



Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado

# Monitoreo en áreas silvestres protegidas del estado: un proceso de innovación continua

Ignacio Díaz Hormazábal

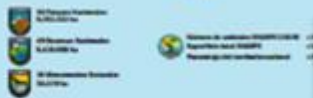
Sección Monitoreo e Información del SNASPE – Departamento de Innovación y Proyectos



Monitoreo e Información  
del SNASPE



<b>Áreas Protegidas Totales</b>	<b>107</b>
Parques Nacionales	44
Reservas Nacionales	45
Monumentos Naturales	18
Superficie total (ha)	18.700.000 (21%)
Personal	+500
Guardaparques	+300
Presupuesto Anual (USD)	26.000.000



**ZONA NORTE**

<b>Región de Arica y Parícutas</b>	1.000.000
<b>Región de Antofagasta</b>	1.500.000
<b>Región de Atacama</b>	2.000.000
<b>Región de Coquimbo</b>	3.000.000

<b>Región de Magallanes</b>	1.000.000
<b>Región de Los Ríos</b>	1.500.000
<b>Región de Biobío</b>	2.000.000
<b>Región de Ñuble</b>	2.500.000
<b>Región de La Araucanía</b>	3.000.000
<b>Región de Los Lagos</b>	3.500.000
<b>Región de Aysén</b>	4.000.000
<b>Región de Chile Austral</b>	4.500.000



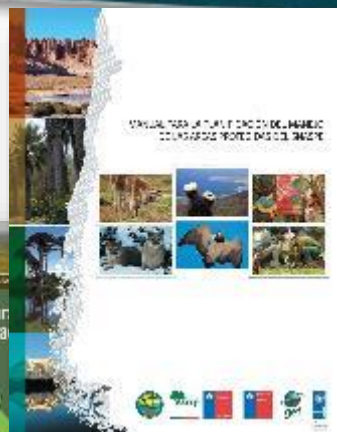
# ¿Cómo planificamos el monitoreo?

El año 2016 adoptamos los Estándares Abiertos de Conservación a la realidad de Chile y el SNASPE

Comenzamos un nuevo proceso de actualización de planes de manejo con este enfoque, donde el ciclo de manejo adaptativo es el eje de la planificación



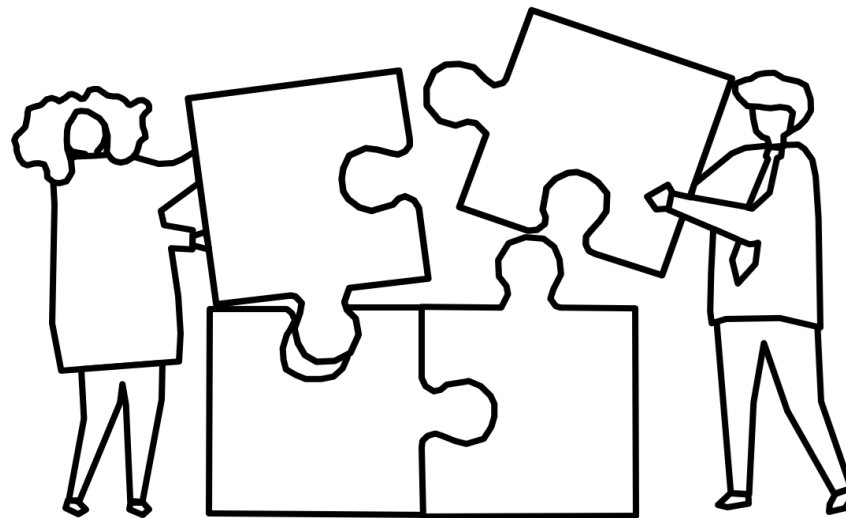
Ciclo del manejo adaptativo



# Metodologías



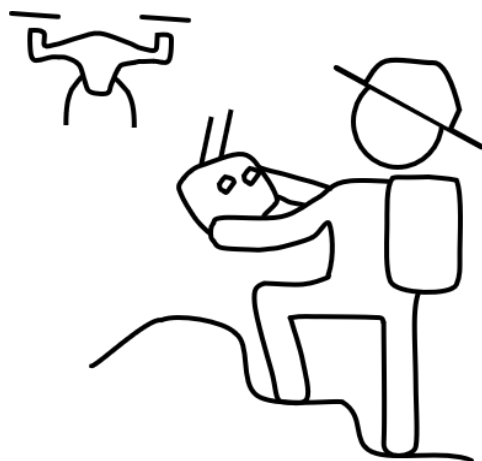
**Satelital**



**Capacitación**



**Sensórica**

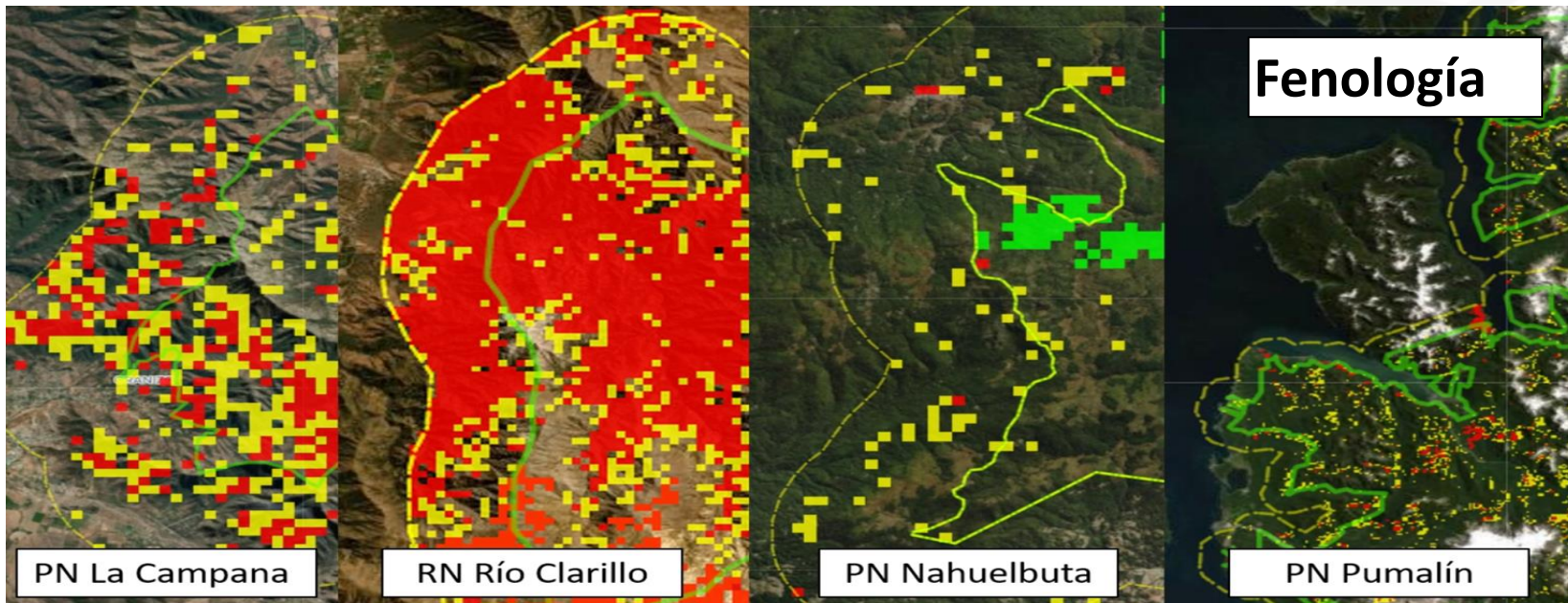
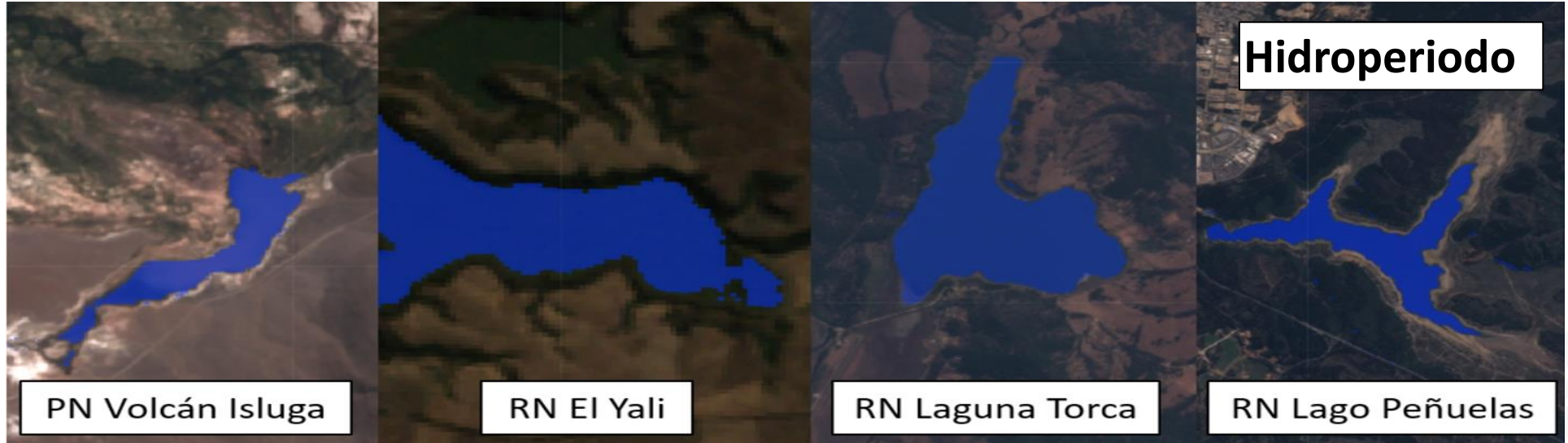


**Drones/RPA**



**Patrullajes,  
muestreos y censos**

# Satelital



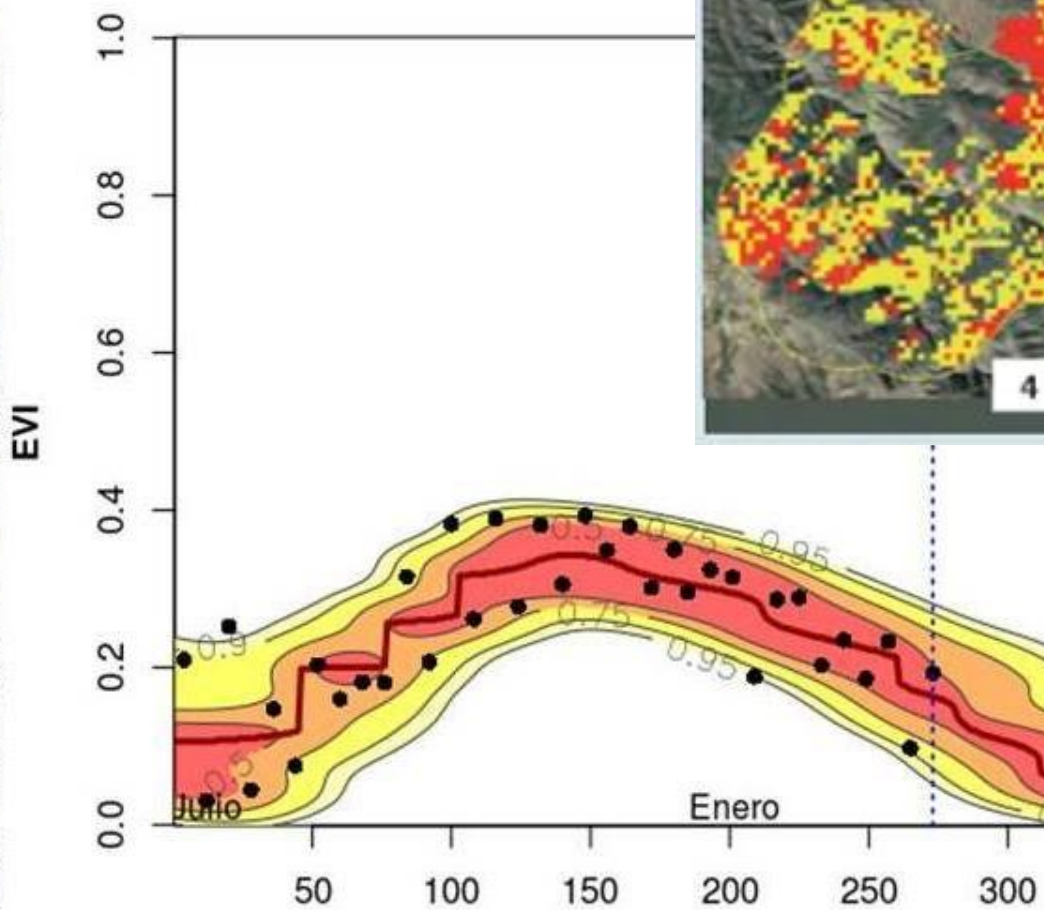
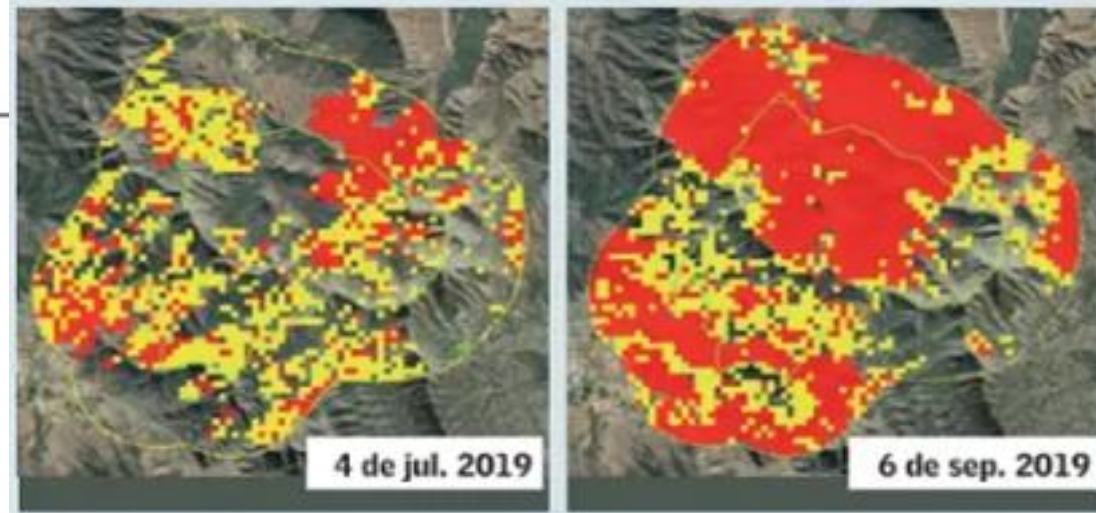
# Satelital (fenología)



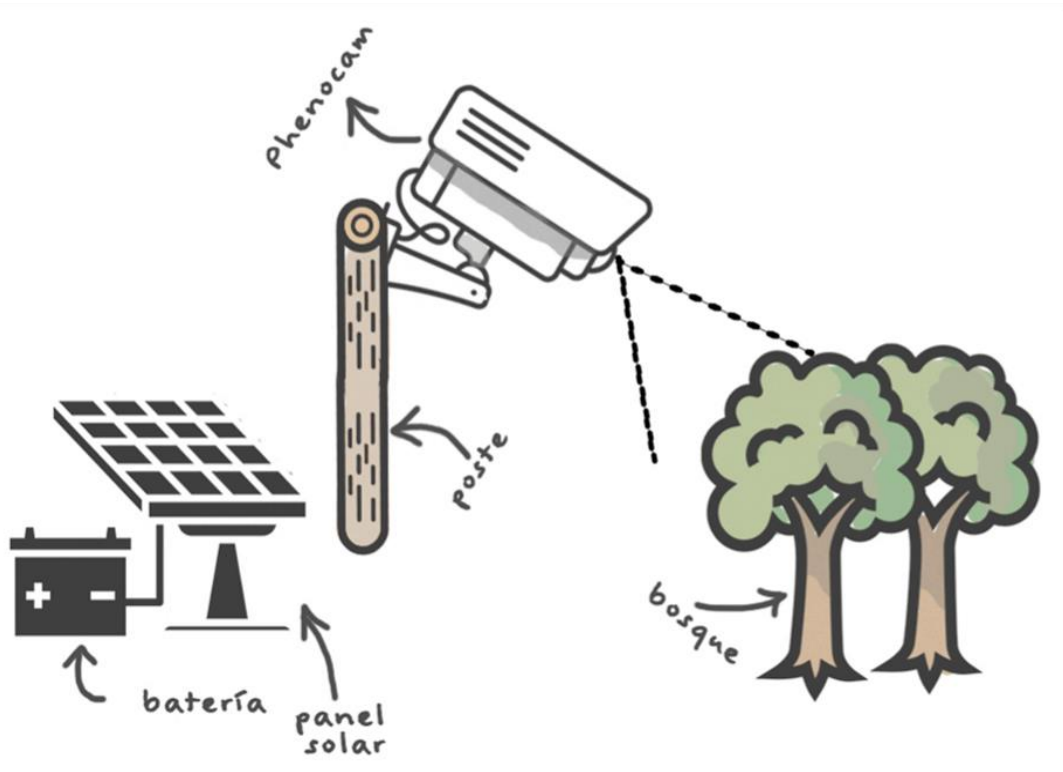
## Efectos de la sequía

Debido a la falta de lluvias, la mayoría del parque se encuentra en una zona de alerta de incendio forestal.

Alerta      Precaución



# Satelital (fenología)



**LABORATORIO DE  
GEOINFORMACION Y  
PERCEPCION REMOTA**



# Patrullajes, muestreos y censos (SMART)



# SMART

A Cloud-based extension to the SMART suite of tools  
for enhancing protected area management





# ¿Por qué es importante estructurar el registro de datos?

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		CENSOS SIMULTANEOS EN CHILE.						
2				WGS84				
3	N°	Lake	Latitud	Longitud	UTM N	UTM E	Elev.	Región
4	1	Cotacotani (Huambune)	18°14'00"	69°13'00"	7983961	477093	4510	XV
5	2	Lago Chungara	18°15'00"	69°09'00"	7982124	484142	4520	XV
6	3	Chucuyo Bofedal Parinacota	18°12'00"	69°17'00"	7987639	470038	4400	XV
7	4	Laguna Paquiza	18°28'00"	69°06'00"	7958155	489442	4400	XV
8	5	Salar de Surire	18°50'00"	69°03'00"	7917587	489442	4400	XV
9	6	Laguna Parincota	18°12'00"	69°18'00"	7987639	470038	4400	I
10	7	Laguna Arabilla	19°12'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
11	8	Tranque Caritaya	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	XV
12	21	Laguna Huantija (Lagunillas)	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
13	10	Salar de Huasco	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
14	11	Salar de Coposa	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
15	12	Salar de Michincha	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
16	13	Salar de Alconcha	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
17	14	Talar y Ag Calientes III	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
18	15	Salar de Turi	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
19	16	Lag Miscanti y Meñiques	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
20	17	Salar de Capur	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
21	18	Vegas de Quepiaco	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
22	19	Salar de Tara	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
23	20	Salar de Ascotan	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
24	21	Salar de Carcote	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
25	22	Laguna Lejia	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
26	23	Laguna Trinchera	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
27	24	Laguna Chivato Muerto	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
28	25	Salar de Loyoques	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
29	26	Lag y Vega Ojos del Rio Salado	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
30	27	Aguas Calientes 1	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
31	28	Salar de Pujsa	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I
32	29	Laguna Helada	19°05'00"	68°45'00"	7987639	470038	4400	I

Programa de Monitoreo Monumento Natural La Portada

**EVALUACIÓN DE SITIOS DE CONCENTRACIÓN DE AVIFAUNA EN ACANTILADOS Y PLAYAS EN EL MONUMENTO NATURAL LA PORTADA Y ZONAS ALEDAÑAS**

2018

FICHA DE REGISTRO INSTALACIÓN TRAMPAS CÁMARAS										
Código Grilla	Código Cámara	Fecha		Hora		Modelo cámara				
		/ /		:						
Ubicación equipo (UTM WGS84)		X		Y		Altitud				
Programación e instalación	Número de disparos			Sensibilidad			Nivel batería	Altura cámara		
	Tiempo entre fotos			Infrarrojo						
	Dirección cámara			Uso atrectores:						
	Distancia det. sensor			Pollo:			Otro:			
				Comercial:						
Descripción del sitio	Ecosistema			Distancia camino/sendero		Densidad vegetación				
	Bosque esclerófilo			En camino		Muy Alta				
	Matorral esclerófilo			< 50 m		Alta				
	Estepa de altura			> 50 m		Media				
Otro:			Sendero frente a cámara		Baja					
			SI	NO	Muy Baja					
Cámara ubicada en:		Árbol	Arbusto	Roca	Estaca	Otro:				
Observaciones:										
Iniciales de quienes instalan:										
REGISTRO RETIRO CÁMARAS										
Estado del Equipo	Fecha		Hora		Número de disparos		Nivel batería			
Operatividad	/ /		:							
Operatividad										
Iniciales de quienes retiran:										
Estado atrectores:		No está	Sin olor	Olor débil	Con olor					
Observaciones:										
¿Funciona?										
Daño externo										
Movida										



# SMART

(Spatial Monitoring and Reporting Tool)

(Herramienta de Informes y Monitoreo Espacial)

- Gestión de datos
- Offline (funciona sin internet)
- GPS
- Reporte
- Alertas en tiempo real (con internet)



## Vista SMART Mobile

← Datos de amenazas ✓

\* Amenaza  
**Construcción de infraestructura**

\* Unidad de medida  
**Hectareas**

\* Valor  
**20**

Comentarios  
**Maquinaria en la zona**

← Datos de fauna muerta ✓

\* Especie  
**Armadillo peludo**

\* Sexo  
**Hembra**

\* Causa  
**Atropello**

\* Numero de individuos observados  
**1**

Comentarios  
**Camino interior**

← Datos de fauna enferma ✓

\* Especie  
**Pudú**

Enfermedad fauna  
**Tumor o absceso**

\* Valor  
**1**

Comentarios  
**Ubicado en el cuello**

← Datos de flora enferma ✓

Enfermedad flora  
**Hongos**

Superficie afectada  
**100**

Comentarios  
**Bosque de lenga**



# TELEFONOS TODO TERRENO



**Robustes Smartphone ist Ihr bester Arbeitspartner**



**IP68 und IP69K**



**Staubdicht**



**Stoßfest**



## Bases de datos en formato de tabla plana

Clave única de vinculación

Columnas (atributos)

Codigo	Unidad	Laguna	Estacion	UTM_X	UTM_Y	Fecha	Hora	Encargado	Especie	Individuos
1000302	PN Nevado Tres Cruces	Sta Rosa	P1	7871952	499692	26-10-2018	9:48:00	Ignacio Cerda	PHAN	467
1000302	PN Nevado Tres Cruces	Sta Rosa	P1	7871952	499692	26-10-2018	9:48:00	Ignacio Cerda	PHJA	58
1000302	PN Nevado Tres Cruces	Sta Rosa	P1	7871952	499692	26-10-2018	9:48:00	Ignacio Cerda	PHCH	127
1000302	PN Nevado Tres Cruces	Sta Rosa	P1	7871952	499692	26-10-2018	9:48:00	Ignacio Cerda	FUCO	130
1000302	PN Nevado Tres Cruces	Sta Rosa	P1	7871952	499692	26-10-2018	9:48:00	Ignacio Cerda	CABA	NA
1000302	PN Nevado Tres Cruces	Sta Rosa	P1	7871952	499692	26-10-2018	9:48:00	Ignacio Cerda	REAN	35
1000302	PN Nevado Tres Cruces	Sta Rosa	P1	7871952	499692	26-10-2018	9:48:00	Ignacio Cerda	POOC	2
1000302	PN Nevado Tres Cruces	Sta Rosa	P1	7871952	499692	26-10-2018	9:48:00	Ignacio Cerda	CHSE	2
1000302	PN Nevado Tres Cruces	Sta Rosa	P1	7871952	499692	26-10-2018	9:48:00	Ignacio Cerda	LOSP	2
1000302	PN Nevado Tres Cruces	Mirador	P4	7871093	500323	27-08-2018	10:30:00	Ignacio Cerda	PHAN	NA

Filas (registros)

- Permite tener una sola tabla con todas las unidades del SNASPE.
- Permite tener una sola tabla con todas las fechas de registros históricos.
- Permite vincular distintos tipos de registros (Censos, incidentes, cámaras trampas, humedales, etc).
- Es más fácil de manipular para hacer análisis y consultas.

# PLATAFORMA SMART 2023

Resumen

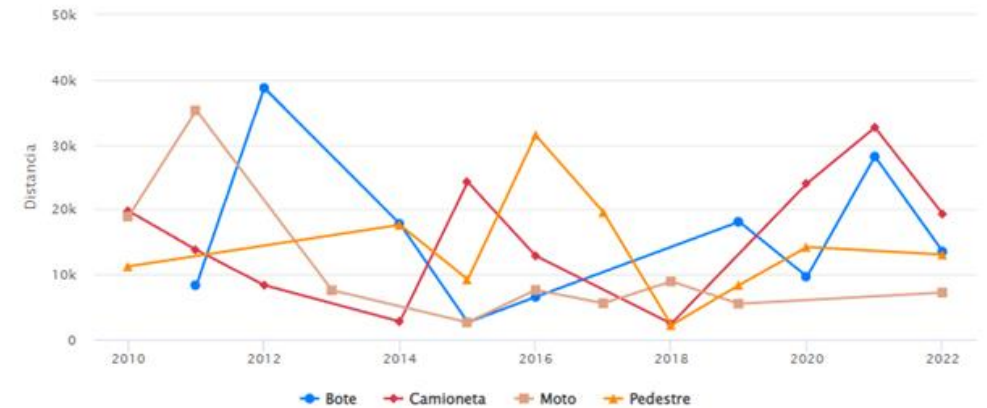
Información cruzada



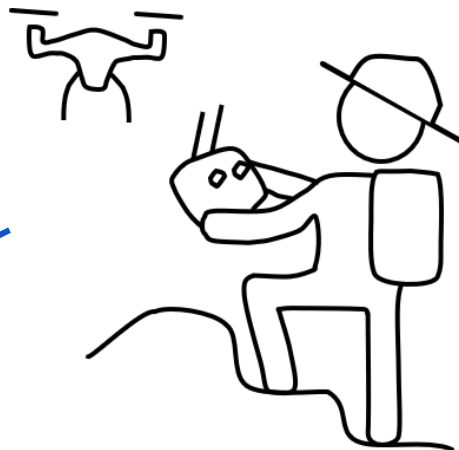
Cantidad de registro según tipo de dato



Kilómetros recorridos por tipo de transporte



# Usos principales



1

Contramuestras para  
modelos satelitales

2

Parcelas  
virtuales  
/conteo  
automático

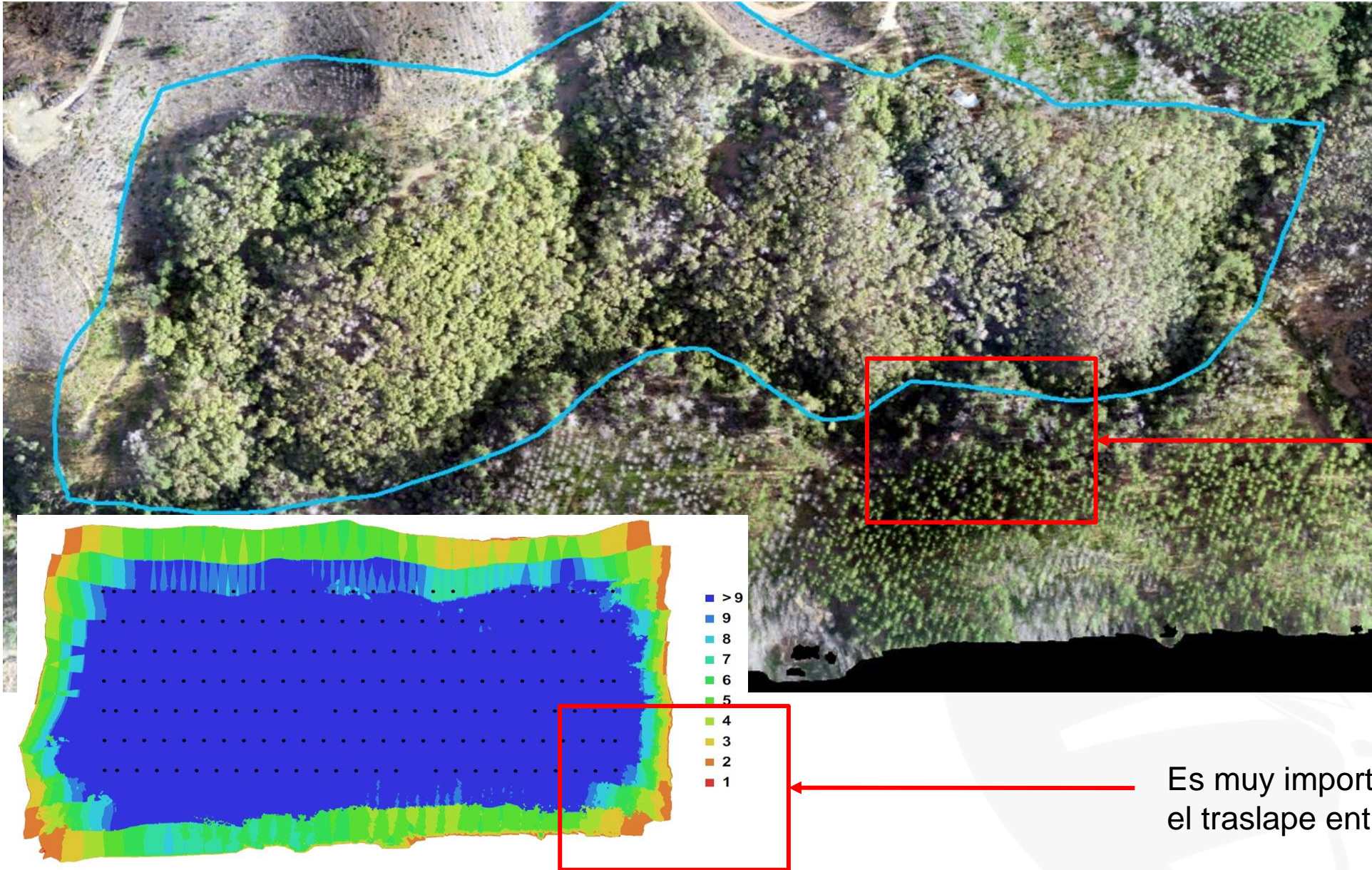
3

Prospecciones

4

Usos  
potenciales/pla  
nes futuros

## Modo de vuelo (Autónomo o Programado).

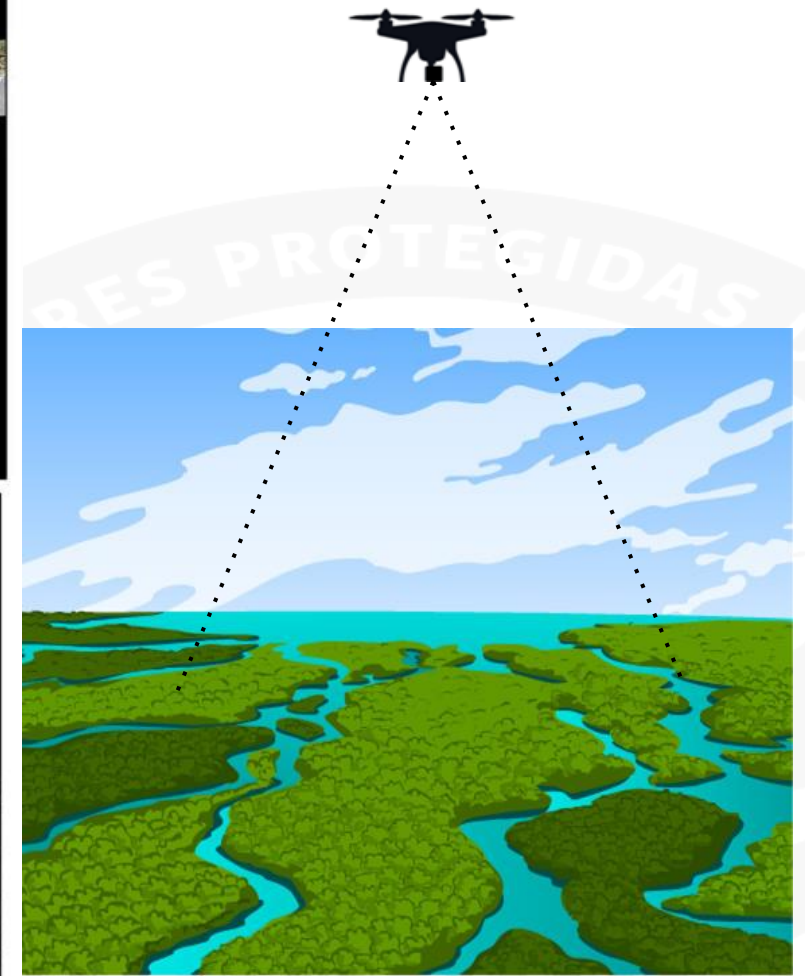
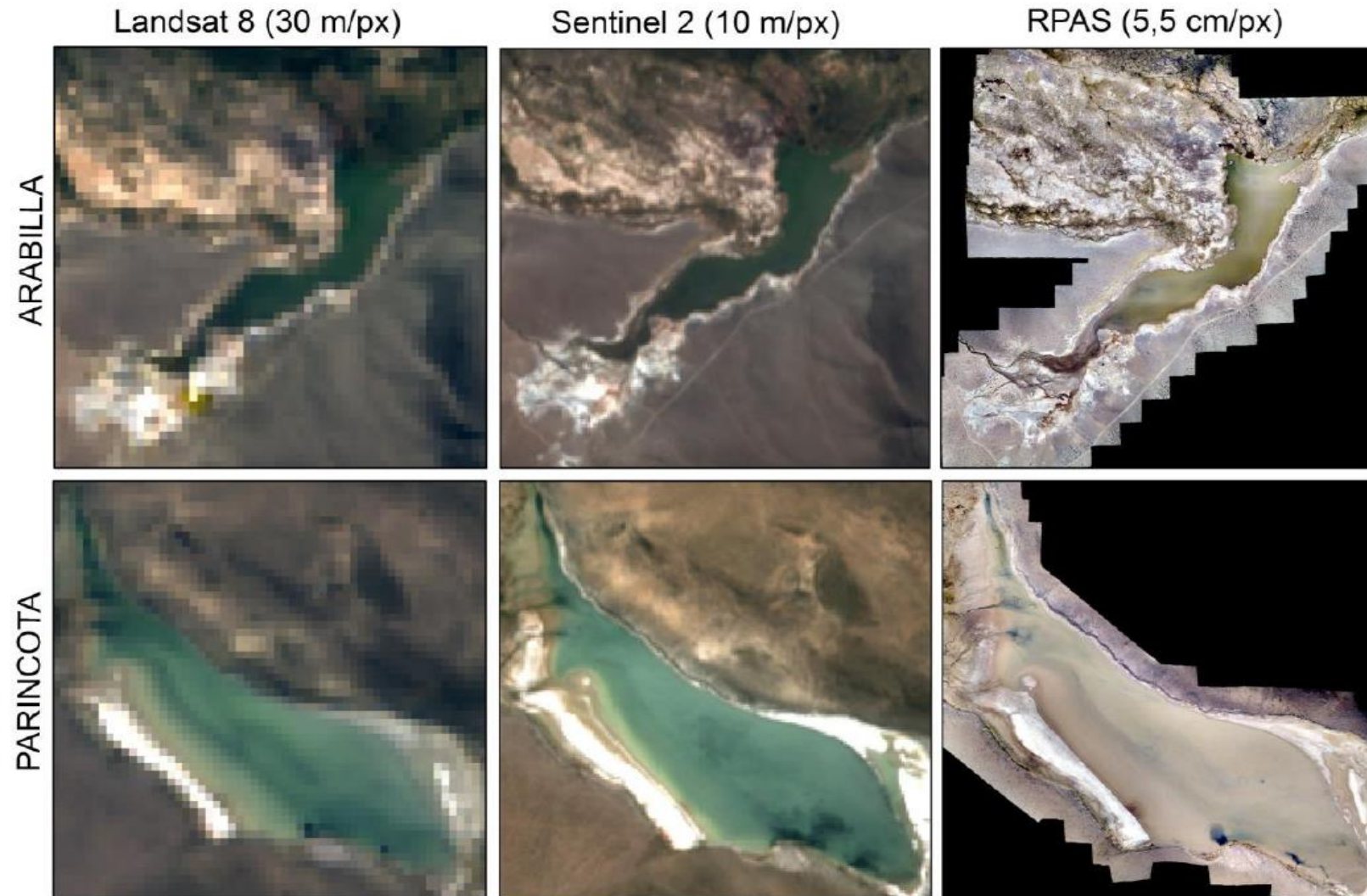


Sección de la escena anterior

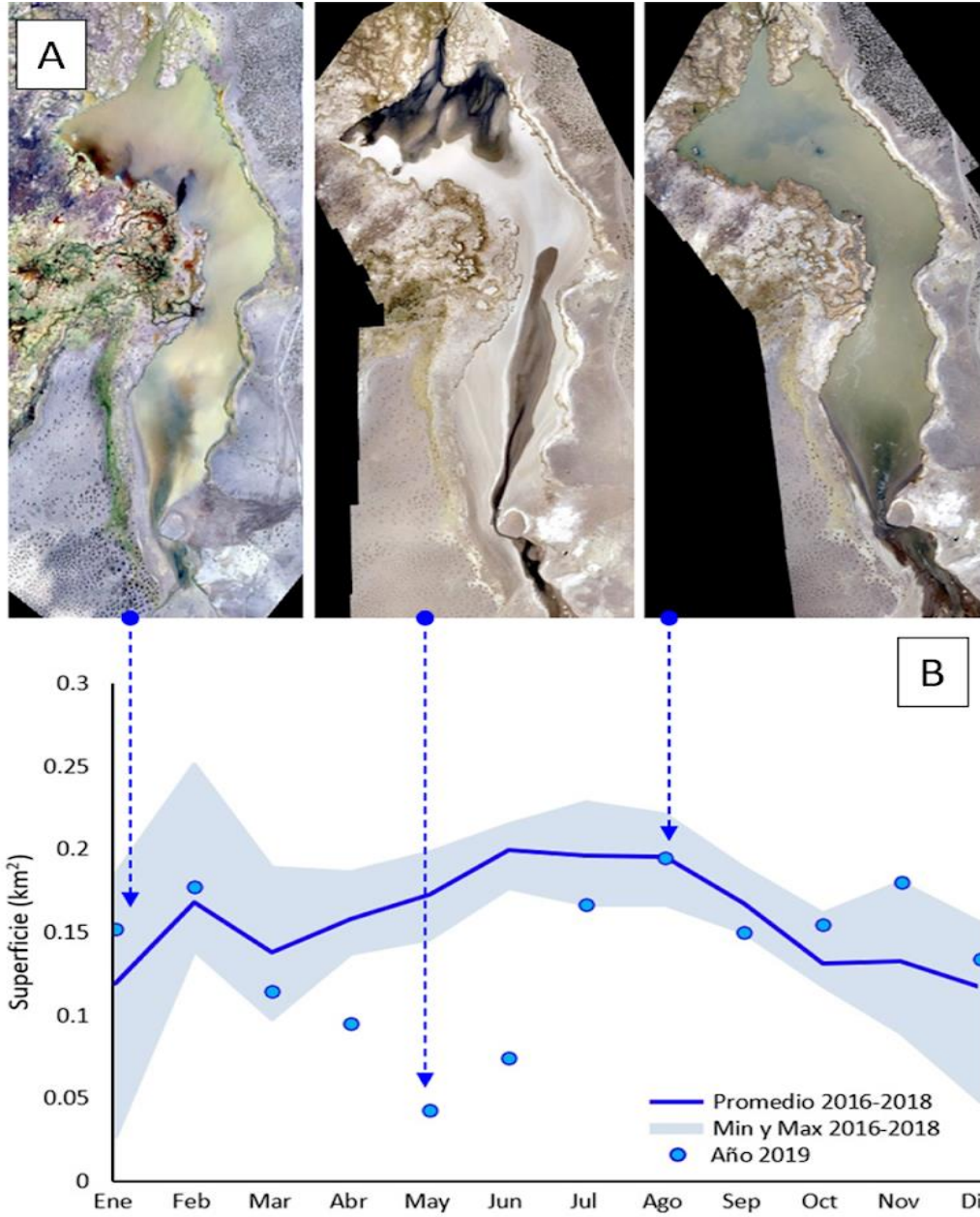
Es muy importante considerar el traslape entre fotografías



# 1. Contramuestras para modelos satelitales



# 1. Contramuestras para modelos satelitales



## 2. Parcelas virtuales /conteo automático

# Más de mil cactáceas que se vendían en el mercado negro retornarán a la región

**TRÁFICO.** Fueron extraídas ilegalmente desde Taltal y decomisadas en Italia. Algunas eran vendidas hasta en mil dólares. Especies ya se encuentran en Chile, pero en proceso de cuarentena.

Alejandro Ahumada Rojo

“Lo que suele haber es un robo hormiga. Y hay historias bien dramáticas al respecto. Personas que, a través de video llamadas, se comunican con sus clientes en el extranjero para decirles cuál cactus quiere, todo en tiempo real. Así de fácil. Eso hace que sea muy difícil el control y además como es un delito nuevo para nuestra legislación, la preparación para evitar este tipo de ilícito también es reciente, y que devolver las plantas al hábitat, también sea un proceso nuevo. Es un problema lleno de complejidades”, sostiene Pablo Guerrero, académico del Departamento de Botánica de la Universidad de Concepción y quien hizo la denuncia del tráfico de cactáceas que derivó en la incautación de 1.039 ejemplares en el puerto de Ancona, Italia.

Tras más de un año del decomiso, la Conaf gestionó el retorno desde Roma de la totalidad de las especies incautadas. Las especies arribaron el domingo pasado al aeropuerto de Santiago desde donde fueron trasladadas a dependencias del SAG que las tendrá a cuidado y en cuarentena de 30 días. Luego de ello, serán transportadas hacia a Antofagasta para su aclimatación y posterior, restauración poblacional.

Cristián Salas, director regional de Conaf, comenta que la cuarentena permitirá observar y descartar que las especies presenten algún tipo de contaminación foránea. Luego de ese proceso, la oficina regional tendrá la responsabilidad de estudiar los lugares en donde finalmente serán replantadas.

“Vamos a trabajar conjuntamente con Conaf Atacama.



EN NOVIEMBRE DE 2020 LOS CARABINIERI DE ANCONA, ITALIA, INFORMARON DEL DECOMISO DE ESTAS ESPECIES.

Los profesionales del departamento de fiscalización forestal y evaluación ambiental van a determinar los lugares y coordinar el traslado desde Santiago y también los funcionarios de áreas silvestres protegidas nos ayudarán en la ubicación y replantación de las mismas. A menos que alguno de los individuos presente problemas de plaga, todas las especies volverán a Antofagasta”, indicó Salas.

### OPERACIÓN ATACAMA

Fuentes de la PDI que participaron de la investigación, sostienen que el interés en las especies endémicas del desierto chileno se origina en coleccionistas europeos y del mercado asiático que llegan incluso a pagar hasta mil euros por especies como la *Copiapoa cinérea* de gran presencia en el desierto costero al sur de la Segunda

Región.

La enorme extensión de terreno, junto a la facilidad para la recolección y embalaje de especies contribuyen a que el tráfico ilegal se acreciente en la zona. De hecho, hasta la fecha, la investigación del caso no cuenta con imputados en Chile. El único responsable individualizado es el ciudadano italiano que fue acusado por la policía de Ancona en Italia. De acuerdo con los antecedentes, habría enviado pequeños cargamentos desde la localidad de Huasco, en la región de Atacama.

“Los envió a Grecia”, comenta Salas. “Debido al tamaño de la cactáceas es muy fácil extraer algunos individuos. En una caja de zapatos pueden caer varios cientos de ellas. Los extractores ilegales conocen los sectores que son de difícil acceso y, están alejados de cen-



OPERATIVO DE LA PDI EN EL PARQUE PAN DE AZÚCAR.

tros poblados. Por lo mismo es muy complejo encontrar personas en flagrante extrayendo especies. Si bien nos encontramos con extranjeros involucrados, no descartamos que tengan apoyo de ciudadanos chilenos para cometer estos ilícitos”, indicó el directivo.

### PREVENCIÓN

Parte importante del mérito tras el retorno se origina en el convenio firmado por el Estado de Chile en el marco de la Convención Internacional pa-

“Obviamente no va a ser fácil para una planta que no está en el desierto hace años y que prácticamente dio la vuelta al mundo, reinsertarse en su entorno original donde escasea el agua y las condiciones ambientales son bien difíciles”.

Pablo Guerrero  
botánico de la U. de Concepción

ra Tráfico de Especies Silvestres (CITES) y la Ley CITES que fue publicada el 2016. La repatriación de las cactáceas es la primera iniciativa que se implementa en el país luego de la promulgación de la ley.

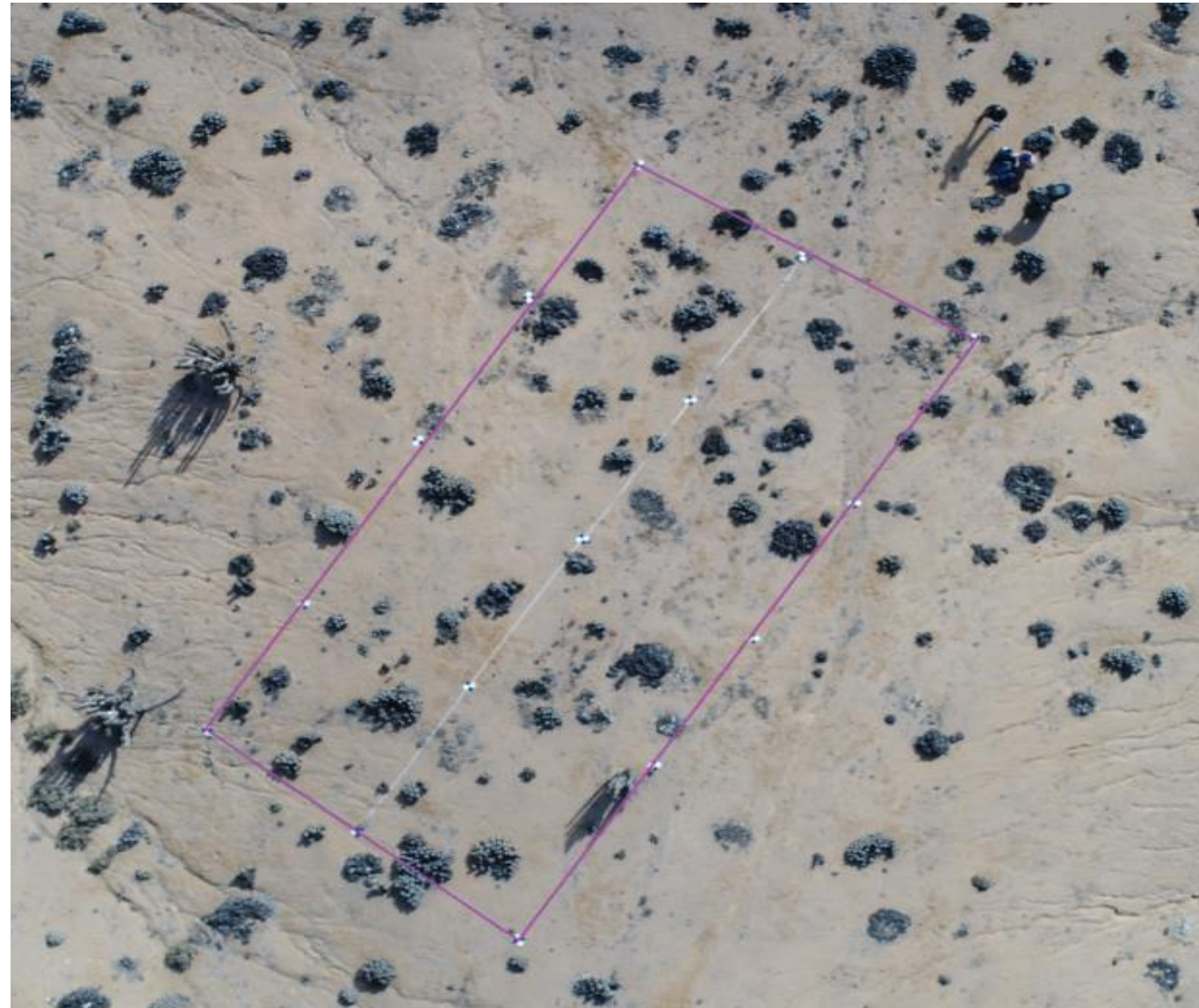
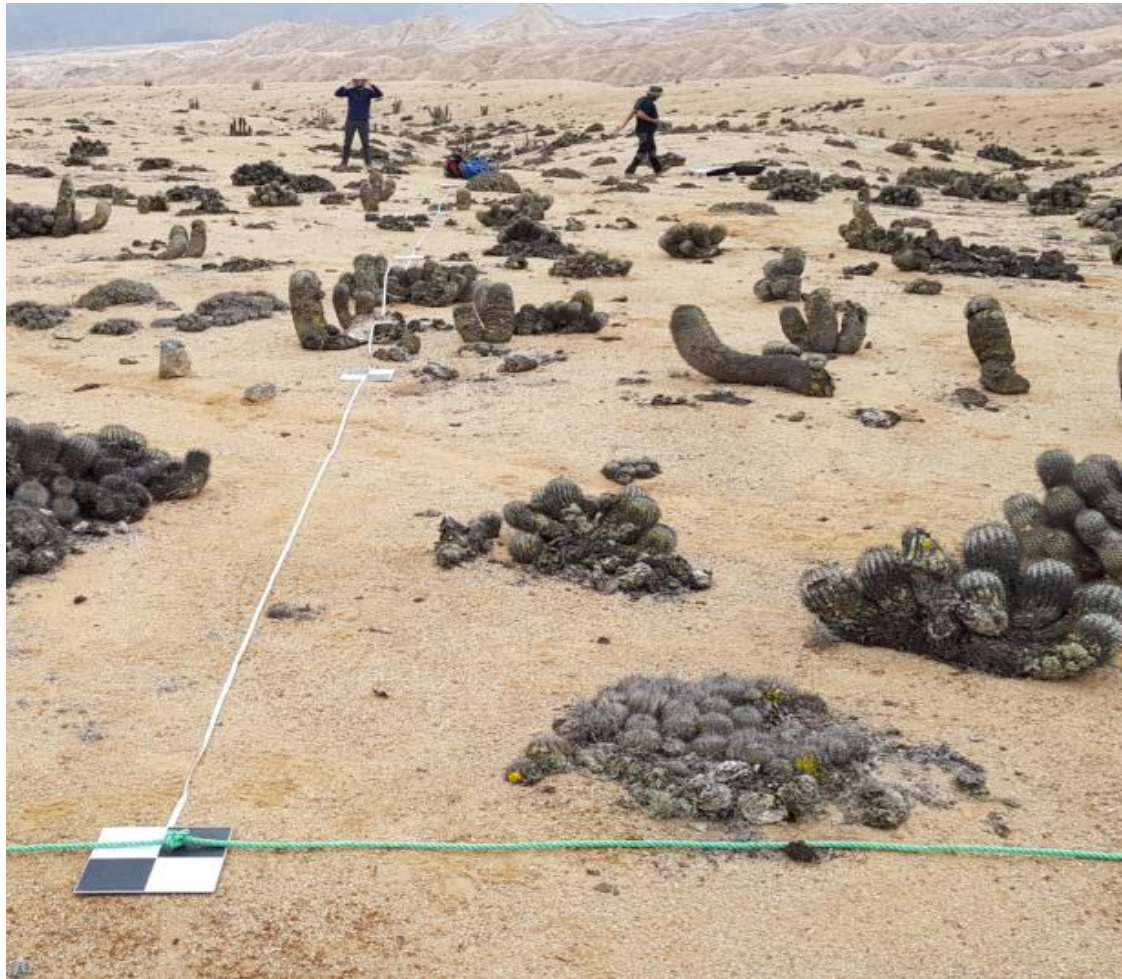
Pablo Guerrero, uno de los mayores especialistas botánicos en cactáceas del país, manifiesta su preocupación en el proceso de replantación de las especies, para lo que, afirma, no existe suficiente experiencia previa.

“Obviamente no va a ser fácil para una planta que no está en el desierto hace años y que prácticamente dio la vuelta al mundo, reinsertarse en su entorno original donde escasea el agua y las condiciones ambientales son bien difíciles”, indicó el académico.

“Después de las cuarentena llevarlo al hábitat sería algo que no recomendaría bajo ninguna circunstancia. Esperaría un año por lo menos. Vale la pena tomar acciones súper conservadoras en estos esfuerzos. Sería una pena que se trasplantasen y en un año muriesen. Sería un fracaso para todos. Ya estando en Chile y recibiendo el sol de Atacama ya es bastante bueno para las plantas, pero hay que cuidarlas mucho, son verdaderas joyas en este momento”, indicó. **CS**



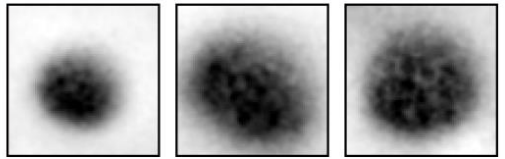
## 2. Parcelas virtuales /conteo automático



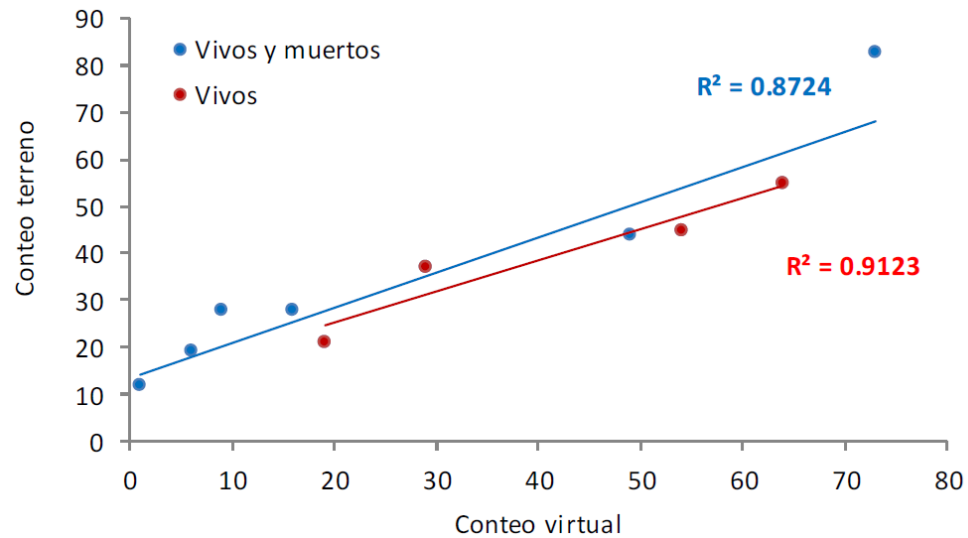
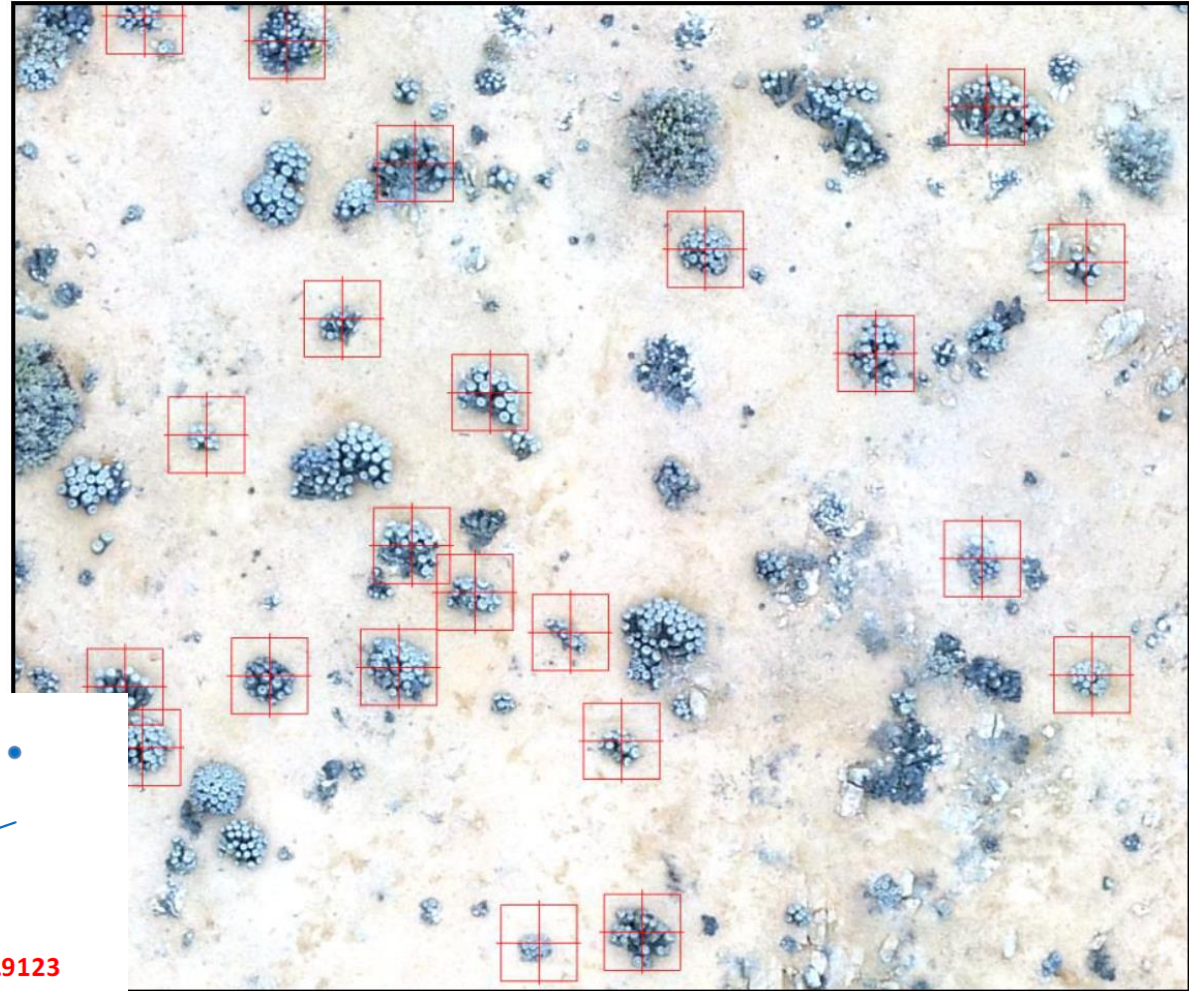
## 2. Parcelas virtuales / conteo automático

Layer:

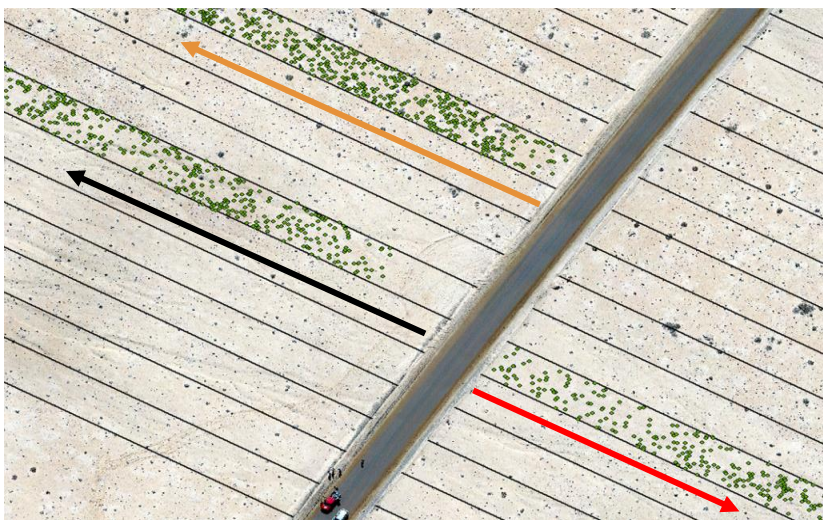
Group Size:



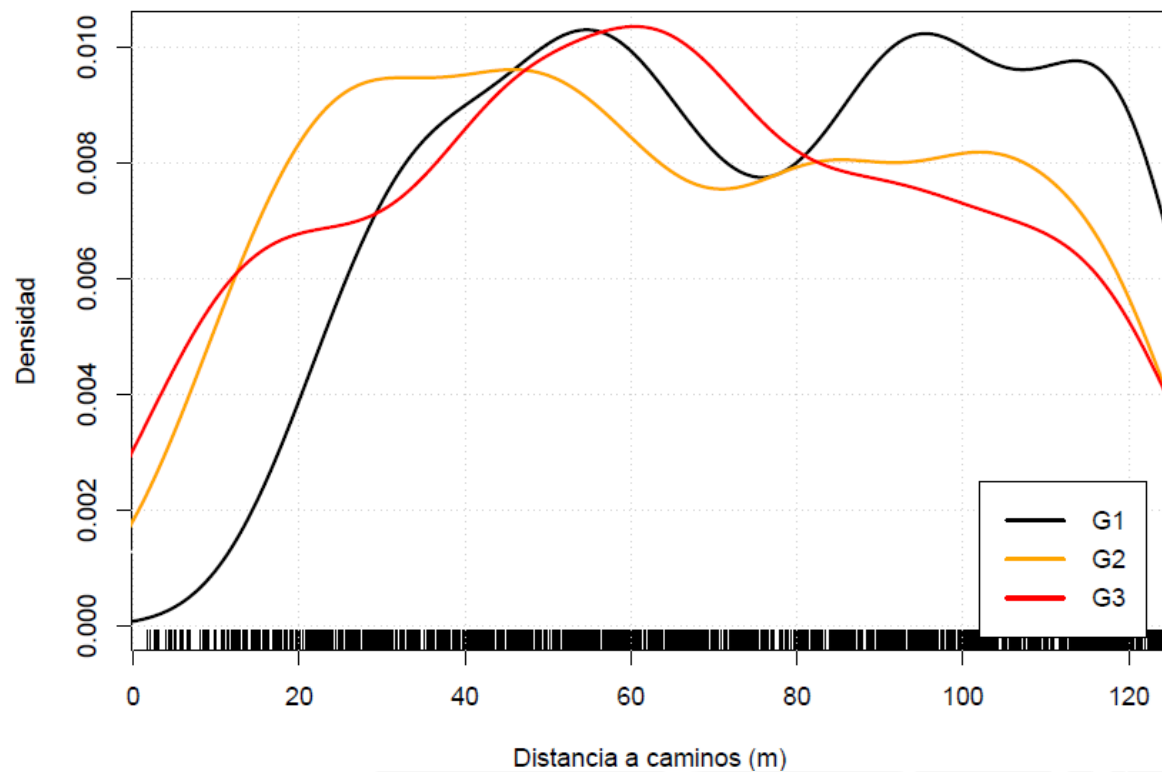
Sample correlation: 0.767



## 2. Parcelas virtuales /conteo automático



**\*Monitoreo de amenazas (detección automática)**



**\*Transectos de densidad v/s distancia a caminos**

# Planes futuros

*\*Flamencos en P. N. Volcán Isluga (Laguna Arabilla)*



# Sensórica

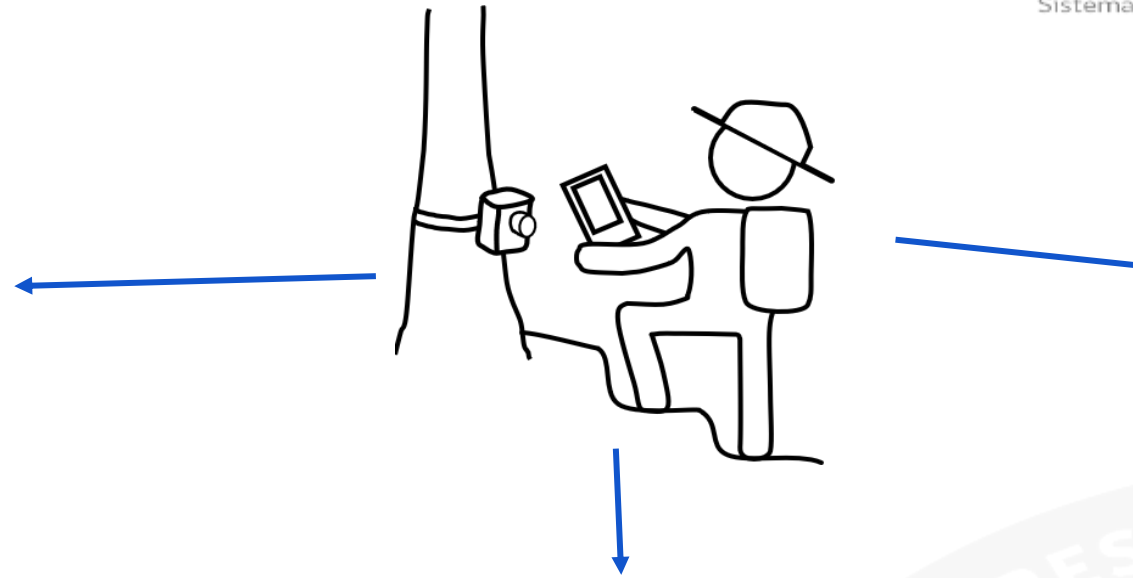
**Trampas cámara  
(fotomonitorreo)**



**Sensores de  
calidad del agua**



**Sensores auditivos (MAP)**

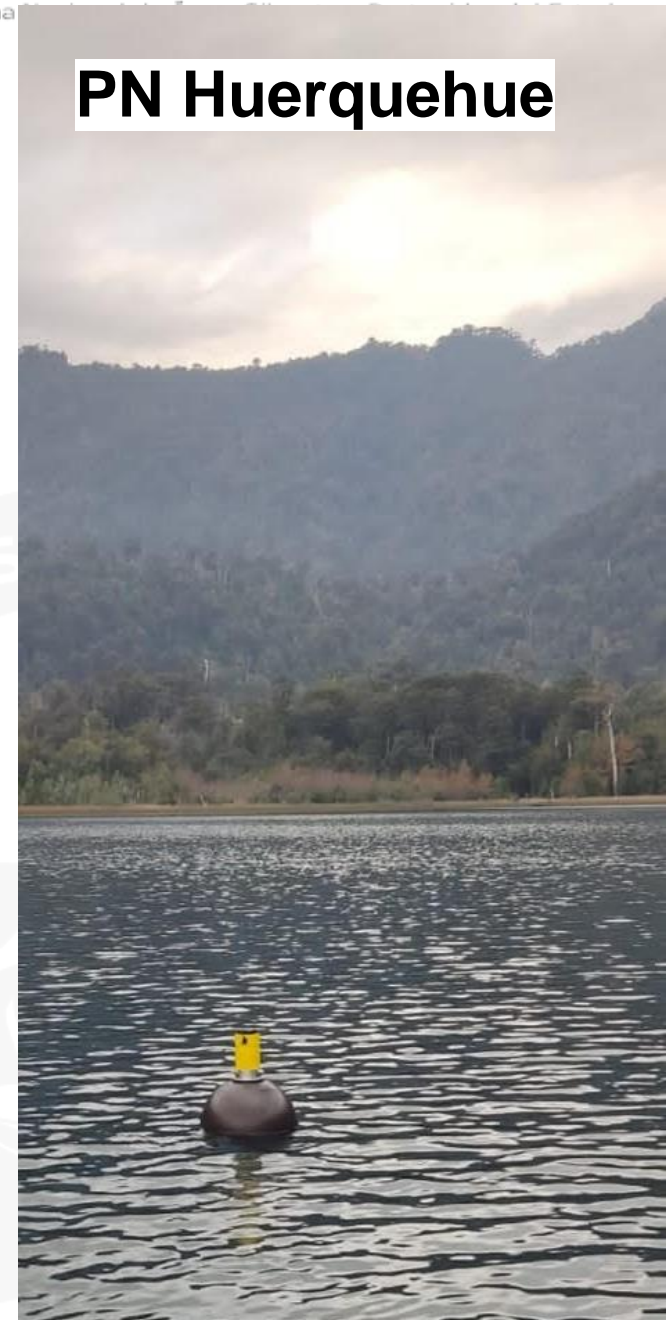
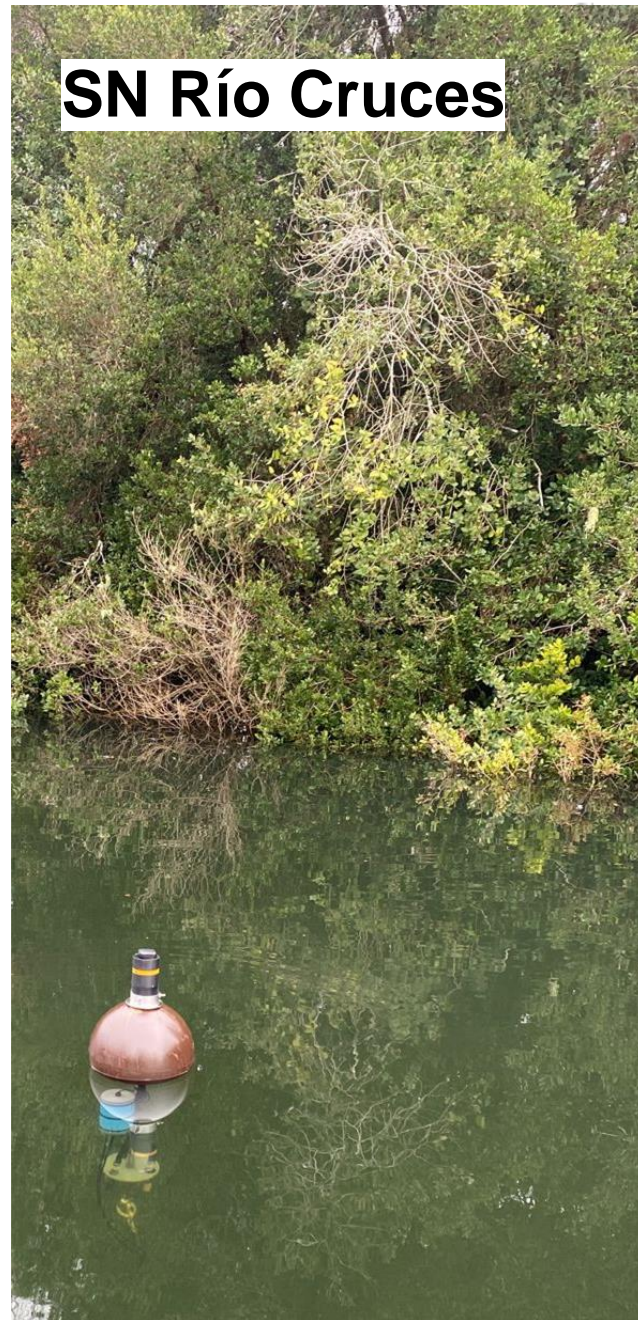




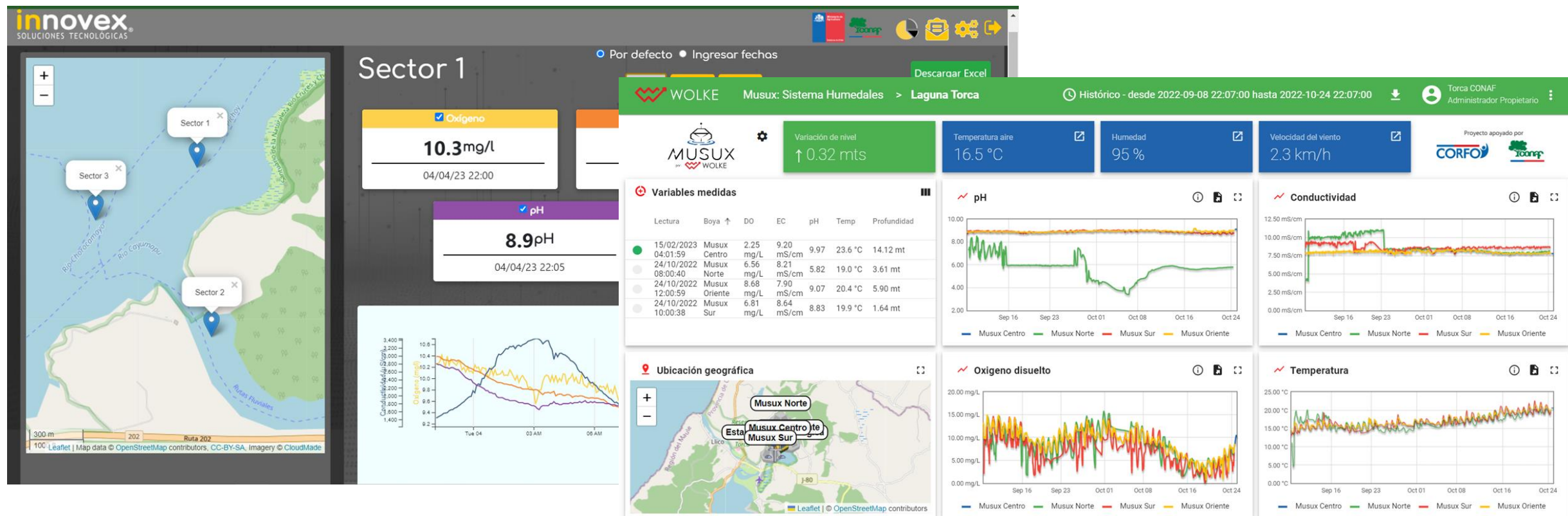
# Sensores de calidad del agua

# Retos de Innovación de interés público

 **CORFO**  innovadores  
Laboratorio  
públicos



# Sensores de calidad del agua



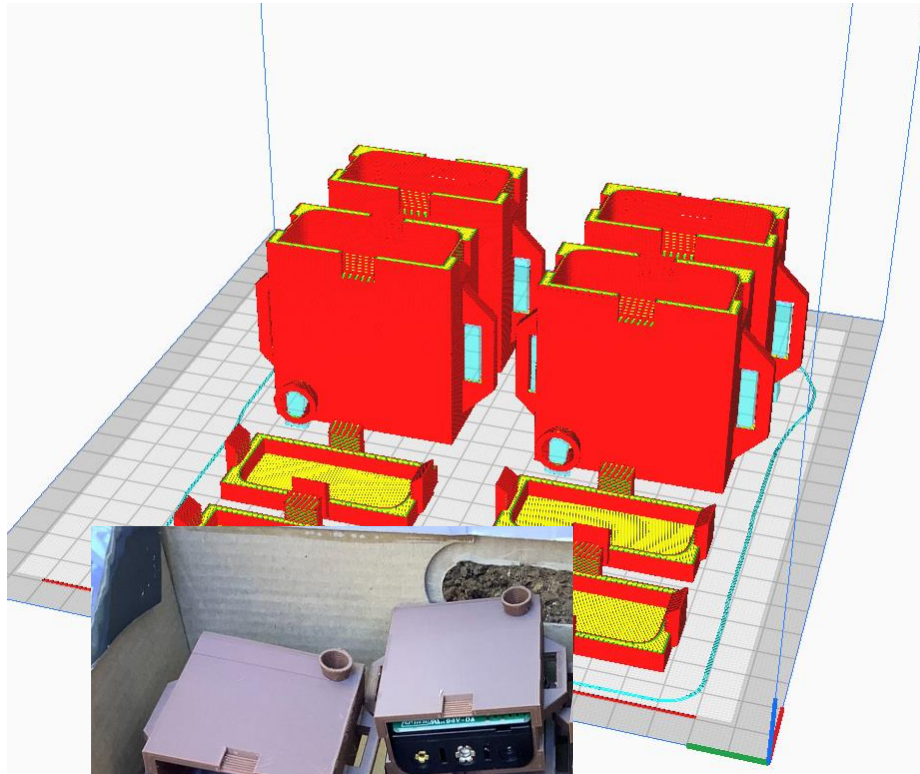
<http://pincoya.innovex.cl:8070/index/>

<https://app.wolkelab.com/login>

# Sensores auditivos (MAP)



# Innovación en el diseño de carcasas protectoras



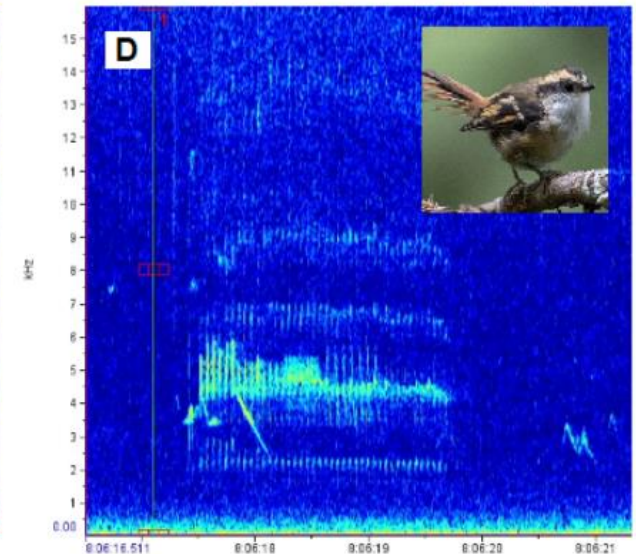
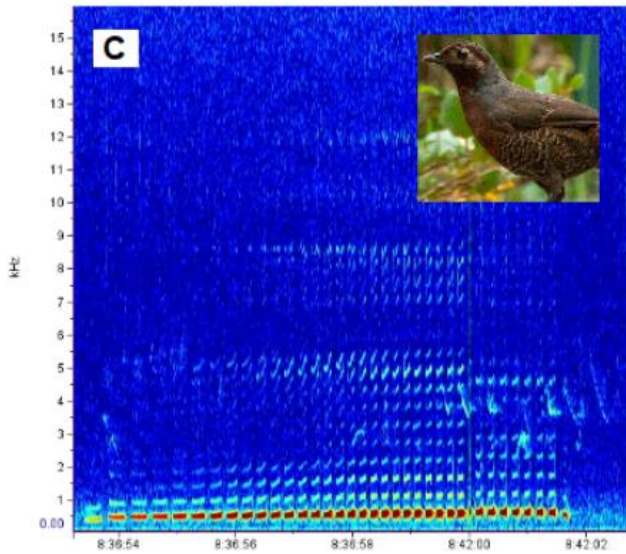
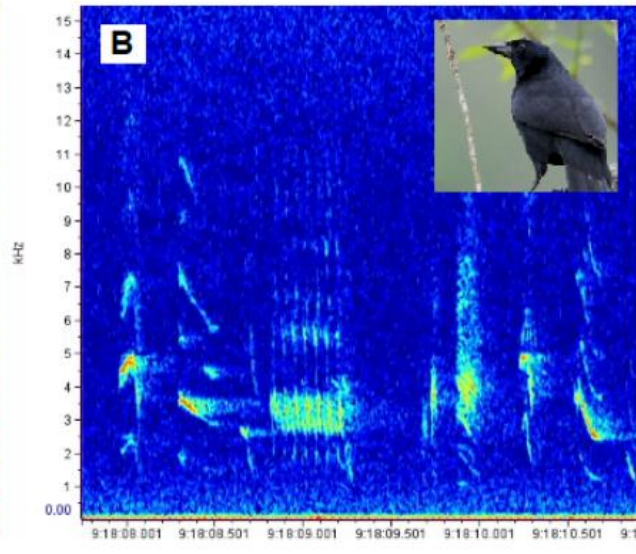
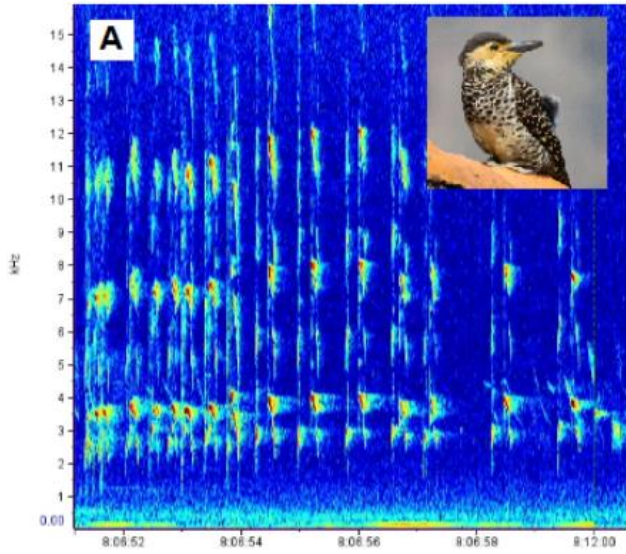
# Sensores auditivos (MAP)

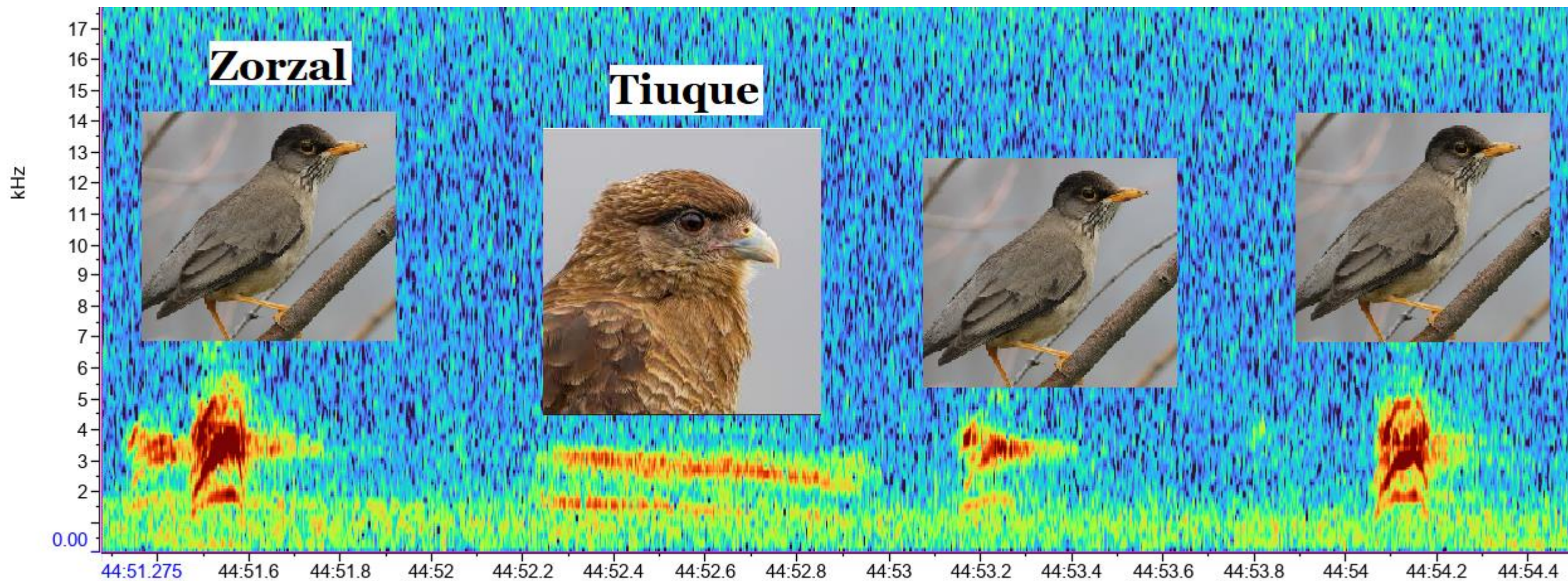


**Monitoreo Acústico**



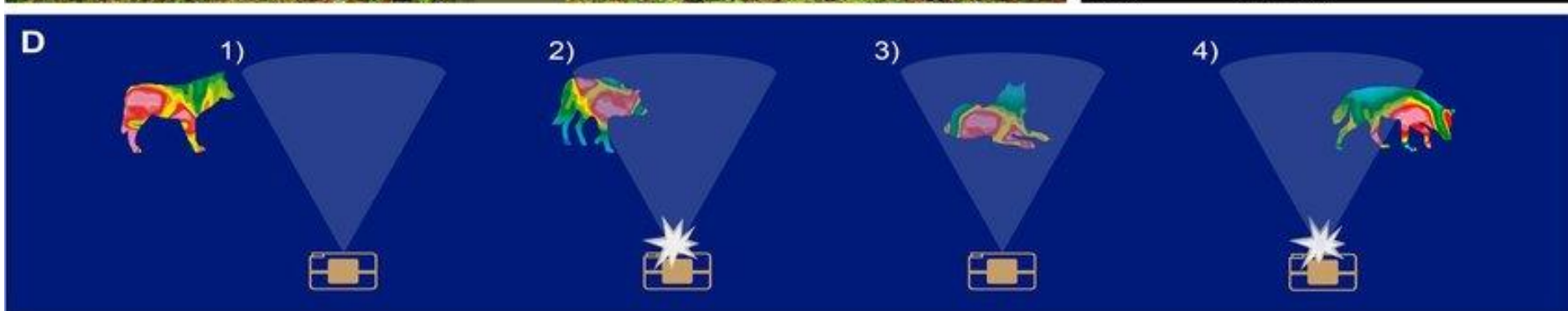
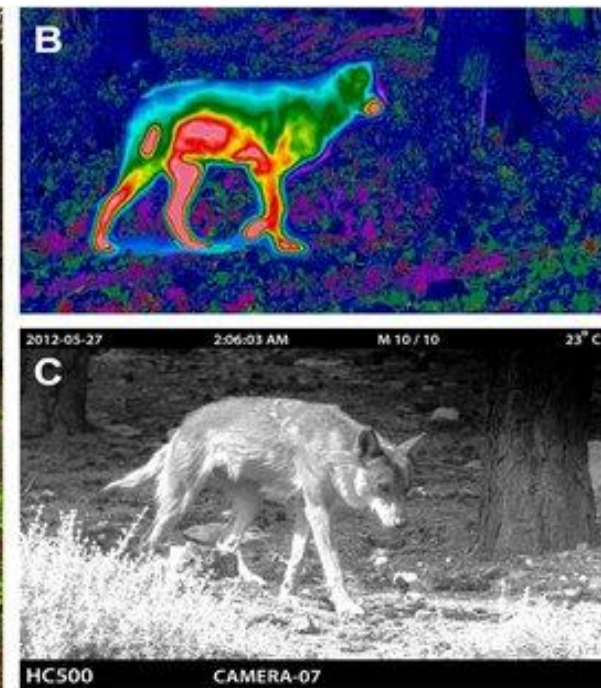
# Sensores auditivos (MAP)





## ¿Qué es y como funcionan las cámaras trampa?

- Sensor de movimiento
- Diferenciación de temperaturas de objetos
- Flash sin brillo, indetectable para animales y personas
- Sensores infrarrojos de alcance variable
- Son eficientes, funcionan con pilas AA, dependiendo de las condiciones, duración de hasta 12 meses





## ¿Para qué sirven las cámaras trampa ?

Presencia de especies

Estudios de Diversidad (Riqueza)

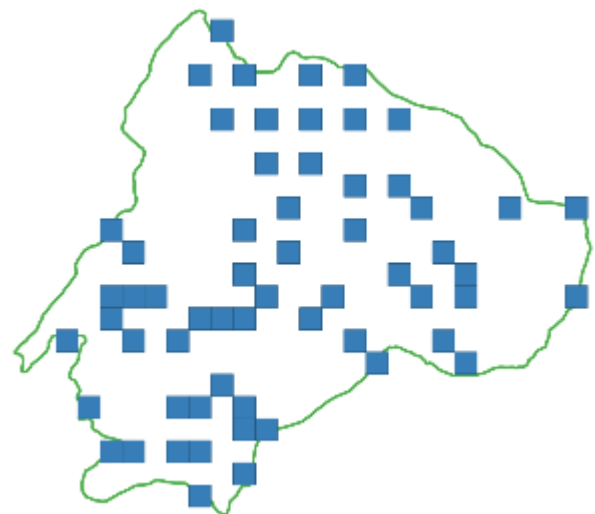
Abundancia (Hábitat – Población)

Ocupación

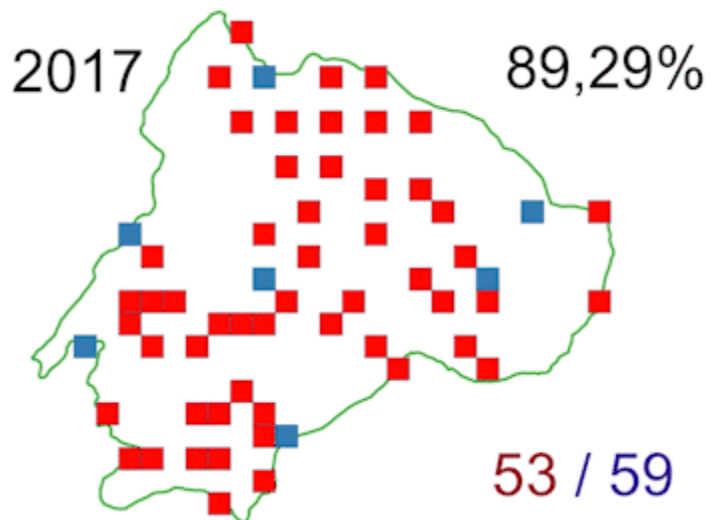
Comportamiento



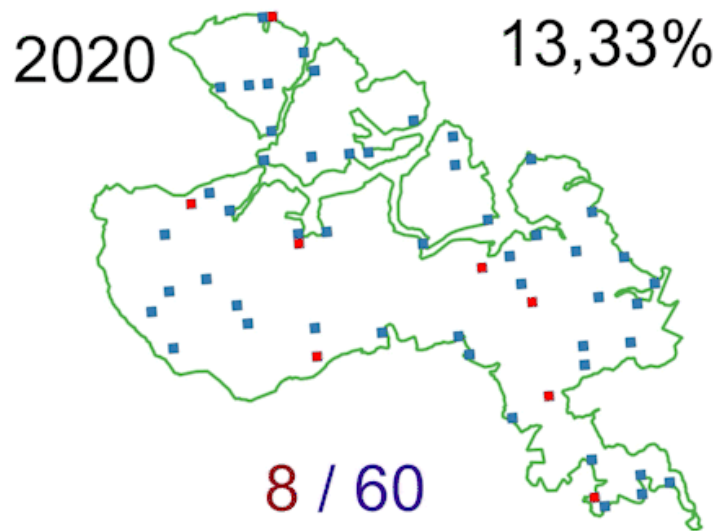
Bajo el indicador de **ocupación de sitio**. Que corresponde a la proporción de grillas con presencia de la especie, las Unidades del SNASPE entregan información sobre sus objetos de conservación de forma anual.



Parque Nacional La Campana



Parque Nacional Cerro Castillo

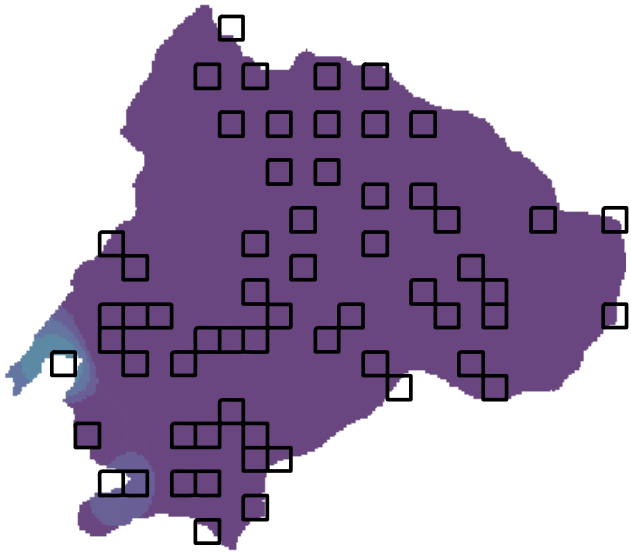


¿Qué resultados hemos obtenido?



El mismo sistema también da cuenta de las **amenazas** que tiene el parque.

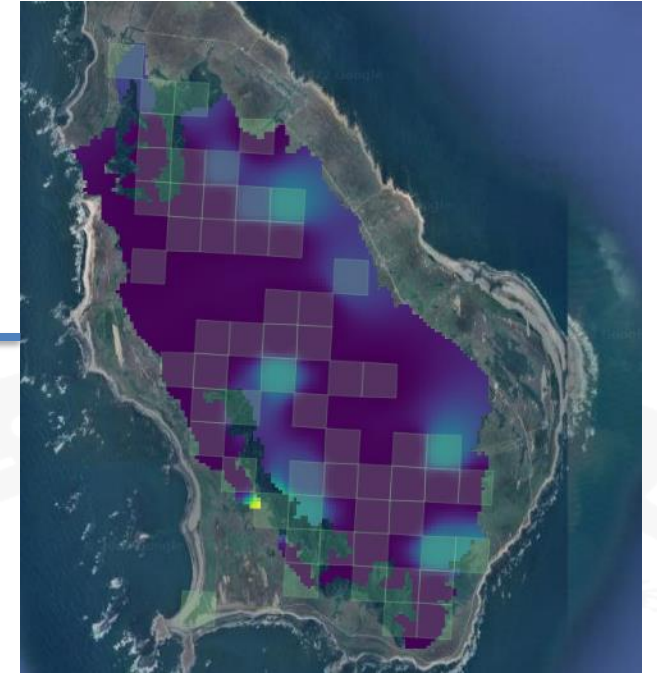
Perro doméstico Año: 2017



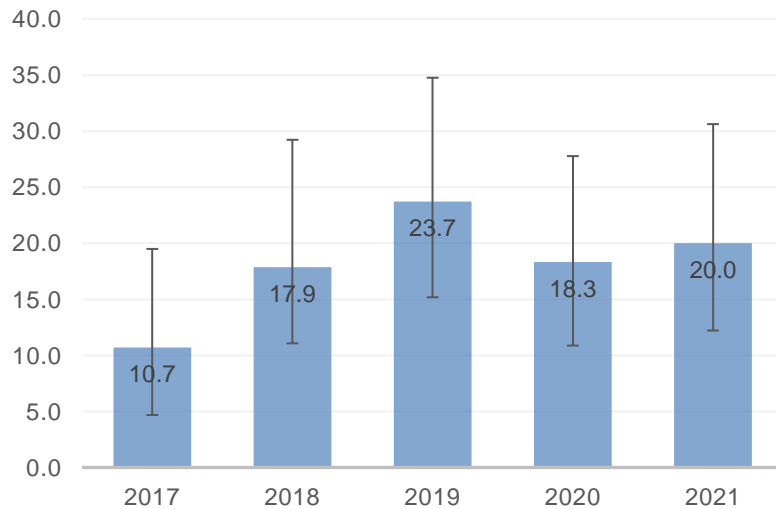
## Reserva Nacional Isla Mocha

Ocupación Gato doméstico

23,3%



Ocupación Perros



## 2. Decisiones de manejo

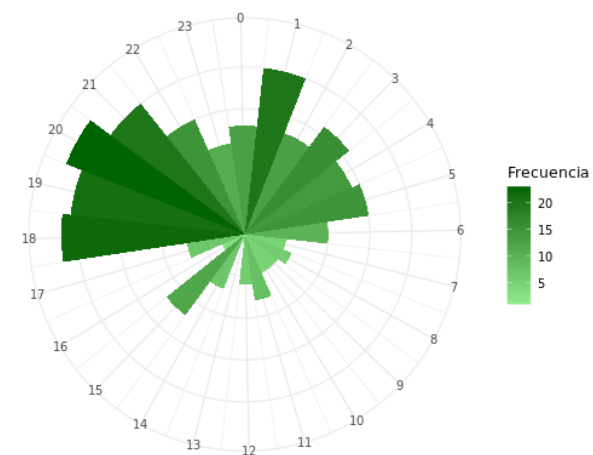


Las cámaras detectan un zorro culpeo enfermo, probablemente con tiña. Transmitida desde los perros

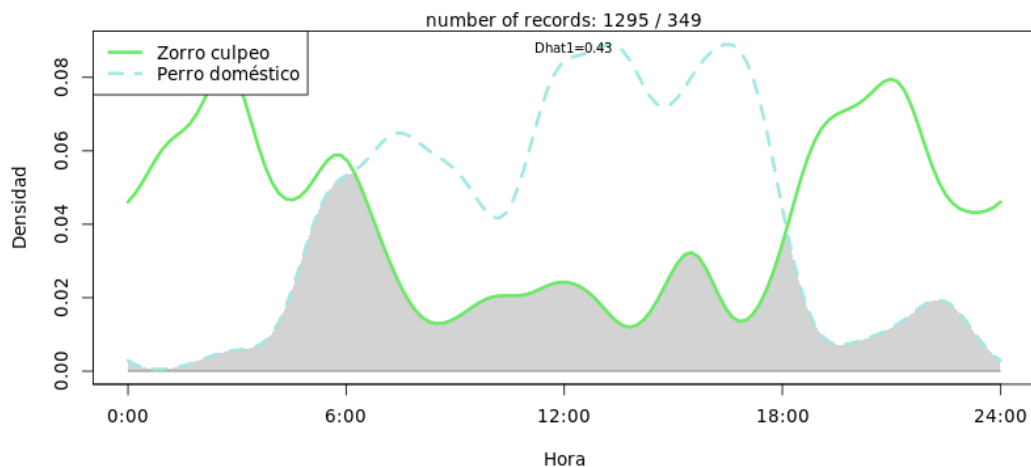


## 2. Decisiones de manejo

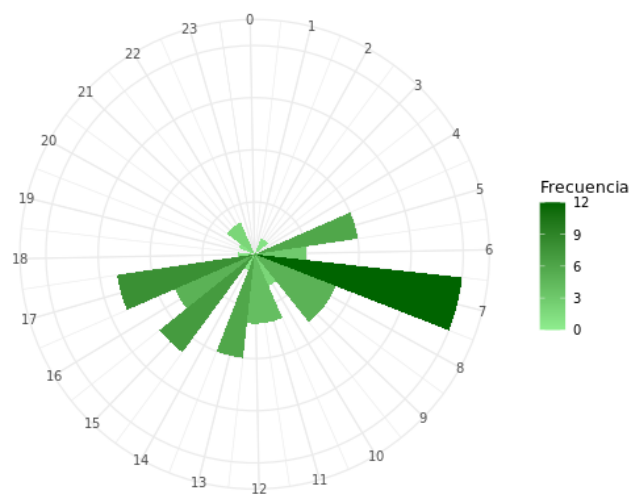
Zorro culpeo - Mapa de frecuencia por hora



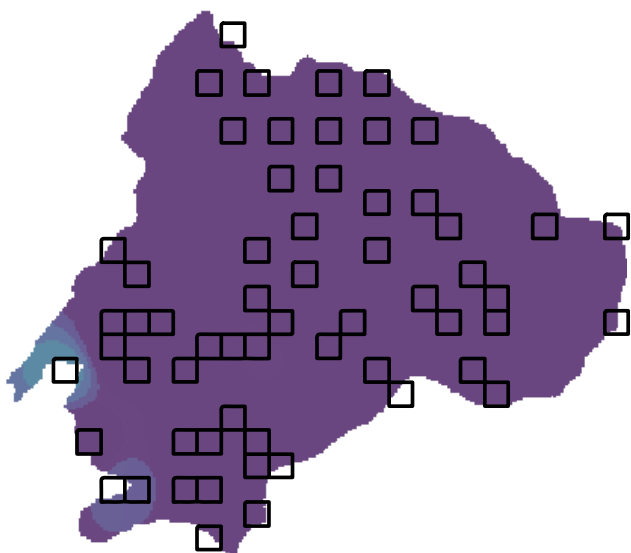
Superposición de Actividad: Zorro culpeo y Perro doméstico



Perro doméstico - Mapa de frecuencia por hora



Perro doméstico Año: 2017



## Estrategias de conservación



COMUNIDAD



VISITANTES

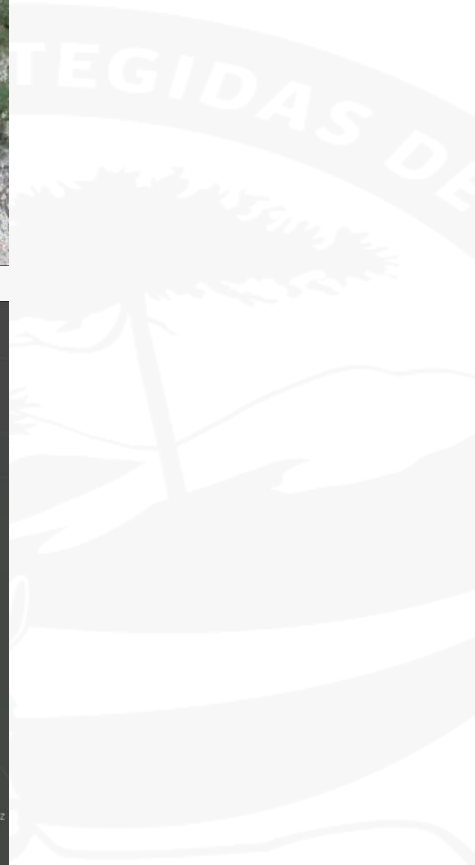


El éxito de nuestras estrategias de conservación depende de que cada uno de los actores involucrados pongan de su parte. Programas de tenencia responsable y traslado de perros y gatos abandonados, manejo se cercos entre otros

Reserva nacional Malalcahuello



# Extra - Monitoreo de Objetos Culturales



## ¿Cómo puedo apoyar el trabajo de los Guardaparques?







Gracias



CRAD\_04

58°F 14°C

01-18-2020

06:51:09