

Informe monitoreo de Avifauna en el Sitio Prioritario de Conservación Humedal Rocuant-Andalién, Vasco Da Gama, Paicaví-Tucapel bajo



Elaborado por: Patricio Ortiz Soazo

Colaboradores: Felipe Jara Fernández & Katherine Sanhueza Bravo

Fotografías: Patricio Ortiz Soazo



FUNDACIÓN
BANDADA
■ CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA

Julio, 2024

Introducción

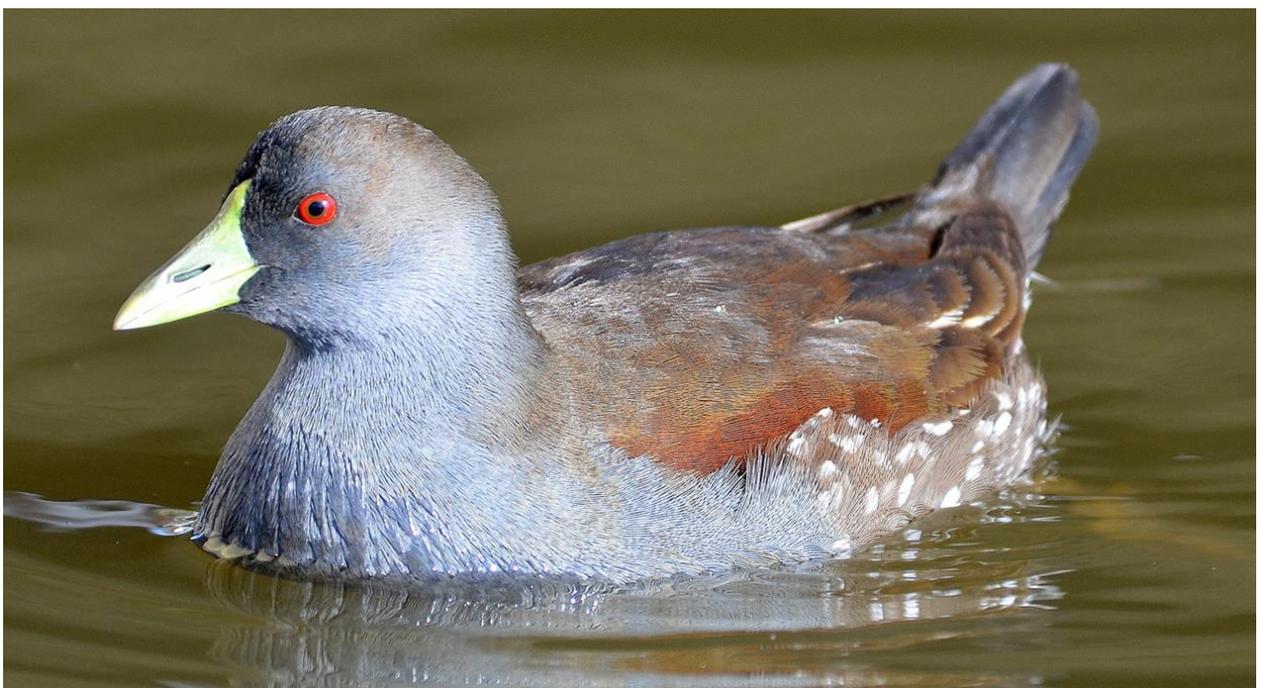
Las aves son un grupo que ha sido monitoreado ampliamente, lo que se debe a que son animales fáciles de ver y escuchar (Ortega, 2012), el monitoreo de aves es una herramienta esencial y básica para garantizar la conservación, el manejo y aprovechamiento sustentable de la biodiversidad en sus diferentes niveles de integración (Hernández, 2019).

Mediante el monitoreo regular, podemos entender el estado de las poblaciones de aves silvestres y la condición de los hábitats que utilizan en sus ciclos de vida. Las aves son excelentes indicadores biológicos que nos ayudan y entregan valiosa información respecto de salud de un ecosistema en particular, información que a su vez nos sirve para priorizar acciones de conservación en los sitios monitoreados.

Las estimaciones poblacionales arrojadas por medio de monitoreos a largo plazo y de manera estandarizada, nos proporcionan información valiosa sobre los números de las poblaciones de las aves, si cambian o se mantienen estables año a año y así poder realizar comparaciones espaciales y temporales, estas tendencias nos ayudarán a evaluar el estado de conservación de las diferentes especies, identificar y comprender amenazas que afectan a las especies y tomar decisiones para realizar acciones de diferente índole.

El presente informe tiene como objetivo la entrega de los resultados obtenidos en el mes de julio de 2023, de los monitoreos de avifauna realizados en el sitio Prioritario de Conservación Humedal Rocuant-Andalién, Vasco Da Gama, Paicaví-Tucapel bajo, en el marco del Proyecto GEF Humedales costeros, liderado por el Ministerio del Medio Ambiente, el cual realiza diferentes acciones tendientes a promover la conservación y el manejo sostenible de los humedales costeros y sus cuencas aportantes.

El monitoreo se desarrolló específicamente en los subsitios que componen este gran sistema: playa Isla de los Reyes Rocuant, desembocadura de río Andalién, canales Ifarle- El Morro, humedal Vasco Da Gama y humedal Paicaví-Tucapel bajo.



Descripción del Ecosistema

El Sitio Prioritario de Conservación Humedal Rocuant–Andalién, Vasco Da Gama, Paicaví-Tucapel bajo corresponde a uno de los ecosistemas acuáticos más importantes de la región del Biobío, se encuentra ubicado entre las comunas de Concepción, Hualpén, Talcahuano y Penco, cubre una superficie de 2.916 ha (Fundación Bandada, 2022). Este sistema corresponde a un humedal del tipo marisma, caracterizado por presentar una influencia marina de aproximadamente 10 km de extensión en la zona ubicada inmediatamente al sur de la cabeza de la Bahía de Concepción (36°40' S y 73°02' O). Está conformado por las marismas de Rocuant y el río Andalién que convergen en la Bahía de Concepción y constituyen el último eslabón de un largo proceso fluvio-marino, con el cual se configura la línea de costa actual de la comuna de Talcahuano y Penco.

Las marismas que conforman el sistema de humedales, corresponden a áreas costeras bajas, donde las mareas y sus corrientes asociadas juegan un papel esencial en los procesos sedimentológicos y morfológicos (Guilcher 1963). En estos ambientes además se produce una compleja interrelación entre factores marinos, fluviales y terrestres, lo que genera condiciones que hacen que éstos sean medios biológicamente muy ricos, con una productividad primaria alta, una de las mayores dentro de los promedios mundiales, 2000 g/m²/año de materia seca (Whittaker 1975).

Geomorfología

Desde el punto de vista topográfico esta zona presenta una baja o nula pendiente, presentando terrenos principalmente llanos, características propias de su condición de marisma litoral.

Las implicancias de este tipo de pendiente en las características del humedal, se relacionan principalmente con el transporte de sedimentos y la escorrentía (Strahler & Strahler 1989). En zonas de bajas pendientes o terrenos llanos se espera que en época estival y cuando hay un menor aporte hídrico proveniente de las precipitaciones, se presenten disponibilidad o volúmenes hídricos estables (Fuentes-Junco 2004).

Por lo tanto, es posible que el presente sistema de humedal cuente con un régimen hídrico del tipo permanente, con un descenso del volumen de agua en época estival, pero manteniendo una disponibilidad de agua durante todo el año, como fue reportado para otros humedales de la zona (Correa-Araneda et al. 2012).

Hidrología

Respecto a sus características hidrológicas, sus aguas tienen fundamentalmente tres orígenes: i) las napas subterráneas que mantienen la zona de humedales y que son alimentadas por las precipitaciones, ii) las infiltraciones desde los ríos Andalién y Biobío, y, iii) el agua de mar que se introduce a modo de cuña por la boca del canal El Morro y la desembocadura del río Andalién.

Los flujos hídricos de este ecosistema son determinados, principalmente, por las precipitaciones y el régimen mareal. Si consideramos que la disponibilidad de agua varía estacionalmente, podemos deducir que los mayores flujos de agua dulce de aproximadamente 40 m³/s, se producen durante invierno con eventos de alta precipitación.

Por otro lado, durante el verano, se producen flujos y reflujos más marcados por efecto de las mareas, sobre todo en períodos de mareas vivas o sicigias. En este período, por los menores aportes de agua dulce y la evaporación producida por la radiación solar, se espera un aumento de la salinidad en el interior de la marisma.

Las implicancias de estas características hídricas y geomorfológicas se relacionan principalmente con su capacidad de autodepuración, la cual se encuentra limitada, debido en parte a la escasa pendiente del estuario que no hace posible un flujo de agua importante. Por otro lado, los aportes permanentes de agua dulce son escasos y los que llegan a ser importantes en invierno, son de carácter eventual. A lo anterior, se suma el embancamiento de sedimentos en la boca del estuario, lo cual limita aún más los flujos de entrada y salida.

Metodología

Diseño de muestreo y recopilación de datos

Estos conteos fueron diseñados para obtener datos sobre abundancia, variación anual, tendencias a largo plazo de las aves, con un enfoque en aves acuáticas. El protocolo se debería seguir para poder coleccionar datos estandarizados en los sitios del censo cubierto por esta iniciativa, para poder así comparar resultados a largo plazo.

La metodología empleada permitirá implementar un programa de monitoreo regular en el sitio durante el periodo reproductivo y no-reproductivo. Los censos se ejecutaron mediante un muestreo directo, cuando las condiciones climatológicas y mareales fueron más favorables (invierno), recorriendo 5 subsitios del Complejo Humedal, con uno o más observadores (dependiendo del tamaño del sitio). Durante los censos, se aseguró en muchos de los casos que la época, el horario y otras condiciones como clima y la marea de cada visita sean similares y favorables, se utilizaron dos técnicas de conteo, 73 puntos fijos de muestreo en los subsitios desembocadura del río Andalién (9 puntos), canales Ifarle-El Morro (33 puntos), humedal Vasco Da Gama (16 puntos) y humedal Paicaví-Tucapel bajo (15 puntos), y para el subsitio Playa Isla de los Reyes Rocuant se utilizó un transecto lineal de ancho variable.

El monitoreo de los 5 subsitios se realizó en tres jornadas, para los subsitios desembocadura de río Andalién, canales Ifarle-El Morro y playa Isla de los Reyes Rocuant, el conteo fue realizado de forma simultánea, llevado a cabo por un observador por subsitio, para el Humedal Vasco Da Gama y Humedal Paicaví-Tucapel bajo, los conteos fueron realizados en dos jornadas diferentes.

El tiempo de observación en cada punto de muestreo fue de 5-10 minutos, dando tiempo para que las aves se tranquilicen por la presencia del observador y tiempo suficiente para registrar y contar todas las aves presentes. Los datos quedaron registrados en una planilla de conteo anotando hora de inicio, hora de finalización, fecha, nombre del observador y las condiciones del sitio (viento, nubosidad, tipo de marea, precipitaciones). La planilla utilizada posee una columna para anotar la especie, una para el conteo y uno para sumar el total al final del censo (ver anexo 3). Se contaron aves en vuelo, pero se aseguró el observar a donde iban o de donde vienen para evitar el doble conteo de individuos.

Para los monitoreos se contó con equipos adecuados para tal propósito, como GPS map 62s Garmin, contadores manuales, reloj, guía de campo "Aves de Chile" de Álvaro Jaramillo, planillas de conteo, protocolo de monitoreo, mapas de los sitios, binoculares Nikon Action EX 12x50 5.5°, binoculares Nikon 10x42 5.7°, Telescopio Pentax PF-SOEDa D=80mm p, trípode Manfrotto, Cámara fotográfica Nikon D7000 y lentes Nikon 400 mm.

Condiciones climáticas de los subsitios de conteo

Viento

Las condiciones del viento en la mayoría de los casos no variaron, siendo este de ligero a moderado.

Mareas

En los sitios costeros con influencia de mareas, los conteos se realizaron en marea baja.

Precipitaciones

No se registraron precipitaciones durante los monitoreos.

Nubosidad

Para el monitoreo simultaneo de los subsitios Canales Ifarle-El Morro, desembocadura del río Andalién y playa Isla de los Reyes Rocuant la nubosidad correspondió a un 5% de cobertura de nubes, mientras que durante el monitoreo en los subsitios humedal Vasco Da Gama y humedal Paicaví-Tucapel bajo correspondió a un 0% de nubosidad.

Resultados

Riqueza y abundancia de especies

Se registró un total de 83 especies, pertenecientes a 32 familias, con una abundancia total de 7476 individuos en los 5 subsitios de monitoreo en el complejo de humedales. Los resultados se presentan en las Figuras 1 y 2, que muestran la abundancia y riqueza de especies en cada subsitio de muestreo.

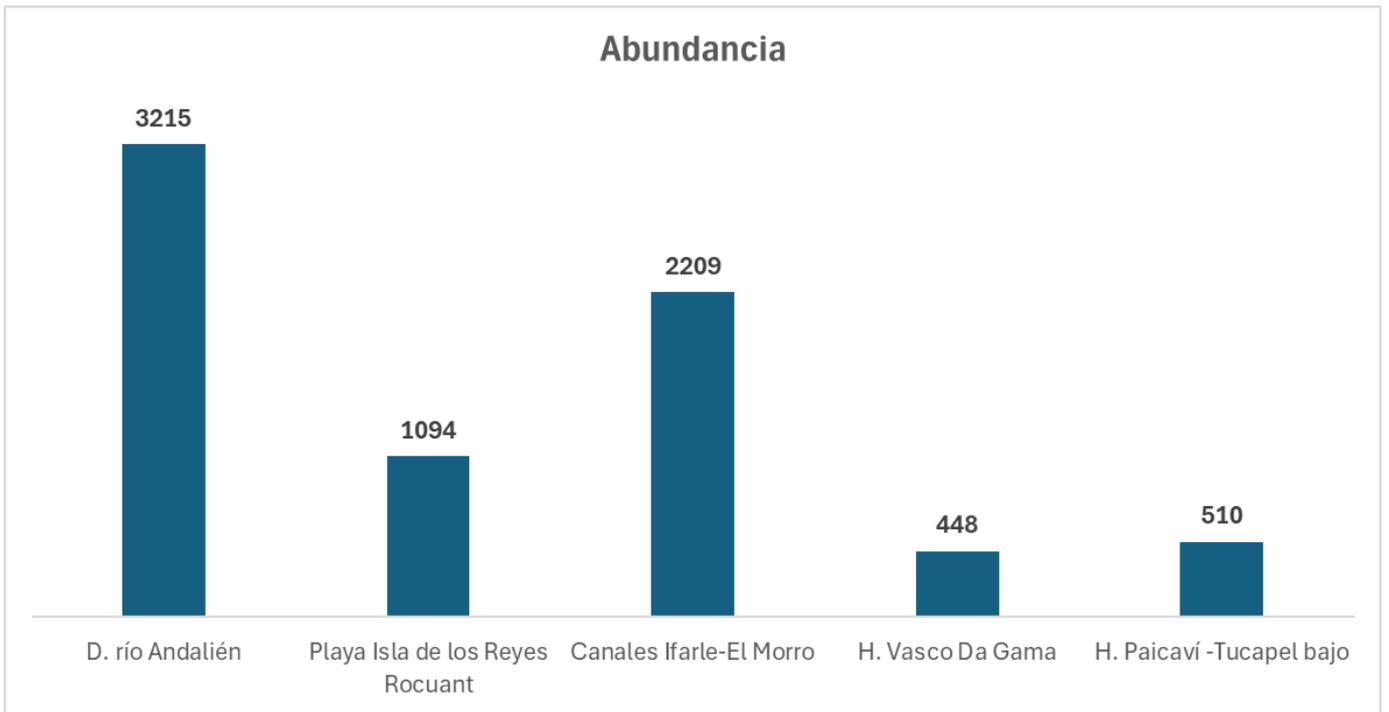


Figura 1. Gráfico de abundancia de individuos por sitio de muestreo.

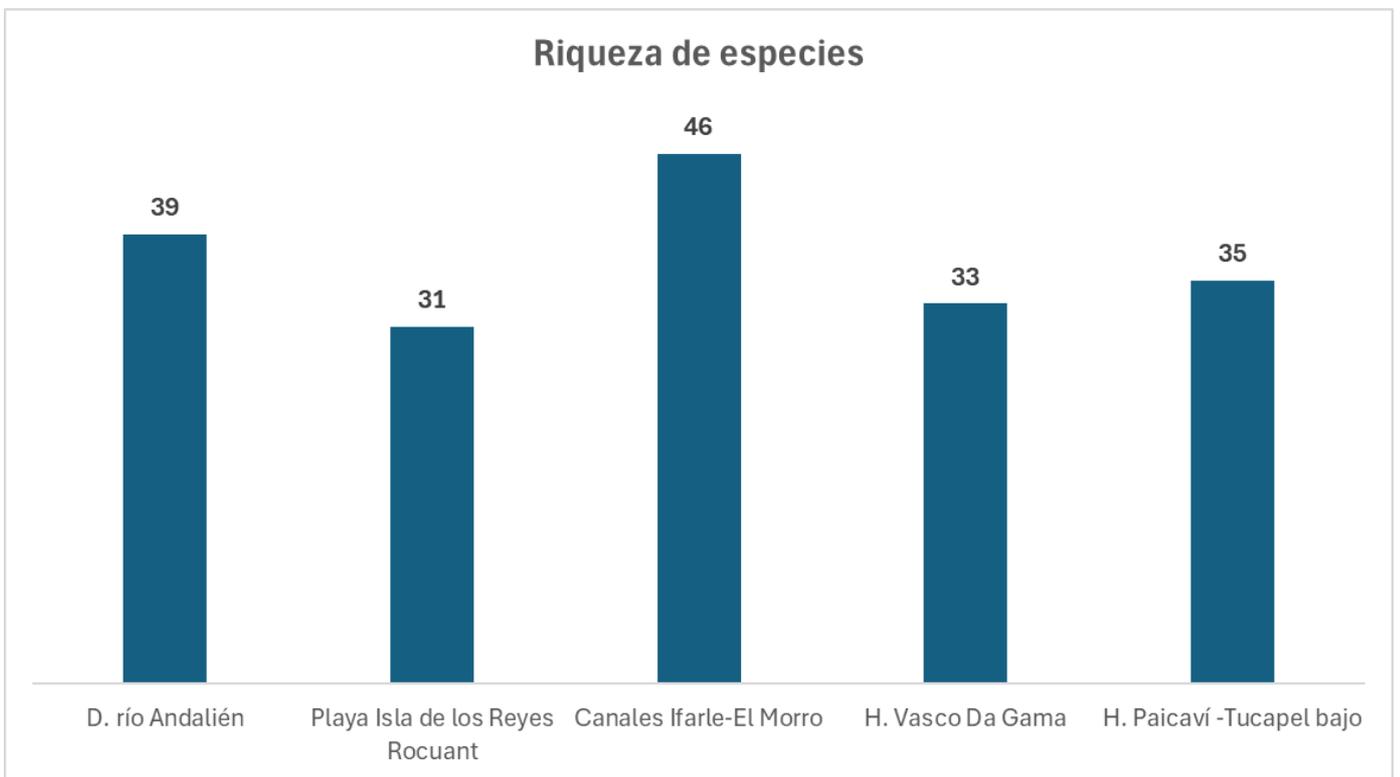


Figura 2. Gráfico de riqueza de especies por sitio de muestreo.

Sitios de conteo

a) Canales Ifarle - El Morro (36°44'10,01"S; 73°05'24,98"O)

Se ubican en el extremo noreste de la ciudad de Talcahuano, estos canales reciben aguas provenientes del humedal que se extiende al este del mismo y los aportes provenientes de los sectores urbanos. En su ribera sur, se ubica el sector Las Salinas (poblaciones aledañas), con numerosos conjuntos residenciales.

Su cuenca principal cuenta con una superficie de 25,5 km², mientras que su cuenca costera presenta un área de 5,8 km². La primera presenta una diferencia de cotas de 3,6 m y su cauce principal tiene una longitud de 9,2 km con una pendiente media de 0,0004 m/m, mientras que la cuenca costera presenta una diferencia de cotas de 1,4 m con una longitud de 2,81 km de su cauce principal con una pendiente media de 0,0005 m/m.

El canal presenta fluctuaciones en su nivel de aguas acorde a la variación de los niveles de mareas en la desembocadura, al final de su recorrido vierte sus aguas en la bahía de Concepción.

Para el monitoreo y conteo de las aves de este subsitio se utilizó la metodología de puntos de conteo (33), el cual fue efectuado el día 28 de julio de 2024 de forma simultánea con los subsitios Desembocadura del río Andalién y Playa Isla de los Reyes Rocuant.

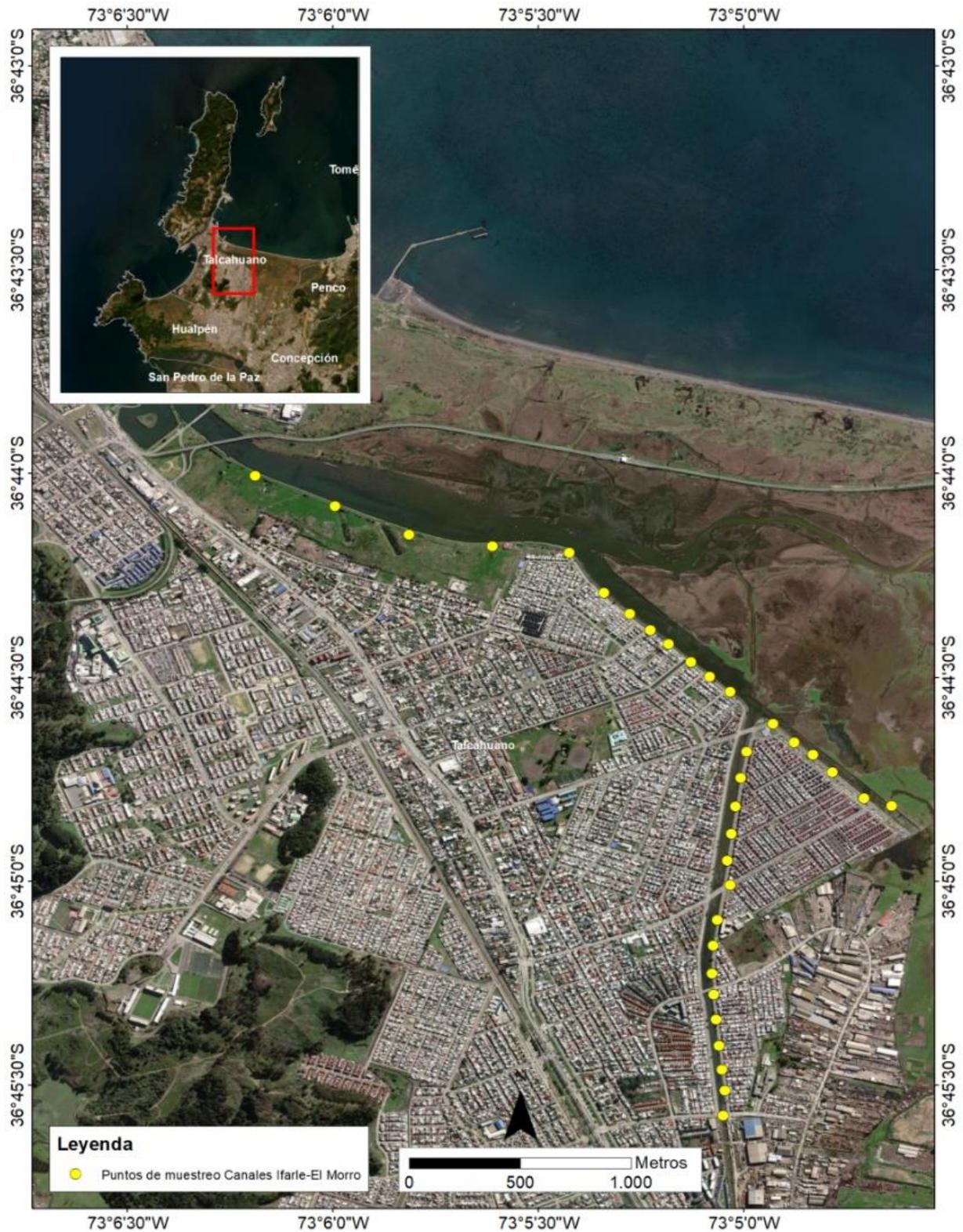


Figura 3. Mapa de ubicación y puntos de conteo de subsitio canales Ifarle-El Morro.

b) Desembocadura del río Andalién ($36^{\circ}44'27,95''S$; $73^{\circ}01'04,04''O$)

La cuenca del río Andalién se encuentra ubicada en la provincia de Concepción y es el de mayor importancia en el interfluvio de los ríos Itata y Biobío. Nace en la cordillera de la costa en su vertiente occidental por la unión de los esteros Poñen y Curapalihue; el primero viene desde la línea de dipluvio del norte y el segundo escurre desde el sur.

La cuenca del río se ubica entre los $36^{\circ}42'$ y los $36^{\circ}56'$ de latitud Sur y entre los $72^{\circ}36'$ y los $73^{\circ}04'$ de longitud Oeste, cubriendo un área de drenaje de $715,2 \text{ km}^2$ y una longitud de su curso principal de 42 km. En este último tramo el río describe una curva que bordea la ciudad de Concepción para luego dividirse, en plena llanura aluvial, en dos o más brazos antes de dirigirse al norte y desaguar en un gran ensanchamiento en la costa de la Bahía de Concepción, junto a la comuna de Penco. El régimen es esencialmente pluvial, con grandes crecidas invernales y marcados estiajes de verano y en su desembocadura presenta también fluctuaciones en su nivel de aguas acorde a la variación de mareas.

Para el monitoreo y conteo de las aves de este subsitio se utilizó la metodología de puntos de conteo (9), el cual fue efectuado el día 28 de julio de 2024 de forma simultánea con los subsitios canales Ifarle-El Morro y Playa Isla de los Reyes Rocuant.

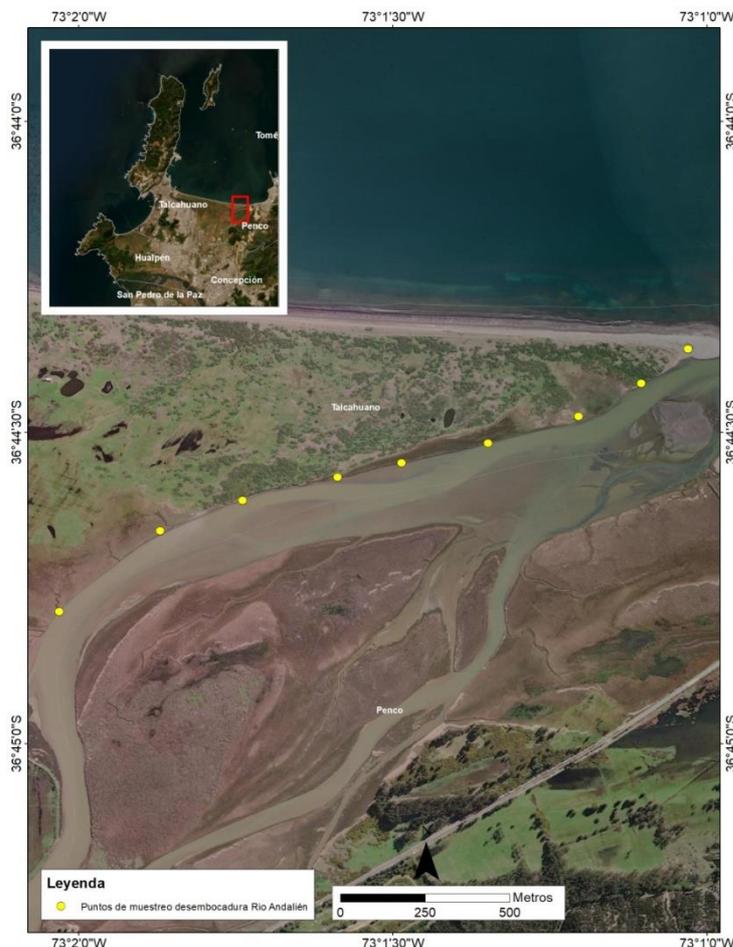


Figura 4. Mapa de ubicación y puntos de conteo de subsitio desembocadura río Andalién.

Tabla 3. Detalle de abundancia de individuos por punto de conteo en el subsitio Desembocadura río Andalién.

ID	Especie	Coordenadas Desembocadura río Andalién									Conteo total
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	
1	<i>Anas georgica</i>				36	9	21	74	2	28	170
2	<i>Anas flavorostis</i>							6		18	24
3	<i>Anas bahamensis</i>				6						6
4	<i>Spatula cyanoptera</i>					6					6
5	<i>Spatula platalea</i>					3					3
6	<i>Coscoroba coscoroba</i>		2			4				4	10
7	<i>Rollandia rolland</i>			2						4	6
8	<i>Podiceps occipitalis</i>		2	6						21	29
9	<i>Podiceps major</i>									4	4
10	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	172	6	22			2		7		189
11	<i>Ardea alba</i>									1	1
12	<i>Egretta thula</i>	1				1		2		8	12
13	<i>Ardea cocoi</i>									1	1
14	<i>Fulica armillata</i>		3	17	21						41
15	<i>Porzana spiloptera</i>									2	2
16	<i>Vanellus chilensis</i>		12		113	42	29		33	70	299
17	<i>Charadrius modestus</i>			12	23						35
18	<i>Pluvialis squatarola</i>				3						3
19	<i>Haematopus palliatus</i>	2	6	22	1		1				33
20	<i>Himantopus mexicanus</i>			4	35	23	6	7	6	6	87
21	<i>Numenius phaeopus</i>		3	14	71	22	8	9	7	8	149
22	<i>Larus dominicanus</i>	280		778	183	212	316	27		6	1802
23	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	23	6	24	83	15		12	5		168
24	<i>Sterna trudeaui</i>						2				2
25	<i>Tachycineta leucopyga</i>						4				4
26	<i>Pyrope pyrope</i>							2			2
27	<i>Lessonia rufa</i>										2
28	<i>Agelasticus thilius</i>		2			4					6
29	<i>Leistes loyca</i>				3						3
30	<i>Spinus barbatus</i>				23						23
31	<i>Anthus correndera</i>			2	4		1				7
32	<i>Troglodytes aedon</i>		2		2			2			6
33	<i>Cistothorus platensis</i>					3		1			4
34	<i>Sicalis luteola</i>							26			26
35	<i>Coragyps atratus</i>			2					4		6
36	<i>Cathartes aura</i>			1			2	1			4
37	<i>Milvago chimango</i>	5				6	8	22			36
38	<i>Caracara plancus</i>							1		1	2
39	<i>Asio flammeus</i>									2	2
Total individuos											3215

b) Playa Isla de los Reyes Rocuant (36°43'58,71"S; 73°03'59,71"O)

El sitio RHRAP playa Isla de los Reyes Rocuant, se encuentra ubicado en la bahía de Concepción, comuna de Talcahuano, uniendo el estuario del Andalién y la desembocadura del canal el morro (sector Rocuant). Posee una extensión de 9 kilómetros y una superficie total de 46 hectáreas. El sitio es una playa de arena y un cordón dunario dominado por el oleaje, le sigue una zona de transición de baja energía con dominio mareal en donde se encuentra una marisma litoral con pequeñas áreas pantanosas en sus bordes (Ilabaca, 1995). La zona está ubicada sobre depósitos fluvio-deltaicos del Cuaternario, que se originaron tanto del paleocauce del río Biobío como de los depósitos más recientes del río Andalién (Tobar, 2003). Posee un clima templado mediterráneo, con una estación lluviosa y una estación estival seca y cálida (Devynck, 1970; Romero, 1985). El

sitio posee mareas con un comportamiento micromareal alcanzando rangos de mareas menores a 2 metros (Rojas et al. 2018).

El sitio posee vegetación de dunas adaptadas a condiciones xéricas, de tipo herbáceo compuesto por gramíneas, malezas, ciperáceas, que son interrumpidas en ocasiones por arbustos de espinos (Smith, 2009), donde predominan tres especies vegetales *Ambrosia chamissonis*, *Carpobrotus aequilaterus* y *Nolana paradoxa*, las cuales proporcionan lugares adecuados para la instalación de nidos y protección de polluelos de *H. p. pitanay* luego de la eclosión de los huevos. Además, en esta playa existe un banco de bivalvos (tacas) de la familia *Mesodesmatidae*, que es utilizado por las aves playeras para alimentarse.

Para el monitoreo y conteo de las aves de este subsitio se utilizó la metodología de transecto lineal variable, el cual fue efectuado el día 28 de julio de 2024 de forma simultánea con los subsitios canales Ifarle-El Morro y desembocadura del río Andalién.



Figura 5. Mapa de ubicación y transecto lineal de ancho variable de subsitio playa isla de los Reyes Rocuant.

Tabla 4. Detalle de abundancia de individuos en el subsitio Playa Isla de los Reyes Rocuant.

ID	Especie	Abundancia
1	<i>Cygnus melanocoryphus</i>	2
2	<i>Ardea alba</i>	1
3	<i>Bulbucus ibis</i>	2
4	<i>Podiceps major</i>	9
5	<i>Podiceps occipitales</i>	7
6	<i>Fulica armillata</i>	6
7	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	112
8	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	3
9	<i>Pelecanus thagus</i>	5
10	<i>Sula variegata</i>	4
11	<i>Vanellus chilensis</i>	22
12	<i>Charadrius collaris</i>	5
13	<i>Charadrius modestus</i>	3
14	<i>Haematopus palliatus</i>	103
15	<i>Arenaria interpres</i>	7
16	<i>Numenius phaeopus</i>	17
17	<i>Larus dominicanus</i>	635
18	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	26
19	<i>Lessonia rufa</i>	5
20	<i>Tachycineta leucopyga</i>	16
21	<i>Anthus correndera</i>	6
22	<i>Sturnella loyca</i>	2
23	<i>Coragyps atratus</i>	43
24	<i>Cathartes aura</i>	19
25	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	1
26	<i>Parabuteo unicinctus</i>	1
27	<i>Circus cinereus</i>	1
28	<i>Elanus leucurus</i>	2
29	<i>Milvago chimango</i>	24
30	<i>Caracara plancus</i>	1
31	<i>Athene cunicularia</i>	4
Total individuos		1094

d) Humedal Vasco Da Gama

Este humedal palustre se encuentra ubicado en la comuna de Hualpén (36° 47.536' S 73° 4.535' O), entre los sectores de Parque central y Valle Santa María, al igual que el humedal Paicaví forma parte del gran sistema de humedales urbanos del gran Concepción, se clasifica según la Convención Ramsar como un humedal pantanoso permanente de agua dulce. En la actualidad se encuentra intervenido por numerosos rellenos, los cuales han causado el deterioro de este ecosistema y la disminución de su superficie. La flora del humedal es bastante homogénea, constituyendo una comunidad hidrófita con un claro predominio de especies como los juncos (*Juncus Procerus*, *Juncus Bufonius* y *Juncus Planifolius*) y totoras (*Scirpus Californicus*). Esta vegetación se presenta lozana en la periferia inmediata de los cuerpos de agua, y a medida que se aleja del agua se presenta más deteriorada y aumenta la presencia de otras especies como arbustos y malezas, que ya en la zona seca son claramente dominantes (Mora-Díaz, 2010).

Para el monitoreo y conteo de las aves de este subsitio se utilizó la metodología de puntos de conteo (16), el cual fue efectuado el día 06 de julio de 2024.



Figura 6. Mapa de ubicación y puntos de conteo de subsitio Humedal Vasco Da Gama.

Tabla 5. Detalle de abundancia de individuos por punto de conteo en el subsitio Humedal Vasco Da Gama.

ID	Especie	Coordenadas Humedal Vasco Da Gama																Conteo total
		V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	
1	<i>Ardea alba</i>			1														1
2	<i>Egretta thula</i>				1													1
3	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>		1															1
4	<i>Fulica rufifrons</i>	2			3	2	6											13
5	<i>Vanellus chilensis</i>			2	1				1		2	7	4	4	5		1	27
6	<i>Larus dominicanus</i>	2	6	1	3	3	5	36	1		1					3	2	63
7	<i>Sephanoides sephanoides</i>		6	2	1		1	2	1	1		3	1	1	1			20
8	<i>Cinclodes patagonicus</i>										1							1
9	<i>Cinclodes fuscus</i>		1									2						3
10	<i>Phleocryptes melanops</i>	1	2	1	3	1	3	2				1	2	2	1			19
11	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>				1							1			1			3
12	<i>Xolmis pyrope</i>		2	1				1					1	1				6
13	<i>Tachuris rubrigastra</i>	1		2	3	3	5	2	1	1	1	2	1	2	1			25
14	<i>Lessonia rufa</i>							1										1
15	<i>Anairetes parulus</i>		2		2		1				1	3		2				11
16	<i>Colorhamphus parvirostris</i>										1	2						3
17	<i>Tacychineta leucopyga</i>							2		2		1				2		7
18	<i>Phytotoma rara</i>		3		3					1			5					12
19	<i>Troglodytes aedon</i>	1	2	1	6			5	1	1	1	1	2	1			1	23
20	<i>Turdus falklandii</i>		4	4	10		1	2	1	3	3	3	1	2	1	4	2	41
21	<i>Sicalis luteola</i>				1					1								2
22	<i>Zonotrichia capensis</i>		1		3						1							5
23	<i>Sturnella loyca</i>							1									1	2
24	<i>Curaeus curaeus</i>						3											3
25	<i>Agelasticus thilius</i>		2	1	1	2	1						3					10
26	<i>Molothrus bonariensis</i>			70	12		6											88
27	<i>Spinus barbatus</i>	2				3	3	9	3		3		1	1				25
28	<i>Passer domesticus</i>				4				3					5				12
29	<i>Zenaida auriculata</i>	1																1
30	<i>Columbina picui</i>							4										4
31	<i>Columba livia</i>							6										6
32	<i>Parabuteo unicinctus</i>													1				1
33	<i>Cathartes aura</i>							1	1	1					1	1	3	8
Total individuos																		448

e) Humedal Paicaví-Tucapel bajo

Este humedal se encuentra ubicado en la Comuna de Concepción ($36^{\circ} 48' 20''$ S $73^{\circ} 03' 57''$ O), entre el sector Lorenzo Arenas y la Avenida Paicaví con Avenida Alessandri, y forma parte del gran sistema de humedales urbanos del gran Concepción, este se clasifica según la Convención Ramsar como un humedal pantanoso permanente de agua dulce. En la actualidad se encuentra intervenido por números rellenos, los cuales han causado el deterioro de este ecosistema y la disminución de su superficie. En este ecosistema predominan especies vegetales como la totora y diferentes especies de juncos, que facilitan la nidificación de algunas especies especialistas en este tipo de vegetación como son el Siete colores (*Tachuris rubrigastra*), Trabajador (*Phleocryptes melanops*) y el Trile (*Agelasticus thilius*), entre otras que encuentran en este humedal reproducción, descanso y alimentación.

Para el monitoreo y conteo de las aves de este subsitio se utilizó la metodología de puntos de conteo (14), el cual fue efectuado el día 06 de julio de 2024.

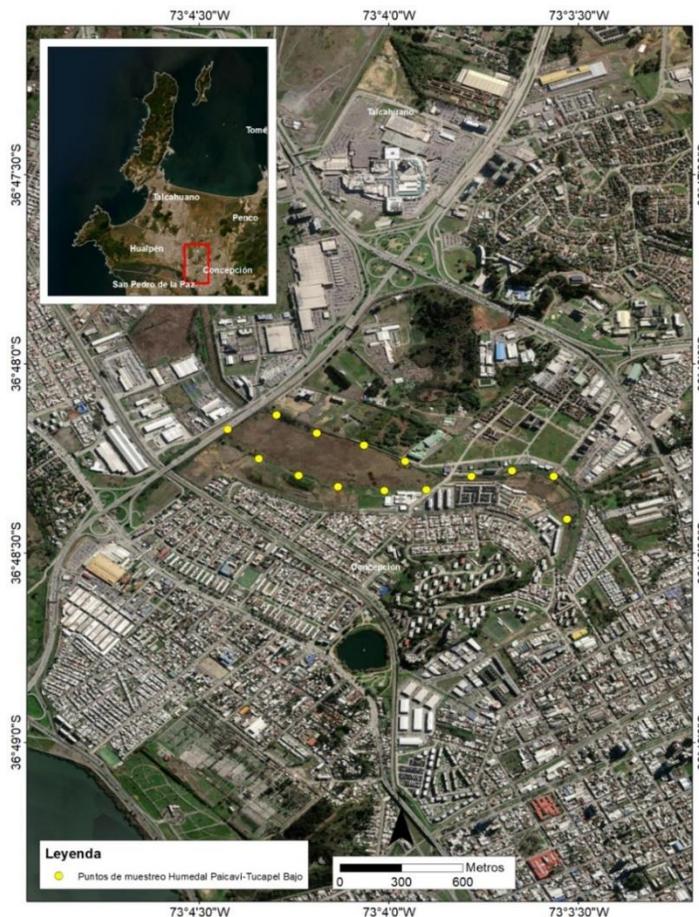


Figura 7. Mapa de ubicación y puntos de conteo de subsitio Humedal Paicaví-Tucapel bajo.

Tabla 6. Detalle de abundancia de individuos por punto de conteo en el subsitio Humedal Paicaví – Tucapel bajo.

ID	Especie	Coordenadas Humedal Paicaví - Tucapel bajo															Conteo total
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	
1	<i>Anas georgica</i>	1	3	2	3			4	2						2	4	21
2	<i>Anas flavorostris</i>	2	3	4		1	2	2			1				1	6	22
3	<i>Spatula cyanoptera</i>	1	2					4	1								8
4	<i>Ardea alba</i>	1													1		2
5	<i>Ixobrychus involucris</i>			1													1
6	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	1	2	3	1		1	3	1		3			1	1	1	18
7	<i>Porphyriops melanops</i>	1													1		2
8	<i>Fulica rufifrons</i>	6	2		3		5	5	2		1		23	1		18	66
9	<i>Vanellus chilensis</i>	1	2	4	2					1	6					2	18
10	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	1														2	3
11	<i>Columba livia</i>			2							1				2		5
12	<i>Zenaida auriculata</i>		3				2	1			1			2			9
13	<i>Sephanoides sephanoides</i>	1		2		2		4				3	1				13
14	<i>Cinclodes fuscus</i>													1			1
15	<i>Phleocryptes melanops</i>	2	1		1	1	1	2			3		3		4	2	20
16	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>			1										1			2
17	<i>Xolmis pyrope</i>	1										2					3
18	<i>Tachuris rubrigastra</i>	3	4	3	2	4	4	1	1	1	2	3	6	3	2	4	43
19	<i>Anairetes parulus</i>		1		1									3			5
20	<i>Colorhamphus parvirostris</i>							1				1					2
21	<i>Phytotoma rara</i>				2		2							1		1	6
22	<i>Tacychineta leucopyga</i>		3	1			4			3					6		17
23	<i>Troglodytes aedon</i>	1	1		1		2	2		1	2					1	11
24	<i>Cistothorus platensis</i>			2						2				1			5
25	<i>Turdus falklandii</i>		2	2		2		2	1	2		1	1	1		3	17
26	<i>Agelasticus thilius</i>	4			2		2		6		1	1	1		3	12	32
27	<i>Curaeus curaeus</i>		2							4							6
28	<i>Spinus barbatus</i>	3	19		12	13			33					21			101
29	<i>Passer domesticus</i>	1	6		5				4		7		2			1	26
30	<i>Callipepla californica</i>			4							3						7
31	<i>Cathartes aura</i>		1										4				5
32	<i>Elanus leucurus</i>						2										2
33	<i>Parabuteo unicinctus</i>					1											1
34	<i>Milvago chimango</i>	2		1				4					2				9
35	<i>Falco sparverius</i>													1			1
Total individuos																	510

Tabla 7. Resumen de abundancia de individuos por especie y subsitio de muestreo.

Nombre común	Nombre científico	Familia	D. río Andalién	Playa I.R.R	Canales Ifarle-El Morro	H. Vasco da Gama	H. Paicaví-Tucapel bajo	Conteo total
Pato jergón grande	<i>Anas georgica</i>	Anatidae	170		270		21	461
Pato jergón chico	<i>Anas flavorostris</i>		24		112		22	158
Pato domestico	<i>Anas spp.</i>				4			4
Pato colorado	<i>Spatula cyanoptera</i>		6		49		8	63
Pato cuchara	<i>Spatula platalea</i>		3		24			27
Pato gargantillo	<i>Anas bahamensis</i>		6		176			182
Pato real	<i>Mareca sibilatrix</i>				32			32
Cisne de cuello negro	<i>Cygnus melanocoryphus</i>			2				2
Cisne coscoroba	<i>Coscoroba coscoroba</i>		10		52			62
Pimpollo	<i>Rollandia rolland</i>		Podicipedidae	6		10		
Blanquillo	<i>Podiceps occipitalis</i>	29		7				36
Huala	<i>Podiceps major</i>	4		9				13
Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Phalacrocoracidae	189	112	27		3	331
Guanay	<i>Leucocarbo bougainvillii</i>			3				3
Pelicano	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelecanidae		5				5
Piquero	<i>Sula Variegata</i>	Sulidae		4				4
Garza grande	<i>Ardea alba</i>	Ardeidae	1	1	7	1	2	12
Garza chica	<i>Egretta caerulea</i>		12		31	1		44
Garza cuca	<i>Ardea cocoi</i>		1					1
Garza boyera	<i>Bubulcus ibis</i>			2				2
Huairavillo	<i>Ixobrychus involucris</i>						1	1
Cuervo de pantano	<i>Plegadis chihi</i>		Threskiornitidae			2		
Pidén	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Rallidae				1	18	19
Taguita	<i>Porphyriops melanops</i>						2	2
Tagua común	<i>Fulica armillata</i>		41	6	8			55
Tagua de frente roja	<i>Fulica ruffifrons</i>					13	66	79
Burrito negruzco	<i>Porzana spiloptera</i>		2					2
Queltehue	<i>Vanellus chilensis</i>		Charadriidae	299	22	155	27	18
Chorlo de collar	<i>Charadrius collaris</i>			5	9			14
Chorlo chileno	<i>Charadrius modestus</i>	35		3	149			187
Chorlo semipalmando	<i>Charadrius semipalmatus</i>				1			1
Chorlo ártico	<i>Pluvialis squatarola</i>	3						3
Pilpilén	<i>Haematopus palliatus</i>	Haematopodidae	33	103	4			140
Perrito	<i>Himantopus mexicanus</i>	Recurvirostridae	87		428			515
Pitotoy chico	<i>Tringa flavipes</i>	Scolopaciidae			2			2
Pitotoy grande	<i>Tringa melanoleuca</i>				1			1
Playero vuelvepedras	<i>Arenaria interpres</i>			7				7
Zarapito	<i>Numenius phaeopus</i>		149	17	138			304
Zarapito de pico recto	<i>Limosa haemastica</i>				60			60
Becacina	<i>Gallinago paraguaiiae</i>				4			4
Gaviota dominicana	<i>Larus dominicanus</i>		Laridae	1802	635	125	63	
Gaviota cáhuil	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	168		26	9			203
Gaviotín piquerito	<i>Sterna trudeaui</i>	2			1			3
Paloma común	<i>Columba livia</i>	Columbidae			11	6	5	22
Tórtola	<i>Zenaida auriculata</i>					1	9	10
Tortolita cuyana	<i>Columbia picui</i>					4		4
Picaflor chico	<i>Sephanoides sephanoides</i>	Trochilidae			1	20	13	34
Churrete acanelado	<i>Cinclodes fuscus</i>	Furnariidae			10	3	1	14
Churrete	<i>Cinclodes patagonicus</i>					1		1
Trabajador	<i>Phleocryptes melanops</i>				1	19	20	40
Tijeral	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>					3	2	5
Diucón	<i>Xolmis pyrope</i>	Tyrannidae	2			6	3	11
Dormilona tontita	<i>Muscisaxicola maclovianus</i>				15			15
Colegial	<i>Lessonia rufa</i>		2	5	4	1		12
Siete colores	<i>Tachuris rubrigastra</i>				3	25	43	71
Cachudito	<i>Anairetes parulus</i>					11	5	16
Viudita	<i>Colorhamphus parvirostris</i>					3	2	5
Rara	<i>Phytotoma rara</i>		Cotingidae				12	6
Golondrina chilena	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Hirundinidae	4	16	35	7	17	79
Chercán	<i>Troglodytes aedon</i>	Troglodytidae	6		1	23	11	41
Chercán de las vegas	<i>Cistothorus platensis</i>		4				5	9
Zorzal	<i>Turdus falklandii</i>	Turdidae			5	41	17	63
Bailarín chico	<i>Anthus correndera</i>	Motocilidae	7	6				13
Chincol	<i>Zonotrichia capensis</i>	Emberizidae			10	5		15
Chirihue	<i>Sicalis luteola</i>	Thraupidae	26			2		28

Trile	<i>Agelasticus thilius</i>	Icteridae	6		2	10	32	50
Tordo	<i>Curaeus curaeus</i>					3	6	9
Mirlo	<i>Molothrus bonariensis</i>					88		88
Loica	<i>Sturnella loyca</i>		3	2	4	2		11
Jilguero	<i>Spinus barbatus</i>	Fringilidae	23		166	25	101	315
Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	Ploceidae			21	12	26	59
Codorniz	<i>Callipepla californica</i>	Odontophoridae					7	7
Jote de cabeza negra	<i>Coragyps atratus</i>	Cathartidae	6	43	9			58
Jote de cabeza colorada	<i>Cathartes aura</i>		4	19	11	8	5	47
Aguilucho	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	Accipitridae		1				1
Vari	<i>Circus cinereus</i>			1				1
Bailarín	<i>Elanus leucurus</i>			2			2	4
Peuco	<i>Parabuteo unicinctus</i>			1		1	1	3
Tiuque	<i>Milvago chimango</i>	Falconidae	36	24	10		9	79
Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>						1	1
Traro	<i>Caracara plancus</i>		2	1				3
Pequén	<i>Athene cunicularia</i>	Strigidae		4				4
Nuco	<i>Asio flammeus</i>		2					2
Totales	83 especies	32 familias	3215 individuos	1094 individuos	2209 individuos	448 individuos	510 individuos	7476 individuos
			39 especies	31 especies	46 especies	33 especies	35 especies	



Bibliografía

Correa-Araneda F, J Urrutia, y Soto, R Figueroa & E Hauenstein (2012) Effects of the hydroperiod on the vegetative and community structure of freshwater forested wetlands, Chile. *Journal of Freshwater Ecology* 1-12.

Colectivo El Queule (2022). Informe declaratoria para humedal urbano Humedal Chimalfe. Red de Humedal del Biobío. Concepción. Chile.

Devynck, Jean L. (1970). "Contribución al estudio de la circulación atmosférica en Chile y el clima de la VIII Región", Concepción: Universidad de Concepción.

Fuentes-Junco JJA (2004) Análisis morfométrico de cuencas: Caso de estudio del Parque Nacional Pico de Tancitaro, Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas, Instituto Nacional De Ecología, Mexico 47 pp.

Guilcher A (1963) Estuaries, deltas, shelf, slope, in: M.N. Hill, Ed. *The Sea*, T. 3 Interscience. J. Wiley and sons, pp. 620-654.

Hernández Martínez, J.E., C. Villarreal Wislar, R. García Morales, S.M. Guzmán, E.N. Ibarra Vázquez, B. Ramos Peña, S.P. Barraza Morán, M.C. Maldonado Amaya. 2019. Monitoreo de aves en la Reserva de la Biosfera Mapimí. *Huitzil* 20(2):e-507. DOI: <https://doi.org/10.28947/hrmo.2019.20.2.437>

Ilabaca, P. (1995). Condiciones naturales y crecimiento urbano: caso comuna de Talcahuano. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, 40, 7-29.

Municipalidad de Concepción (2021). Informe Solicitud de declaratoria humedal urbano Humedal Paicaví-Tucapel bajo. Concepción. Chile.

Ortiz P, Yañez A, Jara F & Sanhueza K. 2022. Expediente humedal Urbano Rocuant Andalién. Fundación Bandada & Red de Humedales del Biobío.

Ortega R, Sanchez-González L, Berlanga H, Rodríguez-Contreras V & V. Vargas (2012). Manual para Monitoreo comunitario de aves. México.

Rojas, O., Mardones, M., Martínez, C., Flores, L., Sáez, K., & Araneda, A. (2018). Flooding in Central Chile: Implications of Tides and Sea Level Increase in the 21st Century. *Sustainability*, 10(12), 4335. doi:10.3390/su10124335.

Romero, Hugo (1985). "Geografía de los climas", Instituto Geográfico Militar, Colección Geografía de Chile. Tomo XI. Santiago: Instituto Geográfico Militar.

Smith, P. Y Romero, H. (2009). Efectos del crecimiento urbano del Área Metropolitana de Concepción sobre los humedales de Rocuant-Andalién, Los Batros y Lenga. *Revista de Geografía Norte Grande*, 43: 81-93 (2009)

Strahler AN & AH Strahler 1989. *Geografía física*. Tercera Edición Editorial Omega S.A. Barcelona, España. 539 pp.

Tobar, D. (2003). Plan de conservación para la marisma Rocuant-Andalién y el humedal dulceacuícola de Carriel Sur. Seminario de título para optar al título de Biólogo.

Witiaker, R. 1975: *Communities and ecosystems*. Me. Millan Publ. Co. N. York.

Anexo 2. Fotografías de los subsitios del sitio Prioritario Humedal Rocuant-Andalién, Vasco Da Gama, Paicaví-Tucapel Bajo.

1. Subsitio Canales Ifale-El Morro



Imagen 1. Fotografía aérea Canal el Morro-Canal Ifarle



Imagen 2. Pitotoy chico (*Tringa flavipes*) descansando en el canal Ifarle.



Imagen 3. Canal Ifarle en condiciones de marea baja, donde quedan al descubierto grande extensiones de fondos blandos.

2. Subsitio Desemcadura del río Andalién



Imagen 4. Vista río Andalién desde la ribera correspondiente a la comuna de Talcahuano



Imagen 5. Vista aérea de la Desembocadura del río Andalién.



Imagen 6. Cisnes de cuello negro descansando en la ribera del río Andalién.

3. Subsitio Playa Isla de los Reyes Rocuant.



Imagen 7. Vista aérea Playa Isla de los Reyes Rocuant.



Imagen 8. Flora dunaria de la Playa Isla de los Reyes Rocuant, la que proporciona refugio a numerosa fauna del sitio.



Imagen 9. Playa Isla de los Reyes Rocuant, detalle de los bivalvos que se encuentran en el sitio, los cuales proporcionan alimentación de diferentes aves playeras, tanto migratorias como residentes.

4. Subsitio Humedal Vasco Da Gama.



Imagen 10. Rellenos ilegales en el Humedal Vasco Da Gama



Imagen 11. Vista aérea del Humedal Vasco Da Gama.



Imagen 12. Canal artificial ubicado a un costado de la Avenida Jorge Alessandri, que conecta con el humedal Paicaví por medio de un ducto ubicado bajo la avenida.

5. Substio Humedal Paicaví-Tucapel bajo.



Imagen 13. Vista del Humedal Paicaví y las diferentes edificaciones construidas arriba del humedal, las cuales han disminuido la superficie del humedal.

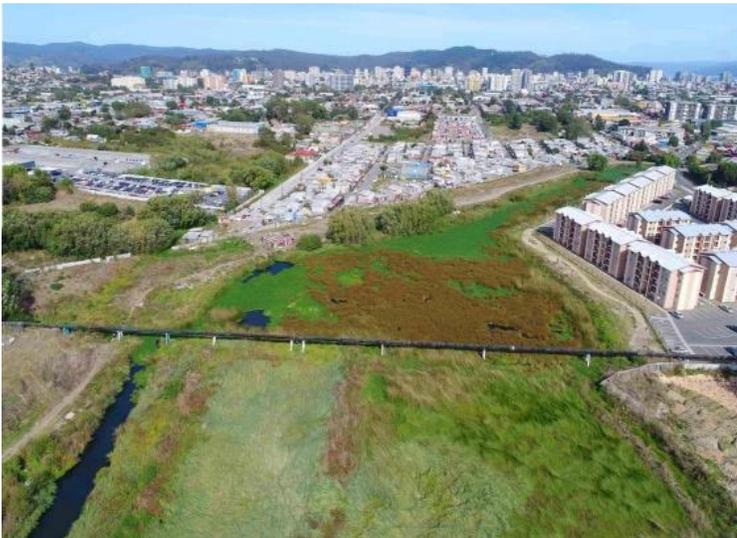


Imagen 14. Vista aérea del Humedal Paicaví-Tucapel bajo

