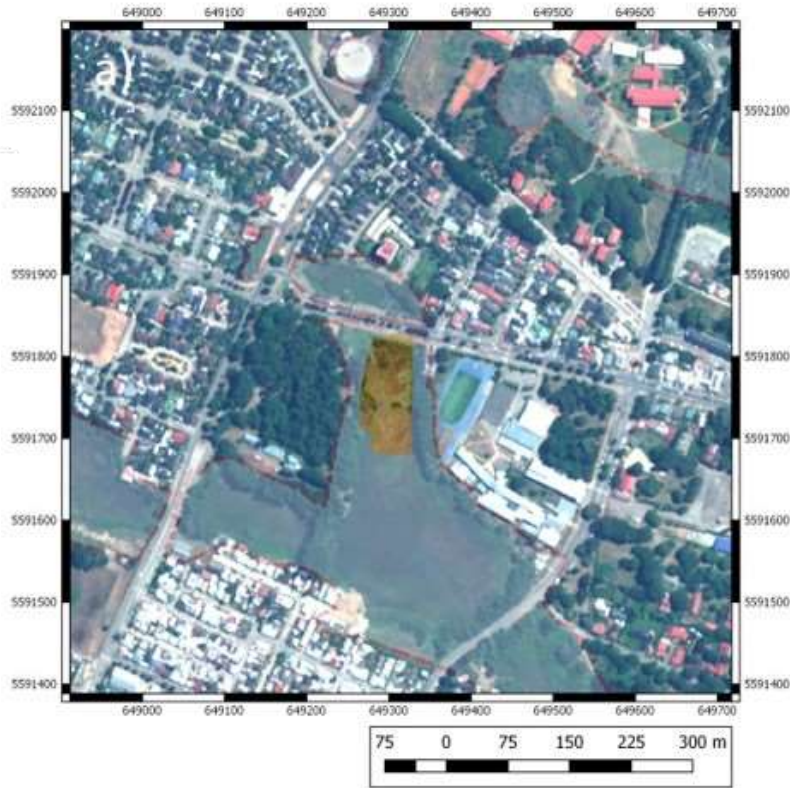


Verano de 2015

Schematic View of the Deployed SENTINEL-2 Spacecraft (image credit: EADS Astrium)  
<https://sentinel.esa.int/web/sentinel/missions/sentinel-2/satellite-description>



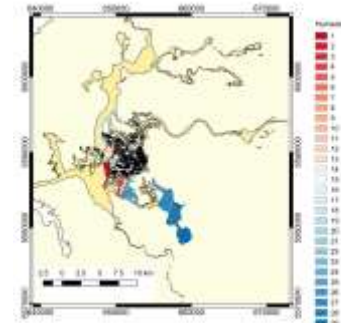
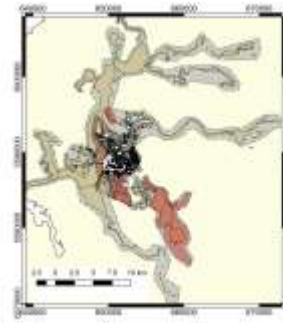
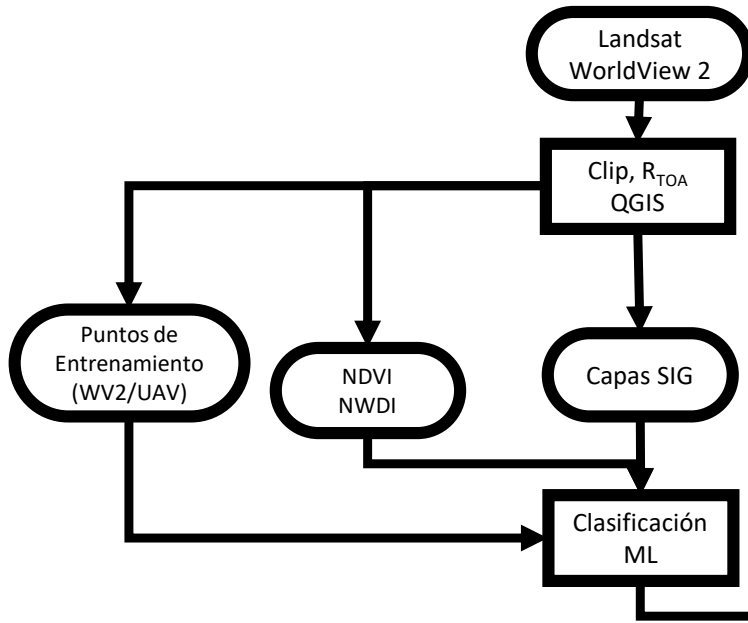
# Aeronaves no tripuladas



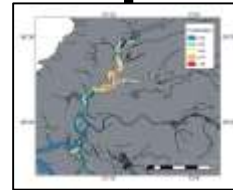
Phantom 4 DJI UAV  
<https://www.dji.com/phantom-4>



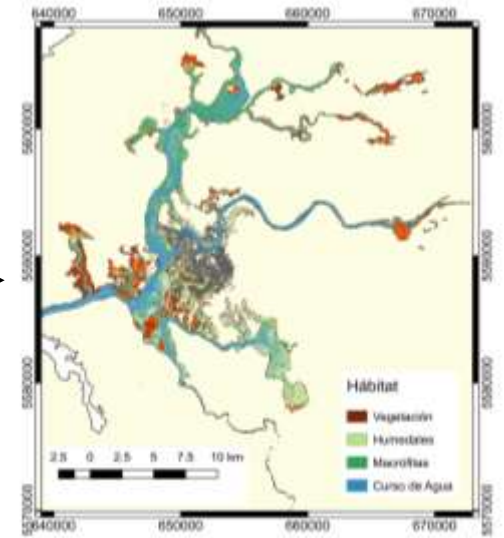
# Metodología



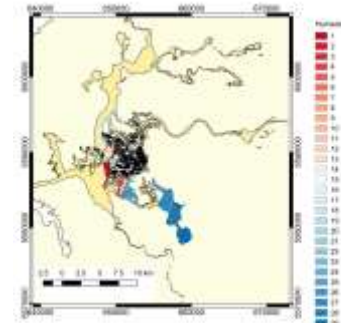
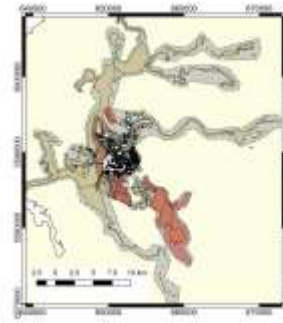
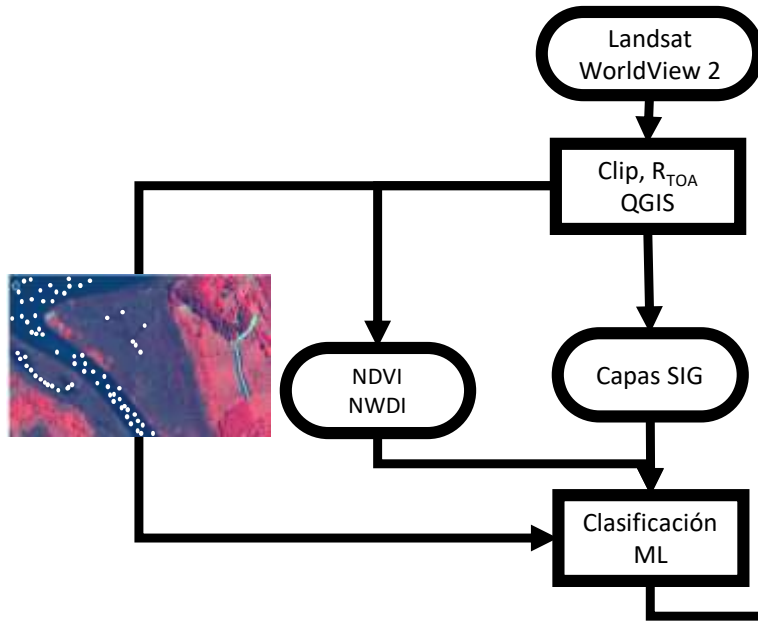
Modelo de clasificación



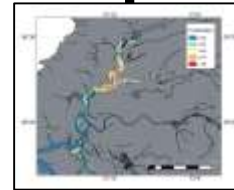
Delimitación de Humedales



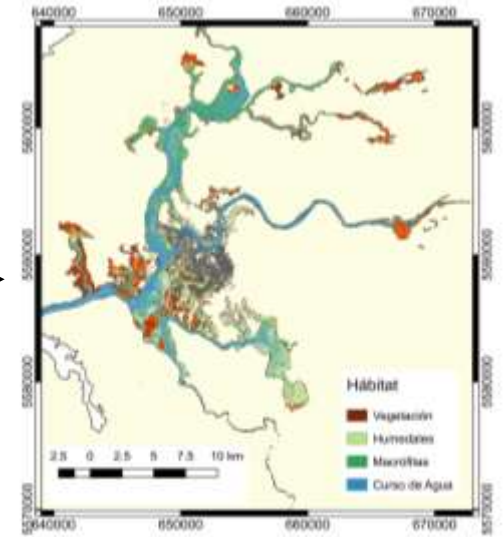
# Metodología



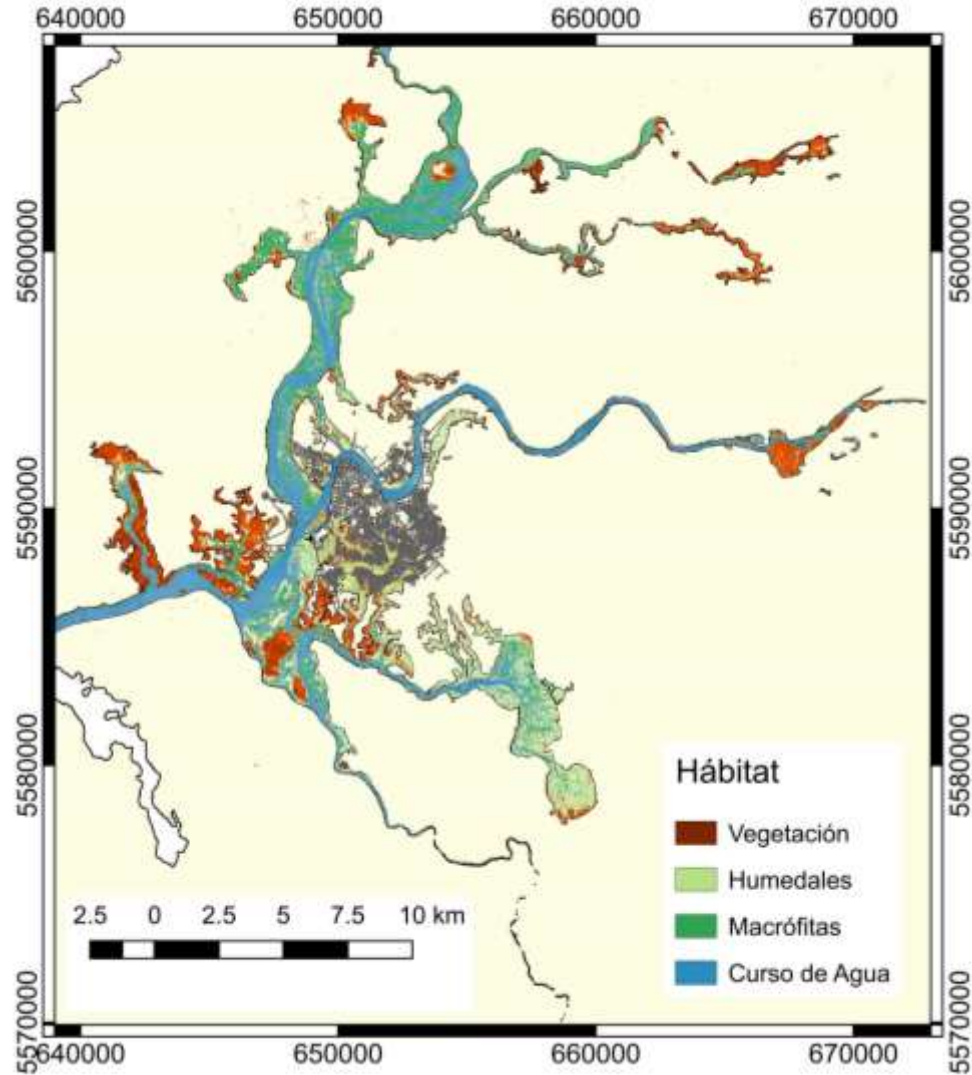
Modelo de clasificación



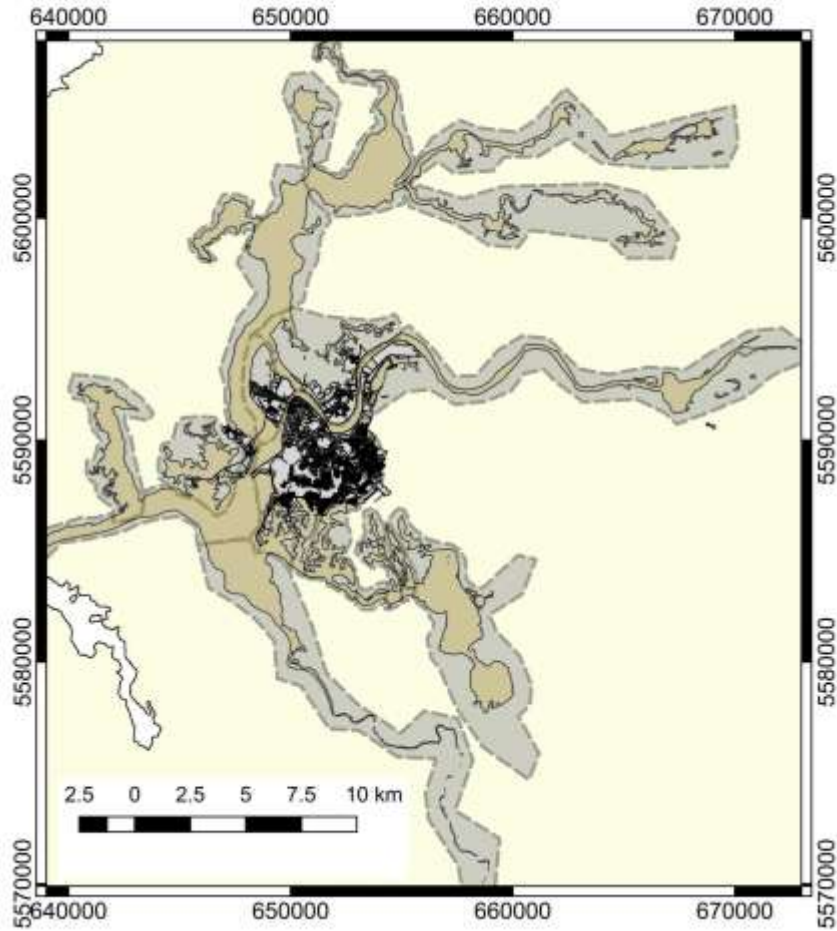
Delimitación de Humedales



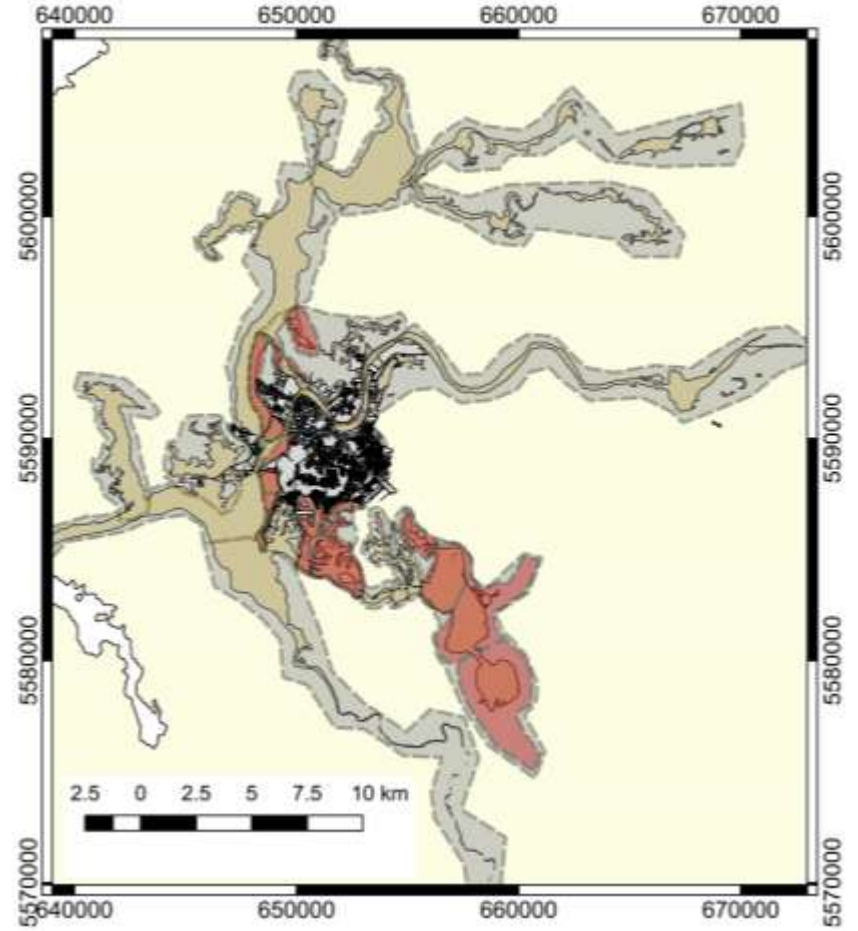
# Humedales de Valdivia



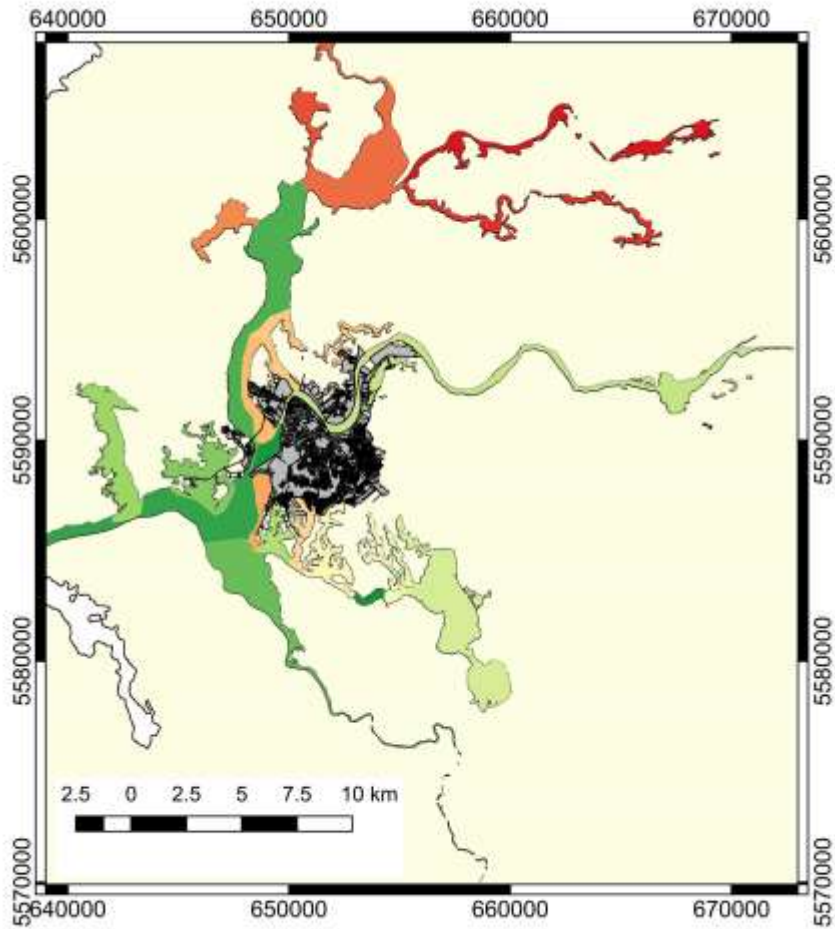
## Microcuencas



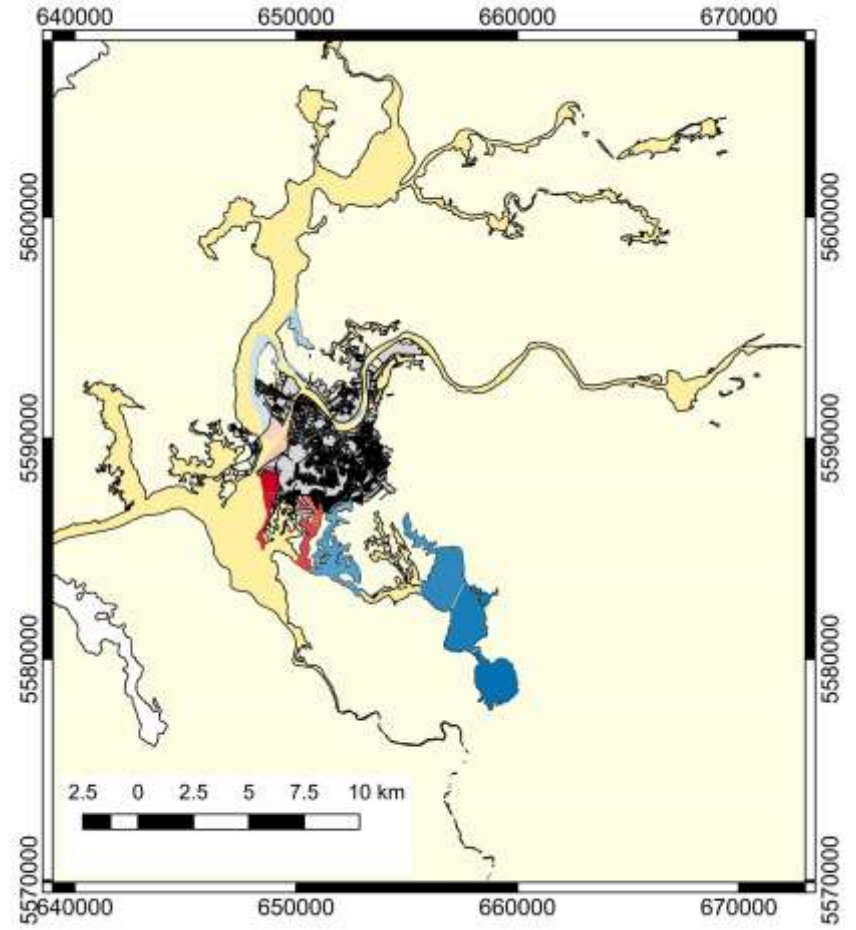
## Delimitación de humedales



## Microcuencas



## Delimitación de humedales





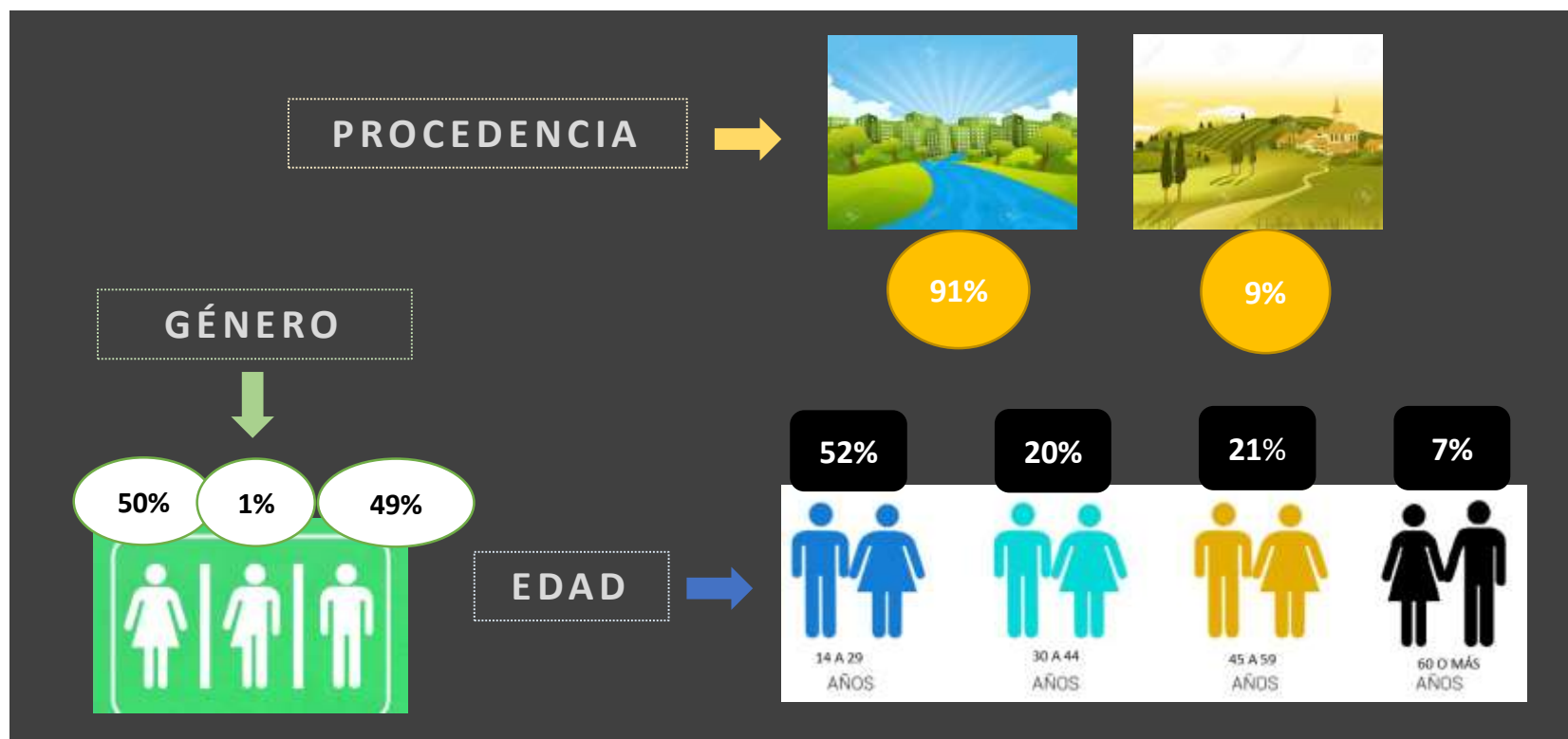
# PERCEPCION SOCIAL DE LOS HUMEDALES

Ing. Rec. Nat. M. Ignacia Fuenzalida, Ing. Rec. Nat. Alejandra Carmona,  
Universidad Austral de Chile



# CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA

Se aplicaron **426** encuestas en **15** sectores de la ciudad de Valdivia



# RESULTADOS

## 1. RECONOCIMIENTO Y VISITACIÓN DE HUMEDALES

- **89%** de los encuestados declara tener conocimiento de lo **QUE ES** un humedal
- **61%** de la población señala que existe algún humedal **CERCANO A SU HOGAR**
- **78%** de los encuestados señaló que **TRANSITA SEMANALMENTE** por 1 o más humedales.

### HUMEDALES MÁS TRANSITADOS

- Isla Teja (48,4%)
- Angachilla (23,2%)
- Miraflores (18,8%)
- Las Ánimas (17,4%)

### HUMEDALES MÁS VISITADOS

- Isla Teja (52,1%)
- Miraflores (32,9%)
- Angachilla (31%)



## 2. ACTITUDES Y PERCEPCIONES GENERALES SOBRE LOS HUMEDALES

N.º	AFIRMACIÓN SOBRE LOS HUMEDALES	MUY DE ACUERDO	DE ACUERDO	NEUTRAL	EN DESACUERDO	MUY EN DESACUERDO
A	Los humedales son muy valiosos para la <b>sociedad valdiviana</b>	67,8%	27,7%	2,8%	1,4%	20%
B	Los humedales son un elemento irremplazable del <b>paisaje valdiviano</b>	64,3%	31,2%	2,3%	1,2%	0,9%
C	Los humedales <u>limitan</u> el desarrollo de la comuna	2,6%	8%	11,5%	43,7%	34,3%
D	Los humedales tienen un <b>valor</b> que va más allá de lo <b>económico</b>	58,9%	29,1%	9,4%	2,1%	0,5%
E	Mejorar la economía local tiene <u>mayor importancia</u> que conservar los humedales	5,9%	8%	18,8%	40,8%	26,3%
F	La degradación de los humedales NO afecta directamente al ser humano.	3,3%	6,1%	15,5%	42,3%	32,9%
G	Los humedales debiesen <u>resguardarse</u> de la actividad humana y <u>conservarse</u> lo máximo posible	52,8%	34,5%	8,5%	4%	0,2%
H	Cualquier actividad humana que <u>dañe los humedales</u> debería estar prohibida.	56,3%	35,9%	4,7%	1,9%	1,2%
I	Los humedales debiesen ser intervenidos para ser usados por el ser humano	1,9%	6,6%	12,7%	44,8%	34%
j	La <b>MUNICIPALIDAD DE VALDIVIA</b> debería hacer un gran esfuerzo por conservar sus humedales.	63,1%	31,9%	2,6%	2,1%	0,2%
k	El <b>MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE</b> debiese conservar los humedales	66,2%	26,3%	5,2%	2,3%	0%
l	El <b>SECTOR PRIVADO</b> debe tener <u>libre acceso</u> a los humedales para desarrollar proyectos productivos.	4,9%	7%	7%	36,6%	44,4%

### 3. USO PÚBLICO DE LOS HUMEDALES

Existe un acuerdo categórico **A FAVOR** de los usos que implican la **CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA**:

- Hábitat de animales y plantas (99,5%)
- Espacios de educación ambiental (99,3%)
- Espacios de avistamiento de aves (95,1%)

Las VISITAS POR PLACER, el TURISMO y las ACTIVIDADES RECREATIVAS **NO MOTORIZADAS** resultan consideradas favorables por al menos el **75%** de los encuestados.

Se identificaron cinco usos públicos **AMPLIAMENTE RECHAZADOS** por los encuestados:

- Extracción de áridos
- Caza deportiva
- Actividades recreativas motorizadas
- Extracción de fibras vegetales
- Pesca recreativa

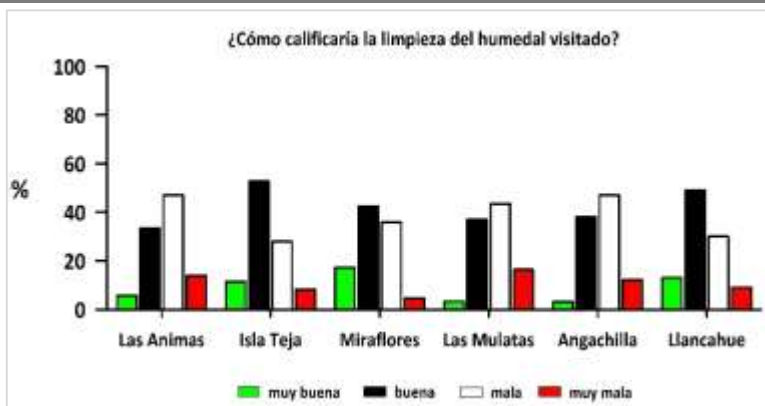
Todos estos usos presentaron una **POSICIÓN CONTRARIA** entre el **60%** y el **83%** de los encuestados.

El TRANSPORTE NÁUTICO presentó una **PERCEPCIÓN NEGATIVA** en un **48,1%** de los encuestados, mientras la EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS de la ciudad alcanzó un **30,3%** de opiniones en contra.

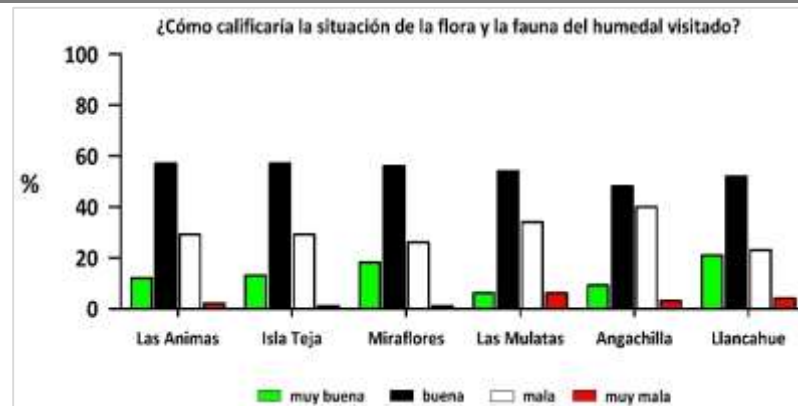


## 4. CALIFICACIÓN DEL ESTADO DE LOS HUMEDALES

Los entrevistados calificaron 4 aspectos de los humedales: *limpieza, situación de la flora y la fauna, accesos e infraestructura y señalética*



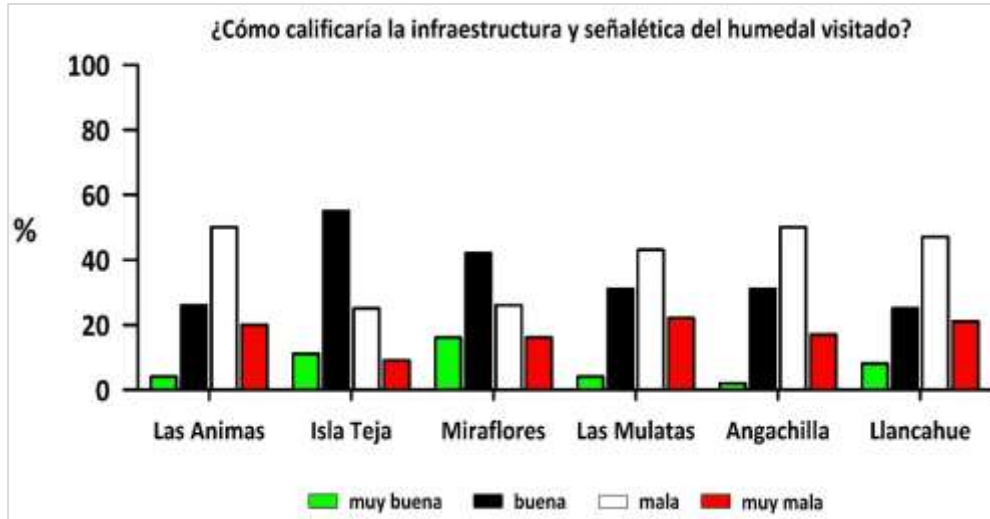
En promedio el **46,9%** de los encuestados califica la *limpieza* de los humedales como **MALA** o **MUY MALA**



En promedio el **32,7%** de los encuestados califica la situación de la *flora y fauna* como **MALA** o **MUY MALA**

- Los **MEJOR EVALUADOS** son Isla Teja, Llancahue y Miraflores, presentando evaluaciones *buena* o *muy buena* por al menos un 60% de los encuestados.
- Los **PEOR EVALUADOS** son Las Ánimas, Angachilla y Mulatas, presentando evaluaciones *mala* o *muy mala* por una proporción similar (cerca al 60%).

- En cuanto a la situación de la flora y fauna, la **MEJOR EVALUACIÓN** la recibe el humedal **Llancahue**, donde un 73,8% la califica como buena o muy buena.
- En este mismo aspecto, la **EVALUACIÓN MÁS BAJA** la recibe el humedal de **Angachilla** donde un 43% la califica como mala o muy mala.



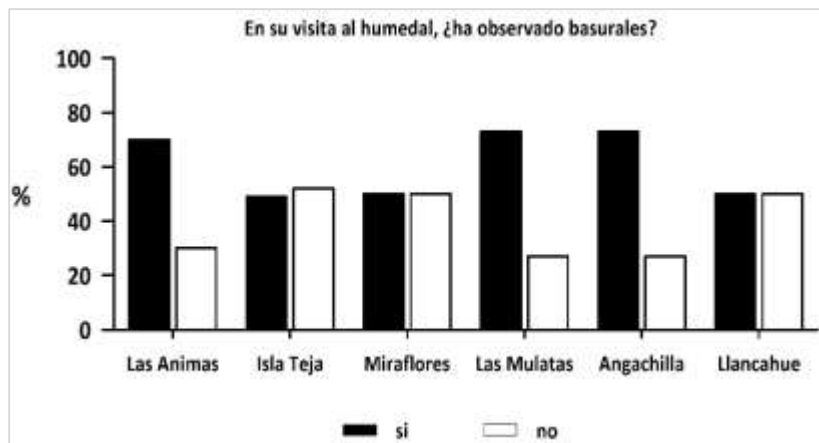
- Respecto de la **INFRAESTRUCTURA Y SEÑALÉTICA** de los humedales, los humedales de **Miraflores** e **Isla teja** presentan las MÁS ALTAS CALIFICACIONES (sobre el 65% de los encuestado las califica como buena o muy buena).
- En el resto de los humedales, ambos aspectos son evaluadas como MALOS O MUY MALOS por similar proporción (al menos 65% de los encuestados que los visitaron).

En cuanto a los **ACCESOS** a los humedales fueron evaluados como **malo** o **muy malo** por el **32,1%** de los encuestados

Mientras los humedales de **Miraflores** e **Isla Teja** presentan calificaciones **MUY POSITIVAS** por más del **80%** de los encuestados, el humedal de **Las Ánimas** es calificado por un **58,6%** de los encuestados como **MALO O MUY MALO**.



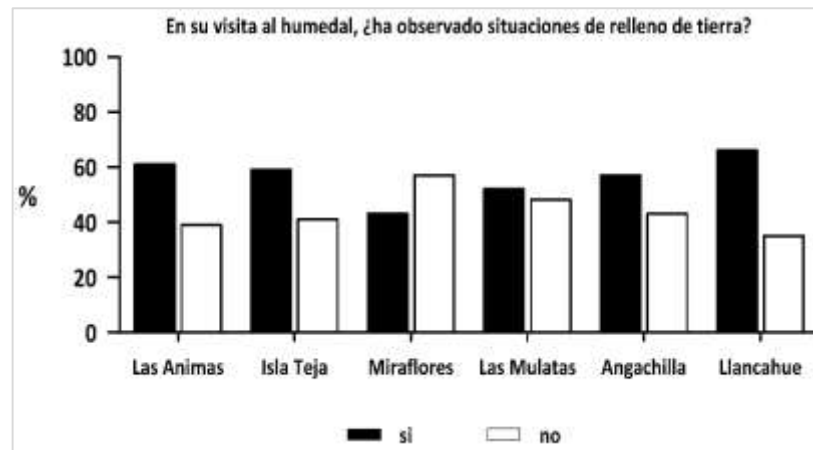
## BASURALES



La visualización de basurales aparece como algo bastante **transversal** en los humedales estudiados.

- En **Angachilla**, **Mulatas** y **Las Ánimas** más de dos tercios de los visitantes señala haber observado basurales.
- El mejor resultado lo presenta **Isla Teja**, no obstante la proporción de personas que declara haber visto basurales continúa siendo alta (47,7%).

## RELLENOS DE TIERRA



La alta observación de **rellenos de tierra** también es común a todos humedales estudiados.

Con excepción del humedal de **Miraflores**, más del **50%** de los encuestados ha observado *rellenos de tierra* en los humedales que visitan.



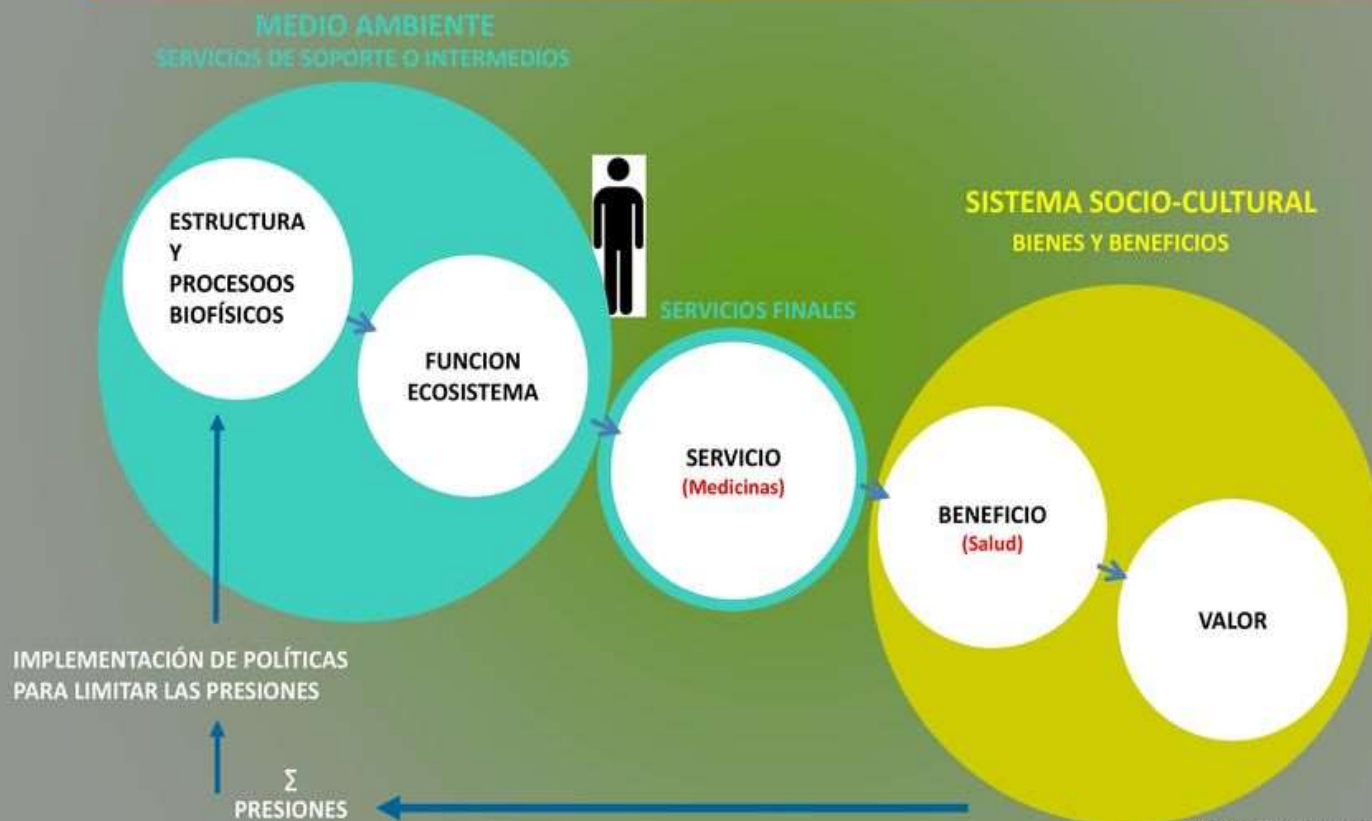
# EVALUACION DE LOS SERVICIOS ECOSISTEMICOS

Ing. Rec. Nat. M. Ignacia Fuenzalida, Ing. Rec. Nat. Alejandra Carmona,  
Universidad Austral de Chile



## ¿Qué son los Servicios Ecosistémicos?

### MARCO CONCEPTUAL: LA CASCADEA DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



Fuente: Haines-Young and Potschin (2012). Traducción Libre

# Aplicación del método "RAWES" para evaluación de servicios ecosistémicos



GRUPO EXPERTO



ENTREVISTA



ENCUESTA

**++ Contribución potencial positiva significativa**

**+ Contribución positiva potencial**

0 Contribución insignificante

-- Contribución negativa potencial

- Potencial contribución negativa significativa? Vacíos en la evidencia



CREACIÓN DE INDICADORES

Servicio Ecosistémico	Ejemplo	Preguntas sobre el servicio
<b>Ejemplo: Servicios ecosistémicos de provisión (10)</b>		
Provisión de agua fresca	Agua utilizada para uso doméstico, para riego, crianza de Ganado, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Almacenan los humedales evaluados agua para consumo humano?</li> <li>• ¿Almacenan y proveen los humedales aguas para actividades silvoagropecuarias?</li> </ul>
Provisión de alimentos	Cultivos, frutas, pescados, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Que se cultiva en el humedal, ya sea de manera formal o informal?</li> <li>• ¿Se cosechan animales del humedal?</li> <li>• ¿El ganado está utilizando el humedal?</li> <li>• ¿Existe flora comestible en el humedal?</li> </ul>
Provisión de fibras	Madera para la construcción, lana para ropa, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se extraen del humedal materiales naturales como madera, fibra, paja, fibra animal (lana / piel / tendón / asta / otros)?</li> </ul>
Provisión de combustible	Leña, turba, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se toma material del humedal y se usa como combustible para usos domésticos u otros?</li> </ul>
Provisión de recursos genéticos	Razas raras, amenazadas, utilizadas para cultivos / ganadería, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Hay cepas nativas o raras de plantas y animales, silvestres y domesticadas, que podrían contribuir a la diversidad genética para usos humanos (por ejemplo, para la fabricación de medicamentos, mejorar la resistencia de los animales y plantas domésticos, el comercio hortícola, etc.)</li> </ul>



Servicio Ecosistémico	Ejemplo	Preguntas sobre el servicio
<b>Ejemplo: Servicios ecosistémicos de regulación (15)</b>		
Regulación de calidad del aire	Eliminación de partículas en el aire del escape de automóviles, chimeneas de la industria, polvo de tierras agrícolas, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La estructura del hábitat del humedal ayuda a asentar los contaminantes en el aire?</li> </ul>
Regulación del clima local	Regulación del microclima local, mediante sombreado, reducción de la temperatura del aire, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La estructura del hábitat del humedal proporciona sombra para los humanos?</li> <li>• ¿El humedal tiene áreas de agua estancada con o sin vegetación que generen evapotranspiración y, en consecuencia, reduzcan la temperatura del aire?</li> </ul>
Regulación del clima global	Regulación del clima global mediante el control de las emisiones de gases de efecto invernadero, el secuestro de carbono, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El humedal almacena y / o secuestra carbono? • ¿Se equilibra esto con la generación de metano y otros gases de efecto invernadero?</li> </ul>
Regulación de flujo de agua	Regulación de flujos de aguas superficiales durante flujos altos y bajos, regulación de recarga de aguas subterráneas, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La topografía, la permeabilidad y la aspereza del humedal le permiten almacenar agua durante las altas precipitaciones / descargas y liberarla lentamente de regreso a las aguas superficiales o subterráneas?</li> </ul>
Regulación de peligro de inundación	Regulación y almacenamiento de agua de inundación, regulación de lluvias intensas, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El humedal regula, almacena y retiene las inundaciones?</li> <li>• ¿El humedal almacena lluvia y agua superficial que podrían contribuir a inundaciones y daños a la propiedad o ecosistemas aguas abajo?</li> </ul>



Servicio Ecosistémico	Ejemplo	Preguntas sobre el servicio
<b>Ejemplo: Servicios ecosistémicos culturales (7)</b>		
Herencia cultural	Importancia del humedal por su valor histórico o arqueológico, como ejemplo de usos tradicionales o prácticas de manejo, como paisaje cultural, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿El sistema de humedales tiene importancia cultural, ya sea por su carácter natural o usos tradicionales?</li> </ul>
Oportunidades de recreación	Importancia del humedal para proporcionar un lugar de recreación como la pesca, los deportes acuáticos o la natación, o como destino turístico, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Se utiliza el humedal con fines recreativos organizados o informales?</li> <li>• ¿Existe infraestructura para acceso y recreación?</li> <li>• ¿Sus beneficios más amplios de turismo / ecoturismo se derivan de estos usos?</li> </ul>
Valor espiritual y religioso	El humedal juega un papel importante en los festivales religiosos locales, el humedal se considera un sitio sagrado, el humedal forma parte de un sistema de creencias tradicional, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Qué valores espirituales o religiosos derivan las personas del humedal?</li> <li>• ¿Tiene el humedal algún valor espiritual o cultural importante para las personas?</li> <li>• ¿El humedal juega algún papel en las ceremonias religiosas tradicionales?</li> <li>• ¿Existen prácticas tradicionales de manejo de humedales (como el momento de la siembra y el cultivo de arroz de acuerdo con las tradiciones y enseñanzas budistas u otras) asociadas con el humedal?</li> </ul>



Servicio Ecosistémico	Ejemplo	Preguntas sobre el servicio
<b>Ejemplo: Servicios ecosistémicos soporte (5)</b>		
Formación de suelos	Deposición de sedimentos, acumulación de materia orgánica, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los procesos de acumulación (tanto la sedimentación de material mineral como la acumulación de material orgánico) en el humedal provocan la formación de suelos?</li> </ul>
Producción primaria	Presencia de productores primarios como plantas, algas, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los procesos fotosintéticos en el humedal producen materia orgánica y almacenan energía en forma bioquímica?</li> </ul>
Ciclo de nutrientes	Fuente de nutrientes presentes a partir de insumos de tierras agrícolas, ciclos internos de material vegetal, insumos de nutrientes de las aguas de inundación, presencia de fauna para reciclar nutrientes, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Los procesos de humedales transforman bioquímicamente los nutrientes (por ejemplo, nitrificación / desnitrificación)?</li> <li>• ¿Se colocan los nutrientes en forma de partículas, cambiando las características del agua que pasa a través del sistema?</li> </ul>

## NO EVALUADOS

Reciclaje de agua	La presencia de vegetación de humedales y aguas abiertas da como resultado la evapotranspiración y el reciclaje local del agua, las copas relativamente cerradas y la baja exposición a los vientos retienen el agua en los ciclos locales, los sustratos arenosos o gruesos permiten el intercambio con aguas subterráneas, etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿La estructura del humedal retiene el agua en ciclos estrechos (por ejemplo, la recuperación del vapor producido por la evapotranspiración)?</li> <li>• ¿El humedal permite intercambios con agua subterránea (descarga o recarga)?</li> </ul>
-------------------	---	---



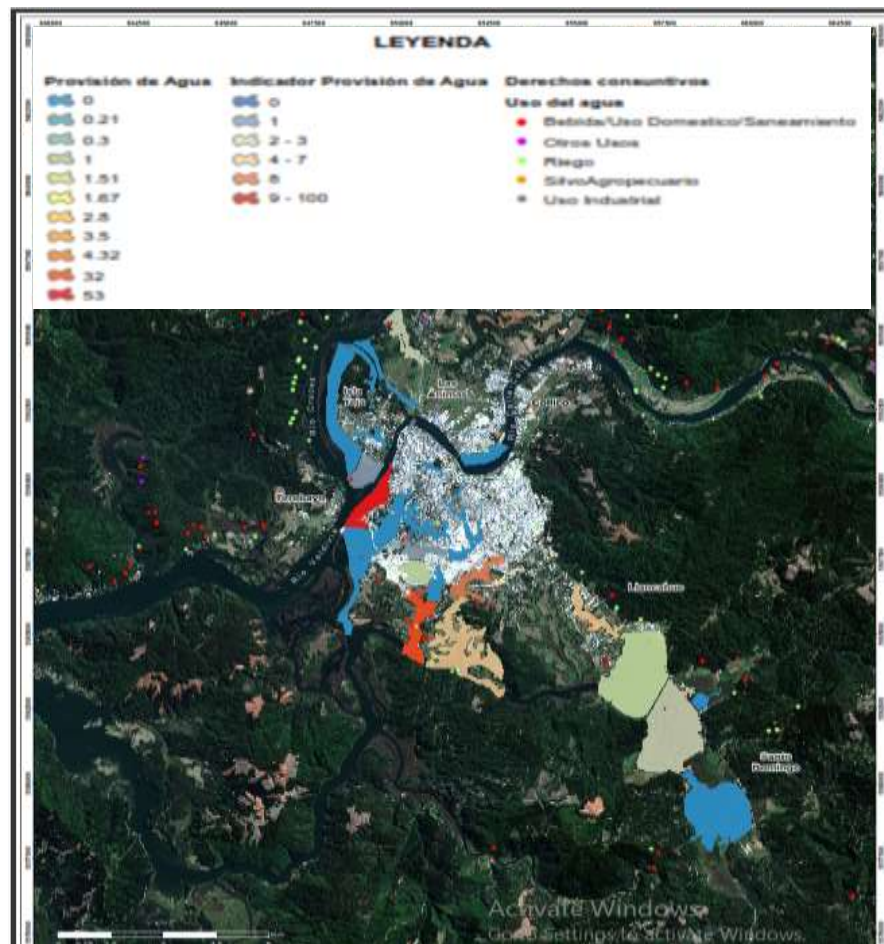
## Servicios ecosistémicos seleccionados

TIPO	SERVICIO ECOSISTÉMICO
Provisión	Provisión de agua fresca
	Provisión de alimentos
	6 Provisión de fibras
	Provisión de plantas medicinales
	Provisión de recursos ornamentales
	Provisión de áridos
Regulación	1 Regulación de inundaciones
Culturales	Sentido de lugar
	Belleza escénica
	4 Oportunidades de recreación
	Relaciones sociales





## Provisión de Agua



*Cabe desatacar que de la red de humedales, dependen directamente al menos 41 derechos de agua consuntivos.*

*35% de estos son superficiales y 65% subterráneos, lo que en total equivale a un promedio de 10.25 litros por segundo anuales, respectivamente.*



## Provisión de Alimentos

- Derechos consuntivos**
- Bebida/Usa Doméstico/Saneamiento
  - Otros Usos
  - Riego
  - SilvoAgropecuaria
  - Uso Industrial

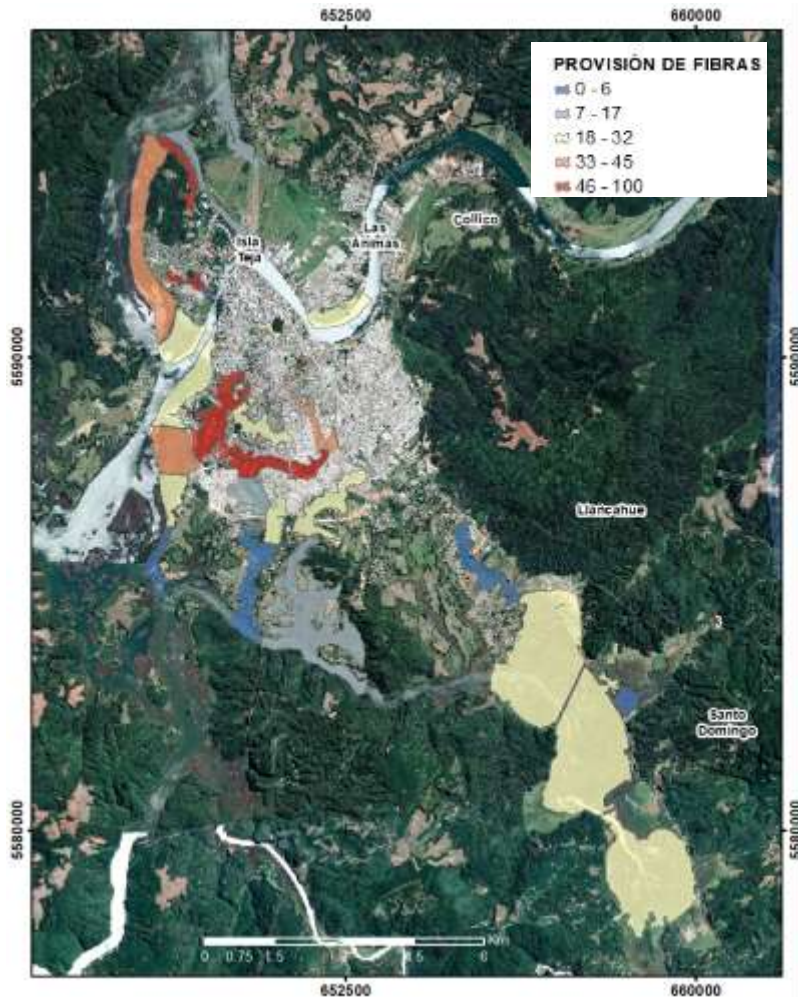
- Comestible**
- 33
  - 34 - 39
  - 40 - 50
  - 51 - 100
  - Superficie agrícola ganadera



*Buena parte de los humedales tiene relación con productos agropecuarios a nivel local (superficie agrícola ganadera).*

*Más del 70% de la flora presente en los humedales, posee propiedades para el consumo humano, servicio ecosistémico que puede ser alternativa de soberanía alimentaria a nivel local y cuya explotación debe hacerse con cautela y resguardando la capacidad de carga del ecosistema.*

## Provisión de Fibras



*Fundamentalmente, el análisis se basó en la caracterización la flora dominante de cada humedal.*

*A partir del catastro de Productos Forestales No Madereros de INFOR, fue posible identificar si existían especies que aportasen a la artesanía con fibra.*

## Sentido de Lugar



*Los humedales con mayor valoración para este servicio ecosistémico son los ubicados en la Isla Teja. Le siguen el humedal Santa Rosa y el ubicado en Las Ánimas y el Bosque.*

*No obstante, es posible señalar que todos los humedales urbanos de la comuna de Valdivia, tienen algún reconocimiento social imbricando en la rutina de sus habitantes*

## Conclusiones



**EXISTE UNA INTENCIÓN MANIFIESTA  
CONSERVACIONISTA, POR PARTE DE LA CIUDADANÍA  
HACIA LOS HUMEDALES**



**LOS HUMEDALES BRINDAN UNA VARIEDAD DE SERVICIOS  
ECOSISTÉMICOS, QUE HOY EN DÍA SON APROVECHADOS  
POR LA CIUDADANÍA**



**EXISTE UNA IDENTIDAD CIUDADANA EN TORNO A LOS  
HUMEDALES Y CAPITAL SOCIAL ASOCIADO A ESTOS**

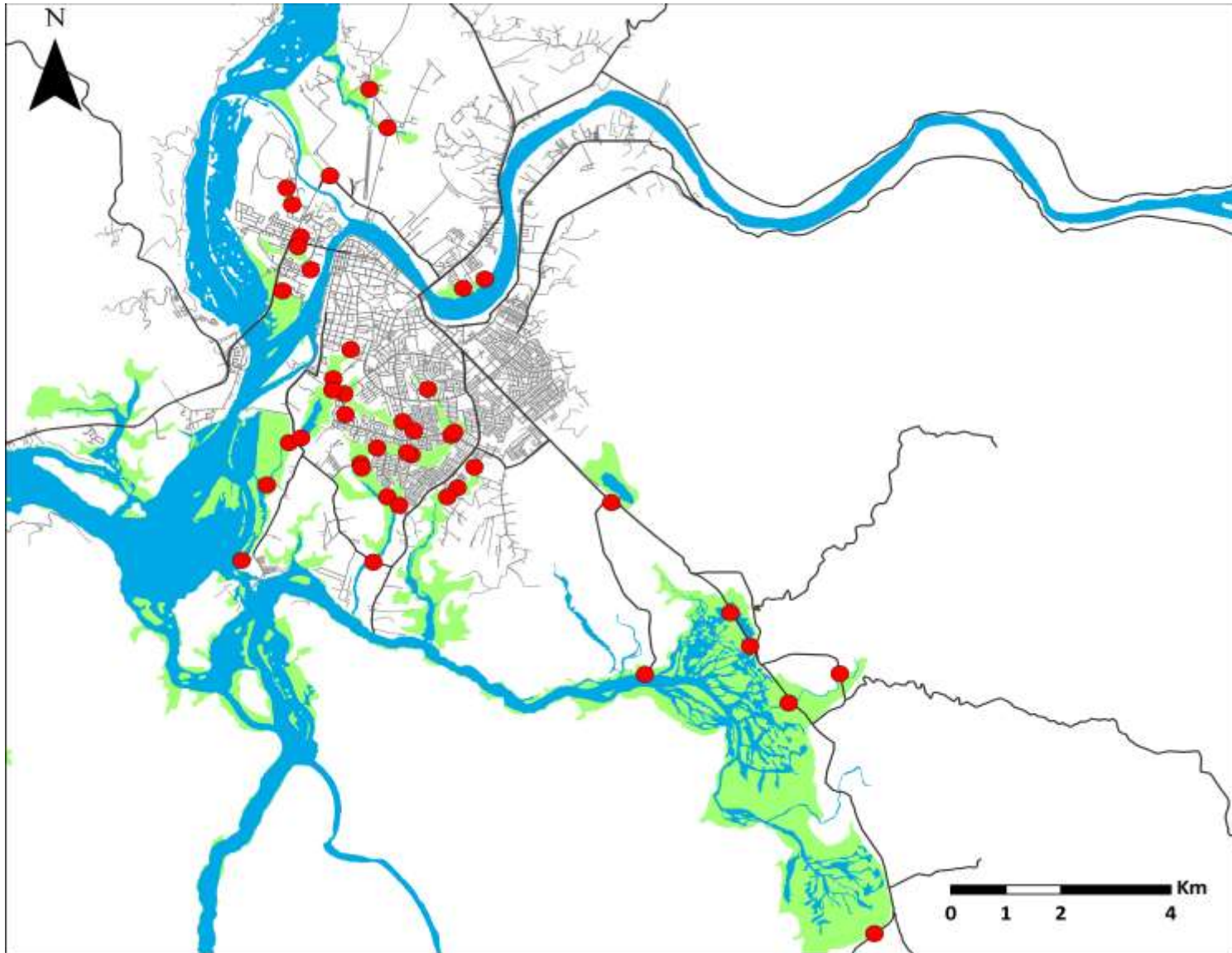


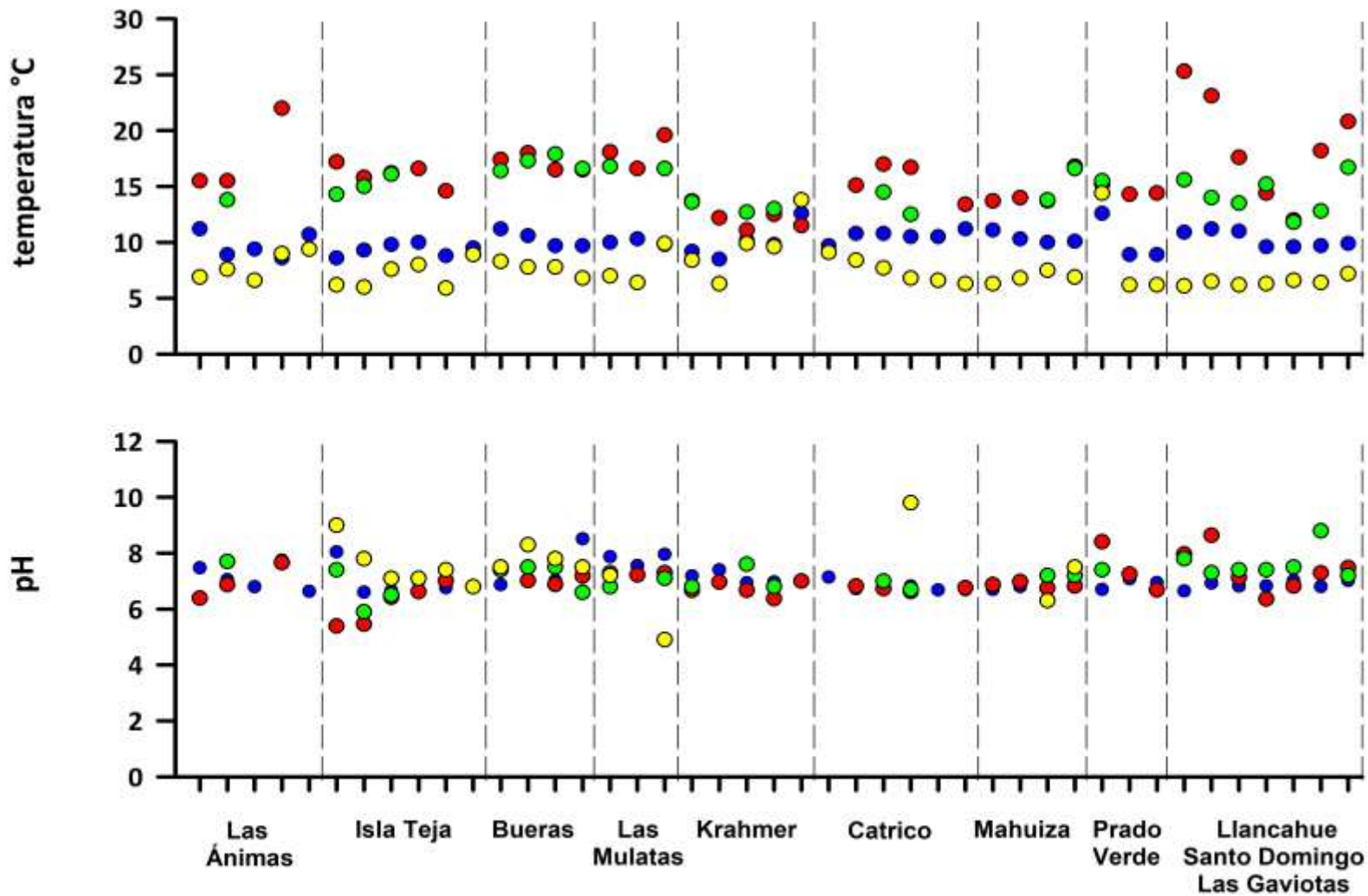
# SELECCIÓN DE HUMEDALES PRIORITARIOS

Dr. Eduardo Jaramillo, Universidad Austral de Chile



**APROXIMACION 1: selección de 43 sitios para levantamiento de información sobre condiciones ambientales básicas y amenazas**

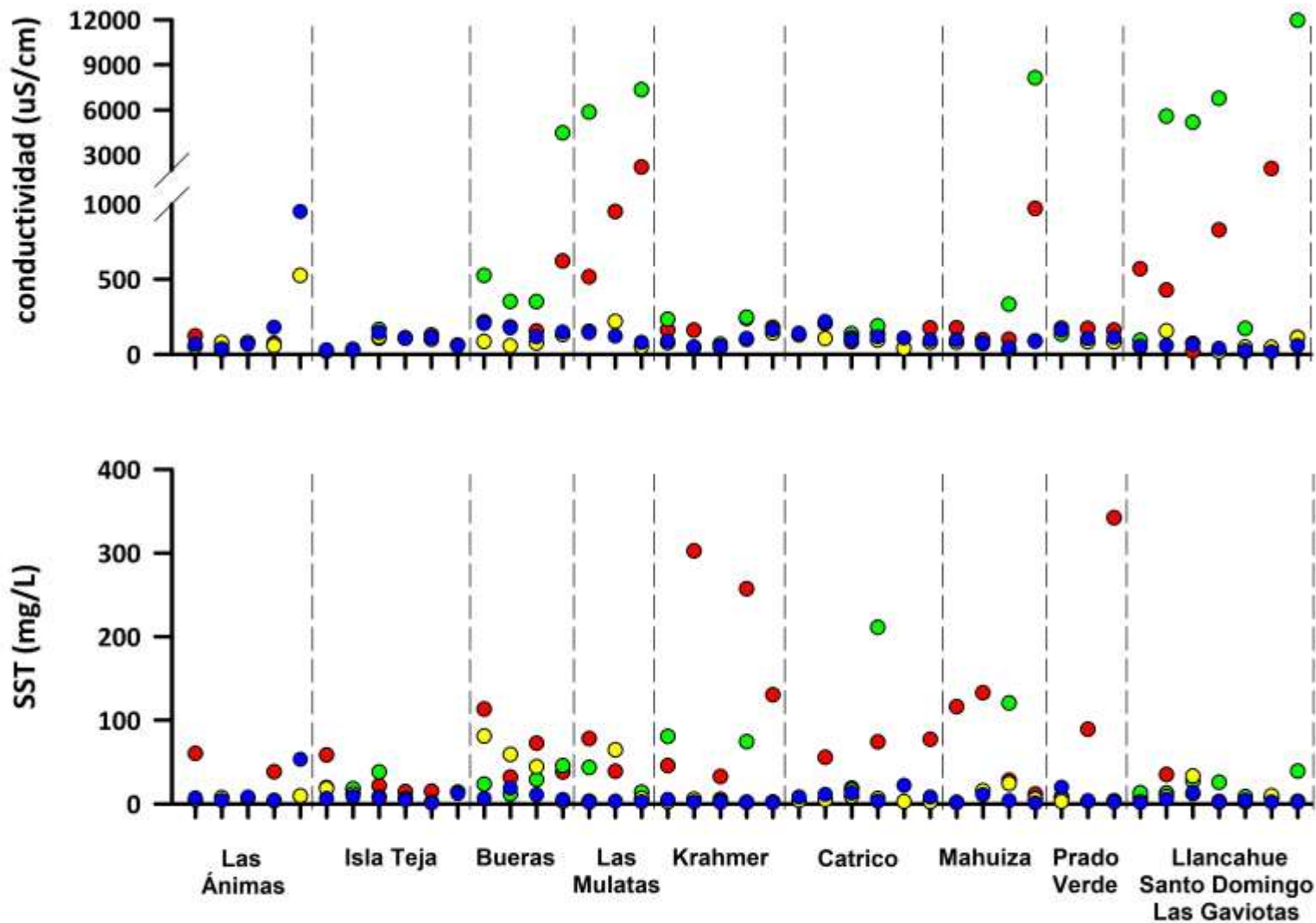




● otoño 2018    ● invierno 2018    ● verano 2019    ● otoño 2019







● otoño 2018

● invierno 2018

● verano 2019

● otoño 2019



## CARACTERISTICAS FISICO & QUIMICAS DEL AGUA

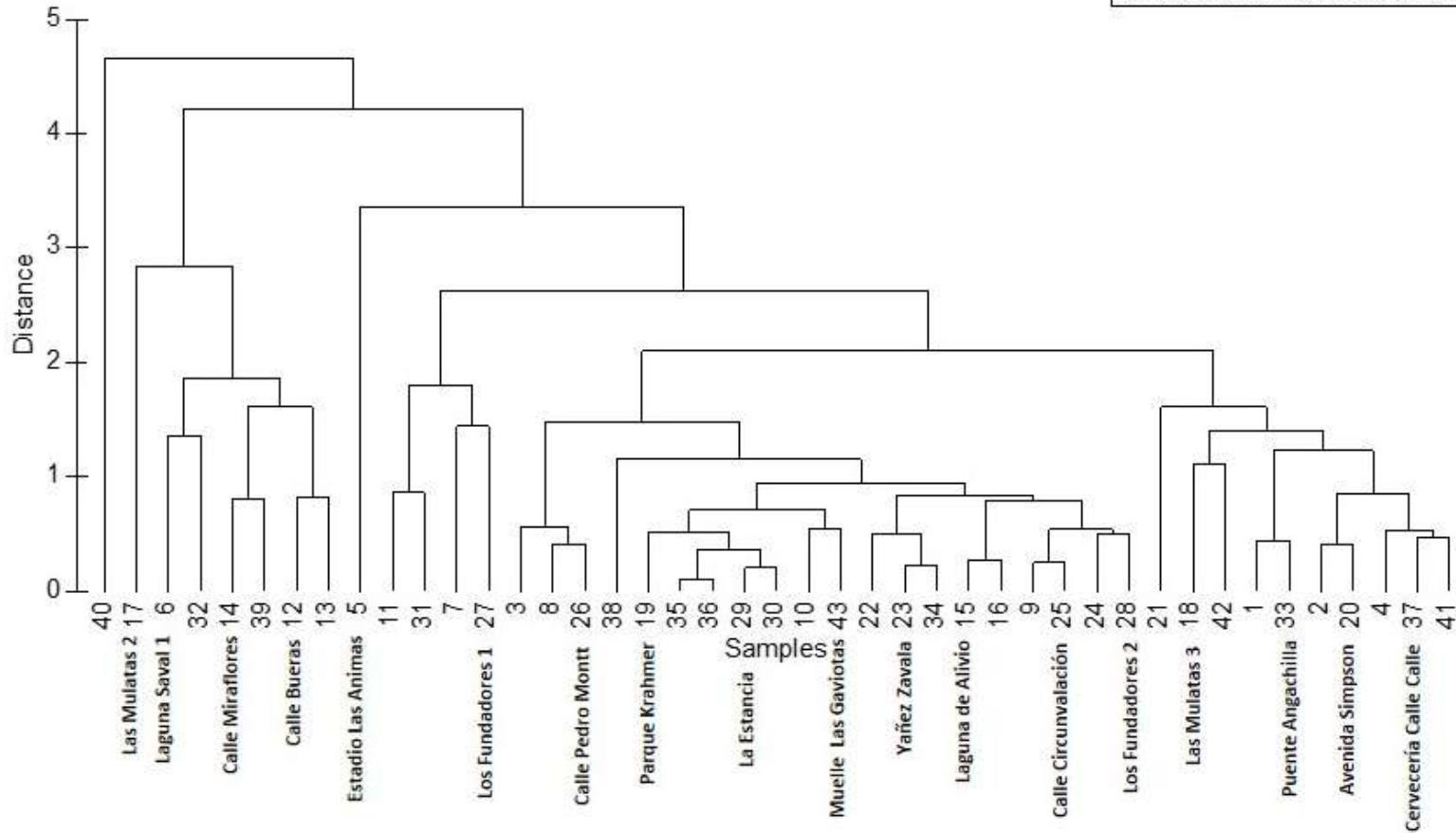
		temperatura	pH	conductividad	sólidos suspendidos totales	oxígeno disuelto
Las Animas	1	6,9	7,3	77,4	7,3	8,5
	2	7,6	6,4	53,0	5,0	9,4
	3	6,6	6,5	77,0	7,3	2,5
	4	9,0	7,8	56,2	3,7	10,7
	5	9,4	7,3	524,3	9,4	0,7
Isla Teja	6	6,2	9,0	25,7	18,1	1,9
	7	6,0	6,8	30,9	11,5	4,3
	8	7,6	7,1	114,9	8,1	2,4
	9	8,0	7,1	113,5	6,2	5,3
	10	5,9	7,4	99,9	1,8	8,1
	11	8,9	6,8	60,8	14,0	3,8
Bueras - Miraflores	12	8,3	7,5	84,7	81,0	11,2
	13	7,8	8,3	55,2	59,0	12,0
	14	7,8	7,8	74,5	44,4	8,7
	15	6,8	7,5	131,0	3,2	7,6
Las Mulatas	16	7,0	7,2	150,9	2,9	7,9
	17	6,4	7,5	217,4	64,6	6,1
	18	9,9	4,9	50,5	6,6	12,3
Parque Kraemer & El Bosque	19	8,4	7,3	76,1	2,3	6,5
	20	6,3	6,9	46,8	5,5	9,1
	21	9,9	7,2	47,1	3,0	4,1
	22	9,6	6,9	98,8	1,9	4,5
	23	13,8	6,8	141,1	2,1	7,4

		temperatura	pH	conductividad	sólidos suspendidos totales	oxígeno disuelto
<b>Catrico &amp; Los Fundadores</b>	24	9,1	6,8	128,9	4,2	4,2
	25	8,4	7,0	105,0	4,9	4,4
	26	7,7	8,7	107,7	9,1	1,7
	27	6,8	9,8	40,2	6,5	5,4
	28	6,6	7,3	93,6	2,7	4,0
	29	6,3	6,7	78,5	2,4	5,7
<b>Mahuiza &amp; Angachilla</b>	30	6,3	6,6	78,7	1,8	5,9
	31	6,8	7,1	71,2	15,7	2,0
	32	7,5	6,3	32,2	24,2	5,7
	33	6,9	7,5	87,3	5,8	9,9
<b>Los Conquistadores &amp; Prado Verde</b>	34	14,4	7,6	172,3	2,8	9,3
	35	6,2	7,3	81,6	3,2	6,6
	36	6,2	7,1	81,9	3,6	6,6
<b>Llancahue - Sto. Domingo - Las Gaviotas</b>	37	6,1	6,9	51,1	2,2	9,3
	38	6,5	6,5	155,4	8,6	7,9
	39	6,2	6,5	72,2	33,3	4,5
	40	6,3	6,8	16,6	2,8	14,3
	41	6,6	6,5	46,5	2,2	11,0
	42	6,4	6,9	44,9	9,6	10,0
	43	7,2	7,5	108,0	2,5	12,7



Group average

Standardise Variables by Total  
Transform: Square root  
Resemblance: D1 Euclidean distance



EL USO DE CARACTERISTICAS AMBIENTALES BASICAS, NO PERMITE ASOCIAR HUMEDALES POR CERCANIA GEOGRÁFICA



AMENAZAS EN EL CAUCE (Fondo y Agua)

SECTORES	SITIOS	ESPEJO DE AGUA	AGUAS SERVIDAS	MACRÓFITAS EXÓTICAS	VISIÓN	USO DE AGUA	MODIFICACIÓN DE CAUCE	CAMBIO ORILLA	RESIDUOS DOMICILIARIOS	RESIDUOS INDUSTRIALES	DESARROLLO INMOBILIARIO	ANIMALES DOMÉSTICOS	TRANSMISIÓN VECTORES	LUGAR CONFLICTIVO	AVES ACUÁTICAS
		EA	AS	MA	V	UA	MR	CO	UD	RI	DI	AD	TV	LC	AA
Las Animas	1	0,3	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
	2	0,6	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
	3	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1
	4	0,3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	5	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0
Isla Teja	6	0,6	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1
	7	0,6	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
	8	0,3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1
	9	0,3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
	10	0,3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0
	11	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
Bueras - Miraflores	12	0,6	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
	13	0,6	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0
	14	0,6	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
	15	0,6	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
Las Mulas	16	0,6	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
	17	0,3	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1
	18	0,3	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1
Parque Krahmer & El Bosque	19	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0
	20	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
	21	0,3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
	22	0,3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0
	23	0,3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0



AMENAZAS EN EL CAUCE (Fondo y Agua)

SECTORES	SITIOS	ESPEJO DE AGUA	AGUAS SERVIDAS	MACRÓFITAS EXÓTICAS	VISIÓN	USO DE AGUA	MODIFICACIÓN DE CAUCE	CAMBIO ORILLA	RESIDUOS DOMICILIARIOS	RESIDUOS INDUSTRIALES	DESARROLLO INMOBILIARIO	ANIMALES DOMÉSTICOS	TRANSMISIÓN VECTORIOS	LUGAR CONFLICTIVO	AVES ACUÁTICAS
		EA	AS	MA	V	UA	MR	CO	UD	RI	DI	AD	TV	LC	AA
Catrico & Los Fundadores	24	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	25	0,6	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	26	0,6	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
	27	0,3	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
	28	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
	29	0,3	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
Mahuiza & Angachilla	30	0,3	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0
	31	0,6	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1
	32	0,3	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
	33	0,6	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Los Conquistadores & Prado Verde	34	0,3	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0
	35	0,3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
	36	0,3	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0
Llancahue - Sto. Domingo - Las Gaviotas	37	0,6	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
	38	0,6	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1
	39	0,6	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1
	40	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1
	41	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1
	42	0,6	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0
	43	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1

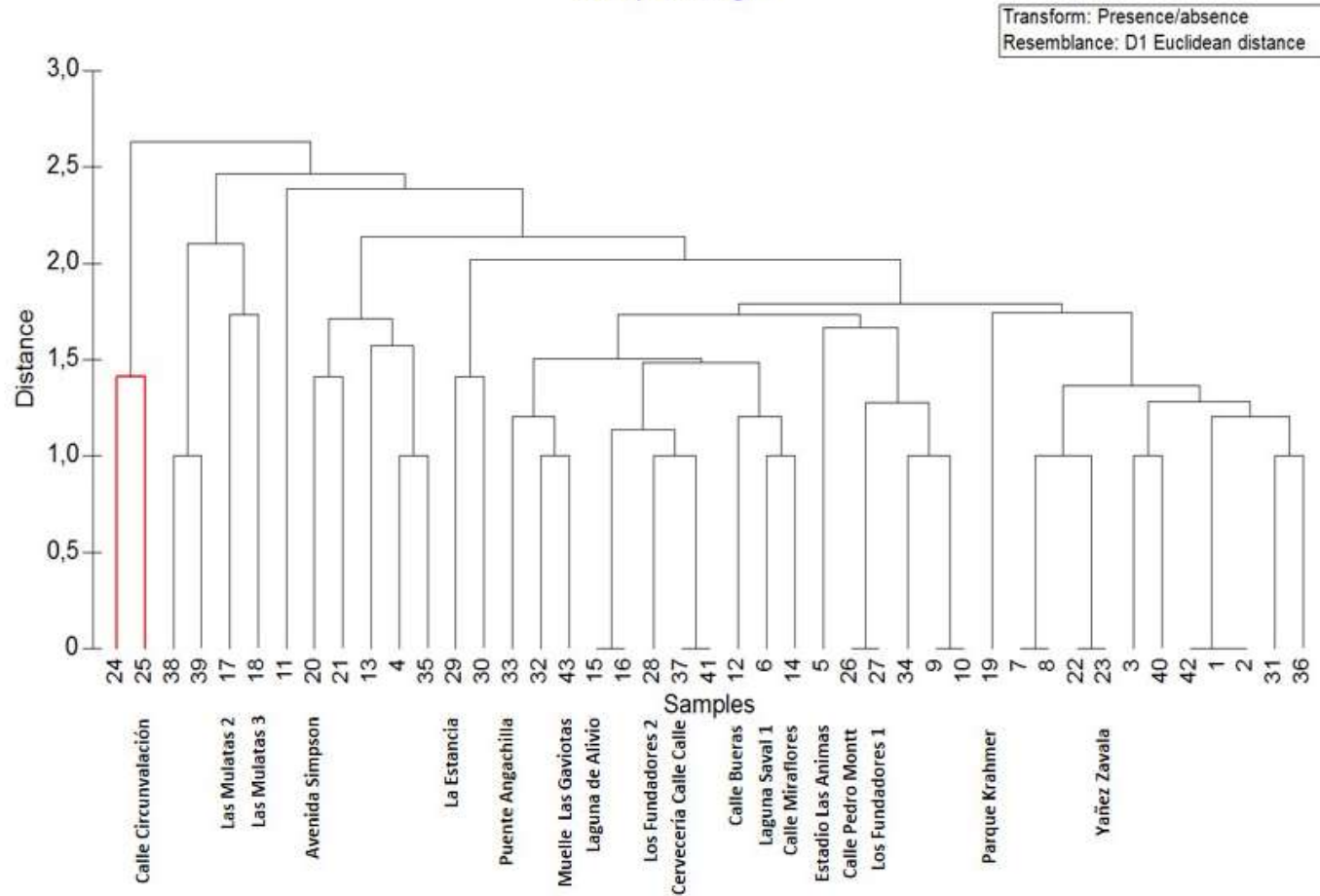




**Tortuga de orejas rojas**

10 01 2019

Group average



EL USO DE LOS DESCRIPTORES DE AMENAZAS, NO PERMITE ASOCIAR HUMEDALES POR CERCANIA GEOGRÁFICA





## APROXIMACION 2: análisis de juicio experto y percepción ciudadana en cuanto a la avifauna

# LETTER

<https://doi.org/10.1038/s41586-018-0476-5>

## Future response of global coastal wetlands to sea-level rise

Mark Schuerch<sup>1,2\*</sup>, Tom Spencer<sup>2</sup>, Stijn Temmerman<sup>3</sup>, Matthew L. Kirwan<sup>4</sup>, Claudia Wolff<sup>5</sup>, Daniel Lincke<sup>6</sup>, Chris J. McOwen<sup>7</sup>, Mark D. Pickering<sup>8</sup>, Ruth Reef<sup>9</sup>, Athanasios T. Vafeidis<sup>5</sup>, Jochen Hinkel<sup>6,10</sup>, Robert J. Nicholls<sup>11</sup> & Sally Brown<sup>11</sup>

<sup>1</sup>Lincoln Centre for Water and Planetary Health, School of Geography, University of Lincoln, Lincoln, UK. <sup>2</sup>Cambridge Coastal Research Unit, Department of Geography, University of Cambridge, Cambridge, UK. <sup>3</sup>Ecosystem Management Research Group, University of Antwerp, Antwerp, Belgium. <sup>4</sup>Virginia Institute of Marine Science, College of William and Mary, Gloucester Point, VA, USA. <sup>5</sup>Institute of Geography, Christian-Albrechts University of Kiel, Kiel, Germany. <sup>6</sup>Global Climate Forum, Berlin, Germany. <sup>7</sup>UN Environment World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK. <sup>8</sup>Ocean and Earth Science, National Oceanography Centre, University of Southampton, Southampton, UK. <sup>9</sup>School of Earth, Atmosphere and Environment, Monash University, Clayton, Victoria, Australia. <sup>10</sup>Division of Resource Economics, Thae-Institute and Berlin Workshop in Institutional Analysis of Social-Ecological Systems (WINS), Humboldt-University, Berlin, Germany. <sup>11</sup>Faculty of Engineering and the Environment, University of Southampton, Southampton, UK. \*e-mail: mschuerch@lincoln.ac.uk

13 SEPTEMBER 2018 | VOL 561 | NATURE | 231

© 2018 Springer Nature Limited. All rights reserved.

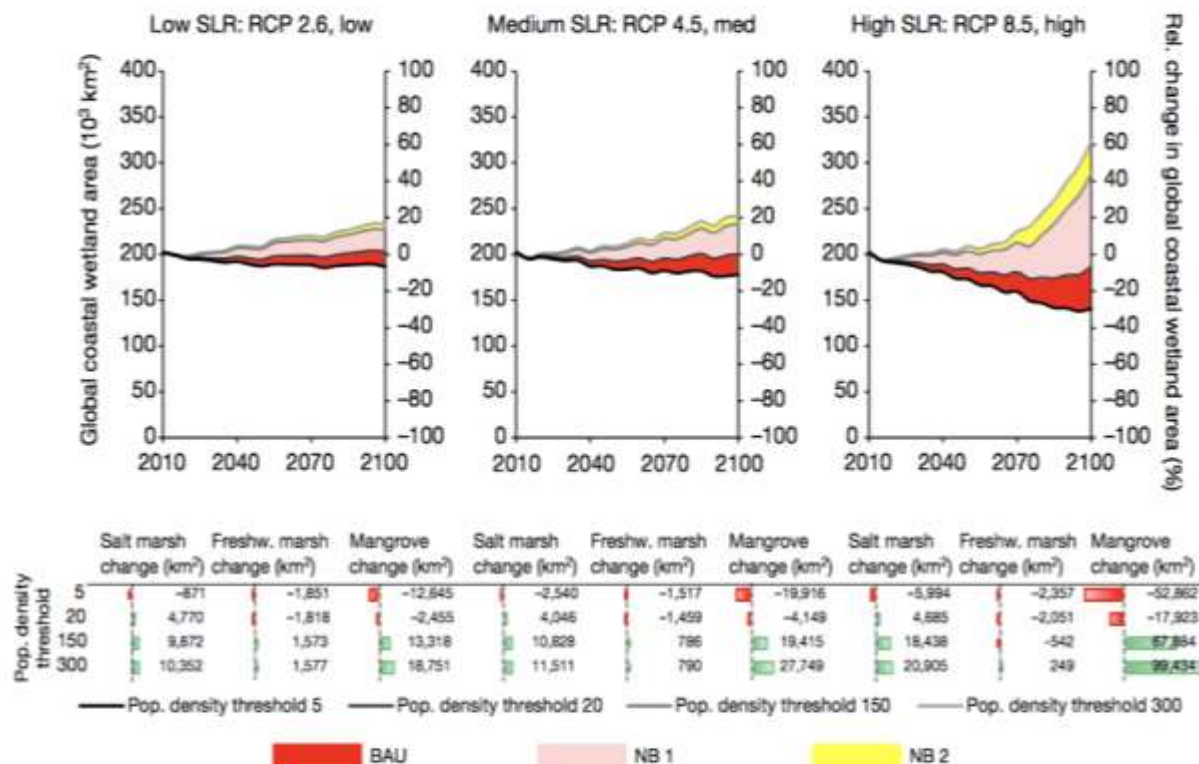


**The response of coastal wetlands to sea-level rise during the twenty-first century remains uncertain. Global-scale projections suggest that between 20 and 90 per cent (for low and high sea-level rise scenarios, respectively) of the present-day coastal wetland area will be lost, which will in turn result in the loss of biodiversity and highly valued ecosystem services<sup>1-3</sup>. These projections do not**

**century. On the basis of our simulations, we find that, globally, rather than losses, wetland gains of up to 60 per cent of the current area are possible, if more than 37 per cent (our upper estimate for current accommodation space) of coastal wetlands have sufficient accommodation space, and sediment supply remains at present levels. In contrast to previous studies<sup>1-3</sup>, we project that until 2100,**



RESEARCH LETTER

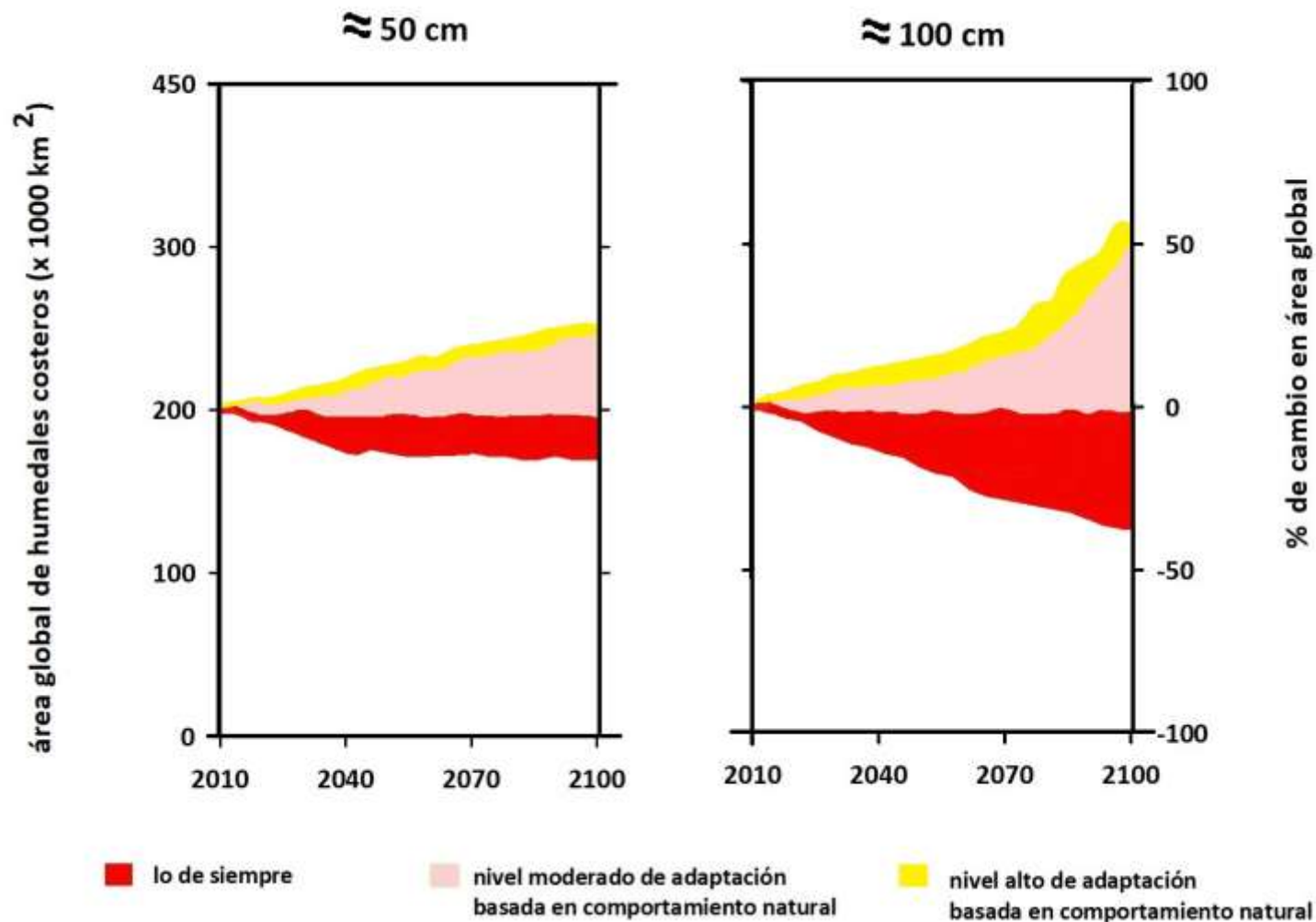


**Fig. 1 | Global change in coastal wetland areas.** Results are displayed for all three SLR scenarios (RCP 2.6, low; RCP 4.5, medium; RCP 8.5, high) and three human adaptation scenarios, defined by different population density thresholds (BAU 1: 5–20 people km<sup>-2</sup>, NB 1: 20–150 people km<sup>-2</sup>, NB 2: 150–300 people km<sup>-2</sup>). Sediment accretion is considered,

and wetland inland migration is limited to where the population density in the 1-in-100-year floodplain falls below the respective threshold. Areal changes of all three wetland types (salt marsh, freshwater marsh and mangrove) are indicated in the tables below the graphs.



## aumento del nivel del mar



**Disponibilidad de espacio lateral para acomodación del humedal = ausencia de áreas aledañas construidas o desarrollo sustentable**

**Oferta y entrega de sedimentos = suficiente oferta de agua para transporte de sedimentos**

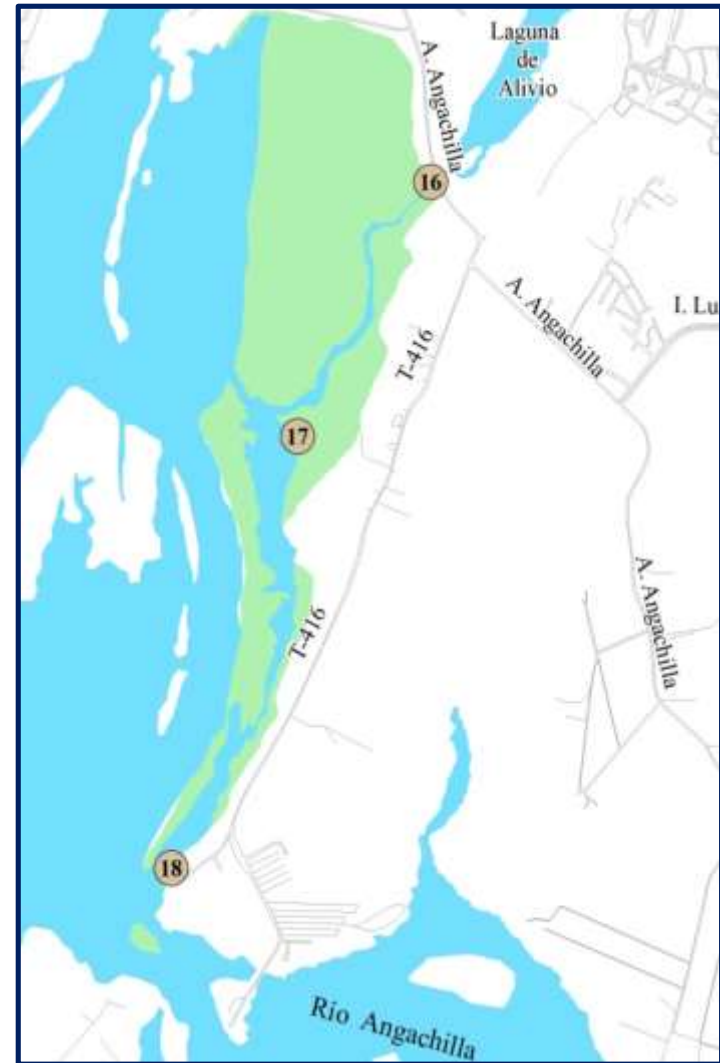
***Para crecer los humedales deben tener:***

- ***Conexión a cuerpos hídricos no encerrados y con abundante flujo de agua***
- ***Estabilidad del espejo de agua sobre el humedal***





## LAS MULATAS & MIRAFLORES

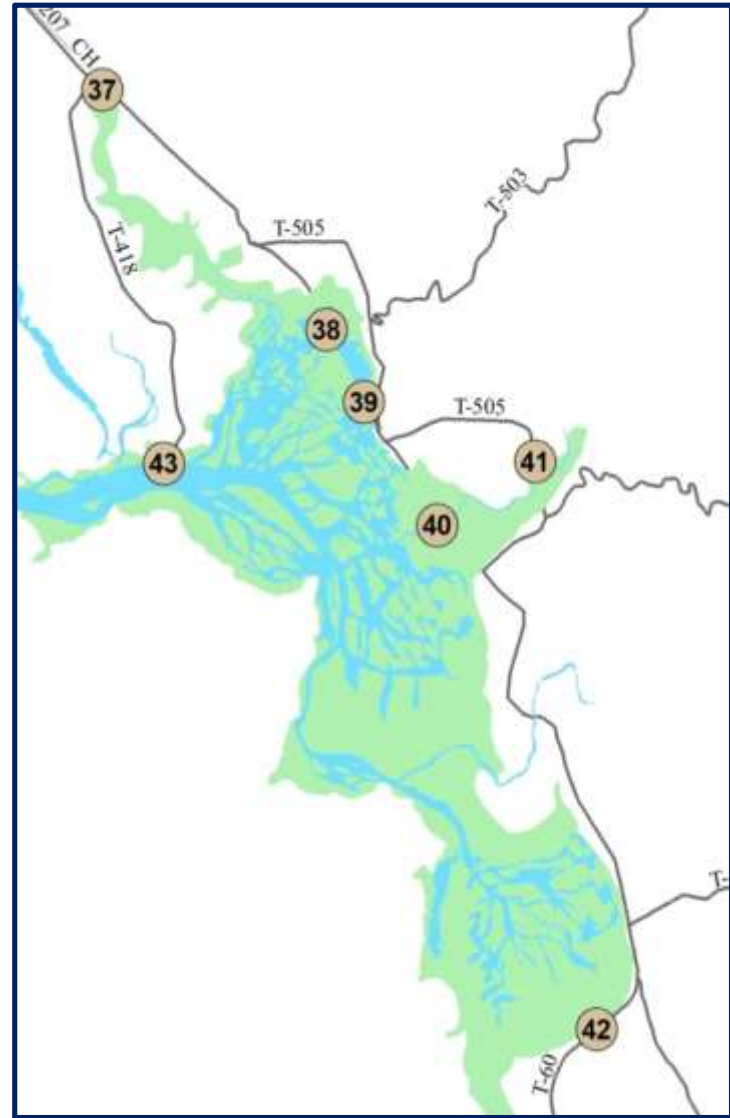


## ANGACHILLA & MAHUIZA





## LLANCAHUE, SANTO DOMINGO Y LAS GAVIOTAS



## USO DE LOS HUMEDALES

Existe un acuerdo categórico a favor de los usos que implican la conservación de la naturaleza: *hábitat de animales y plantas (99,5%), como espacios de educación ambiental (99,3%) y de avistamiento de aves (95,1%).*



avifauna acuática



Las Mulatas & Miraflores



Mahuiza & Angachilla



Llancahue, Santo Domingo & Las Gaviotas

1. Cisne de cuello negro
2. Garza cuca
3. Garza blanca grande
4. Garza blanca chica
5. Tagua común
6. Tagua frente roja
7. Taguita
8. Pato jergón
9. Pato real
10. Huala
11. Pimpollo
12. Picurio

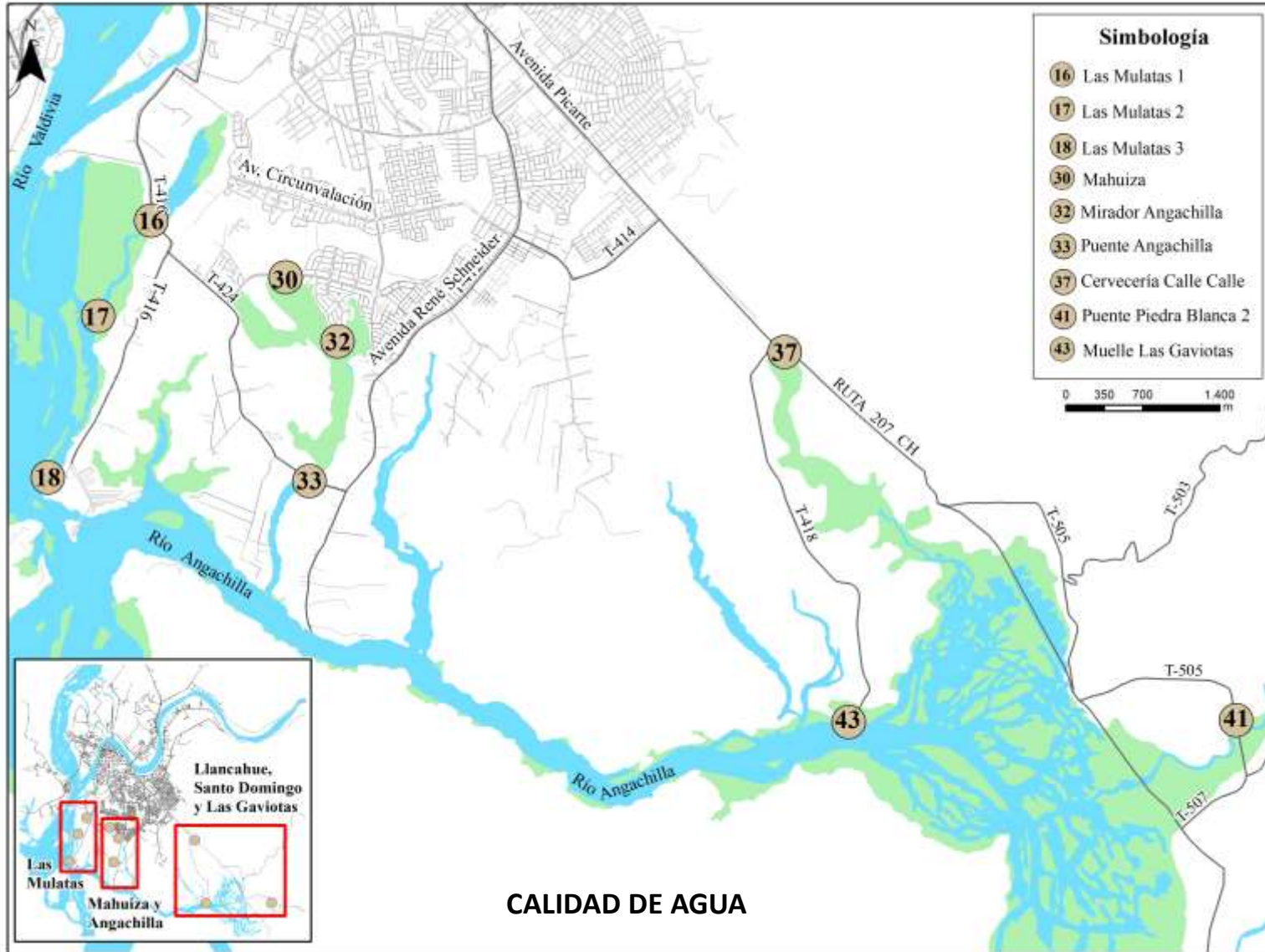




# LINEA BASE AMBIENTAL DE HUMEDALES PRIORITARIOS: AGUA Y FAUNA RIBEREÑA

Dr. Stefan Woelfl, Dr. Jorge Nimptsch, Dr. Eduardo Jaramillo,  
Dr. José Nuñez, Dr. Juan Navedo, Dr. Mauricio Soto-Gamboa,  
Universidad Austral de Chile





LAS MULATAS	Norma chilena 1333 para agua de riego		Norma chilena 1333 para agua de uso recreativo	
	invierno 2018	verano 2018	invierno 2018	verano 2018
variables				
Cr	✓	✓		
Mn	✓	X		
Fe	✓	✓		
Ni	✓	✓		
Cu	✓	✓		
Zn	✓			
As	✓	✓		
Pb	✓	✓		
Sulfatos	✓	✓		
Temperatura			✓	✓
pH	✓	✓	✓	✓
Coliformes fecales	✓	✓	✓	✓
Conductividad	✓	X		
Color			✓	✓
Turbidez			✓	✓

MAHUIZA Y ANGACHILLA	Norma chilena 1333 para agua de riego		Norma chilena 1333 para agua de uso recreativo	
	invierno 2018	verano 2018	invierno 2018	verano 2018
variables				
Cr	✓	✓		
Mn	✓	X		
Fe	✓	X		
Ni	✓	✓		
Cu	✓	✓		
Zn	✓			
As	✓	✓		
Pb	✓	✓		
Sulfatos	✓	✓		
Temperatura			✓	✓
pH	✓	✓	✓	✓
Coliformes fecales	✓	✓	✓	✓
Conductividad	✓	✓		
Color	✓	✓	✓	✓
Turbidez			✓	X



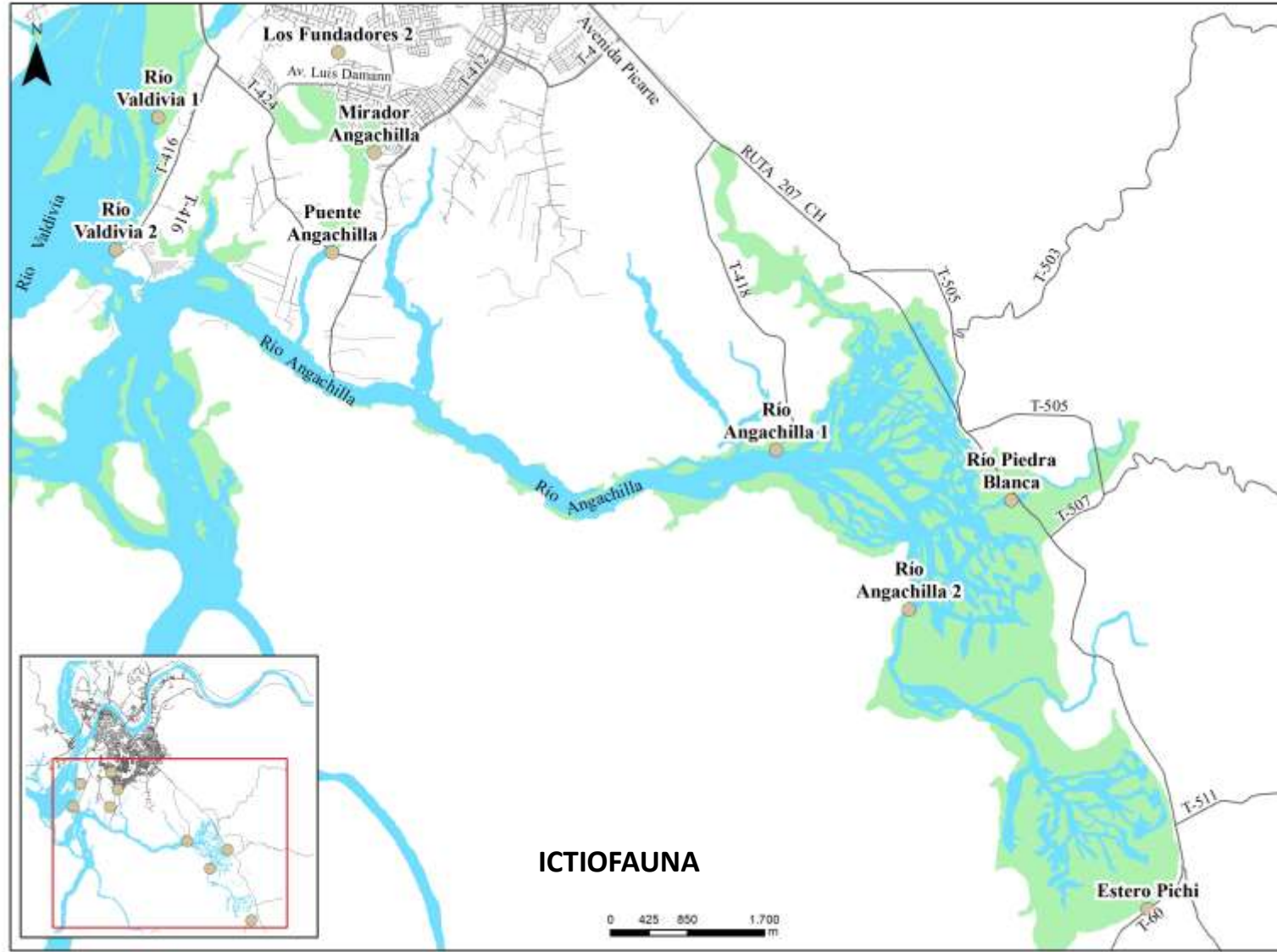
LLANCAHUE, STO. DOMINGO Y LAS GAVIOTAS	Norma chilena 1333 para agua de riego		Norma chilena 1333 para agua de uso recreativo	
	invierno 2018	verano 2018	invierno 2018	verano 2018
variables				
Cr	✓	✓		
Mn	✓	X		
Fe	✓	X		
Ni	✓	✓		
Cu	✓	✓		
Zn	✓			
As	✓	✓		
Pb				
Sulfatos	✓	✓		
Temperatura			✓	✓
pH	✓	✓	✓	✓
Coliformes fecales	✓	✓	✓	✓
Conductividad	✓	X		
Color			✓	✓
Turbidez			✓	✓





MAHUIZA Y ANGACHILLA	Clase de excepción		Clase 1		Clase 2		Clase 3	
	Inv 2018	Ver 2018	Inv 2018	Ver 2018	Inv 2018	Ver 2018	Inv 2018	Ver 2018
Fe	✓	X		X		X		X
Mn	X	X	✓	X		X		X
Cu	✓	X		X		✓		
Zn	✓	✓						
Pb	✓	✓						
Cr	✓	✓						
As	✓	✓						
Ni	✓	✓						
Sulfatos	✓	✓						
Amonio	✓	✓						
Nitrito	✓	✓						
pH	✓	X		✓				
Conductividad	✓	✓						
SST	X	X	✓	X		✓		
O <sub>2</sub> disuelto	X	X	X	X	X	X	X	X
Coliformes fecales	X	X	✓	✓				
DBO <sub>5</sub>	✓	✓						
Color	✓	✓						



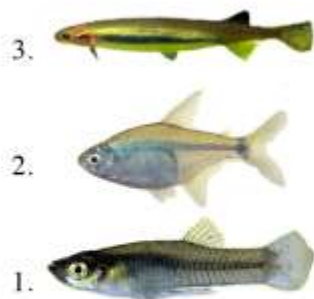


ICTIOFAUNA

0 425 850 1.700 m



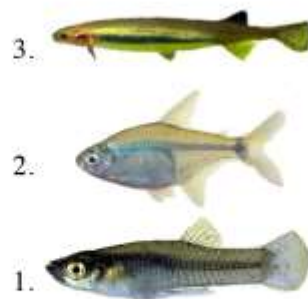
peces



Las Mulatas



Mahuiza & Angachilla

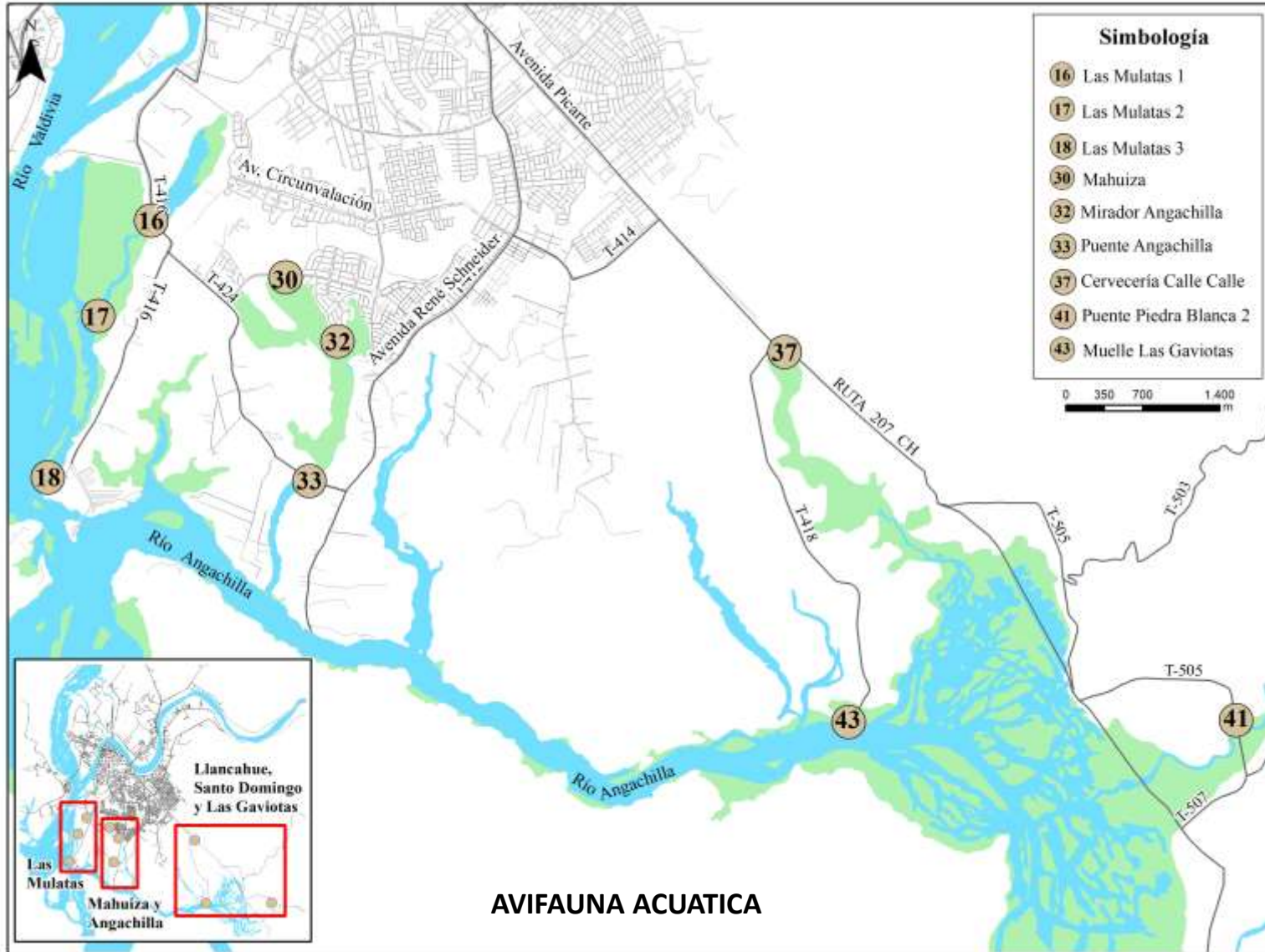


Llancahue, Santo Domingo & Las Gaviotas



1. Gambusia
2. Pocha
3. Puye
4. Perca trucha
5. Trucha arcoiris
6. Carmelita
7. Pejerey
8. Lamprea de bolsa





avifauna acuática



Las Mulatas & Miraflores



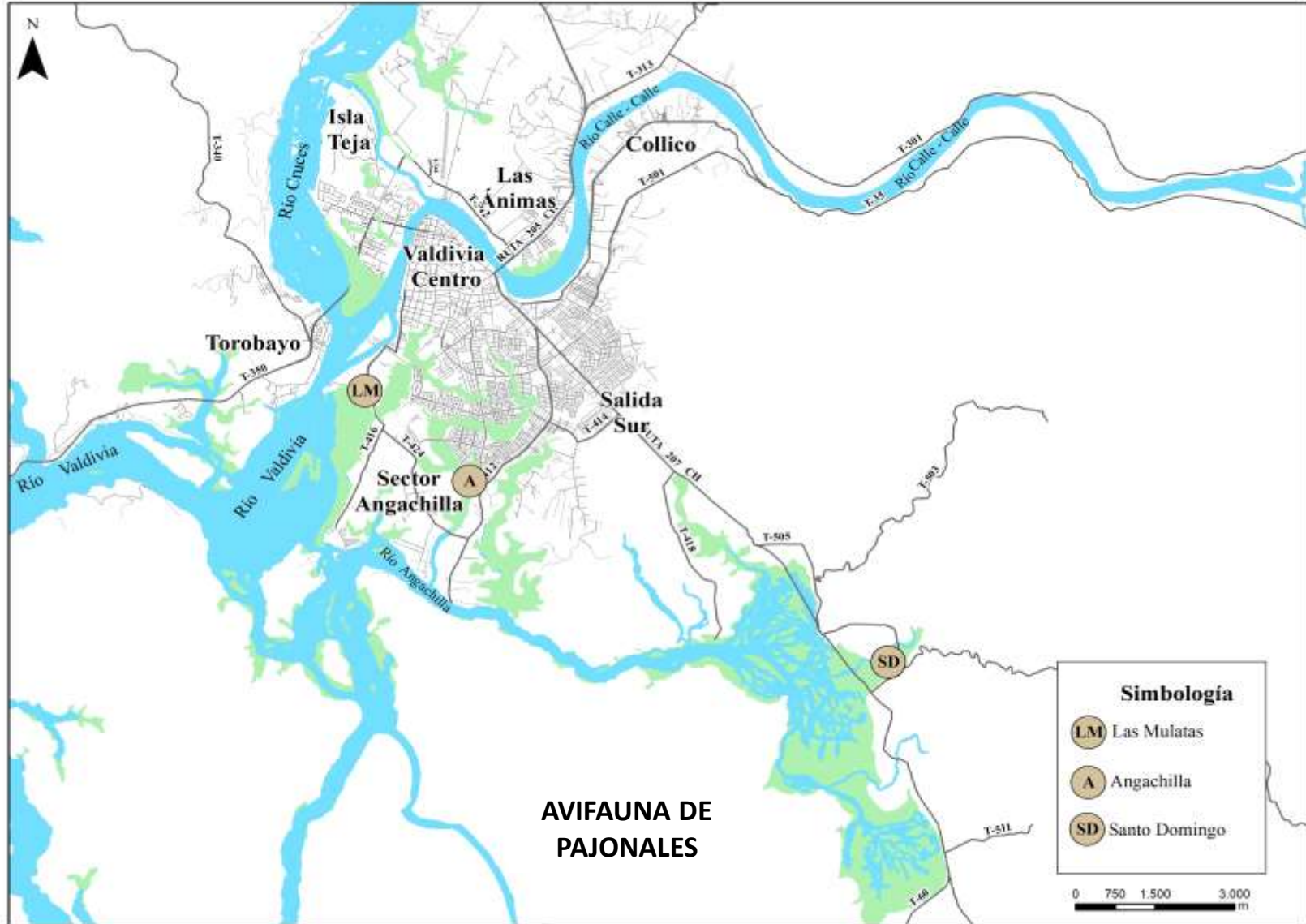
Mahuiza & Angachilla

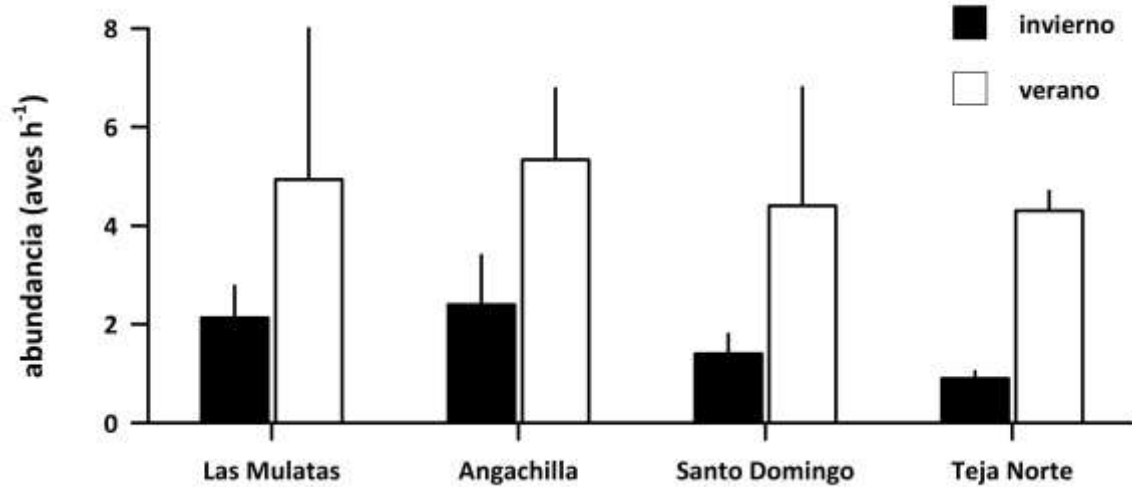
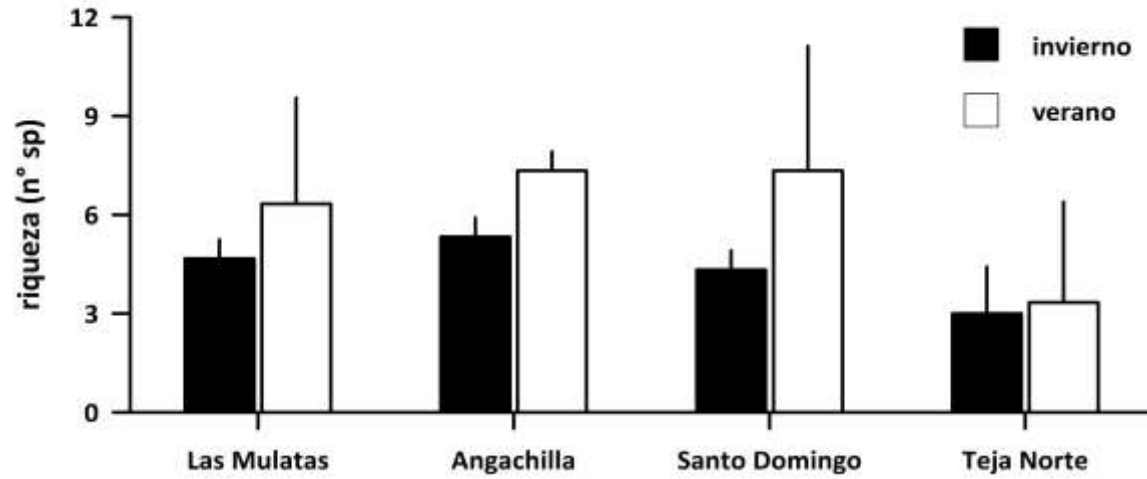


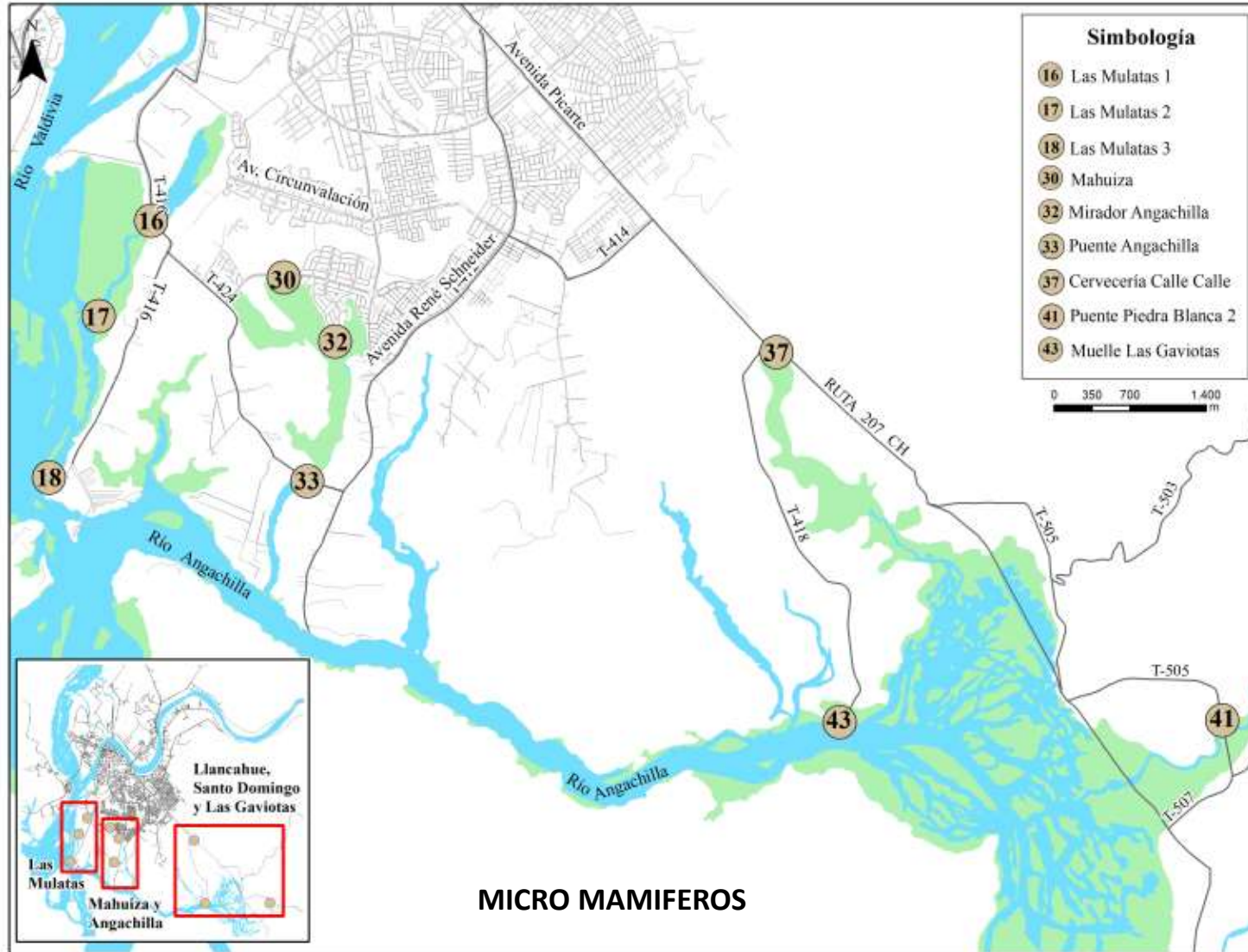
Llancahue, Santo Domingo & Las Gaviotas

1. Cisne de cuello negro
2. Garza cuca
3. Garza blanca grande
4. Garza blanca chica
5. Tagua común
6. Tagua frente roja
7. Taguita
8. Pato jergón
9. Pato real
10. Huala
11. Pimpollo
12. Picurio

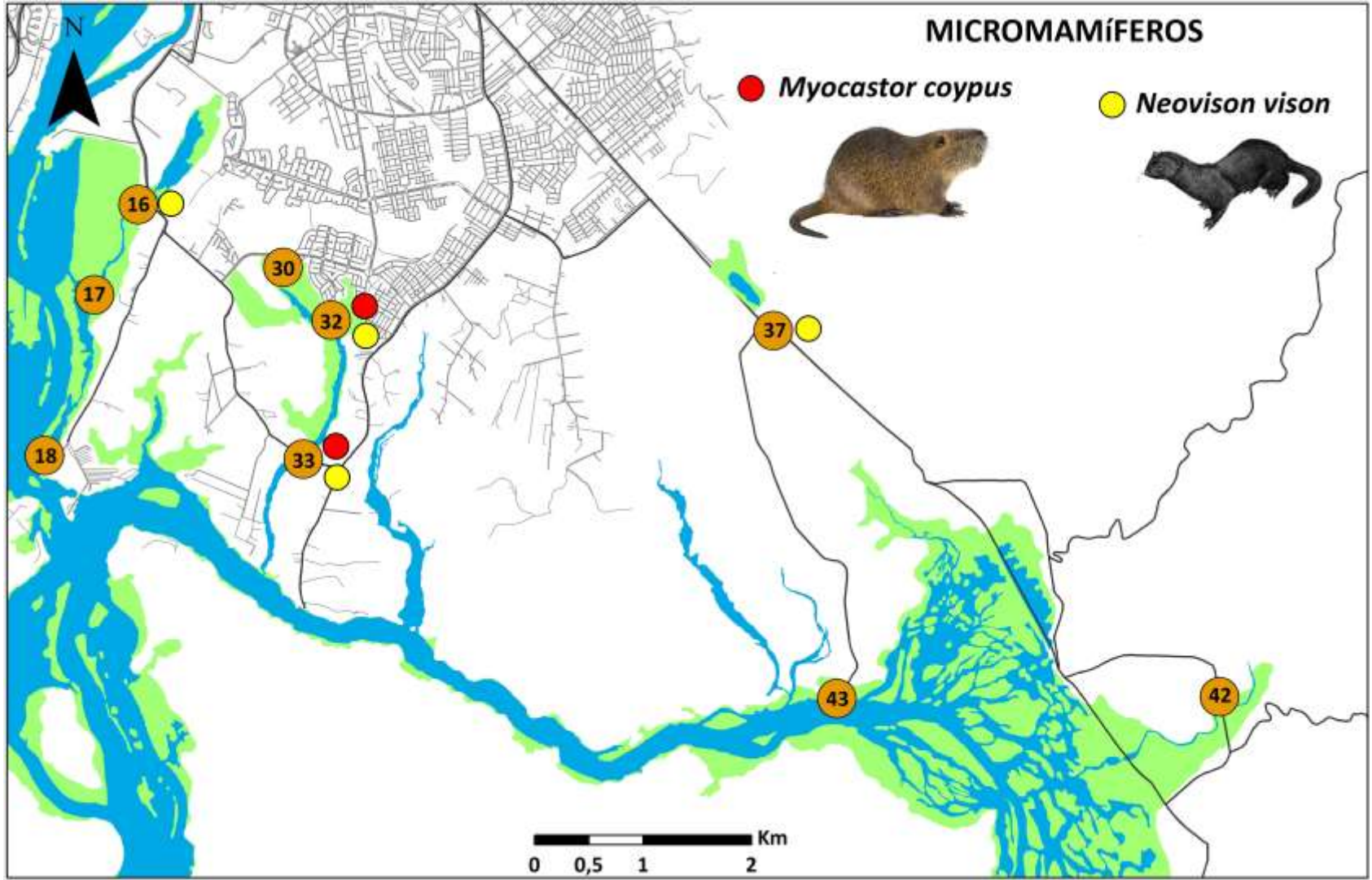


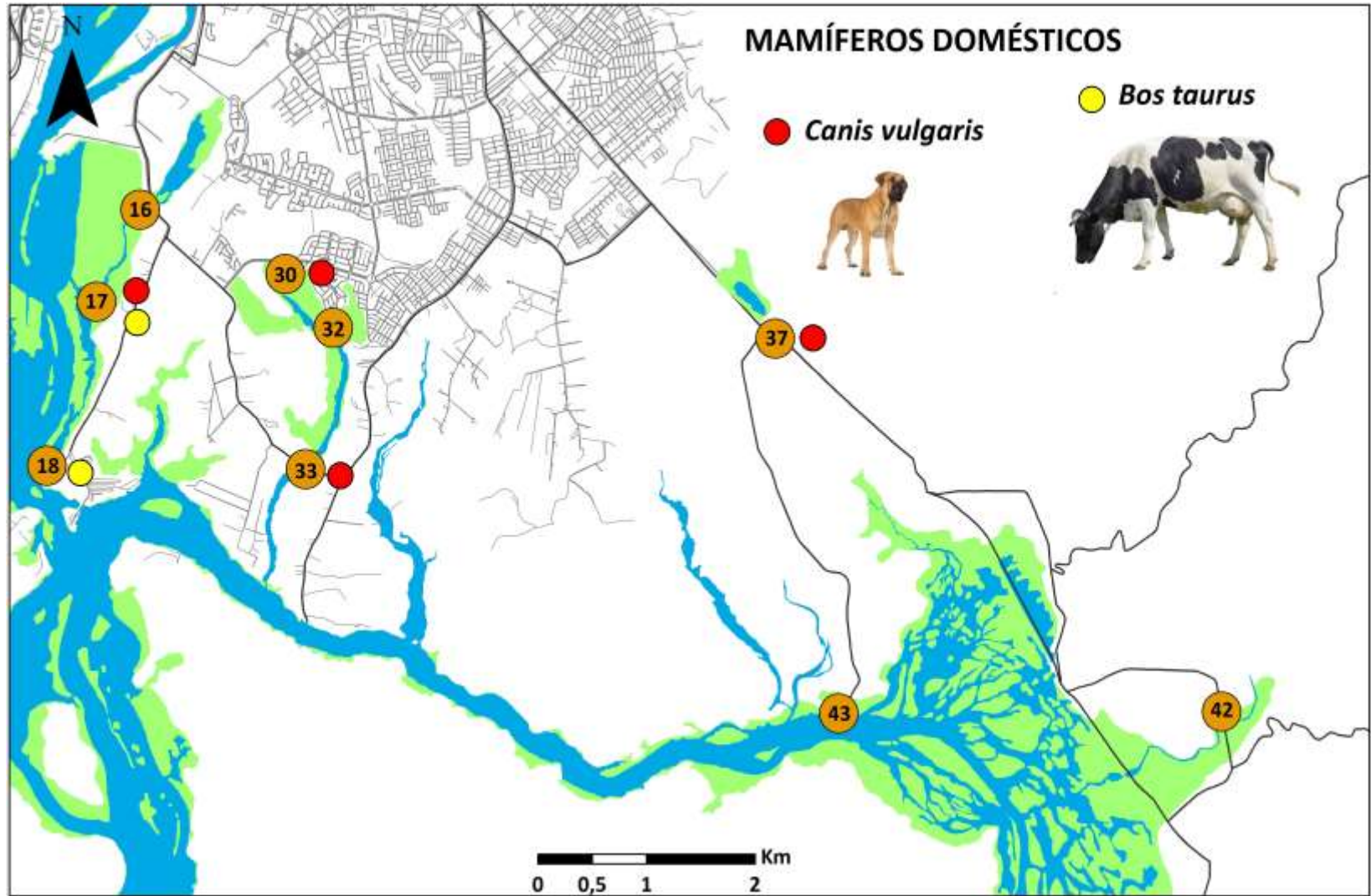








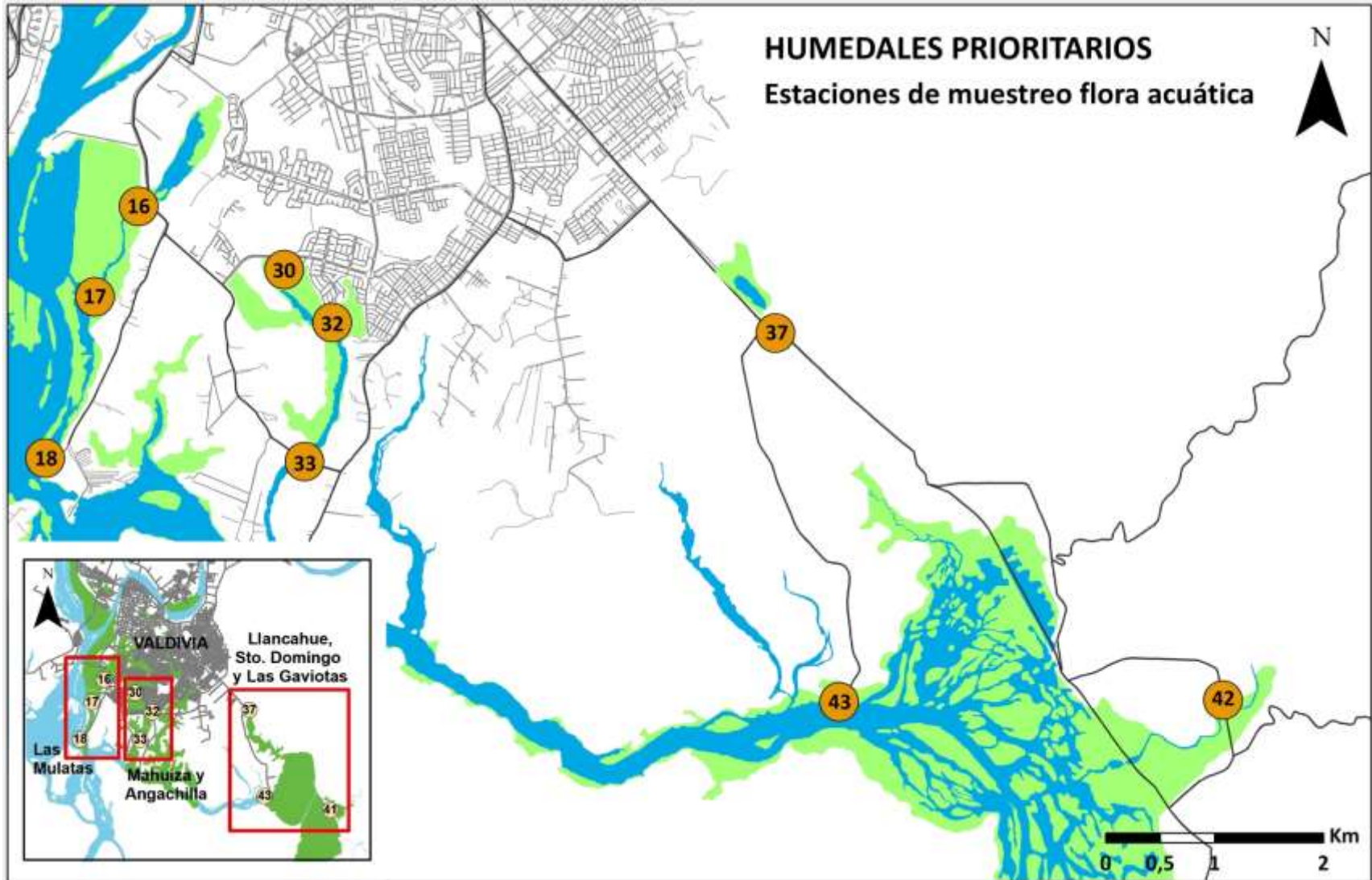


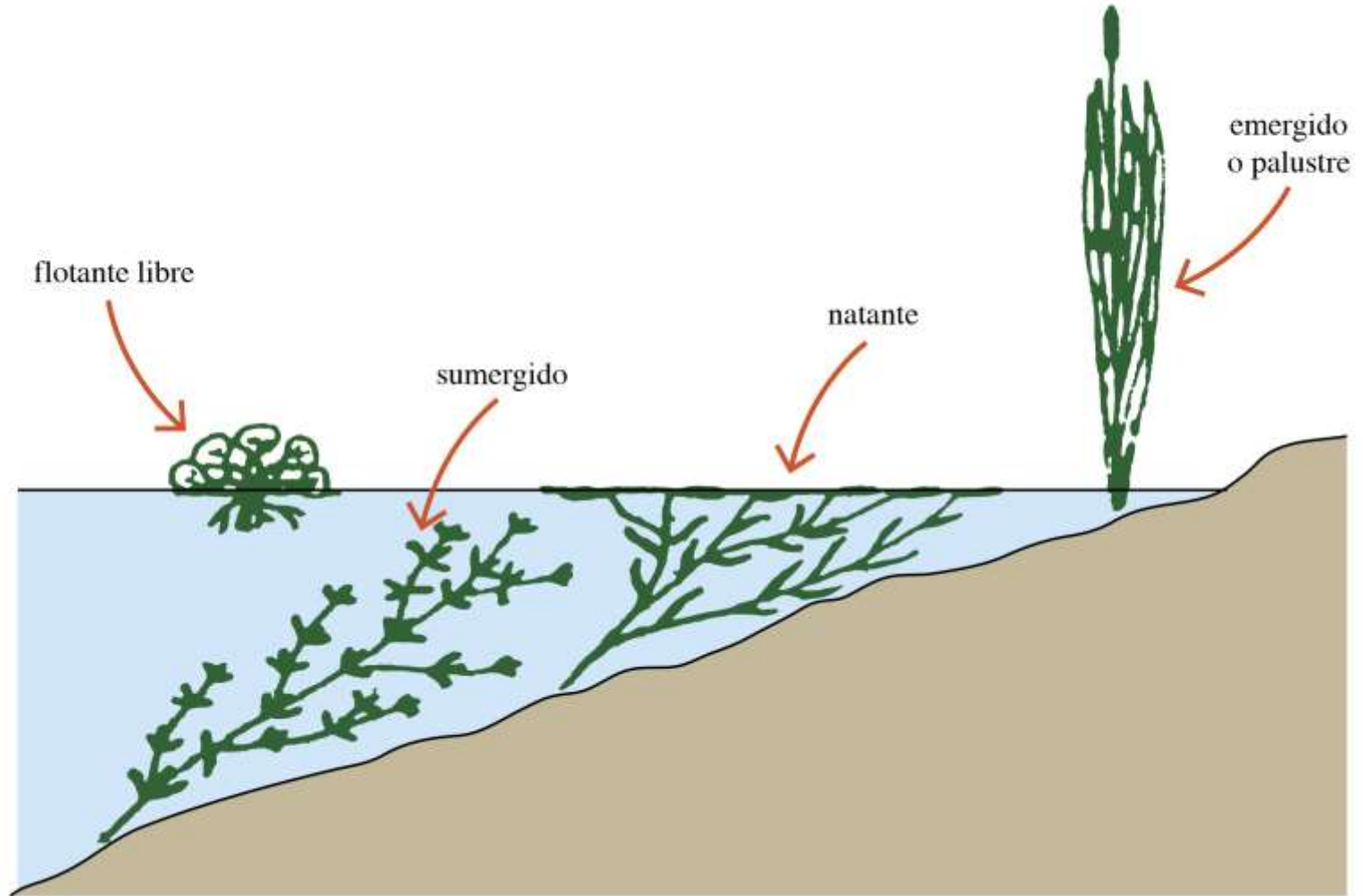


# LINEA BASE AMBIENTAL DE HUMEDALES PRIORITARIOS: MACROFITAS ACUATICAS

MSc. Yessica Pérez, Universidad Austral de Chile







**Flotante libre / Lenteja de agua**



**Sumergida / Luchecillo**

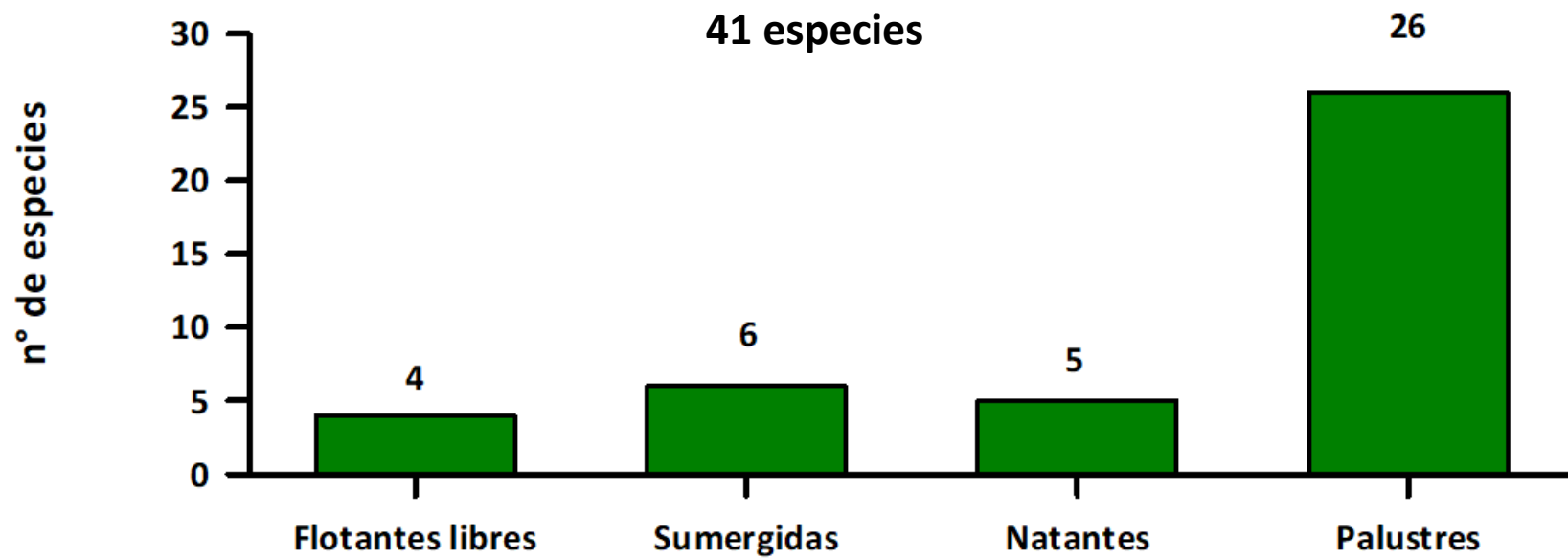


**Natantes / Loto**

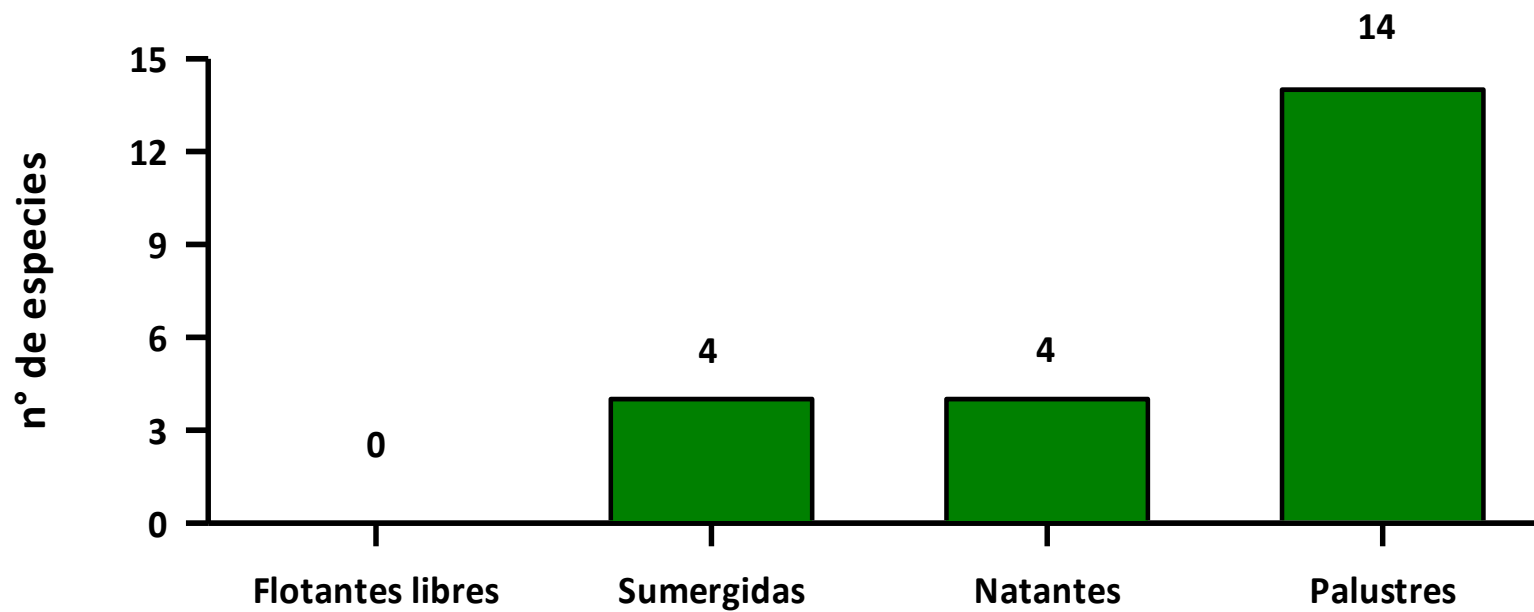


**Palustres / Totorá**



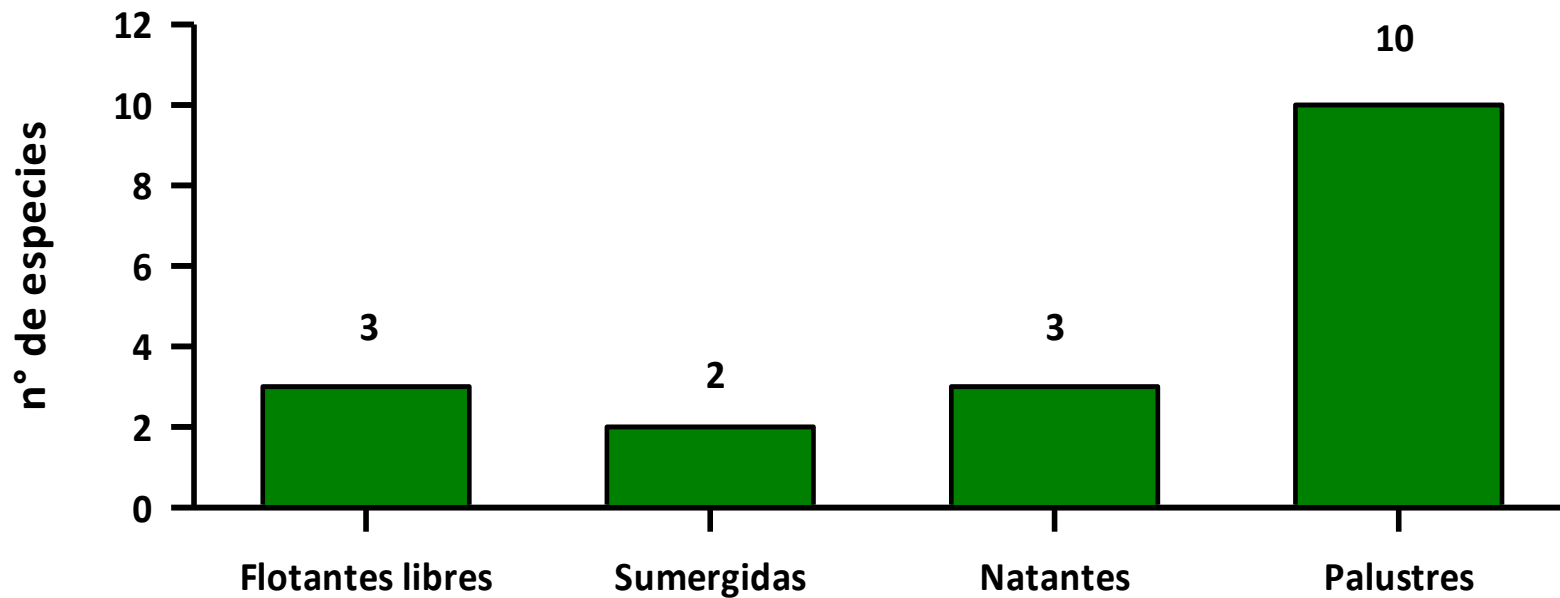


## Las Mulatas (22 especies)

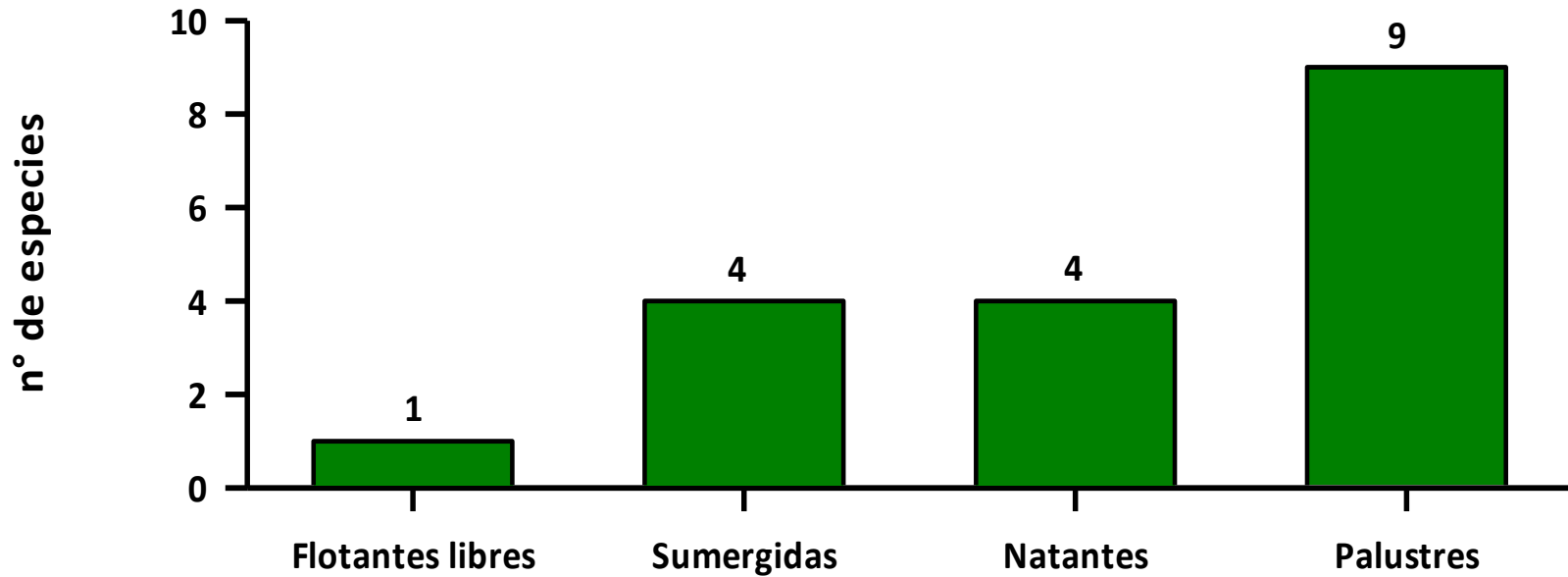


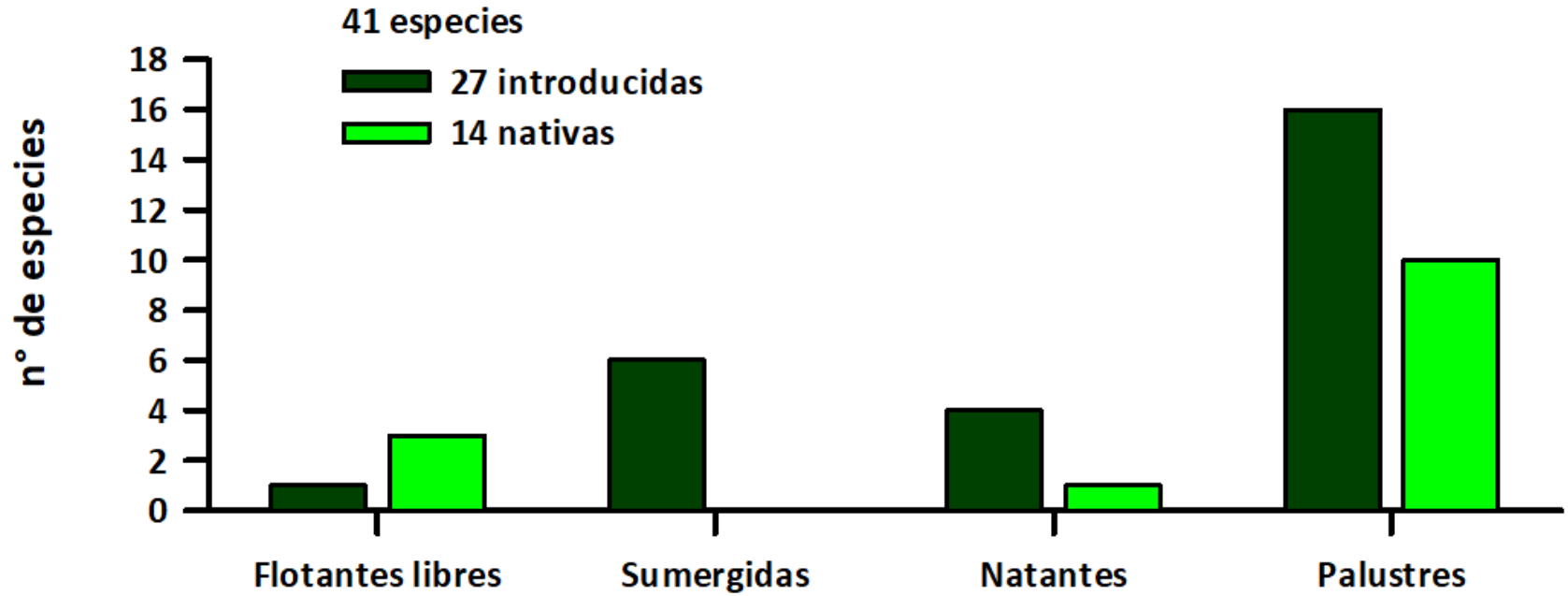


## Mahuiza y Angachilla (18 especies)

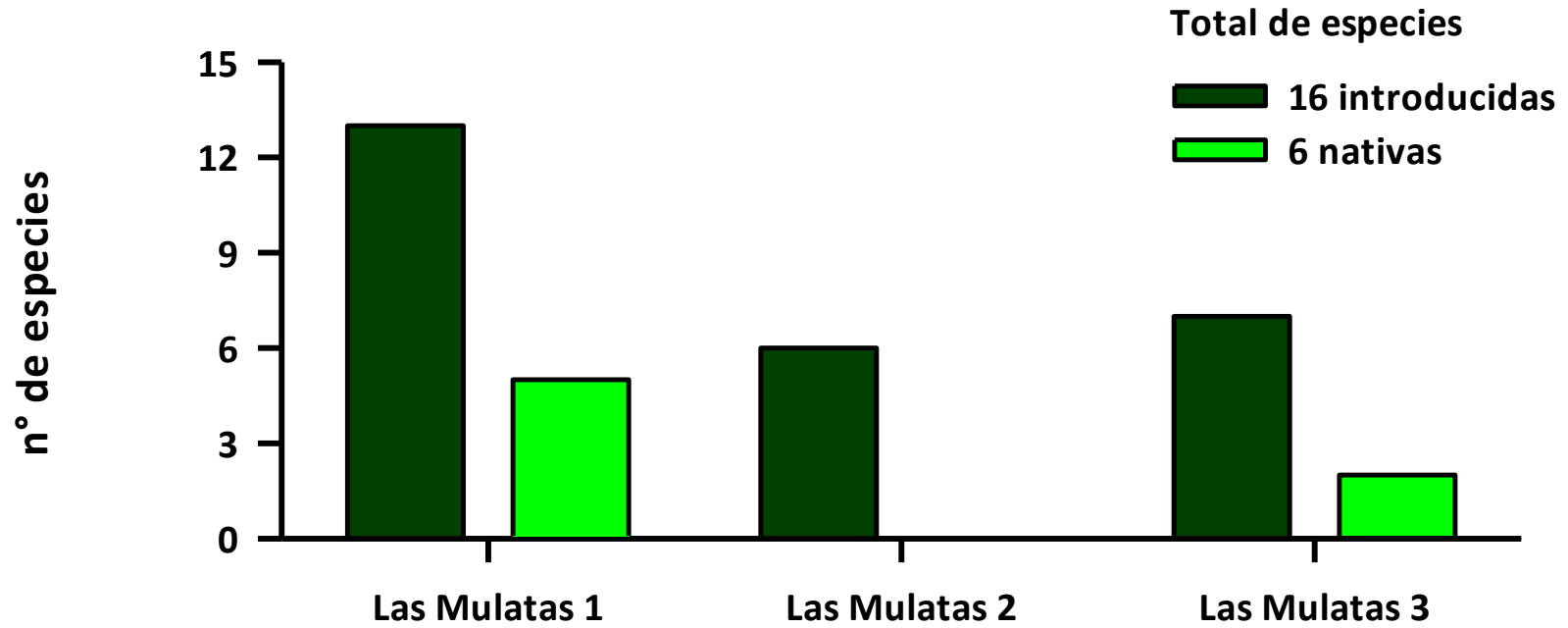


## Llancahue, Santo Domingo y Las Gaviotas (18 especies)





## Las Mulatas (22 especies)

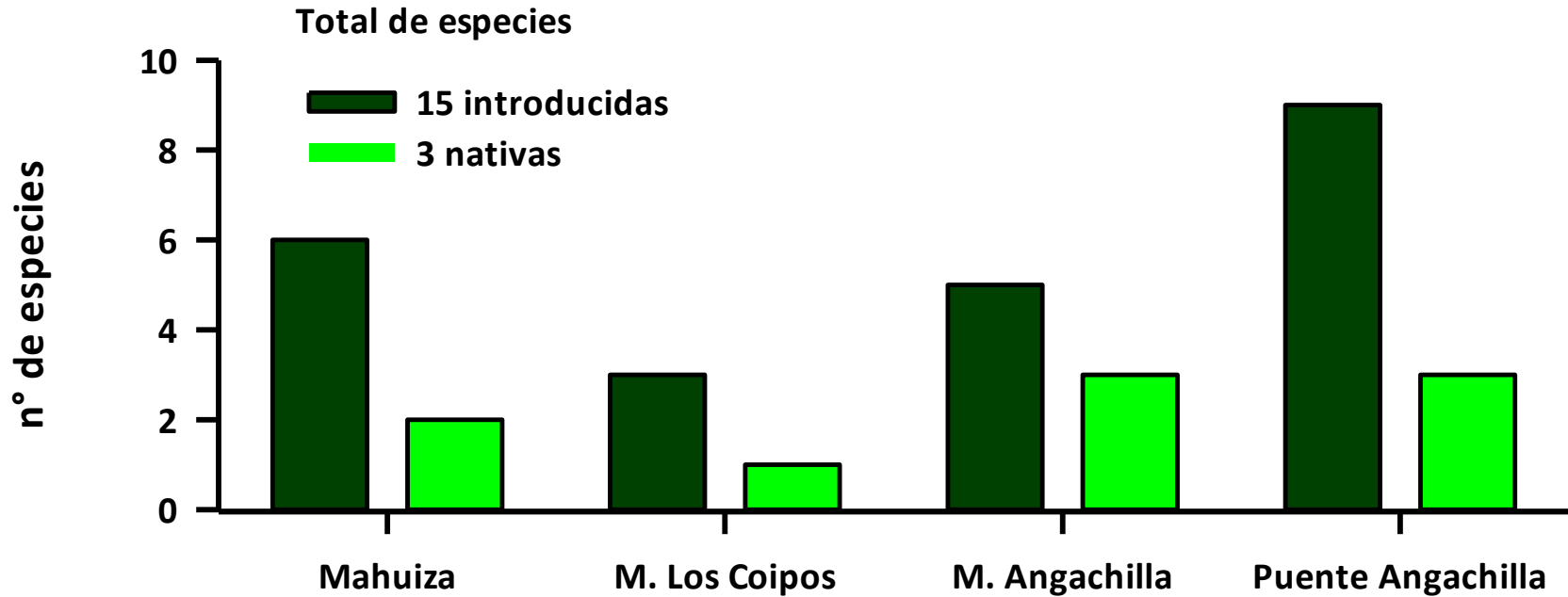


*Galium leptum* (Lengua de gato)

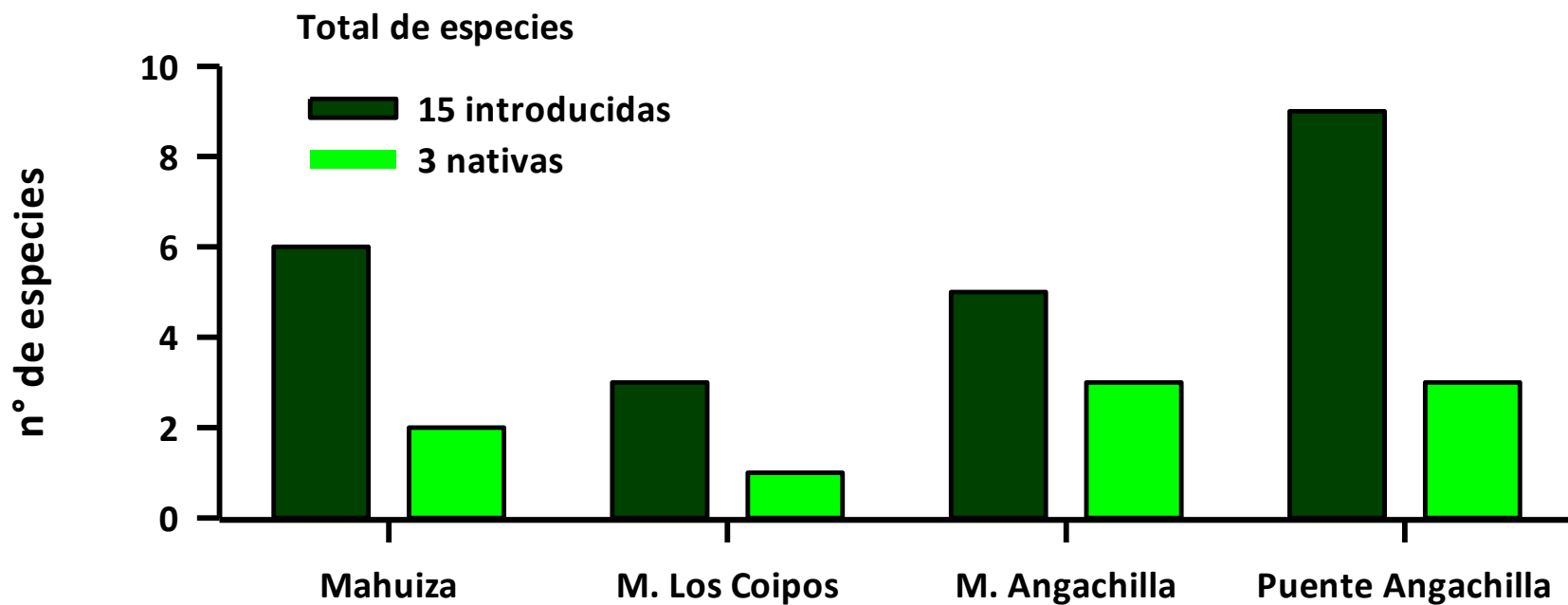
Nativa En Peligro (IUCN)



## Mahuiza y Angachilla (18 especies)



## Llancahue, Santo Domingo y Las Gaviotas (18 especies)



## HACIA DONDE VAN LOS HUMEDALES DE VALDIVIA ?





# RONDA DE PREGUNTAS

