



RUIZ Y DOBERTI
LIMITADA

GUÍA DE MANEJO DEL HUMEDAL DE TRES PUENTES



Pato Cuchara (*Anas platalea*). Fotografía: Hernán Torres

Punta Arenas, Septiembre de 2009

EQUIPO DE TRABAJO

Nombre	Tema	Categoría
Juan Aguirre	Aves	Autor
Ignacio Blanco	Social	Autor
Gabriel Carrasco	Entomología y pequeños Mamíferos	Autor
Ginger Martínez	Limnología	Autor
Kemeny Meneses	Paisaje	Autor
Guillermo Otzen	Geología y geomorfología	Autor
Hernán Torres	Anfibios, reptiles, editor general y programación	Autor
Patricio Valdivia	Flora y vegetación	Autor
Juan Ruiz	Uso del espacio y paisaje	Autor / coautor
Fernando Capellán	Aves	Coautor
Mauricio Doberti	Geología y geomorfología	Coautor
Benito González	Aves	Colaborador
Oscar Guineo	Flora	Colaborador
Jorge Valenzuela	Aves	Colaborador

ÍNDICE

RESUMEN	1
1. INTRODUCCIÓN	2
2. ÁREA DE ESTUDIO	4
3. OBJETO DE CONSERVACIÓN	6
3.1. Identificación del objeto de conservación	6
3.2. Justificación de la decisión de considerar al humedal como objeto de conservación según criterios definidos por la Convención Ramsar (Ramsar 2009) y por The Nature Conservancy (2007)	6
3.2.1. Diversidad biológica	6
3.2.2. Naturalidad	6
3.2.3. Rareza	7
3.2.4. Fragilidad	7
3.2.5. Representatividad	7
3.2.6. Posibilidades de mejoramiento y/o restauración	7
4. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS	8
4.1. Objetivo estratégico de conservación	8
4.2. Objetivos específicos	8
5. ACTORES INVOLUCRADOS	9
5.1. El medio social en el Humedal de Tres Puentes	9
5.2. Actores identificados	10
6. ANTECEDENTES	14
6.1. Geología y Geomorfología	14
6.1.1. Geología.	14
6.1.2. Geomorfología.	15
6.1.3. Litología.	17
6.1.4. Hidrología.	18
6.1.5. Procesos activos y riesgos.	22
6.2. Flora y vegetación	22
6.2.1. Flora	22
6.2.1.1. Riqueza taxonómica	22
6.2.1.2. Origen fitogeográfico	24
6.2.1.3. Tipos biológicos	25
6.2.1.4. Categorías de conservación	26
6.2.1.5. Vegetación	26
6.3. Insectos	28
6.4. Vertebrados	29
6.4.1. Pequeños mamíferos	29
6.4.2. Anfibios y Reptiles	30
6.4.3. Aves	30

6.4.3.1. Riqueza	30
6.4.3.2. Abundancia	31
6.4.4. Actividades observadas por ambientes	34
6.4.5. Resultados por sectores	35
6.5. Limnología	40
6.5.1. Calidad de agua	40
6.5.1.1. Columna de agua	40
6.6. Condición trófica del humedal	45
6.7. Biota Acuática	47
6.7.1 Peces (fauna íctica)	47
6.7.2. Microalgas planctónicas (Fitoplancton)	47
6.7.3. Fauna de organismos planctónicos (Zooplancton)	47
6.8. Paisaje	50
6.8.1. El paisaje en el Humedal Tres Puentes	50
6.8.2. Evolución Histórica y situación actual del Humedal de Tres Puentes	50
6.8.3. Elementos y componentes del paisaje del Humedal Tres Puentes	52
6.8.3.1. Componentes del humedal.	52
6.8.3.2. Elementos visuales del paisaje del humedal	54
6.8.3.3. Tipo o tipos de paisajes en el humedal.	56
6.8.3.4. Calidad Visual del Paisaje.	57
6.9. Medio social	60
6.9.1. El área de estudio	60
6.9.2. Actores identificados	62
7. USOS Y AMENAZAS	63
7.8.1. Uso del Humedal	63
7.8.1.1. Evaluación de accesos	63
7.8.1.2. Descripción cartográfica del uso actual del humedal	64
7.8.1.3. Caracterización del uso actual del humedal.	65
7.8.1.4. Detalle del uso actual y planificado del humedal	65
7.8.1.5. Descripción de las actividades realizadas según las entrevistas	67
7.2. Amenazas que afectan al Humedal	70
7.2.1. Presiones, severidad y alcance	70
7.2.2. Calificación de las amenazas que afectan al humedal	72
7.2.3. Identificación de potenciales conflictos ambientales	73
7.2.4. Impactos potenciales por obras urbanas	75
8. ZONIFICACIÓN DEL HUMEDAL DE TRES PUENTES	78
8.1. Tipos de Zonas	78
8.2. Descripción de las Zonas de Manejo	78
8.2.1. Zona de Uso Intangible	78
8.2.2. Zona de Uso Primitivo.	79
8.2.3. Zona de Uso Público.	79
8.2.4. Zona de Restauración	80
9. PROGRAMAS DE MANEJO DEL HUMEDAL	82

9.1. Programa de Regularización de la Propiedad	82
9.2. Programa de Apoyo Administrativo	83
9.3. Programa de Protección	84
9.4. Programa de Educación Ambiental	85
9.5. Programa de Turismo de Naturaleza	86
9.6. Programa de Investigación	87
10. CRONOGRAMAS DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO DEL HUMEDAL	89
10.1. Programa de Regularización de la Propiedad	89
10.2. Programa de Apoyo Administrativo	89
10.3. Programa de Protección	90
10.4. Programa de Educación Ambiental	91
10.5. Programa de Turismo de Naturaleza	91
10.6. Programa de Investigación	92
11. PRESUPUESTO DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO DEL HUMEDAL	93
11.1. Explicación del Presupuesto	93
11.2. Programa de Regularización de la Propiedad	93
11.3. Programa de Apoyo Administrativo	94
11.4. Programa de Protección	96
11.5. Programa de Educación Ambiental	97
11.6. Programa de Turismo de Naturaleza	99
11.7. Programa de Investigación	100
11.8. Presupuesto total para la implementación de la Guía de Manejo	101
12. MARCOS LÓGICOS DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO	102
12.1. Programa de Regularización de la Propiedad	102
12.2. Programa de Apoyo Administrativo	103
12.3. Programa de Protección	104
12.4. Programa de Educación Ambiental	105
12.5. Programa de Turismo de Naturaleza	106
12.6. Programa de Investigación	107
13. PROPUESTA DE INDICADORES AMBIENTALES Y DE GESTIÓN BÁSICOS	108
13.1. Indicadores	108
13.2. Monitorear el estado del ecosistema	108
13.3. Monitorear la calidad de las aguas	108
13.4. Monitorear la gestión	109
14. BIBLIOGRAFÍA	110

FIGURAS

Figura Nº 1. Área de estudio	4
Figura Nº 2. El humedal y su área de influencia	5
Figura Nº 3. Imagen satelital de ciudad de Punta Arenas	9
Figura Nº 4. Geología del área de estudio, extraída de la Carta Geológica de Chile. Humedal Tres Puentes	14
Figura Nº 5. Distribución de las Terrazas Marinas y Transicionales (Pleistoceno – Holoceno), y mapa Geomorfológico costero del Cuaternario. Humedal Tres Puentes	15
Figura Nº 6. Sección del mapa Geomorfológico del Humedal y sus alrededores. Emplazamiento aproximado del Humedal de Tres Puentes.	16
Figura Nº 7. Unidades geomorfológicas.	17
Figura Nº 8. Formación del humedal por acción de urbanización lo que trae como consecuencia el no drenaje de las aguas lluvias hacia el río Tres Puentes. Emplazamiento aproximado del Humedal de Tres Puentes.	19
Figura Nº 9. Sección de la carta IGM Punta Arenas.	20
Figura Nº 10. Cuenca hidrográfica del área de Estudio.	21
Figura Nº 11. Actividades de las aves por sectores en el Humedal de Tres Puentes.	35
Figura Nº 12. Estaciones para censo de aves	36
Figura Nº 13. Riqueza de especies de aves separadas por ambientes en cada mes del año, en el Humedal de Tres Puentes.	37
Figura Nº 14. Abundancia de especies de aves separadas por ambientes en cada mes del año, en el Humedal de Tres Puentes.	37
Figura Nº 15. Puntos de muestreo.	46
Figura Nº 16. Fotogramas blanco y negro del área de estudio.	51
Figura Nº 17. Fotogramas e imágenes color del área de estudio.	51
Figura Nº 18. Terraza marina.	52
Figura Nº 19. Cursos de agua del área de estudio.	53
Figura Nº 20. Cuencas visuales del Humedal de Tres Puentes.	57
Figura Nº 21. Mapa de calidad visual del paisaje del Humedal de Tres Puentes.	58
Figura Nº. 22. Mapa de Fragilidad Visual del paisaje del Humedal Tres Puentes.	60
Figura Nº 23. Ciudad de Punta Arenas	61
Figura Nº 24. Accesos al humedal Tres Puentes.	63
Figura Nº 25. Mapa de uso del humedal	64
Figura Nº 26. Uso de los sitios en el humedal	65
Figura Nº 27. Mapa de amenazas por contaminantes e industrias molestas	71
Figura Nº 28. Proyectos para inversión pública en el área principal del Humedal.	77
Figura Nº 29. Mapa de Zonificación	81

TABLAS

Tabla N° 1. Participantes del taller de validación de la zonificación y de los programas de manejo.	3
Tabla N° 2. Actores identificados	10
Tabla N° 3. Descripción litológica del sondaje realizado en los terrenos de INIA.	17
Tabla N° 4. Flora del área de estudio según división y clase taxonómica.	23
Tabla N° 5. Familias con mayor riqueza florística en el área de estudio.	24
Tabla N° 6. Géneros con mayor riqueza florística en el área de estudio.	24
Tabla N° 7. Origen de la flora del área de estudio.	24
Tabla N° 8. Número de especies por tipo biológico en el área de estudio.	25
Tabla N° 9. Superficie de tipos de vegetación y otros usos en el área de estudio.	28
Tabla N° 10. Listado especies observadas	29
Tabla N° 11. Especies encontradas en el sitio de control 1 (SC 1)	30
Tabla N° 12. Especies encontradas en el sitio de control 2 (SC2)	30
Tabla N° 13. Riqueza de especies de aves presentes en el Humedal de Tres Puentes, Punta Arenas, entre los meses de Diciembre 2008 y Marzo 2009.	30
Tabla N° 14. Riqueza de especies de ambientes acuáticos ordenadas sistemáticamente, presentes en el Humedal de Tres Puentes, Punta Arenas, entre los meses de Diciembre 2008 y Marzo 2009.	31
Tabla N° 15. Riqueza de especies de otros ambientes, ordenadas sistemáticamente, presentes en el Humedal de Tres Puentes, Punta Arenas, entre los meses de Diciembre 2008 y Marzo 2009.	31
Tabla N° 16. Abundancia de las aves de ambientes acuáticos, registradas entre los meses de Diciembre 2008 y Marzo 2009 en el Humedal de Tres Puentes.	32
Tabla N° 17. Abundancia de Las Aves de Ambientes Acuáticos registradas entre Diciembre de 2008 y Marzo de 2009 en el Humedal de Tres Puentes.	32
Tabla N° 18. Listado sistemático de las aves con las actividades registradas y por sectores de monitoreo.	34
Tabla N° 19. Estaciones de muestreo y su georreferenciación, del Humedal de Tres Puentes.	37
Tabla N° 20. Abundancia por ambiente de Las Aves de Ambientes Acuáticos registradas entre Diciembre de 2008 y Marzo de 2009 en el Humedal de Tres Puentes.	38
Tabla N° 21. Aves registradas en el Humedal de Tres Puentes entre los meses de Diciembre 2008 y Marzo 2009, ordenadas sistemáticamente, además se incluye su Origen, Criterios de Protección (CDP) y Estado de Conservación (EDC).	39

Tabla Nº 22. Parámetros de calidad de agua medidos en la columna de agua y sedimento.	45
Tabla Nº 23. Comparación de valores medidos con los valores normados en la Norma Chile Oficial 1.333, Of. 78 que regula el uso para riego y vida acuática.	45
Tabla Nº 24. Condición trófica en los puntos de muestreo del humedal Tres Puentes.	46
Tabla Nº 25. Composición y densidad (cel/l) de microalgas planctónicas (fitoplancton) del Humedal de Tres Puentes.	48
Tabla Nº 26. Composición y densidad (ind/l) de organismos planctónicos (zooplancton) del Humedal de Tres Puentes.	49
Tabla Nº 27. Variables y valores que definen la calidad de un paisaje.	59
Tabla Nº 28. Variables y valores que definen la fragilidad de un paisaje.	59
Tabla Nº 29. Actores identificados	62
Tabla Nº 30. Accesos y estado de calidad.	64
Tabla Nº 31. Uso actual y planificado del humedal	66
Tabla Nº 32. Matriz de Amenazas	73

FOTOGRAFÍAS

Selección de Fotografías 1:	40
Selección de Fotografías 2:	40
Foto Nº 1. Praderas y vegas	53
Foto Nº 2. Avifauna (Canquen)	53
Foto Nº 3. Avenida Eduardo Frei	54
Foto Nº 4. Fabril Maderera de la Patagonia.	54
Foto Nº 5. Hospital en construcción.	54
Foto Nº 6. Industria química.	54
Foto Nº 7. Paisaje de forma bidimensional.	55
Foto Nº 8. Paisaje de forma tridimensional.	55
Foto Nº 9 Líneas Paisaje de forma tridimensional.	55
Foto Nº 10. Paisaje policromático.	55
Foto Nº 11. Textura del paisaje del humedal Tres Puentes.	56

RESUMEN

El Humedal de Tres Puentes está integrado por un predio fiscal, de 14 hectáreas, y por terrenos de propiedad privada que en total cubren una superficie de 42 hectáreas aproximadamente. Es un sistema ecológico lacustre que tiene una gran importancia como hábitat estacional para aves residentes y migratorias.

El Ministerio de Bienes Nacionales ha encargado la preparación de una Guía de Manejo del Humedal de Tres Puentes a desarrollar en cuatro años con el fin de orientar las actividades que deben realizarse para lograr su conservación.

La Guía de Manejo contiene una sección de antecedentes físicos y biológicos del humedal que sustentan la proposición de una serie de acciones que son necesarias para su conservación a largo plazo.

Contiene además secciones con propuestas de zonificación y programas de manejo con sus correspondientes cronogramas a cuatro años, presupuestos, marcos lógicos e indicadores de gestión.

La Guía de Manejo ha sido preparada por un equipo multidisciplinario e interdisciplinario como una manera de cubrir temas tales como las características físicas y biológicas del Humedal de Tres Puentes, las amenazas que lo afectan y las acciones que deben ponerse en práctica para mitigarlas y eventualmente revertirlas.

1. INTRODUCCIÓN

La Guía de Manejo del Humedal de Tres Puentes es el instrumento que orientará las actividades que deben realizarse para lograr su conservación. Por consiguiente, el presente documento establece una serie de acciones que son necesarias para alcanzar la protección del sistema ecológico que constituye el Humedal de Tres Puentes a 4 años plazo.

El Humedal de Tres Puentes está integrado por un predio fiscal, de 14 hectáreas, y por terrenos de propiedad privada que en total cubren una superficie de 42 hectáreas aproximadamente. Se ubica al norte de la ciudad de Punta Arenas y es reconocido en la actualidad como un importante hábitat para una alta diversidad de aves residentes y migratorias que se observan durante la época de primavera y verano.

Este humedal se encuentra gravemente amenazado por la contaminación y otras actividades humanas incompatibles con su conservación. El presente documento fue preparado por un equipo de especialistas que desarrollaron una intensa revisión bibliográfica. Esta información se analizó teniendo en mente la obtención de insumos para preparar una zonificación, programas de manejo, marcos lógicos e indicadores de gestión para lograr la conservación del Humedal de Tres Puentes.

El objeto primario de conservación es el humedal mismo puesto que sufre un proceso de degradación que, de no ser revertido, puede resultar en su desaparición como sistema ecológico. Tanto la zonificación como los programas de manejo fueron validados en un taller que se realizó en la ciudad de Punta Arenas al que asistieron representantes de las siguientes organizaciones públicas y privadas (Tabla N° 1).

Tabla Nº 1. Participantes del taller de validación de la zonificación y de los programas de manejo.

Nombre	Organización	Correo Electrónico
José L. Cabello	Servicio Agrícola y Ganadero	jose.cabello@sag.gob.cl
Karina Bastidas	Unidad de Medio Ambiente de la Municipalidad de Punta Arenas	karina.bastidas@epuntarenas.cl
María Luisa Ojeda	Secretaría Regional Ministerial del Ministerio de Bienes Nacionales	mguzmanv@mbienes.cl
Marlys Guzmán	Encargada de la Administración de Bienes de la Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales	mojeda@mbienes.cl
Irene Ramírez	Corporación Nacional Forestal	irene.ramirez@conaf.cl
Marcela Larravide	Secretaría Regional de Planificación y Coordinación	mlarravide@mideplan.cl
Sergio Cornejo	Proyecto GEF-PNUD ¹ Conservación de la biodiversidad de importancia mundial a lo largo de la costa chilena	scorejo.12@conama.cl
Juan Carlos Aravena	Centro de Estudios del Cuaternario, Fuego, Patagonia y Antártica	juan.aravena@cequa.cl
Ricardo Matus	Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre	rmatusn@123.cl
Sergio Díaz	Dirección General de Aguas	sergio.diaz@mop.gov.cl
Ernesto Teneb	Asociación Ecológica Patagónica	eteneb@hotmail.com
Juan Marcos Henríquez	Asociación Ecológica Patagónica	jmarcoshenriquez@gmail.com
Jessica Asencio	Asociación Ecológica Patagónica	jessi.asencio@gmail.com
Humberto Gómez Galindo	Asociación Ecológica Patagónica	Humberto7308@gmail.com

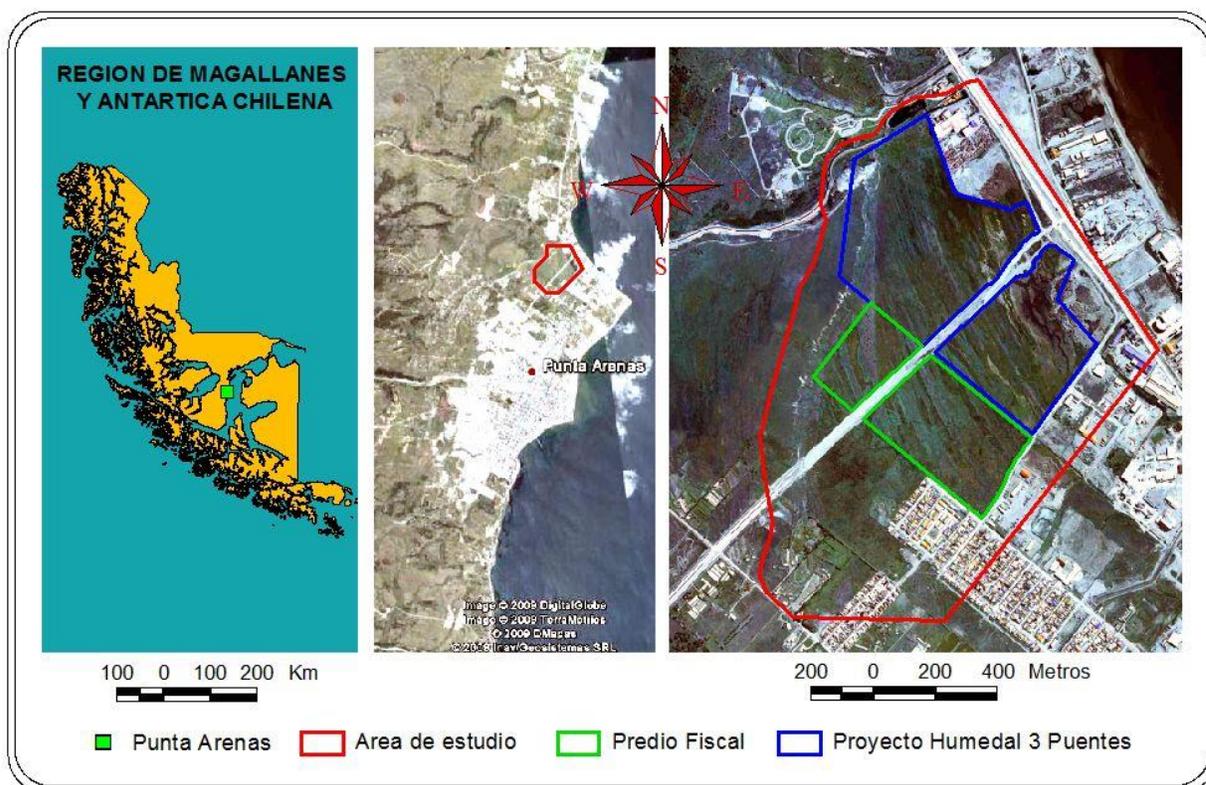
Las sugerencias y recomendaciones surgidas del taller mencionado permitieron enriquecer la zonificación y los programas de manejo que son secciones muy importantes de la Guía de Manejo. Desde un punto de vista estratégico, la Guía de Manejo está en línea con la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile (CONAMA 2005).

¹ Global Environment Facility (GEF), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

2. ÁREA DE ESTUDIO

El Humedal de Tres Puentes corresponde a un predio fiscal, de 14 hectáreas, junto con terrenos de propiedad privada que en total suman 42 hectáreas aproximadamente. Se ubica al norte de la ciudad de Punta Arenas (Figura N° 1) y es reconocido en la actualidad como un importante hábitat para una alta diversidad de aves residentes y migratorias estacionales que se observan en la Región de Magallanes.

Figura N° 1. Área de estudio

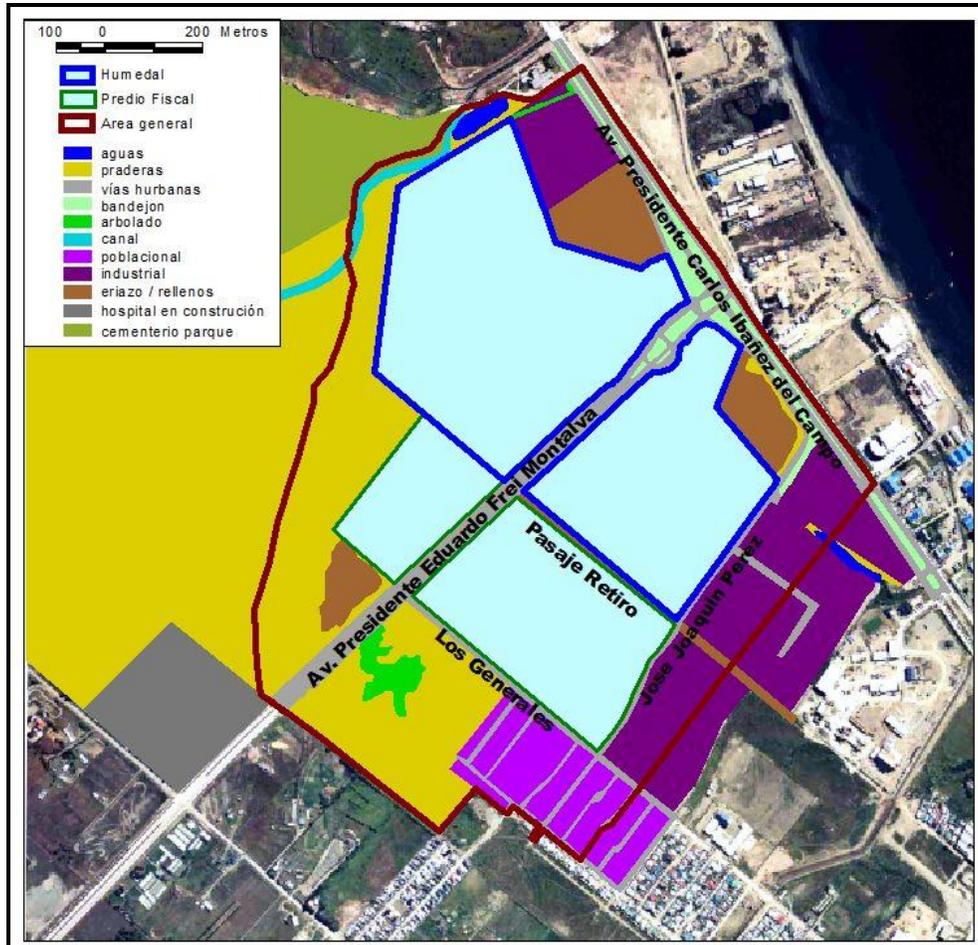


Fuente: Elaboración propia.

El Humedal de Tres Puentes es del tipo Laguna costera de agua dulce (Ramsar 2006), cuya profundidad media es 50 cm aproximadamente. Presenta un bajo desarrollo de línea de costa debido a su contorno redondeado y escasamente sinuoso que lo caracteriza. De acuerdo a los antecedentes cartográficos analizados se puede indicar que el nacimiento y desarrollo del humedal, como unidad de paisaje, es más o menos reciente (20 a 25 años) producto del establecimiento de infraestructura vial-urbana. Sin embargo, hoy el desarrollo urbano de la comuna se ha convertido en una gran amenaza para la subsistencia de este sistema ecológico.

El área que cubre la Guía de Manejo fue determinada por la superficie del humedal y su entorno y por la superficie correspondiente al predio fiscal del Ministerio de Bienes Nacionales. De esta manera, el área de influencia conceptual que cubre la Guía de Manejo se muestra en la Figura. N°2

Figura N° 2. El humedal y su área de influencia



Elaboración propia. Se ha interpretado el destino actual de la superficie en base a fotografía aérea y deslindes obtenidos de los antecedentes proporcionados por la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas.

3. OBJETO DE CONSERVACIÓN

3.1. Identificación del objeto de conservación

El objeto de conservación (The Nature Conservancy 2007) es el humedal mismo debido a que se trata de un sistema ecológico gravemente amenazado por los impactos negativos causados por numerosas actividades humanas. Por otro lado, a pesar de la significativa diversidad de aves que lo utiliza como hábitat estacional, no posee especies de flora, vegetación y fauna propias o conspicuas que dependan exclusivamente del mismo para su supervivencia.

En ausencia del Humedal de Tres Puentes, las aves que actualmente lo utilizan como hábitat estacional ocuparán otros cuerpos de agua cercanos durante su época reproductiva. La desaparición del humedal tampoco causaría impacto a otros invertebrados debido a que no hay peces en el cuerpo de agua, no hay reptiles ni anfibios y los mamíferos sólo están representados por el ratón oliváceo *Abrothrix olivaceus* de amplia distribución en todo el país que se desplaza cuando las condiciones de hábitat cambian.

Sin embargo, su alta valoración social por constituir un lugar casi inserto en la ciudad de Punta Arenas y la significativa diversidad y abundancia de aves que lo ocupa durante su época reproductiva le otorga una gran importancia. Esta es razón suficiente para evitar su degradación como sistema ecológico.

3.2. Justificación de la decisión de considerar al humedal como objeto de conservación según criterios definidos por la Convención Ramsar (Ramsar 2009) y por The Nature Conservancy (2007)

3.2.1. Diversidad biológica

El humedal presentó baja diversidad de especies terrestres con excepción de las aves y baja diversidad de taxa acuáticos de tipo planctónico y la ausencia de peces. La baja diversidad de éstos es atribuible a la condición transilente del sistema y a la alta perturbación de tipo antrópico, lo cual se pone en evidencia por los significativos valores de coliformes fecales existentes. En base al criterio Diversidad Biológica, el Humedal de Tres Puentes es tipificado con baja valoración ambiental.

3.2.2. Naturalidad

El Humedal de Tres Puentes puede ser tipificado con baja Naturalidad, ya que se encuentra rodeado de actividad industrial y se evidencia el efecto de descargas de residuos domiciliarios. Esto es frecuente en humedales insertos en la ciudad, afectados directamente por la actividad económica y sobre los cuales no existe un manejo del ecosistema enfocado a la protección del recurso hídrico y de la diversidad biológica. En

base al criterio Naturalidad, el Humedal de Tres Puentes es tipificado con baja valoración ambiental.

3.2.3. Rareza

El Humedal de Tres Puentes también puede ser tipificado como de baja Rareza, ya que las especies de vertebrados terrestres y las especies planctónicas identificadas son cosmopolitas y por ello se encuentran ampliamente distribuidas a nivel nacional y global. En base al criterio Rareza, el Humedal de Tres Puentes es tipificado con baja valoración ambiental.

3.2.4. Fragilidad

Debido a la ausencia de taxa Raros o que presenten funciones ecológicas singulares en las especies planctónicas, el Humedal de Tres Puentes se define con baja fragilidad. De esta manera, existe alta redundancia ecológica desde el punto de vista de la composición de los ensambles planctónicos y la función que cumplen estos ensambles puede ser detectada en otros sistemas similares. Cabe destacar que hubo ausencia de peces. Registra un gran número de aves acuáticas y terrestres que también se encuentran en sistemas ecológicos cercanos. En base al criterio Fragilidad, el Humedal de Tres Puentes es tipificado con baja valoración ambiental.

3.2.5. Representatividad

El ecosistema definido como los ensambles planctónicos (fitoplancton y zooplancton) y el hábitat acuático, no presenta rasgos excepcionales, ya que la composición de los ensambles y las características del agua representan un ambiente altamente perturbado, de baja diversidad e incluso la ausencia de componentes tróficos superiores, tales como la fauna de peces. La calidad del agua es baja en términos de su uso potencial para riego y vida acuática. Los niveles de nutrientes son altos en el humedal, lo cual lo tipifican en una condición eutrófica-hipereutrófica, no deseable para usos de recreación, desarrollo productivo y para la protección ambiental. En base al criterio Representatividad, el Humedal de Tres Puentes es tipificado con baja valoración ambiental.

3.2.6. Posibilidades de mejoramiento y/o restauración

El sistema ecológico se encuentra con alto grado de perturbación, principalmente por intervención antrópica. Sin embargo, son altas las posibilidades de mejoramiento y/o restauración del sistema, siempre y cuando se defina un manejo ambiental integral que incluya como componente importante a las autoridades regionales y a los principales usuarios del Humedal de Tres Puentes.

4. OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

4.1. Objetivo estratégico de conservación

El objetivo estratégico de conservación del Humedal de Tres Puentes es:

- Revertir la degradación de su función ecológica como hábitat para aves acuáticas y terrestres estacionales.

4.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos de conservación son los siguientes:

- Detener la contaminación por residuos líquidos y sólidos.
- Establecer la capacidad de manejo para proteger el humedal contra acciones ilícitas.
- Profundizar la línea de base para mejorar el conocimiento de la dinámica ecológica del humedal.
- Desarrollar una conducta de valoración ambiental, social y cultural del humedal.

5. ACTORES INVOLUCRADOS

5.1. El medio social en el Humedal de Tres Puentes

Según el Censo de 2002 la Región de Magallanes y la Antártica Chilena posee una población total de 150.826 habitantes, correspondiendo al 52,31% al sexo masculino y al 47,68% al sexo femenino. Del total de la población un 92,6% viven en áreas urbanas, y unos 7,39% en área rurales. La densidad media poblacional es de 1,14 hab./km².

El área urbana más importante de la región es Punta Arenas, capital de la XII Región, con una población estimada en 119.496, (INE 2002). Ubicada en la orilla oeste del Estrecho de Magallanes en la denominada Península Brunswick, la ciudad aglomera las industrias más importantes de la región prestando servicios en todos los ámbitos de la economía regional que incluyen la silvoagropecuaria, la explotación de petróleo y gas, la pesca y el turismo. A continuación se muestra una imagen satelital de la ciudad de Punta Arenas:

Figura N° 3. Imagen satelital de ciudad de Punta Arenas



El Humedal de Tres Puentes se encuentra en el sector norte de la ciudad, lo cual representa un área estratégica por su proximidad al acceso más importante de Punta Arenas, Ruta 9 Norte, como también la Avenida Presidente Eduardo Frei Montalva lo cual propone una alternativa de circunvalación al centro de la ciudad y punto estratégico para la distribución de productos dentro este espacio urbano.

Por la misma razón, el humedal esta rodeado por el norte, este y sur-este por industrias e infraestructura de almacenamiento inofensivo, como por ejemplo bodegas o centros de distribución. Hacia los sectores sur y sur oeste el humedal se encuentra colindante con barrios residenciales, parcelas productivas y el nuevo hospital regional.

En general, esta zona se considera como un espacio mediante el cual la ciudad pueda crecer y esto se refleja en la zonificación según el plan regulador vigente que ha sido proporcionado por la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas el cual destina estos terrenos al desarrollo industrial no ofensivo y molesto.

Sin embargo, la creciente preocupación ciudadana sobre su entorno y medio ambiente ha generado un movimiento de protección de este espacio que cada vez ha cobrado mayor importancia mediante la socialización de los temas que afectan al humedal y su importancia.

5.2. Actores identificados

A continuación se presentan los actores involucrados de alguna u otra manera en la conservación del humedal. Los actores primarios, secundarios y terciarios identificados se detallan en las tablas siguientes:

Tabla Nº 2. Actores identificados

Actores	Dirección	Teléfono	Entrevistado	Función
Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales	Avda. España 981	221651	Marlys Guzmán	Encargada de la unidad de administración de bienes
Municipalidad de Punta Arenas	Plaza Muñoz Gamero 745	200630	Luis Inostroza	Arquitecto Urbano
Concejal Municipal	Plaza Muñoz Gamero 745	91821832	Mario Pascual Prado	Consejero
MINVU / MOP / Vialidad / SERVIU	Croacia 722, 3 piso	204404	Renato Alvarado	Director Provincial de Magallanes
Dirección General de Aguas	Croacia 722, 6 piso	612265/612266	Sergio Díaz Huentilicán	Director Regional Subrogante
Gobierno Regional	Edificio Magallanes, Borjes 901	203754	David Ovando Jeria	División Desarrollo Regional
CORE	Edificio Magallanes, Borjes 901	203754	Ricardo Barrientos Dettleff	Secretario Ejecutivo
INIA	Angamos 1056	710750	Ethel Latorre Varas	Directora Regional
José Leopoldo Vergara Villaroel	21 de mayo, esq. Roca		Jose Leopoldo Vergara Villaroel	Propietario
Sociedad Nandwani Ltda.	Errázuriz 853	223220/247507/613276	Sergio Nandwani	Socio/gerente de Administración y Finanzas

Sociedad Industrial y Comercial Fabril Maderera	Km. 7.5 Norte 07200	213319	Federico Hechenleitner	Gerente general
Servicios Financieros Progreso S.A.	Moneda 1025, Santiago	244023007/28995805	Pilar Agurto	Gerente de cobranza y normalización
Embotelladoras Coca Cola Polar S.A.	Zenteno 730	204100 / 204107	Jorge Herrera	Abogado
Jerónimo Díaz Barría y otros	J. Menéndez 440	224100	Jerónimo Díaz	Propietario
CONAMA	Lautaro Navarro 363	227036/229960	Doris Sandoval / Nelly Núñez	Encargada de unidad de educación ambiental y participación ciudadana / Encargada regional de recursos naturales
SAG	Avda. Bulnes 0309	238579/71	José Luis Cabello	Encargado de programa de control de fauna dañina
Agrupación Ecológica Patagónica Humedal Tres Puentes.	Sin dirección	989943461 / 974443450	Hugo Barrientos	Presidente
SEREMI de salud	Balmaceda 661	291300/291349/241080/226374	Víctor Ojeda	Encargado de Departamento de Acción Sanitaria
Indura	Avda. del Arriero 05875	02 530 3000 / 233481	Héctor Riquelme	Subgerente Zonal de Negocios.
IMPA	Avda. Carlos Ibañez del Campo 05872	213551 / 211532	Jaime Vásquez	Gerente
Cementerio Cruz de Froward	Avda. Bulnes 92	231000 / 222908 / 230421	Renato Marambio Ovalle	Gerente Comercial
Agropecuaria Fernández Dubrock	Ruta 9 Norte	213563	Rodrigo Fernández	Gerente
Vertedero de metales	Camino Río Seco s/n	92999907	Jorge Atena	Encargado
Colegio Pedro Pablo Lamaitre	El Ovejero 0265	214440	Juan Carlos Guichapany Bahamonde	Docente
Colegio Cruz del Sur	Sarmiento de Gamboa 529	223789	Mario Poza	Profesor de Naturaleza y Biología
Escuela Villa las Nieves	Avda. de los Generales 0530	217981	Marcia Velásquez Kroeger	Profesora Coordinadora de Medio Ambiente
CEQUA	Avda. Bulnes 01890	217315	Juan Carlos Aravena	Investigador
UMAG	Avda. Bulnes 01855	207000	Octavio Lecaros	Instituto de la Patagonia
WCS	Balmaceda 586		Ricardo Muza	Coordinador Región de Magallanes

Muchos actores indicaron realizar actividades educativas en este momento en el espacio comprendido por el humedal especialmente de índole ambiental, (conservación), que en general se realizan dentro del marco del sistema de certificación de los colegios por parte de la CONAMA y proyectos del Fondo de Protección Ambiental (FPA), ejecutados por los mismos colegios y organizaciones comunitarias. Estas actividades comprenden visitas a terreno que generalmente se realizan en los meses de verano como también actividades en los colegios mismos.

Todas estas actividades continuaran en el corto plazo. El SAG en ocasiones utiliza el espacio para realizar capacitaciones informales con funcionarios por ser un espacio apto para avistamiento de aves que se encuentra dentro de la ciudad.

A un nivel educativo más alto y con el fin de crear información en el humedal, se realizan labores de investigación por parte de la Agrupación Ecológica Patagónica Humedal de Tres Puentes.

▪ **Actividades de Conservación**

Muy vinculado a esto son las actividades de conservación que se realizan en el humedal. Los mismos colegios y organizaciones además realizan actividades de limpieza dentro del humedal con el fin de mejorar las condiciones de esta área y crear conciencia sobre su importancia. Los mismos actores prevén continuar realizando estas actividades en el corto plazo.

▪ **Actividades de Recreación**

A un nivel más turístico, o recreacional, se realizan actividades de avistamiento de aves por parte de algunos actores como la Agrupación Ecológica Patagónica Humedal Tres Puentes, una actividad que además es facilitada por el Cementerio Cruz de Froward, (vecino al humedal) Se ha construido un sendero ecológico para poder contemplar la distinta flora y fauna del humedal. Desde aquí, en el futuro esperan poder conectar al humedal mediante un puente.

▪ **Actividades de Monitoreo y/o Fiscalización**

El humedal además es un espacio con distintas jurisdicciones públicas que originan visitas constantes de monitoreo y/o fiscalización asociadas al humedal en este momento. Esto incluye el caso del SAG. Para esta institución, el humedal se considera un lugar importante de protección por la cantidad de gente que visita el área y por la gran variedad de avifauna.

El SAG esta visitando el humedal una vez al mes y tienen trampas puestas para captura de perros que causan grave daño a las aves y al ambiente. En el caso de la CONAMA,

aunque su vínculo no es directo, visitan el área con frecuencia debido a su condición de patrocinadores de proyectos que se ejecutan en torno al humedal. Además, tienen un rol importante en el proceso de Evaluaciones de Impacto Ambiental. Esperan poder apoyar iniciativas de conservación y protección de esta área en el futuro.

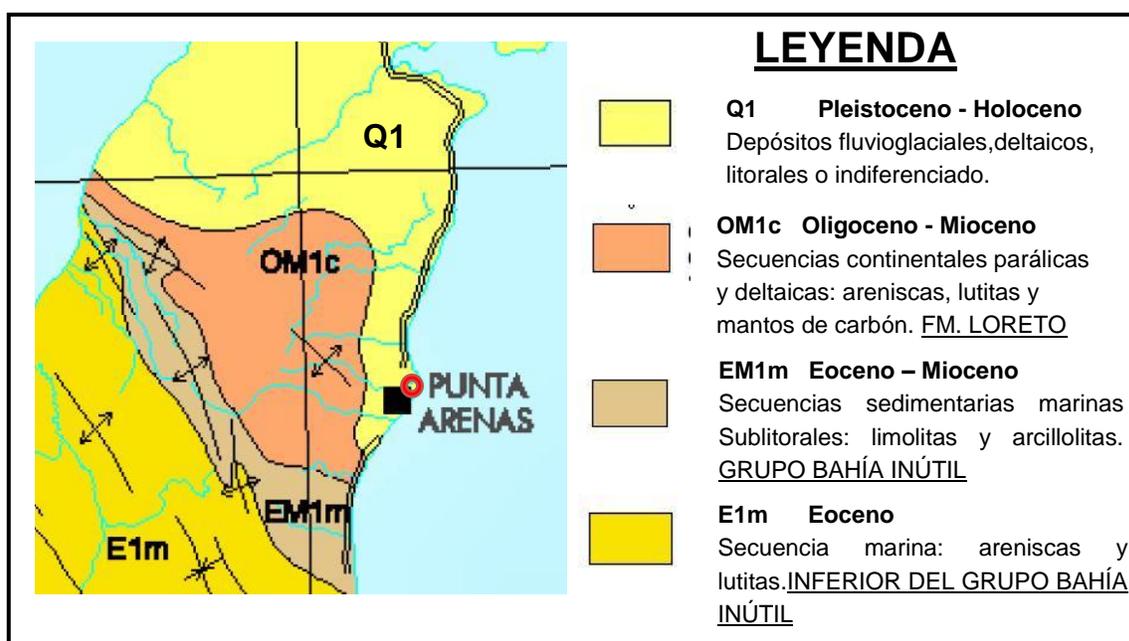
6. ANTECEDENTES

6.1. Geología y Geomorfología

6.1.1. Geología.

El humedal se emplaza geológicamente en depósitos no consolidados del Cuaternario (Pleistoceno - Holoceno). Al no disponer de sondajes profundos que permitan visualizar el espesor real de estas facies, así como las unidades que sobreyacen, se infiere por antecedentes cercanos, que estos sedimentos sobreyacen a pelitas y areniscas glaciolacustres y glaciofluviales, pertenecientes al cuarto periodo glacial identificado por Caldenius (1932). Estos a su vez sobreyacen en discordancia de erosión a facies fluviales y deltaicas de edad Oligoceno – Mioceno, pertenecientes a la Formación Loreto, la cual se encuentra plegada con presencia de anticlinales de dirección NNO (Figura N° 4).

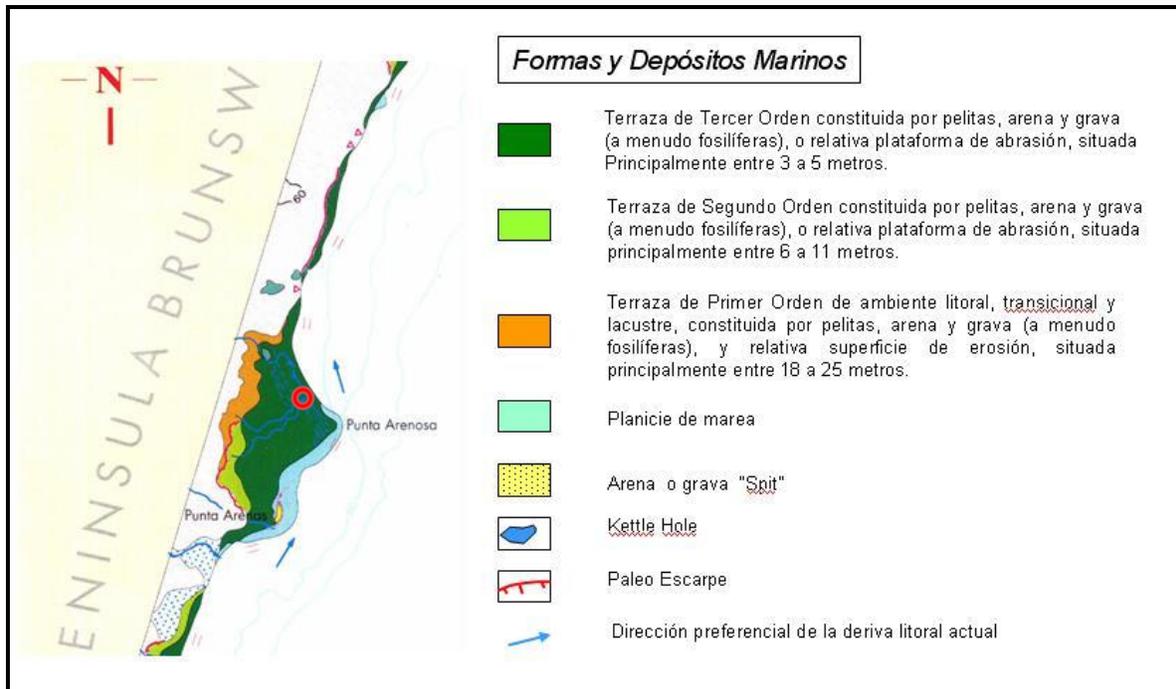
Figura N° 4. Geología del área de estudio, extraída de la Carta Geológica de Chile. ● Humedal Tres Puentes



Fuente: SERNAGEOMIN 2003.

A escala regional, geomorfológicamente el humedal se emplaza en una terraza marina situada entre 3 y 5 m sobre nivel medio del mar, definida por Brambati *et al.* (1998), como de tercer orden y que obedecería a un ajuste isostático final de la última glaciación, que se describe en la figura número cuatro.

Figura Nº 5. Distribución de las Terrazas Marinas y Transicionales (Pleistoceno – Holoceno), y mapa Geomorfológico costero del Cuaternario. ● Humedal Tres Puentes



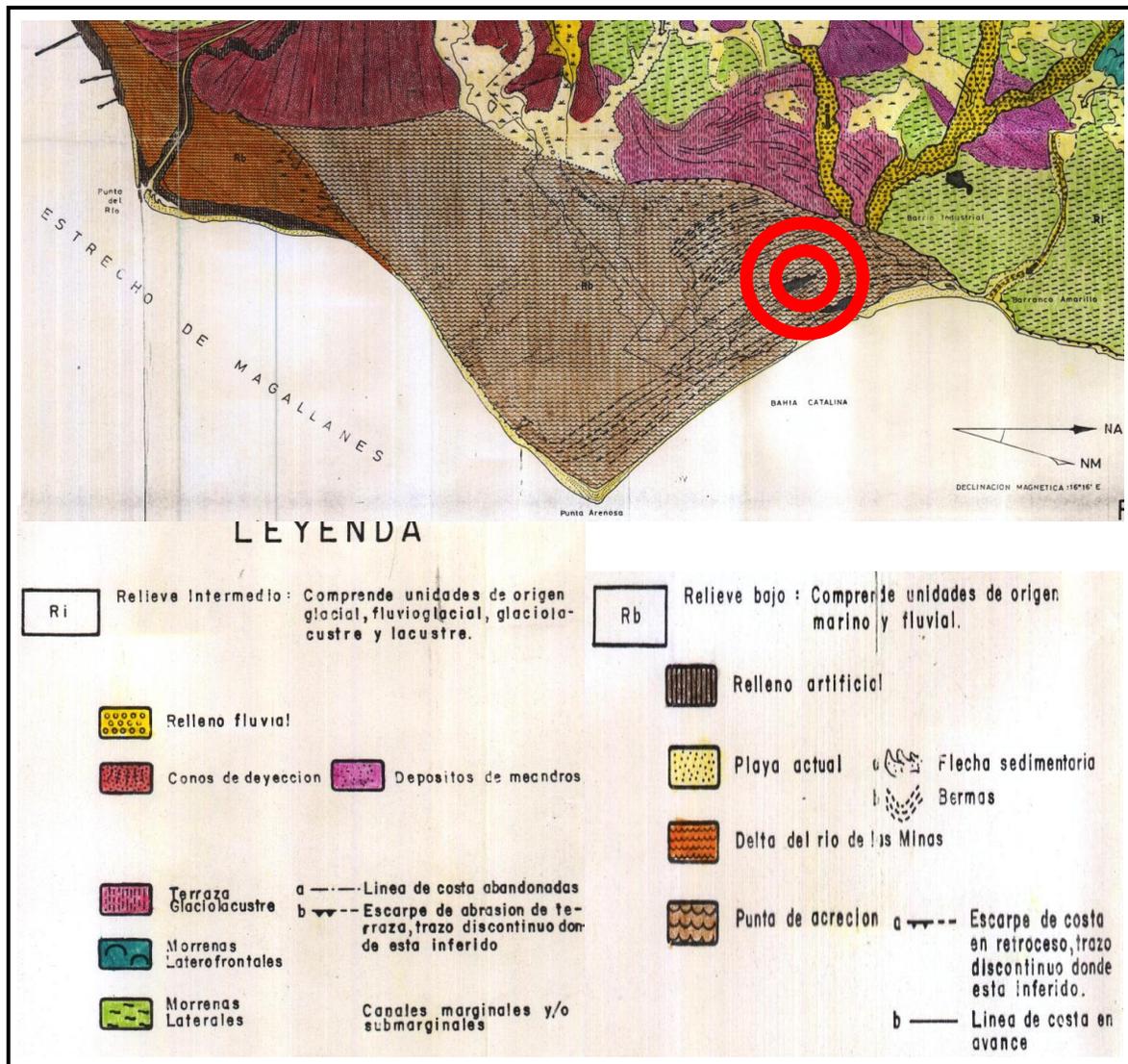
Fuente: A. Brambati *et al.*, 1993.

6.1.2. Geomorfología.

Uribe (1982), asocia el área del humedal a una zona de bajo relieve donde se produce una progradación de la línea de costa del SSO al NNE, donde describe puntas de acreción, denominada como “beach ridges” por Brambati *et.al.* (1983). Ésta se habría originado por el aporte de sedimentos del río Tres Puentes y las corrientes litorales marinas que redistribuyen hacia el NNE los sedimentos del delta del Río de la Minas. Estos a su vez son redistribuidos por la acción del mar cuando se generan marejadas producto del viento con dirección SSO.

En la Figura Nº 6 se presenta la geomorfología indicando aproximadamente el emplazamiento del Humedal Tres Puentes, sobre el sitio donde se describe la zona de costa en retroceso, extractado de Uribe (1982).

Figura Nº 6. Sección del mapa Geomorfológico del Humedal y sus alrededores. Emplazamiento aproximado del Humedal de Tres Puentes. 



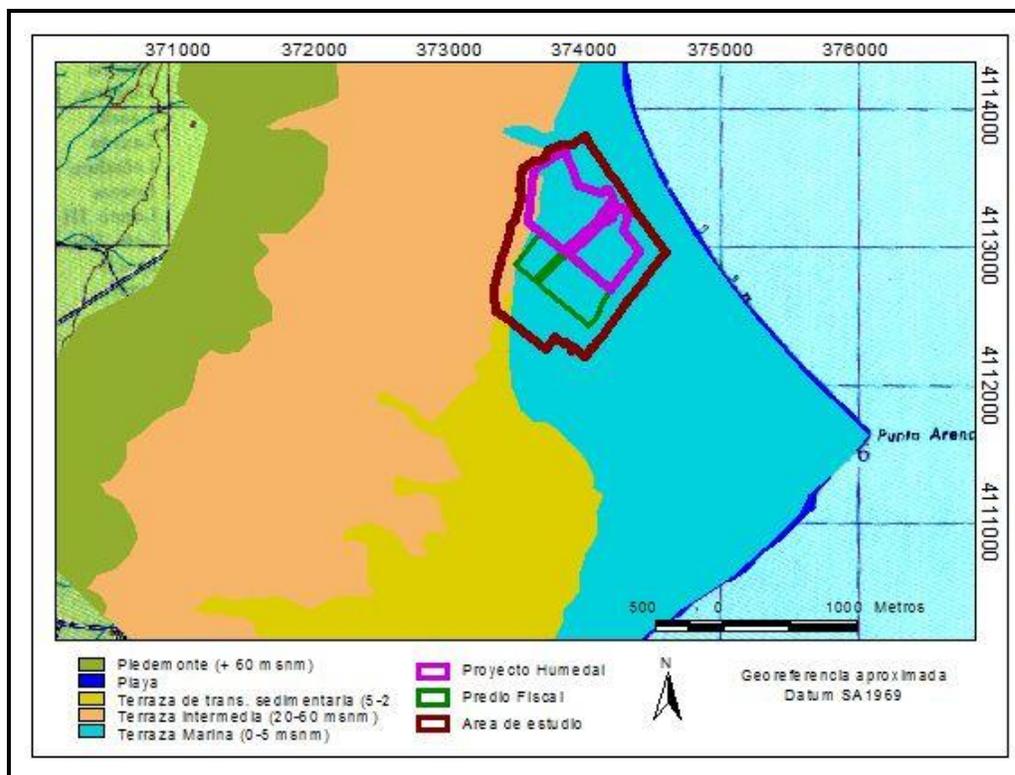
Extraído de Uribe, 1982.

Una representación de las unidades geomorfológicas visualmente reconocibles para el área, que coinciden con lo observado en terreno, se tiene de los antecedentes provistos por la Municipalidad de Punta Arenas, donde se sitúa el humedal sobre una zona de terrazas marinas entre uno y cinco inmediatamente aledaña a la línea de costa y flanqueada hacia el oriente y el norte por un segundo nivel de terrazas de transición sedimentaria e intermedia respectivamente que se extiende hasta la cota 60 m.s.n.m..

En la Figura Nº 7 se presentan las unidades geomorfológicas, las que se han construido en base a los antecedentes de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas (2007),

describiendo el emplazamiento, del sitio fiscal el área de estudio y un proyecto de parque ecológico que la municipalidad proyectó pero no lo concretó.

Figura N° 7. Unidades geomorfológicas.



Fuente: Elaboración propia adaptado de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas.

6.1.3. Litología.

Litológicamente el humedal comprende arenas y limos cubiertos por una delgada capa vegetal. Esto se visualiza a través de un sondaje realizado en los terrenos de las futuras oficinas del INIA. Tabla N° 2.

Tabla N° 3. Descripción litológica del sondaje realizado en los terrenos de INIA.

ENTRE COTAS (m)	DESCRIPCIÓN VISUAL
0.00 – 0.40	Suelo vegetal.
0.40 – 1.80	Limo arcilloso, color café claro, consistencia blanda, humedad alta, plasticidad alta, estructura homogénea.
1.80 – 3.15	Arena limosa, color grisáceo, compacidad suelta, humedad saturado, sin plasticidad, estructura homogénea, con grava dispersa tamaño 40 mm en un 2%.
3.15 – 8.10	Arena limosa, color grisáceo, compacidad suelta, humedad saturado, sin plasticidad, estructura homogénea.

6.1.4. Hidrología.

Hidrogeológicamente el humedal en la actualidad corresponde a un área de bajo relieve en donde las aguas captadas por su red hidrográfica anteriormente eran evacuadas hacia el estero Tres Puentes, en forma paralela a los “ridge beach”, conformando pequeñas acumulaciones de agua esporádicas. Ocasionalmente incluso, pudo haber aporte de agua producto del desborde del Estero Bitsh. La evacuación de las aguas habría sido afectada por la acción de las mareas. Posteriormente, la urbanización habría impedido el drenaje de estas aguas conformando lo que conocemos hoy día como el humedal. (Figura N° 8).

Dispuesta sobre suelo de textura limo-arenosa, se observa una cubierta vegetal, lo que permite inferir que aún con la ocurrencia de episodios de anegamiento por la acumulación de aguas superficiales, éstas no han llegado a presentarse como cuerpos de agua permanente, ya sea, por su escurrimiento hacia el Estero Tres Puentes ubicado aguas abajo al área del humedal o por los procesos de evapotranspiración de la aguas superficiales o su infiltración, ocasionado periodos de retiro de las aguas lo que ha permitido se establezca abundante vegetación herbácea.

En la Figura N° 8, se muestra la sección de fotografía aérea del año 1944, donde se puede observar el Estero Tres Puentes, el Estero Bitsh y el área del humedal donde no se interpreta la formación de cuerpos de agua permanentes. Paralelamente se presenta una sección de la imagen satelital Google Earth (2009), donde se aprecia la aparición de la acumulación o formación de cuerpos de agua en el sitio del Humedal de Tres Puentes, flanqueado hacia su extremo sur y oriental por la urbanización de la ciudad. Este proceso de urbanización y la consecuente obstrucción de los drenajes naturales en el área, serían determinantes en la formación de lo que hoy día se conoce como Humedal de Tres Puentes.

Una interpretación del proceso que ha llevado al humedal a su estado actual coincide con lo enunciado por Harambour (2007), quien relaciona la formación de las lagunas presentes en el sitio del humedal con el desarrollo de la urbanización en el sector, destacando en ello la construcción de los terraplenes de las vías urbanas, como es el caso de la avenida José Joaquín Pérez, que interfiere el desagüe natural del sector hacia el Estero LLau-Llau (o Tres Puentes en la cartografía IGM), aún cuando reconoce la existencia de al menos una alcantarilla bajo la avenida que conduce las aguas hacia el estero, así como, las obras de canalización de la quebrada sin nombre, que da el límite norte al área del humedal, evitando el desborde de sus aguas hacia el estero Bitsh.

Entre la calle o pasaje Retiro al oriente, Avenida Eduardo Frei Montalva por el norte, José Joaquín Pérez por el sur y Avda. Los Generales por el poniente, que deslindan la porción sur del sitio fiscal, existe solo una alcantarilla en la Avda. Los generales, conformando este predio una unidad independiente respecto al flujo de las aguas superficiales, las que sólo en épocas de crecida llegan a desbordar, hacia los terrenos aledaños, porción del

Humedal de Tres Puentes al Sur de la Avda. Eduardo Frei Montalva y sobre la Avda. José Joaquín Pérez (Figura N° 8).

Figura N° 8. Formación del humedal por acción de urbanización lo que trae como consecuencia el no drenaje de las aguas lluvias hacia el río Tres Puentes. ○ Emplazamiento aproximado del Humedal de Tres Puentes.



Una ratificación de esta interpretación, se puede inferir de los antecedentes aportados por la carta IGM de Punta Arenas, la que para el área del humedal describe los esteros Bitsh y Tres Puentes, sin indicar otros cuerpos de agua o humedales. En la Figura N° 9 se presenta la sección de la carta IGM, mostrando el sitio de emplazamiento del proyecto municipal Parque Ecológico Tres Puentes propuesto por la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas (2007), el sitio fiscal y el área de estudio para esta línea de base.

Figura Nº 9. Sección de la carta IGM Punta Arenas.



Así, en el área de estudio se reconocen dos cuencas aportantes, una relacionada directamente con el Proyecto del Humedal de Tres Puentes y otra con el predio fiscal.

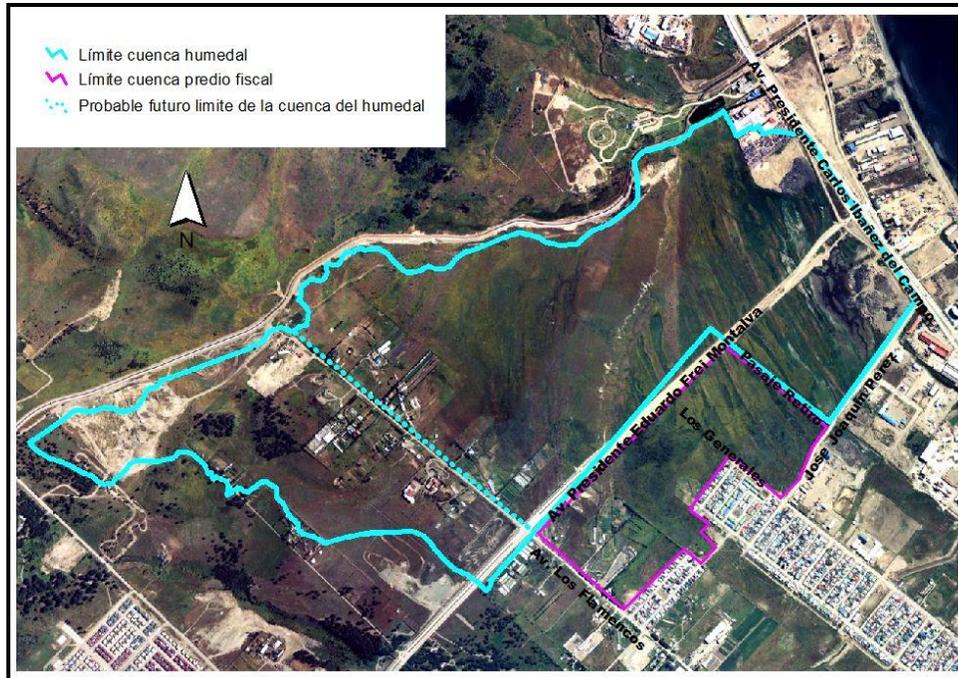
La primera, delimita al norte por el estero sin nombre tributario del estero Bitsh, al sur por la Avda. Eduardo Frei Montalva y Avda. José Joaquín Pérez, al oriente por la Avda. Carlos Ibáñez del Campo y al poniente por la divisoria situada por Harambour (2007) en la cota 62 m.s.n.m, de una superficie de 190 hectáreas según los antecedentes aportados por la Municipalidad de Punta Arenas, para la que Harambour (2007) determina 186,4 hectáreas.

En esta cuenca es posible distinguir dos porciones delimitadas por el terraplén de Avda. Eduardo Frei Montalva, bajo la cual existe un sistema de alcantarillas hacia el extremo oriental de la avenida que las comunica y permite en la actualidad observar el área de lagunas sobre las que se proyecta el Humedal de Tres Puentes.

Si se considera que al sur de la prolongación de la Avda. Los flamencos y hacia el norte de la Avda. Eduardo Frei Montalva ya se construye el nuevo Hospital, consolidándose esta vía como permanente y sus áreas aledañas como sitios hacia una urbanización creciente, se presume que la superficie de la cuenca se verá disminuida al orden de las 125 hectáreas.

La segunda cuenca queda delimitada al norte por la Avda. Presidente Eduardo Frei Montalva al sur por la Avda. José Joaquín Pérez y su prolongación por vías interiores hasta la Avda. los Flamencos, esta última, como límite poniente, y al oriente por la Calle Retiro, con una superficie de aproximadamente 36 ha. En la Figura N° 10 se presenta el emplazamiento de las cuencas para el área del humedal y predio fiscal.

Figura N° 10. Cuenca hidrográfica del área de Estudio.



Fuente: Adaptado del expediente de la Municipalidad de Punta Arenas

Cabe volver a mencionar que estas cuencas no se encuentran comunicadas, como así mismo comentar, que la canalización del estero sin nombre en el límite norte de la cuenca mayor y el desarrollo de la urbanización en los sectores aledaños al área de estudio, así como permiten explicar la situación actual del humedal, con sus áreas inundadas o lagunas sobre las que se proyecta el Humedal de Tres Puentes, pueden constituir un factor determinante en su sustentabilidad. En cuanto, a la incorporación del predio fiscal a algún proyecto de desarrollo con fines de conservación del humedal se deben considerar las situaciones descritas, con la consideración de implementar las medidas necesarias para permitir la conectividad de las cuencas involucradas y la factibilidad de obtener aportes desde el estero canalizado.

6.1.5. Procesos activos y riesgos.

De análisis de los antecedentes disponibles, como de la observación del área de estudio, no se ha identificado la existencia de procesos geomorfológicos activos, por lo cual no es posible inferir riesgos asociados geológicos o geomorfológicamente al área. Tampoco en los antecedentes contenidos en el plan regulador de Punta Arenas, se indica para el área zonas de riesgos geológicos o geomorfológicos.

Solo referido a la propia condición del humedal, se puede describir como riesgo para el área su susceptibilidad a sufrir periodos de anegamiento o inundaciones, lo que del punto de vista de la sustentabilidad del humedal no es una situación negativa.

Lo anterior, se recoge en el Plan Regulador de Punta Arenas, que define el sitio en que se emplaza el humedal, como Zona 8, que corresponde a un área de alto riesgo para el asentamiento humano, susceptible de recuperar para el uso urbano por medio del mejoramiento y regulación de los esteros.

En este sentido, toda el área donde se emplaza el sitio fiscal y el Humedal de Tres puentes, en la medida que no se regularice el flujo de evacuación de las aguas, estará afecta a periodos de anegamiento, producto principalmente de las vías urbanas que interfiriendo el normal escurrimiento de las aguas en el sector han dado origen a lo que se conoce como Humedal de Tres puentes.

Por lo mismo, no se segregan para estos sitios áreas de distinta susceptibilidad a sufrir inundaciones o crecidas, ya que es probable que toda la superficie se vea afectada ante un evento de aumento de las precipitaciones y escorrentía superficial, como únicas fuentes de aporte de agua al área.

6.2. Flora y vegetación

6.2.1. Flora

6.2.1.1. Riqueza taxonómica

Se registraron 64 taxa de nivel específico para el área estudiada, de las cuales tres fueron determinadas sólo a nivel genérico, por falta de estructuras características claras que permitieran una adecuada determinación taxonómica. Éstas se encuentran agrupadas en 21 familias y 49 géneros. Los porcentajes por clase y división taxonómica se muestran en la siguiente tabla:

Tabla Nº 4. Flora del área de estudio según división y clase taxonómica.

DIVISIÓN	CLASE	TOTAL ÁREA DE ESTUDIO	% TOTAL ÁREA DE ESTUDIO	TOTAL MAGALLANES ²	% TOTAL MAGALLANES
<i>Magnoliophyta</i>	<i>Liliopsida</i>	30	46,88	291	10,31
	<i>Magnoliopsida</i>	34	53,13	559	6,08
<i>Pinophyta</i>		0	0,00	4	0,00
<i>Polypodiophyta</i>		0	0,00	56	0,00
Total general		64	100,00	910	7,03

A nivel nacional, la flora registrada alcanza apenas un 1,2 % del total nacional (Marticorena, 1990). Como se puede apreciar en la tabla 8, la riqueza florística del área alcanza aproximadamente un 7 % de la flora registrada a nivel regional (Henríquez *et al.*, 1995). En tanto a nivel genérico y de familia, la flora registrada corresponde a un 16,06 % y un 6,88 % respectivamente.

Los valores señalados, dan cuenta de una baja diversidad florística en el área, situación coherente con las características de tamaño y homogeneidad ambiental de ésta. A lo que además se debe agregar el gradiente de disminución de riqueza de especies vasculares a mayores latitudes, situación ecológica documentada para la flora leñosa de bosques de Chile (Villagrán y Le-Quesne, 1996) y para la flora vascular de la república Argentina (Zuloaga *et al.*, 1999).

Cabe señalar que estos valores actualmente son aproximados, ya que en años recientes se han detectado numerosos nuevos registros para la flora regional (e.g. Dollenz, 2003; Domínguez, 2006a, 2006b, 2007; Domínguez y Elvebakk, 2002, 2003; Domínguez *et al.*, 2006), los que no se han incluido en un catálogo actualizado de la región de Magallanes.

Como se puede observar en la tabla 9, las familias más diversas en el área de estudio, concuerdan con la situación de Chile continental, ya que las asteráceas, poáceas y ciperáceas se encuentran dentro de las familias con mayor número de taxones a nivel nacional (1033, 595 y 175 respectivamente (Marticorena, 1990).

² El total presentado en el catálogo regional (Henríquez *et al.*, 1995), ha sido modificado sobre la base de dos especies encontradas en el área de estudio no registradas hasta la fecha en la región, las que han sido incluidas para el presente análisis.

Tabla Nº 5. Familias con mayor riqueza florística en el área de estudio.

FAMILIA	TOTAL	% TOTAL
<i>Poaceae</i>	15	23,44
<i>Asteraceae</i>	10	15,63
<i>Cyperaceae</i>	8	12,50
<i>Juncaceae</i>	5	7,81

A nivel genérico (tabla 5), *Carex* se encuentra entre los 10 géneros con mayor número de taxones de Chile continental (Marticorena, 1990), contándose entre 70 y 80 especies que se desarrollan preferentemente en zonas húmedas frías y montañosas (Wheeler y Muñoz, 2007). En el área de estudio, este género registra la mayor riqueza de especies.

Tabla Nº 6. Géneros con mayor riqueza florística en el área de estudio.

GÉNERO	TOTAL	% TOTAL
<i>Carex</i>	6	9,38
<i>Juncus</i>	4	6,25
<i>Trifolium</i>	3	4,69

La diversidad florística en los taxones familia y género, indican y concuerdan con un área típicamente herbácea (praderas) húmeda, ya que las poáceas, ciperáceas *Carex*, *Eleocharis* y juncáceas *Juncus* son exclusivamente herbáceas y las dos últimas elementos característicos de la vegetación de humedales.

6.2.1.2. Origen fitogeográfico

La flora registrada en el área de estudio está compuesta en un 50 % de taxones autóctonos de Chile y un 50 % por taxones exóticos o adventicios del territorio nacional (Tabla Nº 6).

Tabla Nº 7. Origen de la flora del área de estudio.

ORIGEN	TOTAL	% TOTAL
Autóctono no endémico	32	50,00
Exótico	32	50,00
Total general	64	100,00

No se registraron taxones endémicos para Chile, lo que se puede explicar por el escaso tiempo transcurrido desde que las condiciones climáticas actuales llegaron a prevalecer y por la no existencia de barreras migracionales nítidas capaces de un efectivo aislamiento geográfico y reproductivo de las poblaciones de las especies constituyentes de estos ecosistemas (Pisano, 1975).

El gran porcentaje de elementos exóticos, mucho mayor al registrado para Chile continental (Marticorena, 1990), la región de Magallanes (Henríquez *et al*, 1995) o diversas áreas estudiadas de la región de Magallanes (e.g. Moore, 1983; Domínguez *et al*, 2004, 2006) dan cuenta de un área altamente intervenida antrópicamente, la cual se encuentra inserta dentro de la ciudad de Punta Arenas.

Dentro de las especies introducidas se destacan *Agrostis capillaris* (chépica), *Holcus lanatus* (pasto miel), *Alopecurus pratensis* y *Trifolium spadiceum* entre otras, por ser elementos característicos y dominantes dentro de las variaciones de la vegetación de pradera que se desarrolla en el área; y dos especies que actualmente no se encuentran registrados dentro de la flora vascular de la región:

Festuca arundinacea (*Poaceae*): Hierba perenne, cespitosa, que forma champas robustas de hasta dos metros de altura y panojas (inflorescencias) de 20 cm de longitud. Se diferencia de las demás especies de *Festuca* del área, principalmente de *F. gracillima* Hook. f. por poseer láminas planas con dos aurículas ciliadas en la base. Esta especie originaria de Europa y el oeste de Asia e introducida en otras regiones templadas como forrajera (Nicora, 1978) de donde se ha escapado y crece frecuentemente a orillas de camino. Ha sido registrada en Chile desde la región Metropolitana hasta la región de Los Lagos (Matthei, 1995).

En el área de estudio fue registrada únicamente sobre el talud arenoso formado por el desnivel entre el camino principal de pavimento que fragmenta el humedal en dos y el nivel del agua, situación que podría indicar un establecimiento reciente de esta especie en el área.

Matricaria recutita (*Asteraceae*) “Manzanilla”: Hierba anual, erecta, glabra de hasta 50 cm de altura, con hojas tres veces divididas en segmentos estrechamente lineales y agudos. Presenta flores liguladas blancas de 7 a 10 mm de longitud. Diferenciable de otra maleza afín, *Tripleurospermum perforatum* (Mérat) Laínz (= *Matricaria inodora* L.) registrada en la región, por el menor tamaño de su involucre y de sus flores liguladas, las que en *T. perforatum* alcanzan entre 12 y 14 mm. Esta especie indígena de Europa, es frecuente como planta adventicia en casi toda América, sin embargo, es considerada rara en la Patagonia (Cabrera, 1971). En Chile ha sido registrada desde la región del Antofagasta discontinuamente hasta la región de Los Lagos y el Archipiélago de Juan Fernández (Matthei, 1995).

En el área de estudio fue registrada como elemento frecuente en la vegetación exótica desarrollada sobre la zona de depósito de escombros ubicada en el extremo nororiental del área de estudio. Sin embargo, Matthei (1995) señala que su importancia como maleza es reducida.

6.2.1.3. Tipos biológicos

La forma de vida predominante es la herbácea con un 96,87 %, dentro de la cual las herbáceas perennes constituyen 3/4 partes de la riqueza total del área.

Tabla Nº 8. Número de especies por tipo biológico en el área de estudio.

TIPO BIOLÓGICO	TOTAL	% TOTAL
Arbóreo (A)	1	1,56
Arbustivo (Ar)	1	1,56
Herbáceo anual (Ha)	13	20,31
Herbáceo perenne (Hp)	49	76,56
Total general	64	100,00

Esta distribución de tipos biológicos es característica de tipos de vegetación de pradera, dentro de la que las dos especies leñosas se desarrollan de manera aislada:

Nothofagus antarctica (ñirre) forma una pequeña unidad de bosque dentro de la matriz de pradera antrópica al sur del área de estudio, alejado del cuerpo de agua. En tanto *Berberis microphylla* (calafate) es un elemento arbustivo escaso dentro de la pradera antrópica, donde no supera el 5 % de cubrimiento.

Cabe mencionar que de las 13 especies anuales registradas, con excepción de la especie cosmopolita *Juncus bufonius* var. *bufonius*, todas corresponden a elementos exóticos del territorio nacional.

6.2.1.4. Categorías de conservación

No se registraron especies catalogadas en alguna categoría de amenaza según la literatura especificada en la metodología.

6.2.1.5. Vegetación

El área de estudio presenta comunidades vegetales herbáceas principalmente dependientes de altos niveles hídricos, dentro de la cual los elementos leñosos se manifiestan de manera puntual o marginal.

Se determinaron dos tipologías de vegetación principales, las que ocupan casi la totalidad del área de estudio (Tabla Nº 8) y se intercalan generando un mosaico en el que se establecen por diferencias de altura del suelo que permiten un mayor (vegas) o menor (praderas antrópicas) nivel hídrico:

- **Praderas antrópicas**

Presentan dos estratos herbáceos. Uno de 25 a 50 cm de altura dominado principalmente por *Holcus lanatus* (pasto miel), *Agrostis capillaris* (chépica), *Hypochaeris patagonica* y *Hordeum pubiflorum*, con cubrimientos que varían desde un 50 a un 90 %; y otro más bajo de 15 a 25 cm de altura y hasta un 100 % de cubrimiento en el que dominan especies como *Acaena magellanica* (pimpinela), *Trifolium repens* (trébol blanco), *Trifolium spadiceum* y *Euphrasia cockayneana*. En algunas situaciones se desarrolla un estrato leñoso bajo de *Berberis microphylla* (calafate) de 1 a 1,5 metros de altura y de escasa representación, que no supera un 5 % de cubrimiento.

- **Vegas**

Corresponden a praderas ubicadas en depresiones del suelo, por lo cual temporalmente se encuentran inundadas quedando bajo el espejo de agua. Presenta dos estratos herbáceos, uno de 25 a 50 cm de altura y cubrimientos promedio de un 50 %, en el que la especie que generalmente domina es *Carex gayana*, frecuentemente acompañada por *Carex decidua*, *Agrostis capillaris* y *Alopecurus magellanicus*, otras especies de menor importancia dentro de la formación son *Puccinellia sp.* y *Deyeuxia suka*.

El otro estrato es de hasta 25 cm de altura y niveles de cubrimiento que oscilan entre un 75 y un 90 % es dominado por *Acaena magellanica* y acompañada frecuentemente por *Alopecurus pratensis*. Además las siguientes especies: *Juncus stipulatus*, *Juncus balticus*, *Eleocharis pachycarpa*, *Agrostis stolonifera* y *Trifolium spadiceum*, aunque de menor importancia, son elementos característicos que de manera conjunta adquieren co-dominancia dentro de la comunidad.

Otras comunidades acuáticas presentes en el área, pero de escasa representación corresponden a las dominadas por *Hippuris vulgaris* ubicadas a orillas del cuerpo de agua formando pequeños manchones y las dominadas por *Myriophyllum quitense*, también desarrolladas en pequeños manchones con agua de poca profundidad y que en ocasiones sufren desecamiento temporal.

Tabla Nº 9. Superficie de tipos de vegetación y otros usos en el área de estudio.

Tipología de vegetación	Superficie (ha)
Bosque de Ñirre	1,235
Comunidad acuática de <i>Myriophyllum quitense</i>	0,147
Pradera antrópica	25,231
Pradera antrópica con matorral de calafate	0,769
Vega	16,061
Vegetación de escombros	3,69
Otros usos	Superficie (ha)
Camino	3,336
Cuerpo de agua	6,237
Talud	1,278

En el sector de escombros ubicado en la zona este del área, se desarrolla una vegetación compuesta principalmente por especies introducidas. Ésta presenta tres estratos herbáceos, uno de hasta un metro de altura y un 5 % de cubrimiento dominado por *Rumex longifolius*, otro estrato de aproximadamente 50 cm de altura dominado por *Holcus lanatus*, *Achillea millefolium* (milenrama) y *Matricaria recutita* (manzanilla) con niveles de cubrimiento que oscilan entre un 25 y un 50 %; y otro estrato de 20 cm de altura y un 25 % de cubrimiento, dominado por *Acaena magellanica*.

Además se registró la presencia de un pequeño parche boscoso de Ñirre *Nothofagus antarctica* ubicado al sur del área de estudio, inmerso en la matriz de praderas antrópicas y vegas, con una superficie de 1,2 ha. La carta de vegetación asociada se encuentra en anexos.

6.3. Insectos

Los resultados del muestreo fueron mucho más pobres de lo que se esperaba. El bajo número de especies observadas se puede deber a varios factores. Primero, el alto impacto antrópico en el perímetro del humedal y al relleno de la cuenca al N y NO del mismo. Esto ha llevado consigo a que en los alrededores del humedal solo existan algunos matorrales aislados y no ofrezcan refugio y alimento a muchas familias de insectos que ocupan estas plantas habitualmente en otras áreas cercanas.

Otro grupo de insectos típicos de estos ambientes que no fueron observados y por lo tanto extraña su ausencia, son los representantes del Orden Odonata (matapijos, libélulas, etc.)

También se pudo constatar que en el espejo de agua mismo, no se observó ninguna de las tres familias de coleópteros acuáticos que se encuentran a lo largo del país, como Gyrinidae, Dytiscidae e Hydrophilidae así como también algunas familias del Orden

Hemiptera, típicas de ambientes acuáticos o ligados a ellos como Corixidae, Belostomatidae, Gelastocoridae, Naucoridae, etc. Ninguna de las especies observadas se encuentra en alguna categoría de conservación.

Tabla Nº 10. Listado especies observadas

CLASE INSECTA	Orden Hymenoptera
Orden Coleoptera	Familia Ichneumonidae
Familia Tenebrionidae	<i>Trachysphyrus imperialis</i> Haliday
<i>Blapstinus sp.</i>	
	Familia Apoidea
Familia Carabidae	<i>Megabombus dahlbomi</i> Guér.
<i>Metius sp.</i>	
<i>Crissonichus sp.</i> Indet...	Orden Lepidoptera
	Familia Pieridae
Familia Coccinellidae	<i>Colias vauthieri</i> Guér.
<i>Eriopsis conexa</i> Germ	
	Orden Trichoptera
Orden Diptera	Familia Leptoceridae
Familia Culicidae	Sp. indet..
<i>Culex sp.</i>	
	Orden Orthoptera
Familia Chironomidae	Familia Gryllidae
<i>Podonomus sp.</i> indet..	<i>Gryllus fulvipennis</i> Bl.

6.4. Vertebrados

6.4.1. Pequeños mamíferos

El sitio de muestreo 1 (SC1) presenta una alteración completa del ambiente original, particularmente de su flora. Hay en este lugar una gran cantidad de escombros y basuras de carácter antrópico, lo que hacía suponer que los resultados de las capturas indicarían la presencia de alguna de las dos especies del Género *Rattus*. Estas especies *R. norvegicus* y *R. rattus* son las primeras en colonizar ambientes alterados por el hombre.

Tanto en el sitio de control 1 (SC1) y 2 (SC2), que conserva una parte muy pobre del ecosistema natural se capturó solo una especie nativa, el ratoncito oliváceo *Abrothrix olivaceus*. Esta especie tiene un amplio rango de distribución, desde la I Región hasta Tierra del Fuego, con varias subespecies a lo largo de su distribución, siendo la subespecie encontrada en el Humedal de Tres Puentes *Abrothrix olivaceus xanthorhinus* y no se encuentra en alguna categoría de conservación.

Tabla Nº 11. Especies encontradas en el sitio de control 1 (SC 1)

Fecha	Especies	Nº Especímenes	Nº Trampas	Éxito capturas
15/03/09	<i>Abrothrix olivaceus</i>	6	10	60%
16/03/09	<i>Abrothrix olivaceus</i>	3	10	30%

Tabla Nº 12. Especies encontradas en el sitio de control 2 (SC2)

Fecha	Especies	Nº Especímenes	Nº Trampas	Éxito capturas
15/03/09		0	7	0
16/03/09	<i>Abrothrix olivaceus</i>	2	7	28,5%

6.4.2. Anfibios y Reptiles

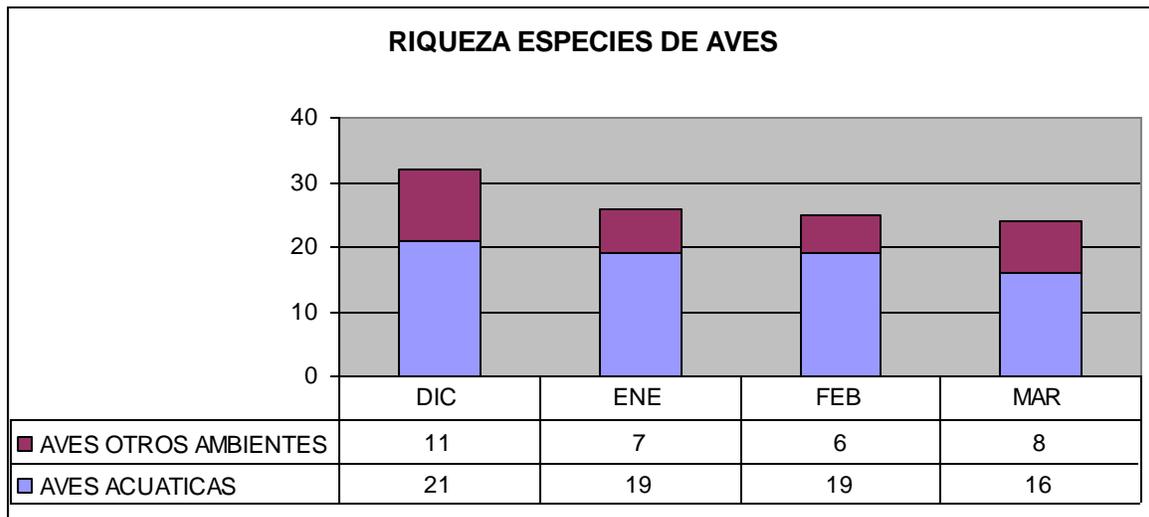
A pesar del intenso trabajo de terreno no se encontraron anfibios ni reptiles. El muestreo se realizó durante la época de verano momento en que, en otros lugares de la Región, los anfibios y reptiles han sido frecuentemente registrados (Markham, 1971; .Úbeda *et al*, 2004; Núñez, 2008)

6.4.3. Aves

6.4.3.1. Riqueza

Durante el período de estudio, se ha registrado la presencia de veintitrés (23) especies de aves acuáticas y trece (13) especies de aves de otros ambientes, en la Tabla Nº 12 se presentan agrupadas mensualmente.

Tabla Nº 13. Riqueza de especies de aves presentes en el Humedal de Tres Puentes, Punta Arenas, entre los meses de Diciembre 2008 y Marzo 2009.



A continuación se presentan ordenadas sistemáticamente (orden, familia) y separadas mensualmente con el número de especies presentes, primero las aves de ambientes acuáticos y a continuación las aves de otros ambientes.

Tabla N° 14. Riqueza de especies de ambientes acuáticos ordenadas sistemáticamente, presentes en el Humedal de Tres Puentes, Punta Arenas, entre los meses de Diciembre 2008 y Marzo 2009.

		DIC	ENE	FEB	MAR
ANSERIFORMES	<i>ANATIDAE</i>	8	7	8	7
CHARADRIIFORMES	<i>CHARADRIIDAE</i>	1	1	1	1
CHARADRIIFORMES	<i>HAEMATOPODIDAE</i>	1	0	0	0
CHARADRIIFORMES	<i>LARIDAE</i>	2	2	2	2
CHARADRIIFORMES	<i>PHALAROPODIDAE</i>	0	0	0	1
CHARADRIIFORMES	<i>SCOLOPACIDAE</i>	5	5	4	3
GRUIFORMES	<i>RALLIDAE</i>	2	2	2	2
PODICIPEDIFORMES	<i>PODICIPEDIDAE</i>	2	2	2	0
		21	19	19	16

Tabla N° 15. Riqueza de especies de otros ambientes, ordenadas sistemáticamente, presentes en el Humedal de Tres Puentes, Punta Arenas, entre los meses de Diciembre 2008 y Marzo 2009.

		DIC	ENE	FEB	MAR
CICONIIFORMES	<i>THRESKIORNITHIDAE</i>	1	1	0	1
FALCONIFORMES	<i>FALCONIDAE</i>	1	1	0	3
PASSERIFORMES	<i>EMBERIZIDAE</i>	1	1	1	1
PASSERIFORMES	<i>FURNARIIDAE</i>	1	1	1	1
PASSERIFORMES	<i>HIRUNDINIDAE</i>	2	1	1	0
PASSERIFORMES	<i>ICTERIDAE</i>	1	0	0	0
PASSERIFORMES	<i>MOTACILLIDAE</i>	1	1	1	1
PASSERIFORMES	<i>TROGLODYTIDAE</i>	1	0	1	0
PASSERIFORMES	<i>TURDIDAE</i>	1	0	0	0
PASSERIFORMES	<i>TYRANNIDAE</i>	1	1	1	1
		11	7	6	8

6.4.3.2. Abundancia

Para la abundancia de la avifauna solo fueron consideradas las aves de ambientes acuáticos, las aves de otros ambientes tuvieron un tratamiento de ausencia/presencia y se las incorporó en la presentación de la Riqueza.

El número total de individuos de aves de ambientes acuáticos registrados en cada una de las campañas en terreno se presenta como comunidad en la Tabla N° 15 y a nivel de especies en la Tabla N° 16.

Tabla N° 16. Abundancia de las aves de ambientes acuáticos, registradas entre los meses de Diciembre 2008 y Marzo 2009 en el Humedal de Tres Puentes.

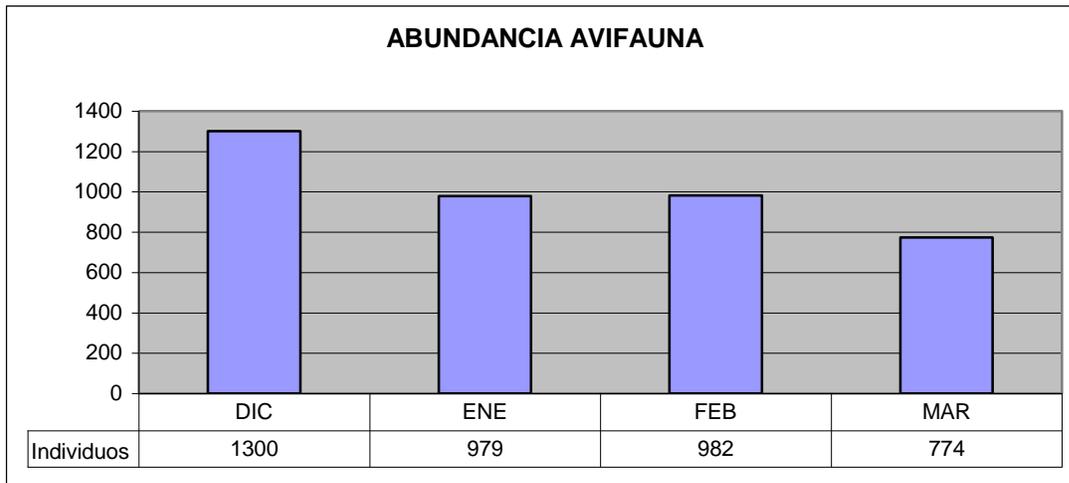


Tabla Nº 17. Abundancia de Las Aves de Ambientes Acuáticos registradas entre Diciembre de 2008 y Marzo de 2009 en el Humedal de Tres Puentes.

ORDEN Familia	ESPECIE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	MARZO
ANSERIFORMES Anatidae	Caiquén	60	70	125	240
ANSERIFORMES Anatidae	Canquen	44	29	22	96
ANSERIFORMES Anatidae	Pato cuchara	437	341	232	181
ANSERIFORMES Anatidae	Pato jergón chico	50	105	158	92
ANSERIFORMES Anatidae	Pato jergón grande	229	86	65	23
ANSERIFORMES Anatidae	Pato juarjual	16	0	4	2
ANSERIFORMES Anatidae	Pato quetru volador	8	5	1	0
ANSERIFORMES Anatidae	Pato real	149	29	64	18
CHARADRIDAE Charadriidae	Chorlo chileno	0	0	0	2
CHARADRIDAE Charadriidae	Queltehue	29	69	39	0
CHARADRIDAE Haematopodidae	Pilpilén austral	16	0	0	0
CHARADRIDAE Laridae	Gaviota cahuil	18	34	109	3
CHARADRIDAE Laridae	Gaviota dominicana	13	16	26	18
CHARADRIDAE Phalaropodinae	Pollito de mar tricolor	0	0	0	2
CHARADRIDAE Scolopacidae	Becasina	18	25	13	8
CHARADRIDAE Scolopacidae	Pitotoy chico	33	13	22	0
CHARADRIDAE Scolopacidae	Pitotoy grande	2	14	22	0
CHARADRIDAE Scolopacidae	Playero de baird	64	41	0	18
CHARADRIDAE Scolopacidae	Playero lomo blanco	58	53	21	56
GRUILLIDAE Rallidae	Tagua	31	25	7	6
GRUILLIDAE Rallidae	Tagua chica	7	7	44	9
PODICIPEDIDAE Podicipedidae	Blanquillo	14	7	2	0
PODICIPEDIDAE Podicipedidae	Pimpollo	4	10	6	0
	TOTAL	1300	979	982	774

6.4.4. Actividades observadas por ambientes

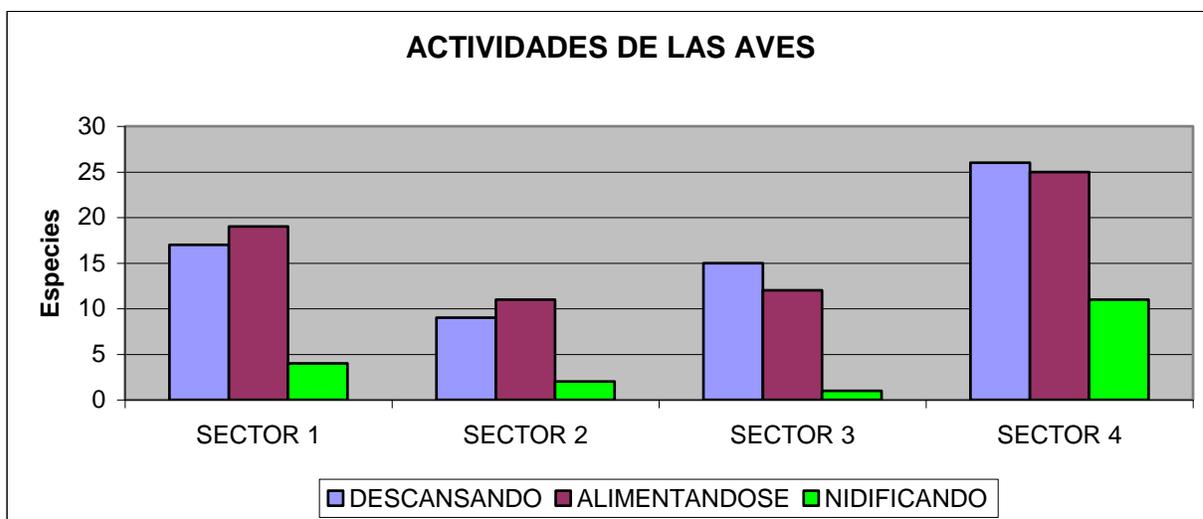
En las campañas en terreno realizadas se registró las actividades de las aves presentes, las que se agruparon en: Descansando (D), Alimentándose (A) y Nidificando (N), en el siguiente cuadro se presentan las actividades y los sectores en que se registraron:

Tabla Nº 18. Listado sistemático de las aves con las actividades registradas y por sectores de monitoreo.

ORDEN Familia	ESPECIE	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4
ANSERIFORMES Anatidae	Caiquén	D-A	D-A-N	D	D-A
ANSERIFORMES Anatidae	Canquén	D-A	D-A	D-A	D-A
ANSERIFORMES Anatidae	Pato cuchara	D-A			D-A-N
ANSERIFORMES Anatidae	Pato jergón chico	D-A		D	D-A
ANSERIFORMES Anatidae	Pato jergón grande	D-A-N		D	D-A-N
ANSERIFORMES Anatidae	Pato juarjual	D-A			D-A-N
ANSERIFORMES Anatidae	Pato quetru volador				D-A-N
ANSERIFORMES Anatidae	Pato real	D-A-N			D-A-N
CHARADRIFORMES Charadriidae	Chorlo chileno				D-A
CHARADRIFORMES Charadriidae	Queltehue	D-A-N	D-A	D-A	D-A
CHARADRIDAE Charadriidae	Pilpilén austral		D-A-N		
CHARRADRIDAE Laridae	Gaviota cahuil				D-N
CHARARADRIDAE Laridae	Gaviota dominicana				D
CHARADRIDAE Phalaropodidae	Pollito de mar tricolor				D-A
CHARADRIDAE Scolopacidae	Becasina	D-A-N	D-A	D-A-N	D-A
CHARADRIDAE Scolopacidae	Pitotoy chico	D-A			D-A
CHARADRIDAE Scolopacidae	Pitotoy grande	D-A			D-A
CHARARADRIDAE Scolopacidae	Playero de baird		D-A	D-A	D-A
CHARARADRIDAE Scolopacidae	Playero lomo blanco		D-A	D-A	D-A
CICONIFORMES Thresquiornitidae	Bandurria		D-A	D-A	
FALCONIFORMES Falconidae	Cernicalo			D	
FALCONIFORMES Falconidae	Tiuque			D	D
FALCONIFORMES Falconidae	Traro	D-A			
GRUILLIDAE Rallidae	Tagua	D-A			D-A-N
GRUILLIDAE Rallidae	Tagua chica				D-A-N
PASSERIFORMES Embetrididae	Chincol			D-A	
PASSERIFORMES Furnariidae	Churrete acanelado	D-A			
PASSERIFORMES Hirundinaceae	Golondrina chilena	A	A	A	A
PASSERIFORMES Hirundinaceae	Golondrina de dorso negro	A	A	A	A
PASSERIFORMES Ictidae	Loica			D-A	
PASSERIFORMES Motacidae	Bailarín chico	D-A	D-A	D-A	D-A-N
PASSERIFORMES Tropicidae	Chercán de las vegas				D-A
PASSERIFORMES Turnaridae	Zorzal			D-A	
PASSERIFORMES Tyranidae	Colegial	D-A			D-A
PODICIPEDIFORMES Podicipedidae	Blanquillo				D-A-N
PODICIPEDIFORMES Podicipedidae	Pimpollo	D-A			D-A-N

De acuerdo a los datos registrados en los monitoreos realizados en el presente estudio, se puede concluir que el sector 4 es el que presenta la mayor Riqueza de especies y también la mayor riqueza de especies de aves que nidifican en el humedal. El sector 2, es el que presenta la menor riqueza de especies y el sector 3 la menor riqueza de especies que anidan en el humedal (Figura N° 11).

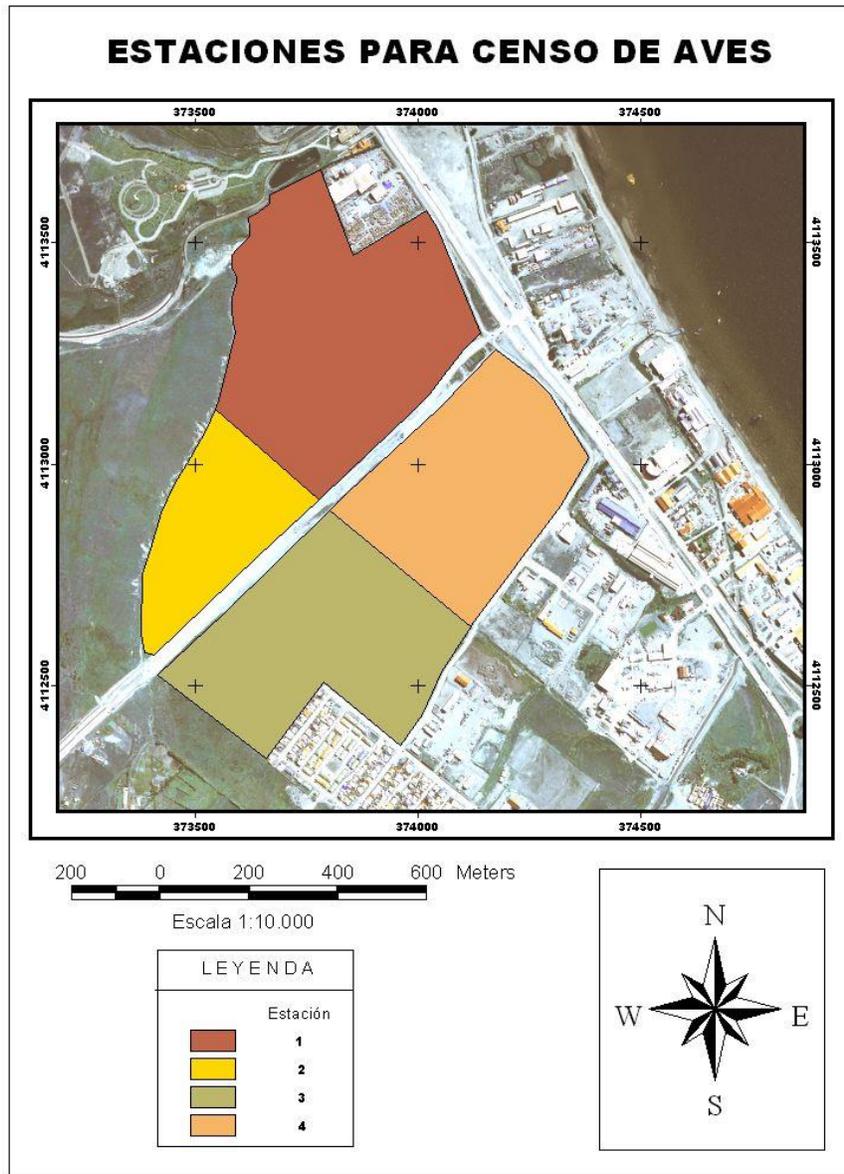
Figura N° 11. Actividades de las aves por sectores en el Humedal de Tres Puentes.



6.4.5. Resultados por sectores

Para la toma de datos para los censos de aves, se definieron cuatro (4) sectores, dos corresponden a las lagunas inmediatas a la ruta 9 de acceso norte a la ciudad de Punta Arenas y que están separadas por la Avda. Eduardo Frei y los otros dos son los sectores de prado, pastizal o potrero ubicados hacia el Este de las lagunas. Figura N° 12.

Figura Nº 12. Estaciones para censo de aves



En cada uno de estos sectores se ubicó la estación de monitoreo correspondiente y la georreferenciación se entrega en la Tabla Nº 19. Considerando lo homogéneo de cada uno de estos pares de sitios, en este análisis preliminar se presentan unidos. (Lagunas y Potreros)

Tabla Nº 19. Estaciones de muestreo y su georreferenciación, del Humedal de Tres Puentes.

Estación 1	Laguna norte	19 F 0374046	UTM 4113172
Estación 2	Potrero nor-este	19 F 0373741	UTM 4113237
Estación 3	Potrero sur-este	19 F 0373760	UTM 4112860
Estación 4	Laguna sur	19 F 0374189	UTM 4113013

Figura Nº 13. Riqueza de especies de aves separadas por ambientes en cada mes del año, en el Humedal de Tres Puentes.

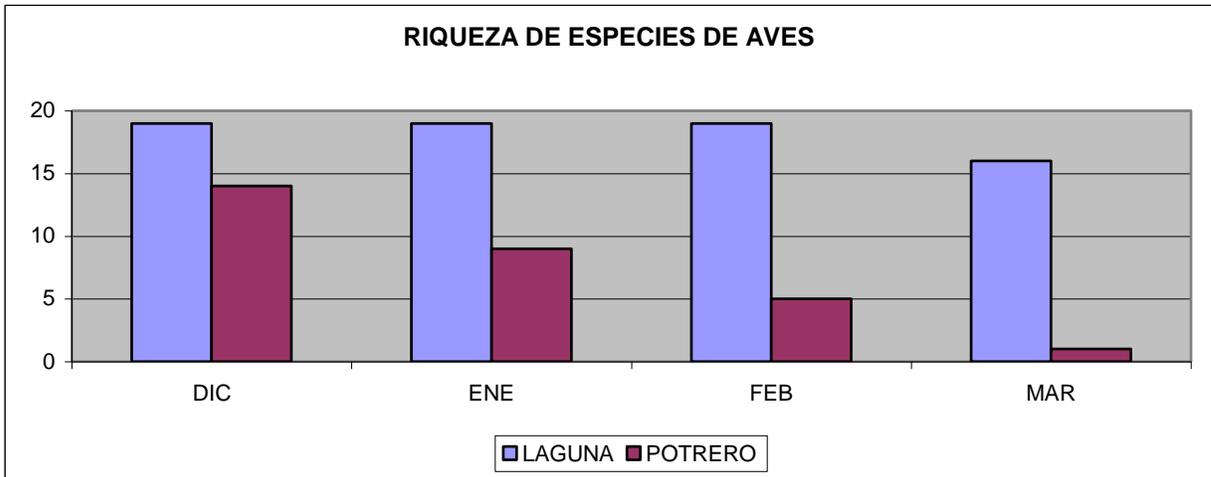


Figura Nº 14. Abundancia de especies de aves separadas por ambientes en cada mes del año, en el Humedal de Tres Puentes.

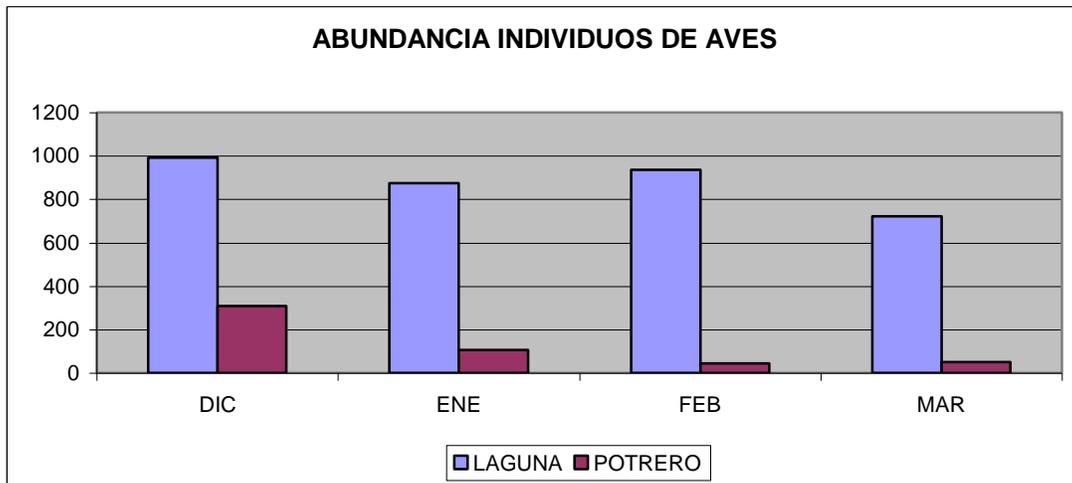


Tabla Nº 20. Abundancia por ambiente de Las Aves de Ambientes Acuáticos registradas entre Diciembre de 2008 y Marzo de 2009 en el Humedal de Tres Puentes.

HUMEDAL DE TRES PUENTES			DIC		ENE		FEB		MAR	
ORDEN	Familia	ESPECIE	Laguna	Potrero	Laguna	Potrero	Laguna	Potrero	Laguna	Potrero
ANSERIFORME	Anatidae	Caiquén	26	34	30	40	112	13	189	51
ANSERIFORME	Anatidae	Canquén	0	44	4	25	13	9	96	0
ANSERIFORME	Anatidae	Pato cuchara	409	28	341	0	232	0	181	0
ANSERIFORME	Anatidae	Pato jergón chico	24	26	105	0	158	0	92	0
ANSERIFORME	Anatidae	Pato jergón grande	194	35	84	2	65	0	23	0
ANSERIFORME	Anatidae	Pato juarjual	15	1	0	0	4	0	2	0
ANSERIFORME	Anatidae	Pato quetru volador	8	0	5	0	1	0	0	0
ANSERIFORME	Anatidae	Pato real	124	25	29	0	64	0	18	0
CHARADRIDAE	Charadriidae	Chorlo chileno	0	0	0	0	0	0	2	0
CHARADRIDAE	Charadriidae	Queltehue	20	9	48	21	26	13	0	0
CHARADRIDAE	Haematidae	Pilpilén austral	10	6	0	0	0	0	0	0
CHARADRIDAE	Laridae	Gaviota cahuil	18	0	34	0	109	0	3	0
CHARADRIDAE	Laridae	Gaviota dominicana	0	13	12	4	17	9	18	0
CHARADRIDAE	Phalaropodinae	Pollito de mar tricolor	0	0	0	0	0	0	2	0
CHARADRIDAE	Scolopacidae	Becasina	13	5	23	2	12	1	8	0
CHARADRIDAE	Scolopacidae	Pitotoy chico	15	18	11	2	22	0	0	0
CHARADRIDAE	Scolopacidae	Pitotoy grande	2	0	13	1	22	0	0	0
CHARADRIDAE	Scolopacidae	Playero de baird	26	38	41	0	0	0	18	0
CHARADRIDAE	Scolopacidae	Playero lomo blanco	31	27	44	9	21	0	56	0
GRUILLIDAE	Rallidae	Tagua	31	0	25	0	7	0	6	0
GRUILLIDAE	Rallidae	Tagua chica	7	0	7	0	44	0	9	0
PODICIPEDIDAE	Podicipedidae	Blanquillo	14	0	7	0	2	0	0	0
PODICIPEDIDAE	Podicipedidae	Pimpollo	4	0	10	0	6	0	0	0
		Total individuos	991	309	873	106	937	45	723	51
		Total especies	19	14	19	9	19	5	16	1

Tabla Nº 21. Aves registradas en el Humedal de Tres Puentes entre los meses de Diciembre 2008 y Marzo 2009, ordenadas sistemáticamente, además se incluye su Origen, Criterios de Protección (CDP) y Estado de Conservación (EDC).

AVES ACUATICAS				ORIGEN	CDP	EDC
ORDEN	FAMILIA	Nombre científico	Nombre común			
Anseriformes	Anatidae	<i>Chloephaga picta</i>	Caiquén	Nativa		
Anseriformes	Anatidae	<i>Chloephaga poliocephala</i>	Canquén	Nativa		
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platalea</i>	Pato Cuchara	Nativa		I.C.
Anseriformes	Anatidae	<i>Anes flavirostris</i>	Pato Jergón Chico	Nativa		
Anseriformes	Anatidae	<i>Anes georgica</i>	Pato Jergón Grande	Nativa		
Anseriformes	Anatidae	<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato Juarjual	Nativa		
Anseriformes	Anatidae	<i>Tachyeres patachonicus</i>	Pato Quetru Volador	Nativa	S	I.C.
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas sibilatrix</i>	Pato Real	Nativa		
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius modestus</i>	Chorlo Chileno	Nativa	BS	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	Nativa	BE	
Charadriiformes	Haematopodidae	<i>Haematopus leucopodus</i>	Pilpilén Austral	Nativa	E	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota Cahuil	Nativa	B	
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota Dominicana	Nativa	E	
Charadriiformes	Phalaropodidae	<i>Phalaropus tricolor</i>	Pollito de Mar Tricolor	Migratoria H.N.	BS	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Becasina	Nativa	B	V
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy Chico	Migratoria H.N.	BS	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy Grande	Migratoria H.N.	BS	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris bairdii</i>	Playero De Baird	Migratoria H.N.	B	
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris fuscicollis</i>	Playero Lomo Blanco	Migratoria H.N.	BS	
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica armillata</i>	Tagua	Nativa		
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica leucoptera</i>	Tagua Chica	Nativa		
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps occipitalis</i>	Blanquillo	Nativa	E	
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	Nativa	E	
AVES DE OTROS AMBIENTES						
Ciconiiformes	Threskiornithidae	<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria	Nativa	B	
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo	Nativa	BE	
Falconiformes	Falconidae	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	Nativa	BE	
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Traro	Nativa		
Passeriformes	Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	Nativa	B	
Passeriformes	Furnariidae	<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete Acanelado	Nativa	B	
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina Chilena	Nativa	BE	
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina Dorso Negro	Nativa	BE	
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella loyca</i>	Loica	Nativa	E	
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus correndera</i>	Bailarín Chico	Nativa	BE	
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	Chercan De Las Vegas	Nativa	BSE	
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus falckandii</i>	Zorzal	Nativa		
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	Nativa	BE	

CRITERIOS DE PROTECCIÓN (CDP). Fuente: Reglamento de la Ley de Caza

B: especie catalogada como beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria

S: especie catalogada con densidades poblacionales reducidas

E: especie catalogada como benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales.

ESTADOS DE CONSERVACIÓN (EDC). Fuente: Reglamento de la Ley de Caza

P: En Peligro, V: Vulnerable, R: Rara, I: Inadecuadamente conocida

6.5. Limnología

6.5.1. Calidad de agua

En la **Tabla 22** se describen los resultados de los parámetros de calidad de agua medidos en la columna de agua y sedimento en el área de estudio. En la **Tabla 23** se indican los valores de los parámetros que contempla la norma técnica que establece los requisitos de calidad de agua para riego y vida acuática (Norma Chilena Oficial 1.333, Of. 78). En el texto se indica si los valores medidos están dentro del rango de los límites establecidos por esta norma.

6.5.1.1. Columna de agua

- **Temperatura:** Las dos estaciones de muestreo (extremos poniente y oriente del humedal) presentaron el mismo valor de temperatura de 13,2 °C (**Tabla 22**).

Selección de Fotografías 1:





Selección de Fotografías 1. En a) y b) se presenta una vista general del sector 1 del Humedal Tres Puentes (sector poniente). En c), d) y e) se muestra el detalle del sector de ribera en la estación de muestreo E1. En f) se muestran macrófitas en la ribera del humedal.

Selección de Fotografías 2:





Selección de Fotografías 2: En a) y b) se presenta una vista general del sector 2 del Humedal de Tres Puentes (sector oriente). En c) y d) se muestra el detalle del sustrato en el sector de ribera en la estación de muestreo E2. En e) y f) se muestran algas en descomposición en el sector de ribera del humedal.

- **pH:** Se presentó una condición de alta basicidad en el área de estudio. El valor de pH varió entre 9,3 y 9,8 unidades. Los valores de pH fueron similares entre los sectores estudiados (**Tabla 22**). En función de la Norma Chilena 1.333, Of. 78, que establece los requisitos de calidad del agua para diferentes usos, los valores de pH registrados en el área de estudio superan el límite máximo que establece esta norma para el agua con aptitud de riego y vida acuática (9,0 unidades, **Tabla 23**). De acuerdo a lo anterior, la condición del humedal sería marginalmente desfavorable para el desarrollo de vida acuática.
- **Conductividad Específica y Sólidos Totales Disueltos:** Los valores de conductividad específica fueron altos en el área de estudio. Se registró un valor promedio de 830 $\mu\text{S/cm}$, el cual varió entre un mínimo de 745 $\mu\text{S/cm}$ medido en la estación E1 (sector 1, extremo poniente) y un valor máximo de 915 $\mu\text{S/cm}$ medido en la estación E2 (sector 2, extremo oriente, **Tabla 22**). En función de la NCh. 1.333, Of. 78, los valores de conductividad específica indican que el recurso agua de la estación 1 puede ser usada para riego, a diferencia de la estación 2 cuyo valor de conductividad es mayor al límite establecido en esta normativa, por lo cual el agua de este sector puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles al ser utilizada en riego (**Tabla 23**).

Como era predecible, los valores de sólidos totales disueltos (STD) también fueron altos y variaron entre 374 y 456 mg/l (**Tabla 22**). El valor promedio de sólidos totales disueltos fue 415 mg/l. En función de la NCh. 1.333, Of. 78, los valores de concentración de sólidos totales disueltos registrados en ambos sectores de muestreo (estaciones E1 y E2) fueron menores a 500 mg/l (**Tabla 23**) y de acuerdo a lo señalado en la norma, el agua de ambos sectores puede ser clasificada como un

recurso adecuado para riego, con el cual no se observarán efectos perjudiciales sobre cultivos.

- **Concentración de oxígeno disuelto:** El área de estudio registró altos valores de concentración de oxígeno disuelto (**Tabla 22**). El valor promedio fue 10,7 mg/l, el mayor valor se registró en la estación E2 (sector 2, extremo oriente del humedal) (**Tabla 22**).

El rango de valores de oxígeno disuelto representa una condición de alta concentración de oxígeno disuelto, lo cual es explicable en base a la permanente oxigenación que ocurre sobre el estrato superficial debido a los vientos predominantes en el área de estudio, los que estarían aireando continuamente la pequeña columna de agua del humedal. Debido a lo anterior, los valores de oxígeno disuelto registrados en los sectores de muestreo fueron mayores que el valor mínimo establecido en la NCh. 1.333, Of. 78 para aguas destinadas a vida acuática (5,0 mg/l), lo cual indica que el recurso presenta una condición favorable para el desarrollo de vida acuática en función de este parámetro (**Tabla 23**).

- **Fósforo total:** El área de estudio registró un promedio de concentración de fósforo total de 2,72 mg/l, sin embargo hubo significativas diferencias. El valor de concentración de fósforo registrado en el sector 1, extremo poniente del humedal (estación E1) fue ampliamente superior al valor registrado en la estación E2 (sector 2, extremo oriente). El valor medido en la estación E1 fue 138 mg/l y en la estación E2 fue 31,7 mg/l (**Tabla 22**).
- **Nitrato:** El promedio de concentración de nitrato registrado en el área de estudio fue 1,6 mg/l. El mayor valor de concentración de nitrato se registró en el sector 1, extremo poniente del humedal (estación E1), el valor medido en este sector fue 2,4 mg/l (**Tabla 22**). En cambio, la estación E2 (sector 2, extremo oriente) presentó una concentración de nitrato de 0,8 mg/l, **Tabla 22**.
- **Ortofosfato:** Las concentraciones de ortofosfato evidenciaron marcadas diferencias entre los sectores poniente y oriente del humedal. En la estación E1 (sector 1, extremo poniente), la concentración de ortofosfato fue de 45,1 mg/l, en cambio, la estación E2 (sector 2, extremo oriente) registró una concentración de 10,3 mg/l (**Tabla 22**). El promedio de concentración de ortofosfato en el área de estudio fue 27,7 mg/l.
- **Hidrocarburos totales:** La concentración de hidrocarburos en el área de estudio fue en promedio 44,1 mg/l. La estación E1 (sector 1, extremo poniente) registró el valor más alto de hidrocarburos totales, ya que presentó una concentración de 70 mg/l (**Tabla 22**), mientras que el extremo oriente del humedal (estación E2) la concentración de hidrocarburos fue 18,2 mg/l (**Tabla 22**).

- **Transparencia (Disco Secchi):** Los valores de transparencia en ambos sectores de muestreo fueron 15 cm, lo cual indica baja transparencia en la columna de agua (**Tabla 22**).
- **Clorofila a:** El promedio de clorofila 'a' registrado en el área de estudio fue 3,19 mg/m³. En la estación E2 (extremo oriente del humedal) se midió el menor valor de concentración de clorofila 'a', de 1,95 mg/m³ (**Tabla 22**). En cambio, la estación E1 (sector 1, extremo poniente) registró un valor de concentración de clorofila 'a' de 4,42 mg/m³ (**Tabla 22**).
- **Nitrógeno orgánico total:** Los sectores muestreados registraron un promedio de nitrógeno orgánico de 2,72 mg/l. El mayor valor fue 3,50 mg/l y fue medido en el extremo poniente del humedal (estación E1). El menor valor de 1,94 mg/l se registró en la estación E2 (extremo oriente del humedal) (**Tabla 22**).
- **Coliformes totales y coliformes fecales:** La concentración de bacterias coliformes totales y fecales fue variable en el área de estudio. La concentración promedio de coliformes totales en el área de estudio fue 2.970 NMP/100 ml, valor que varió desde 540 NMP/100 ml medido en la estación E1 (sector 1, extremo poniente) y 5.400 NMP/100 ml, valor registrado en la estación E2 (sector 2, extremo oriente; **Tabla 22**). Los valores de coliformes fecales fueron iguales a los valores de coliformes totales, lo cual indica un predominio de coliformes de origen humano y revela una condición de alta intervención antrópica.

A pesar de los altos valores de Coliformes registrados en el área de estudio, la concentración de bacterias coliformes fecales medida en la estación E1, extremo poniente del Humedal de Tres Puentes durante el periodo de estudio fue menor al valor límite establecido en la Norma Chilena 1.333, Of. 78 (1.000 NMP/100 ml, **Tabla 22**), por lo que de acuerdo a esta norma, el agua de este sector podría ser destinada al riego de cultivos de verduras y frutas que se desarrollan a ras de suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo. Por el contrario, la estación E2 (sector 2, sector oriente) presentó un valor de concentración de coliformes fecales que superó significativamente esta norma y por lo tanto, las aguas de este sector no pueden ser utilizadas para el riego de los cultivos mencionados anteriormente.

6.5.1.2 Sedimento

- **Materia orgánica en sedimento:** En la estación de muestreo E2 (sector, 2 extremo oriente) el porcentaje de materia orgánica registrada fue de 35,9 % (**Tabla 22**). En el sector 1 (extremo poniente del humedal), el porcentaje de materia orgánica en sedimento correspondió a 22,5 % (**Tabla 22**).

Tabla Nº 22. Parámetros de calidad de agua medidos en la columna de agua y sedimento.

Parámetros		Unidad	Estaciones de muestreo	
			E1	E2
Columna de agua	Temperatura	°C	13,2	13,2
	pH	-	9,8	9,3
	Conductividad específica	µS/cm	745	915
	Sólidos Totales Disueltos	mg/l	374	456
	Oxígeno disuelto	mg/l	8,7	12,7
	Fósforo total	mg/l	0,138	0,0317
	Nitrato	mg/l	2,4	0,8
	Ortofosfato	mg/l	45,1	10,3
	Hidrocarburos totales	mg/l	70,0	18,2
	Transparencia (Disco Secchi)	m	0,15	0,15
	Clorofila a	mg/m ³	4,42	1,95
	Nitrógeno orgánico total	mg/l	3,50	1,94
	Coliformes totales	NMP/100 ml	540	5.400
	Coliformes fecales	NMP/100 ml	540	5.400
Sedimento	Materia orgánica total	%	22,5	35,9

Estudio de limnología Humedal de Tres Puentes. Diciembre de 2008.

Tabla Nº 23. Comparación de valores medidos con los valores normados en la Norma Chile Oficial 1.333, Of. 78 que regula el uso para riego y vida acuática.

Parámetro	Unidad	Límites según NCh 1.333	Estaciones de muestreo	
			E1	E2
pH	unidad	5,5 - 9,0	9,8	9,3
Oxígeno disuelto	mg/l	≥ 5	8,7	12,7
Sólidos Totales Disueltos	mg/l	≤ 500	374	456
Conductividad específica	µS/cm	≤ 750	745	915
Coliformes fecales	NMP/ 100 ml	1.000	540	5.400

El valor resaltado indica que sobrepasa al valor de la normativa
Estudio de limnología Humedal de Tres Puentes. Diciembre de 2008.

6.6. Condición trófica del humedal

Los valores de concentración de Nitrógeno total, Fósforo total y Clorofila 'a' fueron variables en el área de estudio, sin embargo, la concentración medida de ambos nutrientes indicó condiciones de eutrofia-hipereutrofia (**Tabla 24**). Así mismo, el rango de

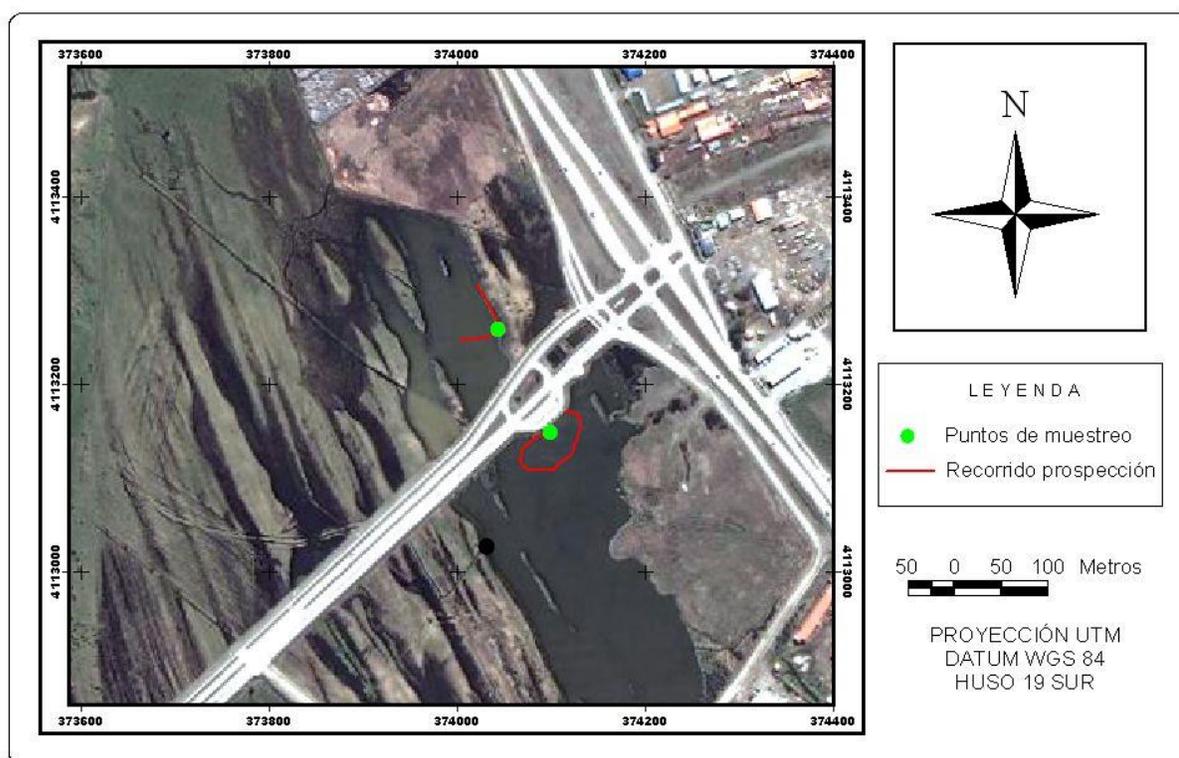
valores de transparencia indicó una condición de hipertrofia en el Humedal de Tres Puentes. Por el contrario, los valores de clorofila 'a' indicaron valores de oligo-mesotrofia.

Tabla Nº 24. Condición trófica en los puntos de muestreo del humedal Tres Puentes.

Puntos de muestreo	Nitrógeno Total ug/l	Fósforo total ug/l	Transparencia (m)	Clorofila a (en suspensión) ug/l	Condición trófica
E1	3.500	138	0,15	4,42	Eutrofia*
E2	1.940	31,7	0,15	1,95	Eutrofia*

*En función de la concentración de nutrientes y transparencia

Figura Nº 15. Puntos de muestreo.



6.7. Biota Acuática

6.7.1. Peces (fauna íctica)

No se registraron peces en el Humedal de Tres Puentes.

6.7.2. Microalgas planctónicas (Fitoplancton)

El ensamble de microalgas que están suspendidas en la columna de agua en los sistemas acuáticos es un componente clave asociado a la incorporación autótrofa de energía y a la generación de materia orgánica dentro del sistema. El ensamble de microalgas planctónicas del área de estudio se presenta en la **Tabla 25**.

La flora de microalgas planctónicas del área de estudio estuvo compuesta por 30 taxa. El valor promedio de riqueza de taxa de microalgas planctónicas entre los sectores de muestreo fue 17 taxa, el cual fluctuó entre 14 taxa medido en la estación E2 (sector 2, extremo oriente) y 19 taxa medido en la E1 (sector 1, extremo poniente) (**Tabla 25**). Los taxa registrados y comunes a las dos estaciones de muestreo fueron *Diatoma moniliformis*, *Fragilaria capucina*, Pennales indet., *Synedra acus* y *Synedra ulna*. (**Tabla 25**).

El promedio de la densidad total de microalgas planctónicas en el área de estudio fue 1.012 cel/l. El mayor valor de densidad fue 1.198 cel/l y fue registrado en la estación E1 mientras que el valor de densidad registrado en la estación E2 fue 825 cel/l (**Tabla 25**).

El taxon con mayor densidad en el área de estudio fue *Fragilaria capuccina*, cuyo valor de densidad varió entre 382 y 451 cel/l en ambo sectores de muestreo (**Tabla 25**). El menor valor de densidad fue 2 cel/l, valor registrado por los taxa *Pediastrum boryanum* y *Ulothrix zonata* en la estación E2 (sector 2, extremo oriente del humedal) (**Tabla 25**).

El valor promedio de diversidad biológica de fitoplancton en el área de estudio fue 2,824 bits, el cual fluctuó entre 2.550 bits registrado en la estación E2 y 3,097 bits, valor medido en la estación E1 (extremo poniente del humedal, **Tabla 25**).

6.7.3. Fauna de organismos planctónicos (Zooplancton)

El zooplancton del área de estudio estuvo compuesto por 6 taxa. El valor promedio de riqueza de taxa en las estaciones muestreadas fue 6 taxa. Los valores de riqueza fueron similares entre las estaciones, ya que entre ellas se encontraron entre 5 y 6 taxa (**Tabla 26**).

Los taxa más frecuentes en el área de estudio fueron Ostracoda, *Chydorus sphaericus*, *Daphnia pulex*, *Boeckella* sp. y Dytiscidae, los que estuvieron presentes en las dos estaciones de muestreo. En cambio, el taxon *Bosmina Longirostris* sólo se encontró en la estación de muestreo E1 (sector 1, extremo poniente del humedal, **Tabla 26**).

El valor promedio de densidad total en el área de estudio fue 68 ind/l. Este valor varió desde un valor mínimo de 63,7 ind/l medido en la estación E2 (sector 2, extremo oriente del humedal) hasta un valor máximo de densidad 73,3 ind/l, medido en la estación E1 (sector 1, extremo poniente del humedal) (**Tabla 26**).

El taxón con mayor densidad en el área de estudio fue *Daphnia pulex*, el cual presentó una densidad de 49,2 ind/l en la estación de muestreo E2 (sector 2, extremo oriente del humedal, **Tabla 26**). Por el contrario, los taxa con menor densidad en el área de estudio fueron *Bosmina Longirostris* y Dytiscidae, los cuales fueron registrados en la estación E1 (sector 1, extremo poniente del humedal) y cuyas densidades fueron 0,1 ind/l (**Tabla 30**).

Tabla Nº 25. Composición y densidad (cel/l) de microalgas planctónicas (fitoplancton) del Humedal de Tres Puentes.

Taxa	Estaciones de muestreo	
	E1	E2
<i>Aulacoseira granulata</i>	49	
<i>Cocconeis placentula</i>		9
<i>Coelastrum microporum</i>	9	
<i>Cyclotella</i> sp.	115	
<i>Diatoma moniliformis</i>	115	55
<i>Encyonema silesiacum</i>		
<i>Fragilaria brevistriata</i>		
<i>Fragilaria capuchina</i>	451	382
<i>Fragilaria pinnata</i>		
<i>Fragilaria</i> sp.	123	36
<i>Frustulia</i> sp.		9
<i>Gomphoneis</i> sp.		
<i>Gomphonema parvulum</i>	8	
<i>Hannaea arcus</i>		36
<i>Navicula cryptotenella</i>		9
<i>Navicula gregaria</i>	8	
<i>Navicula radiosa</i>		
<i>Nitzschia</i> sp.	16	
<i>Pennales</i> indet.	16	9
<i>Pinnularia</i> sp.		9
<i>Synedra acus</i>	57	137
<i>Synedra ulna</i>	16	36
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	9	
<i>Chlorella</i> sp.	125	
<i>Oedogonium</i> sp.	45	92

Taxa	Estaciones de muestreo	
	E1	E2
<i>Pediastrum boryanum</i>	9	2
<i>Scenedesmus quadricauda</i>	9	
<i>Scenedesmus sp.</i>	9	
<i>Spirogyra sp.</i>	9	
<i>Ulothrix zonata</i>		2
Densidad total (cel/l)	1.198	825
Riqueza de taxa	19	14
Diversidad biológica (H', Shannon, bits)	3,097	2,550
Equitabilidad (adim.)	0,73	0,67

Estudio de limnología del Humedal de Tres Puentes. Diciembre de 2008.

El valor promedio de diversidad biológica en el área de estudio fue 1,118 bits. La estación de muestreo E2 (sector 2, extremo oriente del humedal) presentó el menor valor de diversidad, de 0,992 bits (**Tabla 26**) mientras que el mayor valor de diversidad biológica lo presentó la estación E1 (sector 1, extremo poniente del humedal), con un valor de 1,243 bits (**Tabla 26**). El menor valor de equitabilidad fue 0,43 adim., registrado en la estación de muestreo E2 (sector 2, extremo oriente del humedal) y el mayor valor (0,48 adim.) lo presentó el sector 1, extremo oriente del humedal (estación E1) (**Tabla 26**).

Tabla Nº 26. Composición y densidad (ind/l) de organismos planctónicos (zooplancton) del Humedal de Tres Puentes.

ORDEN	FAMILIA	TAXA	Estaciones de muestreo	
			E1	E2
OSTRACODA		Ostracoda	0,6	0,4
DIPLOSTRACA	Bosminidae	<i>Bosmina Longirostris</i>	0,1	0
	Chydoridae	<i>Chydorus sphaericus</i>	28,4	11,7
	Daphnidae	<i>Daphnia pulex</i>	41,6	49,2
CALANOIDA	Boeckellidae	<i>Boeckella sp.</i>	2,5	2,0
COLEOPTERA	Dytiscidae	Dytiscidae	0,1	0,5
Densidad Total (ind/l)			73,3	63,7
Riqueza de Taxa			6	5
Diversidad biológica (H', Shannon, bits)			1,243	0,992
Equitabilidad (adim.)			0,48	0,43

Estudio de limnología del Humedal de Tres Puentes. Diciembre de 2008.

6.8. Paisaje

6.8.1. El paisaje en el Humedal Tres Puentes

En una primera fase, se realizó la codificación y almacenamiento de la información cartográfica básica disponible, creándose una base de datos fácilmente manejable ampliable y compatible con otros estudios. Contando con antecedentes geográficos, tipográficos, de hidrología superficial, suelos, vegetación y usos del suelo. También se hizo una revisión bibliográfica y de documentación existente sobre el Humedal de Tres Puentes.

Posteriormente se realizaron los trabajos de campo (11/2008 y 12/2008), efectuando recorridos en el área para identificar y definir los principales componentes del paisaje del Humedal de Tres Puentes.

6.8.2. Evolución Histórica y situación actual del Humedal de Tres Puentes

Del análisis inicial del material cartográfico y fotogramétrico disponible para el área de estudio, cartografía IGM, fotogramas aéreos e imágenes satelitales, fue posible tener una aproximación de lo que ha ocurrido, durante las últimas décadas, con el área en que actualmente está ocupada por el Humedal de Tres Puentes.

A la luz de lo observado es posible afirmar que el humedal es un paisaje reciente, que no estaba presente a lo menos en la interpretación cartográfica que hizo el Instituto Geográfico Militar en el levantamiento aerofotogramétrico del año 1982, cuya primera edición de cartas IGM es de 1986 como se observa en la Figura N° 16, lo mismo ocurre al observar el fotograma SAF 1964. Sólo a partir de las imágenes SAF 1997 e imágenes posteriores es posible distinguir claramente la presencia del humedal con sus espejos de agua.

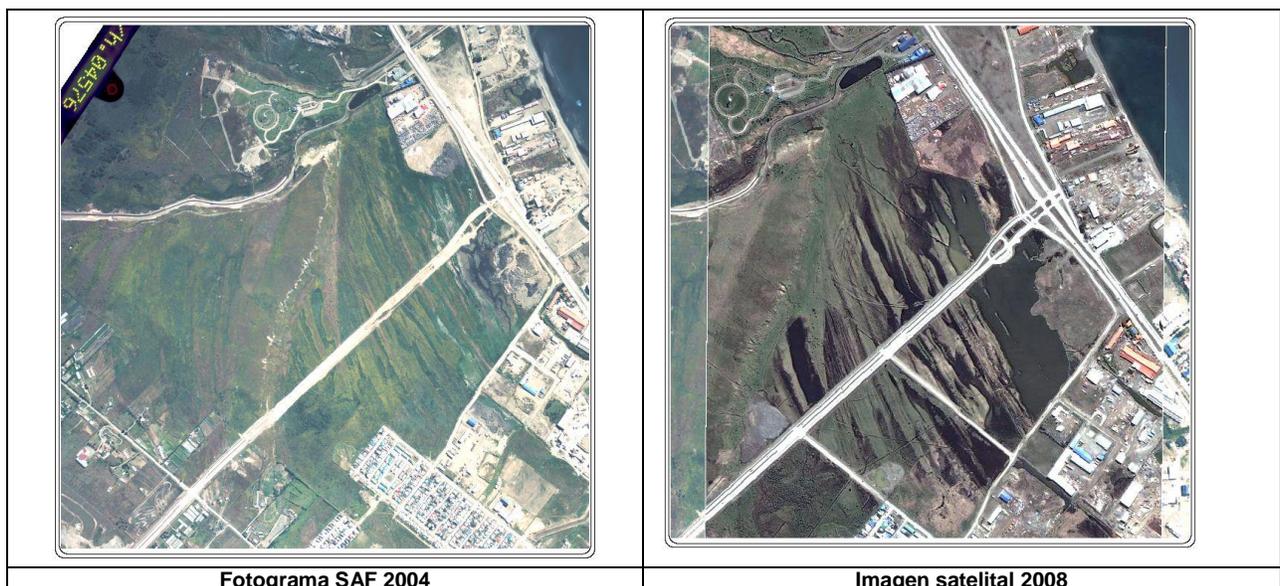
De acuerdo a estos antecedentes es posible indicar que a medida que el área de estudio ha sido intervenida, por obras civiles inicialmente y luego por rellenos generados para establecer industrias en el sector, este ha ido desarrollándose al producirse las inundaciones producto del escurrimiento de las aguas lluvias generadas en la cuenca.

Figura N° 16. Fotogramas blanco y negro del área de estudio.



De acuerdo al análisis de la información cartográfica y fotográfica realizado, y de igual manera a lo observado por Harambour (2007), se determinó que el humedal ha experimentado un alto grado de intervención, que se ha hecho más evidente en los últimos años, producto de la expansión urbana y vial de la ciudad de Punta Arenas. El humedal y su área de influencia han sufrido cambios importantes en su dinámica, generados principalmente a partir de la construcción de obras de infraestructura vial (Avda. Presidente Eduardo Frei Montalva, calles laterales como prolongación Avda. Los Generales y pasaje El Retiro), y por la generación de rellenos, en las cercanías del humedal, que se han visto aumentados año a año.

Figura N° 17. Fotogramas e imágenes color del área de estudio.



6.8.3. Elementos y componentes del paisaje del Humedal Tres Puentes

Del análisis del material cartográfico y de los recorridos realizados en el área se definieron los principales componentes y elementos que conforman el paisaje del Humedal de Tres Puentes.

6.8.3.1. Componentes del humedal.

- Componente geológico

El relieve de la zona de estudio, el humedal, se emplaza geológicamente en depósitos no consolidados del Cuaternario (Holoceno) asociados a facies de playa (Figura N° 18). Geomorfológicamente el humedal se emplaza en una terraza marina, situada entre 3 y 5 m sobre nivel medio del mar, denominada Punta arenosa.

- Componente hidrológico

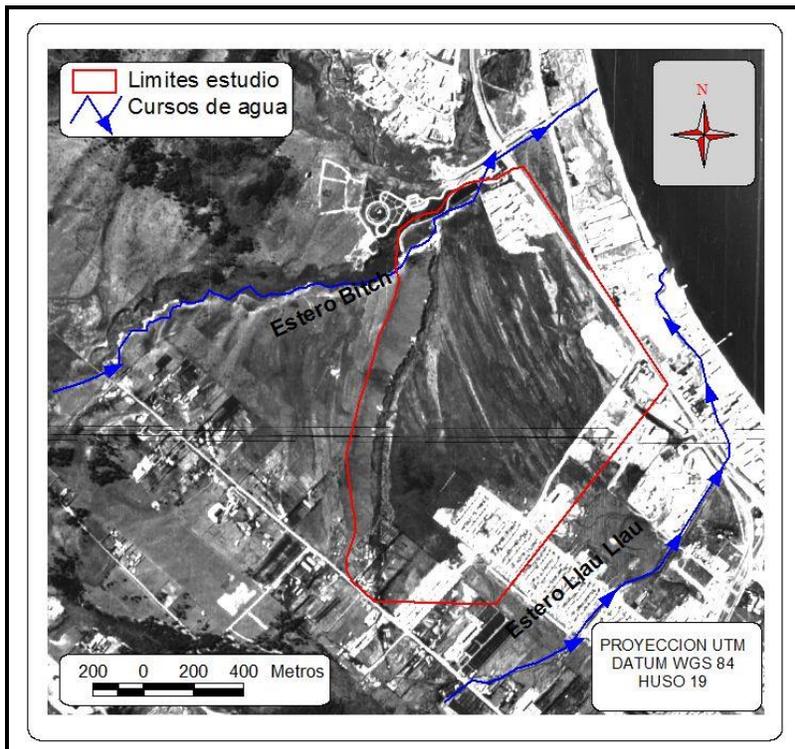
- El humedal forma parte de la cuenca del estero Llau Llau (Figura N° 19). El humedal es alimentado con el agua generada en una hoya hidrológica principal, que se ubica entre la avenida Presidente Ibáñez; calle Enrique Abello; el canal de trasvase y la avenida José Joaquín Pérez (Harambour, 2007).

Figura N° 18. Terraza marina.



Fuente: Elaboración propia.

Figura Nº 19. Cursos de agua del área de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

▪ Componente biológico

En cuanto a las formaciones o asociaciones vegetales en el humedal y su área de influencia es posible mencionar que existen 6 tipos de unidades vegetacionales; vegetación de lagunas o comunidad acuática, pradera antrópica, pradera antrópica con matorral de calafate, vega, bosquetes de Ñirre *Nothofagus Antarctica* y vegetación pionera de escombros. La fauna del humedal está compuesta principalmente de aves acuáticas. No se ha observado la presencia de mamíferos, no hay peces, anfibios ni reptiles.



Foto Nº 1. Praderas y vegas



Foto Nº 2. Avifauna (Canquen)

- Componente antrópico

En el humedal y en su área de influencia es posible identificar una serie de estructuras espaciales de origen antrópico:

- Infraestructura Vial (Avenidas, Calles, trasvases, alcantarillas y otros)
- Industrias (Madereras, Laneras, Pesqueras, Químicas y otras)
- Construcciones (Hospital Regional)
- Poblaciones
- Rellenos
- Otros



Foto Nº 3. Avenida Eduardo Frei



Foto Nº 4. Fabril Maderera de la Patagonia.



Foto Nº 5. Hospital en construcción.



Foto Nº 6. Industria química.

6.8.3.2. Elementos visuales del paisaje del humedal

- Forma

Las formas dominantes del humedal son bidimensionales y tridimensionales en su área de influencia.



Foto N° 7. Paisaje de forma bidimensional



Foto N° 8. Paisaje de forma tridimensional

- Líneas

Las líneas que definen el paisaje del humedal y su área de influencia se cruzan al mirarlas en distintos planos de observación.



Foto N° 9 Líneas Paisaje de forma tridimensional

- Color

El paisaje del humedal y su área de influencia es policromático.



Foto N° 10. Paisaje policromático.

- Textura

El paisaje es de grano medio en relación a las irregularidades superficiales que se observan, de densidad media de las variaciones superficiales, ordenado al azar y de contraste regular o medio en diversidad de colorido y luminosidad (Foto N° 11).



Foto N° 11. Textura del paisaje del humedal Tres Puentes.

- Escala

Es la relación existente entre el tamaño de un objeto y el entorno donde se sitúa. Se establece mediante la comparación, tomando como referencia objetos de dimensiones conocidas. En general, los espacios pequeños hacen que los objetos parezcan más grandes. Los objetos grandes y pesados dominan sobre los pequeños o frágiles. En el caso del Humedal de Tres Puentes este no pierde importancia en comparación su entorno, aún no se encuentra totalmente dominado por los elementos antrópicos en su entorno.

6.8.3.3. Tipo o tipos de paisajes en el humedal.

Las aguas y los sectores húmedos de Tres Puentes corresponden, de acuerdo al Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales de la Convención de Ramsar (Ramsar, 2006), a los **Humedales Continentales**, letra P -- **Lagos estacionales/intermitentes de agua dulce** (de más de 8 há.) incluye lagos en llanuras de inundación.

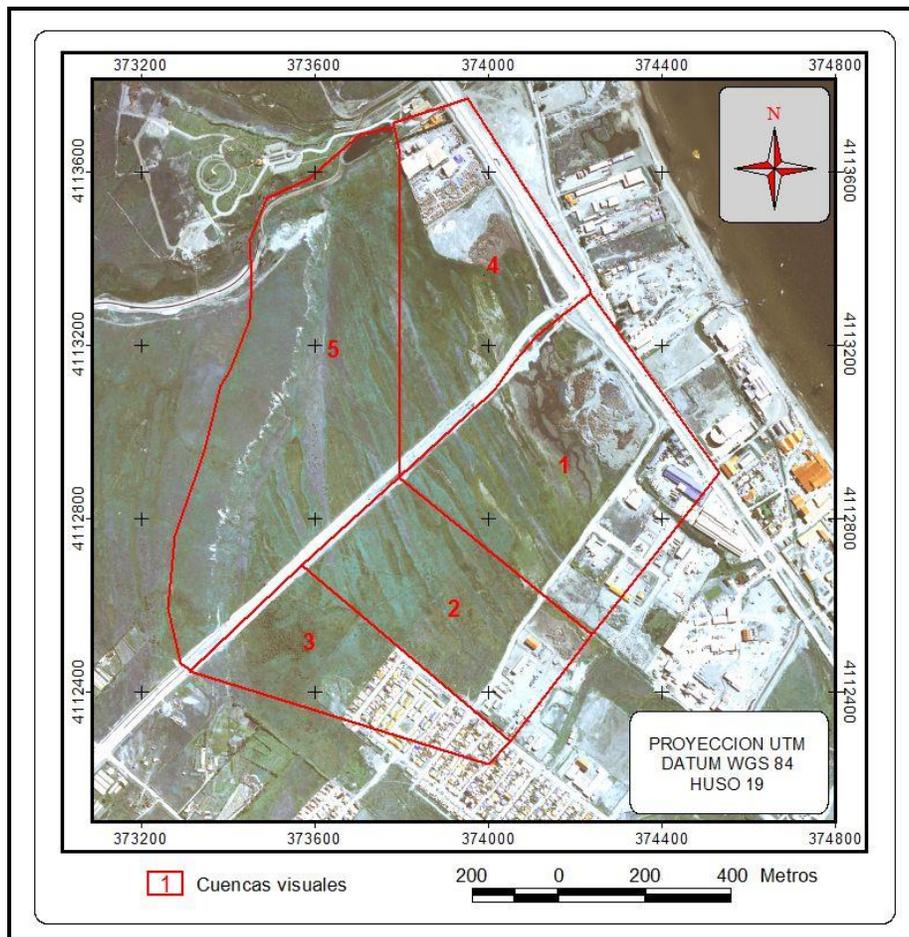
Ubicado en el sistema de vegetación subantártico, corresponde a un paisaje urbano en estado regresivo, denominado también *paisaje cultural*, que no está en equilibrio, en este paisaje dominan los elementos antrópicos sobre los bióticos o abióticos. Corresponde además en general a un paisaje cerrado definido por la presencia de barreras visuales.

6.8.3.4. Calidad Visual del Paisaje.

Utilizando el mapa topográfico IGM (Figura 9, en 6.1.4), ubicado sobre el área de estudio que incluye el humedal, se dibujaron las cuencas visuales utilizando como límite para la franja de análisis los límites definidos para el área de estudio y su configuración fisiográfica, considerando además los elementos antrópicos (límites y caminos).

Así se llegó a identificar la estructura de cuencas visuales que se observa en la Figura N° 20.

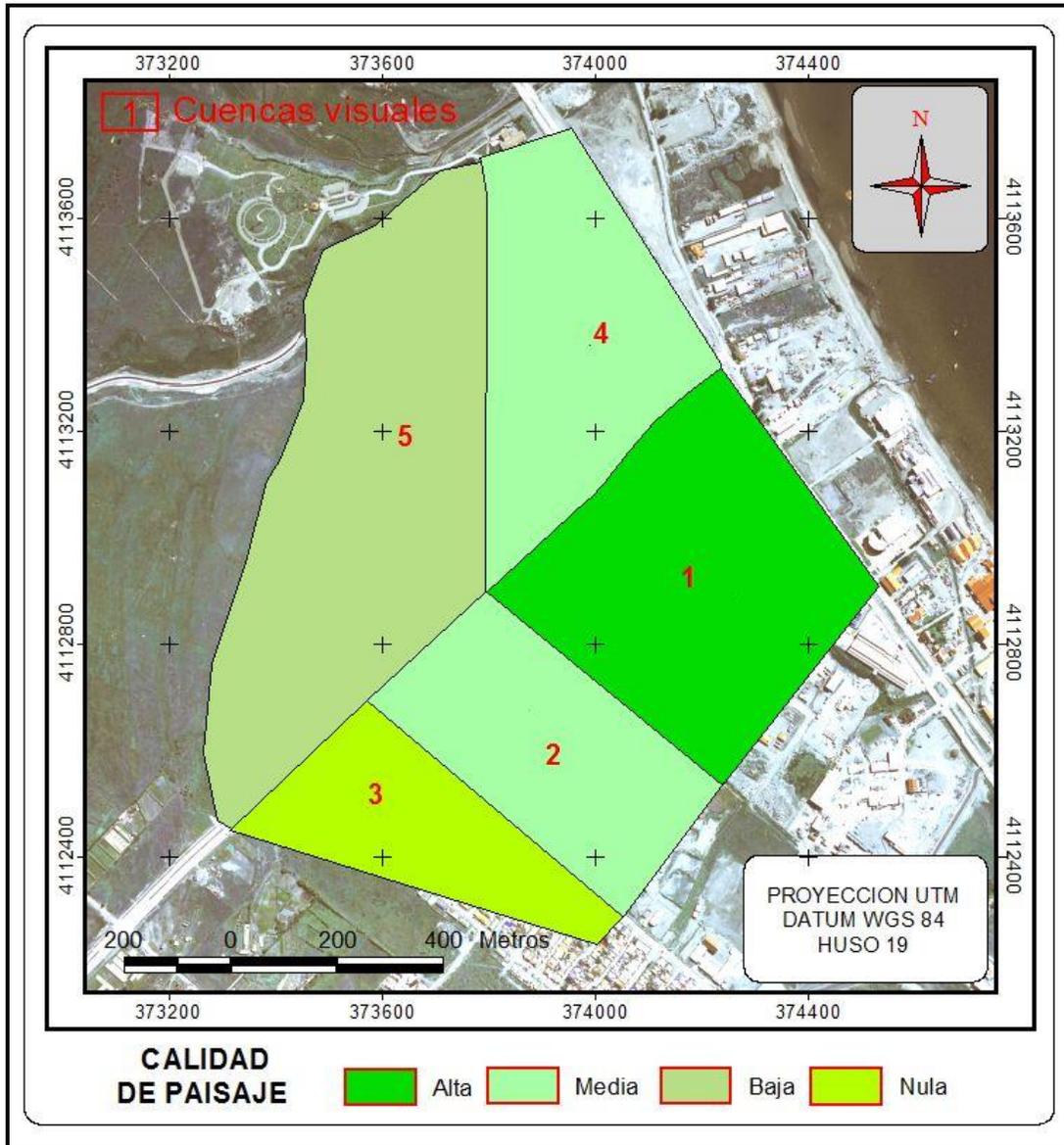
Figura N° 20. Cuencas visuales del Humedal de Tres Puentes.



Fuente: Elaboración propia.

Aplicando el análisis de paisaje se generó una planilla de valores para cada parámetro (Tabla N° 27), considerado determinándose la calidad visual del paisaje para el humedal y su entorno inmediato, en Figura N° 21.

Figura N° 21. Mapa de calidad visual del paisaje del Humedal de Tres Puentes.



Fuente: Elaboración Propia.

Por último se generó el mapa de Fragilidad Visual del paisaje de acuerdo al análisis de los parámetros que la definen Tabla N° 28 y de acuerdo a la planilla de fragilidad del paisaje. Figura N° 22.

Tabla N° 27. Variables y valores que definen la calidad de un paisaje.

Cuencas Visuales	CALIDAD												CALIDAD TOTAL
	1 Naturalidad	2 Variedad	3 Singularidad u originalidad	4 Integración antrópica	5 Elementos favorables	6 Elementos desfavorables	Prom.	Calidad Visual Intrínseca	7 Visibilidad	8 Calidad Visual Extrínseca	9 Calidad Visual Panorámica	Prom.	
1	2	2	3	3	2	1	2,00	2,00	3	2	2	2,25	2,25
2	2	2	1	2	1	2	1,63	1,50	2	1	1	1,38	1,50
3	2	2	2	1	1	1	1,38	1,50	1	1	1	1,13	1,00
4	2	2	3	2	1	2	1,88	2,00	2	2	1	1,75	1,75
5	3	3	1	1	1	1	1,50	1,50	2	1	2	1,63	1,50

NOTA:

Principales elementos que definen la calidad intrínseca del paisaje (1,2,3 y 4)

Elementos adicionales que definen la calidad intrínseca del paisaje (5 y 6)

Elementos complementarios a la calidad del paisaje (7,8 y 9)

Promedio: Prom.

Tabla N° 28. Variables y valores que definen la fragilidad de un paisaje

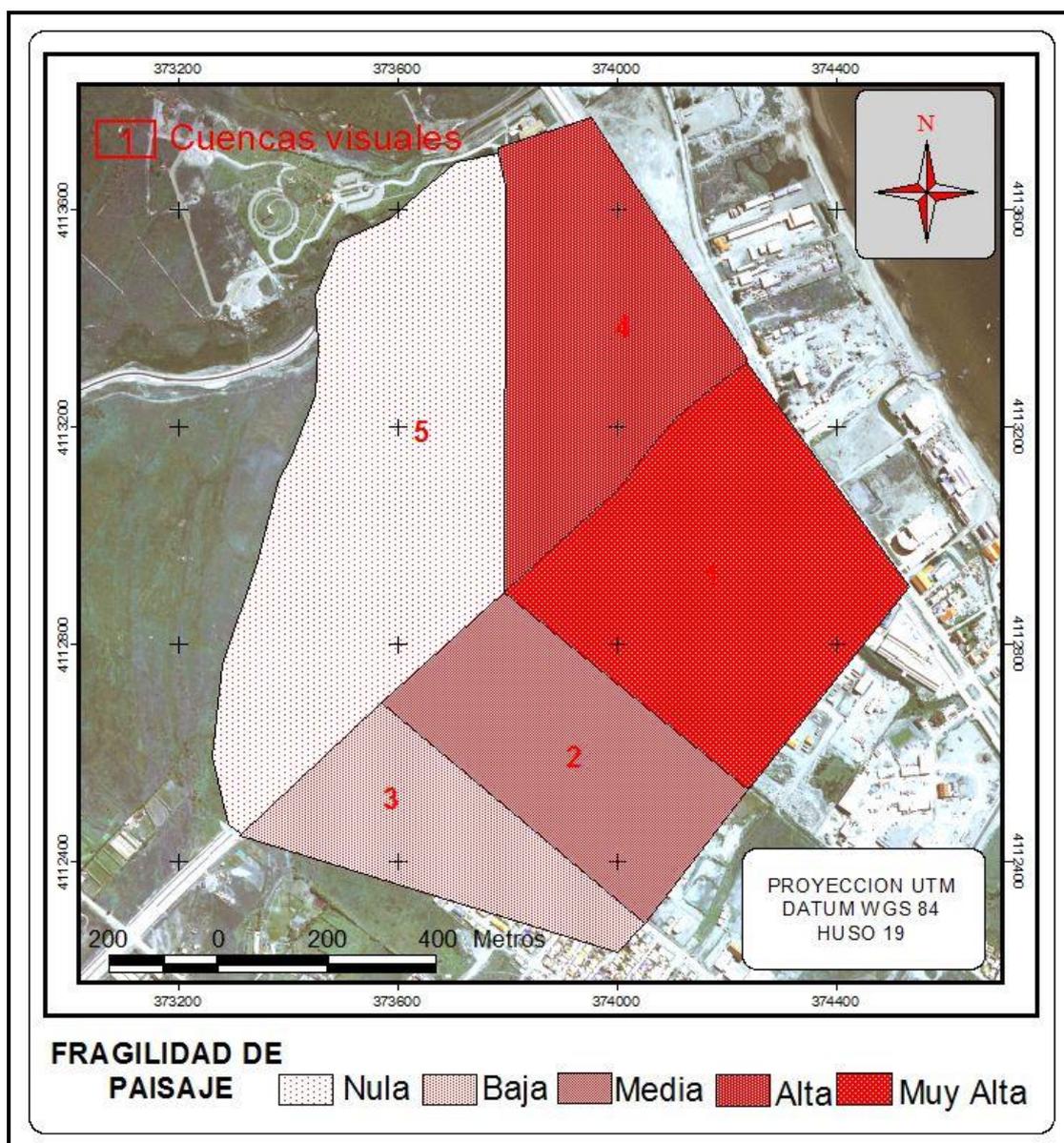
Cuencas Visuales	FRAGILIDAD							
	1 Pendiente	2 Orientación	3 Vegetación	Promedio	Fragilidad Intrínseca	4 Fragilidad Adquirida	Promedio	FRAGILIDAD TOTAL
1	1	3	3	2,33	2,25	3	2,63	2,75
2	1	2	2	1,67	1,75	2	1,88	2,00
3	2	1	1	1,33	1,25	2	1,63	1,75
4	1	2	3	2,00	2,00	3	2,50	2,50
5	2	1	2	1,67	1,75	1	1,38	1,50

NOTA:

Principales elementos que definen la fragilidad intrínseca del paisaje (1,2 y 3)

Elementos adicionales que definen la fragilidad del paisaje (4)

Figura Nº. 22. Mapa de Fragilidad Visual del paisaje del Humedal Tres Puentes.



Fuente: Elaboración propia.

6.9. Medio social

6.9.1. El área de estudio

Según el Censo de 2002 la Región de Magallanes y la Antártica Chilena posee una población total de 150.826 habitantes, correspondiendo al 52,31% al sexo masculino y al 47,68% al sexo femenino. Del total de la población un 92,6% viven en áreas urbanas, y unos 7,39% en área rurales. La densidad media poblacional es de 1,14 hab./km².

El área urbana más importante de la región es Punta Arenas, capital de la XII Región, con una población estimada en 119.496, (INE 2002). Ubicada en la orilla oeste del

Estrecho de Magallanes en la denominada Península Brunswick, la ciudad aglomera las industrias más importantes de la región prestando servicios en todos los ámbitos de la economía regional que incluyen la silvoagropecuaria, la explotación de petróleo y gas, la pesca y el turismo. A continuación se muestra una imagen aérea de la ciudad de Punta Arenas:

Figura Nº 23. Ciudad de Punta Arenas



El Humedal de Tres Puentes se encuentra en el sector norte de la ciudad, lo cual representa un área estratégica por su proximidad al acceso más importante de Punta Arenas, Ruta 9 Norte, como también la Avenida Presidente Eduardo Frei Montalva lo cual propone una alternativa de circunvalación al centro de la ciudad y punto estratégico para la distribución de productos dentro este espacio urbano.

Por la misma razón, el área de estudio esta rodeada por el norte, este y sur-este por industrias e infraestructura de almacenamiento inofensivo, como por ejemplo bodegas o centros de distribución. Hacia los sectores sur y sur oeste el humedal se encuentra colindante con barrios residenciales, parcelas productivas y el nuevo hospital regional.

En general, esta zona se considera como un espacio mediante el cual la ciudad pueda crecer y esto se refleja en la zonificación según el plan regulador vigente que ha sido proporcionado por la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas el cual destina estos terrenos al desarrollo industrial no ofensivo y molesto.

Sin embargo, la creciente preocupación ciudadana sobre su entorno y medio ambiente ha generado un movimiento de protección de este espacio que cada vez ha cobrado mayor importancia mediante la socialización de los temas que afectan al humedal y la importancia del mismo.

6.9.2. Actores identificados

A continuación se presentan los resultados de la evaluación social. Los actores identificados que de una u otra manera se relacionan con el humedal se detallan en la Tabla N° 2 del documento.

Con el fin de responder al objetivo de caracterizar las principales actividades y presiones que se realizan o afectan al predio y al humedal, sus potenciales impactos y actores o grupos asociados, se realizaron una serie de entrevistas. Se analizaron además, los aspectos demográficos y sociales incluyendo la variación estacional cuando fue posible. De los actores relacionados con el humedal se entrevistaron a 25 de los 29 programados.

7. USOS Y AMENAZAS

7.8.1. Uso del Humedal

7.8.1.1. Evaluación de accesos

A partir de la información cartográfica disponible (carta IGM de Punta Arenas, 1:50.000), de la interpretación de imágenes satelitales (2007, 2008) y fotografías aéreas (SAF 2004, 1:20.000) se realizó una evaluación preliminar de los accesos al humedal, así como de los caminos, huellas y senderos que podían visualizarse para su recorrido y evaluación posterior, los que se observan en la Figura N° 24.

Figura N° 24. Accesos al humedal Tres Puentes.



Fuente: Elaboración propia.

Los principales accesos al Humedal de Tres Puentes, sus estándares y su estado de conservación (calidad) se presentan en la Tabla N° 30.

Tabla Nº 30. Accesos y estado de calidad.

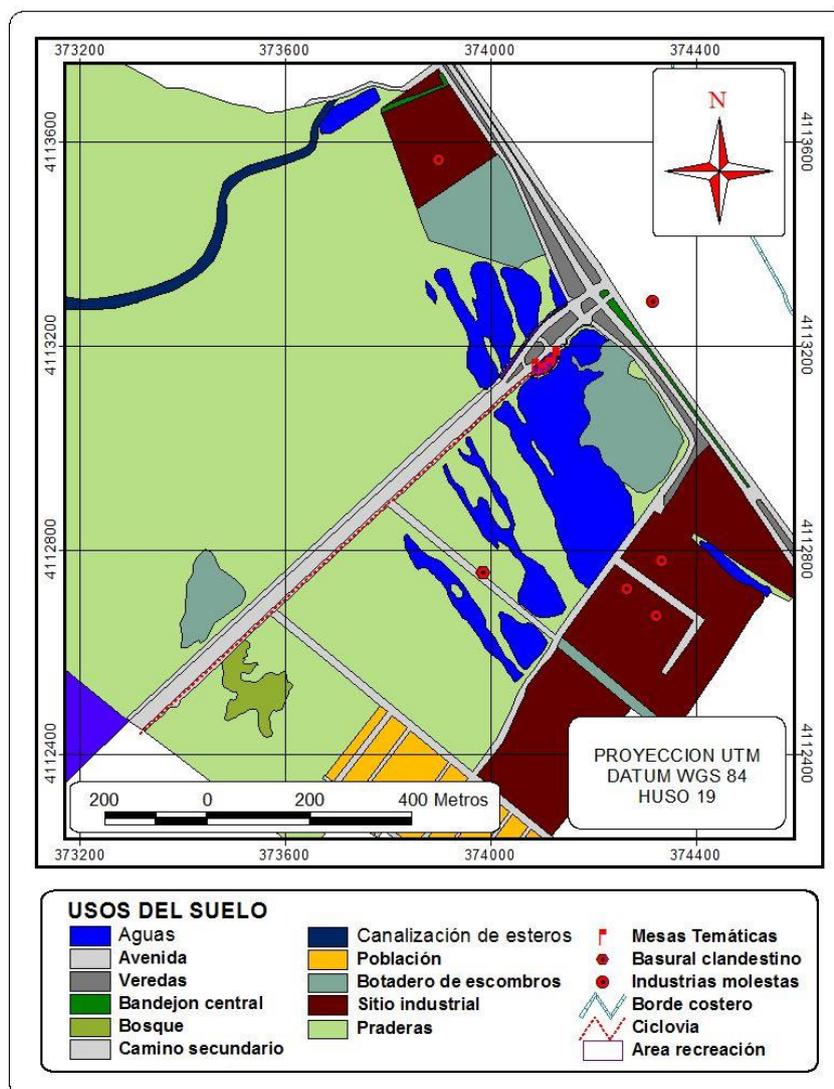
Acceso	Estándar	Estado
Eduardo Frei Montalva (1)	Avenida	Muy Bueno
Presidente Carlos Ibáñez (2)	Avenida	Bueno
José Joaquín Pérez (3)	Avenida*	Malo
Retiro (4)	Calle	Malo
Los Generales (5)	Avenida*	Malo

Nota: *si bien su estándar o nombre es avenida en la práctica aún son calles rípiadas.

7.8.1.2. Descripción cartográfica del uso actual del humedal

De la interpretación de los antecedentes recopilados, principalmente cartográficos y de fotografías aéreas, mencionados en evaluación de accesos, complementado con el trabajo de campo y los resultados de los otros componentes del estudio; vegetación y geología-geomorfología, entre otros, se generó la cartografía de uso actual del espacio en el humedal y su área de influencia (Figura Nº 25).

Figura Nº 25. Mapa de uso del humedal

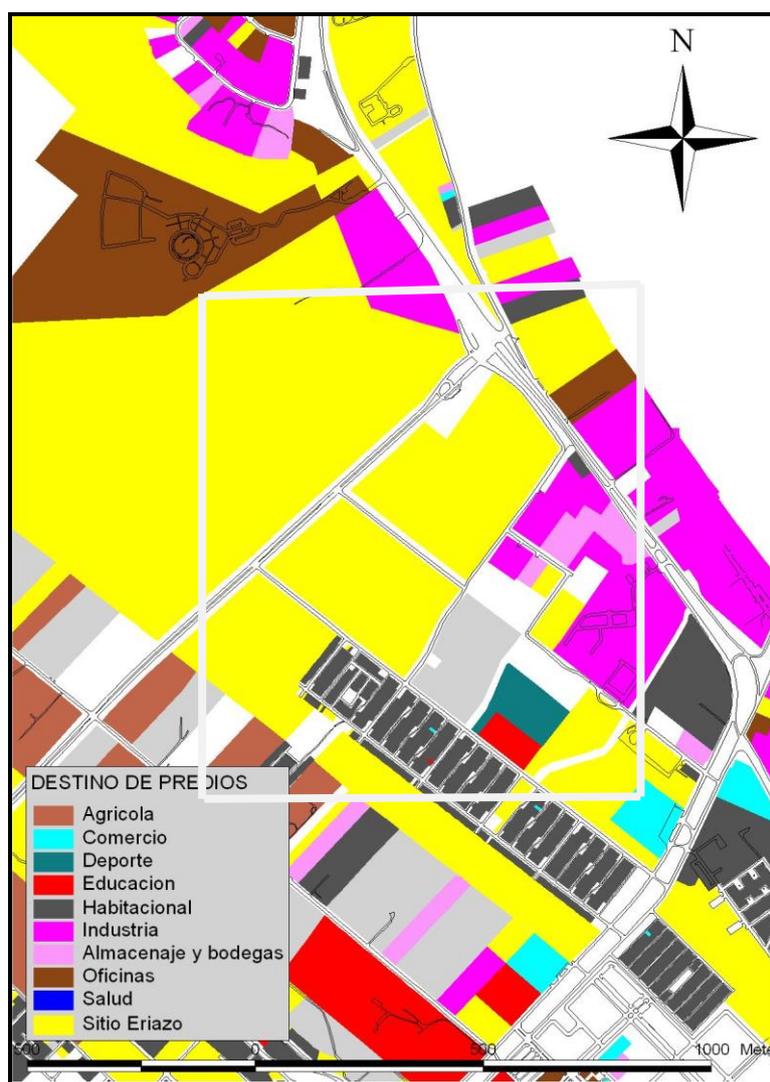


Fuente: Elaboración propia basada en Gajardo, 1984.

7.8.1.3. Caracterización del uso actual del humedal.

En la Figura N° 26. se observa la infraestructura asociada al área aledaña al Humedal de Tres Puentes. En terreno se identificó la presencia de 4 industrias químicas o de expendio de gases, 1 servicentro o expendio de combustibles, 2 pesqueras, 2 aserraderos o fabriles madereras, 3 constructoras de embarcaciones o astilleros, 3 bodegas de almacenaje y otros por detallar, principalmente en el sector norte y oriente del humedal. En el sector poniente del humedal sólo existen sitios eriazos, cubiertos en parte de vegetación, ocasionalmente de uso ganadero (vacunos), y otros predios (parcelas) utilizados hortícolamente o como granja de agrado. En el sector sur se emplazan principalmente poblaciones, Villa las Nieves es la más cercana al humedal.

Figura N° 26. Uso de los sitios en el humedal



Fuente: Municipalidad de Punta Arenas.

7.8.1.4. Detalle del uso actual y planificado del humedal

Para analizar el detalle del uso actual y planificado del humedal se realizaron entrevistas a los principales usuarios. Los resultados de estas entrevistas se describen en la Tabla N° 31

Tabla Nº 31. Uso actual y planificado del humedal

Actores	Uso Actual	Uso Planificado
Bienes Nacionales	Ninguno	Según resultados del presente estudio.
Municipalidad de Punta Arenas	Ninguno / fiscalización que se cumpla Plan Regulador	Parque Ecológico
Concejal Municipal	Ninguno	Ninguno
Vialidad / MOP / MINVU / SERVIU	Vía de circulación	Instalación de una alcantarilla para igualar la altura del agua en los sectores que corta la prolongación de calle retiro y 2 veces al año realizan una limpieza en la calle J.J. Pérez
Dirección General de Aguas	Ninguno	Realizar un estudio, (Plazo largo)
Gobierno regional	Ninguno	Ninguno
CORE	Ninguno	Estimular la presentación de un proyecto de intervención
SAG	Capacitación informal de funcionarios / fiscalización, (trampas para perros) / censo de avifauna	Monitoreo y evaluación de las especies y poblaciones de avifauna / fiscalización
José Leopoldo Vergara Villaroel	Actor no quiso participar en entrevista	Actor no quiso participar en entrevista
Sociedad Nandwani Ltda	Ninguno – Inversión a plazo largo	Desarrollar el terreno con la actividad mas rentable
Sociedad Industrial y Comercial Fabril Maderera	Ninguno	Ampliar la planta actual en el mediano a largo plazo
Servicios Financieros Progreso S.A.	Ninguno	El terreno esta en venta, (1 UF por m2) - existe un interesado de Punta Arenas que quiere construir bodegas
Embotelladora Coca Cola Polar S.A.	Ninguno	El terreno lo compraron para mudar la planta del sitio actual. Hasta la fecha esto no ha sido permitido por la municipalidad y están dispuestos a vender o permutar el terreno.
Jerónimo Díaz Barría y otros	Ninguno	El terreno esta en venta.
Colegio Pedro Pablo Lamaitre	Actividades educativas	Actividades educativas
Colegio Cruz del Sur	Actividades educativas	Actividades educativas

Escuela Villa las Nieves	Actividades educativas y de limpieza	Actividades de limpieza
CEQUA	Entrevista no realizada por falta de tiempo.	Entrevista no realizada por falta de tiempo.
UMAG	Entrevista no realizada por falta de tiempo.	Entrevista no realizada por falta de tiempo.
WCS	Ninguna	Actividades educativas
CONAMA	Actividades de educación ambiental y limpieza	Actividades de educación y limpieza como también supervisiones de proyectos en terreno (FPA).
CONAMA	Ninguno	Apoyar las gestiones del proyecto del municipio
Agrupación Ecológica Patagónica Humedal de Tres Puentes.	Actividades de educación, investigación, avistamiento de aves	Actividades educativas
SEREMI de Salud	Ninguno, sólo en el caso que haya que inspeccionar un tema ambiental / sanitario	Ninguno
Indura	Sin respuesta a guía de entrevista enviada por e-mail	Sin respuesta a guía de entrevista enviada por e-mail
IMPA	Ninguno	Ninguno
Cementerio Cruz de Froward	Facilitar la observación de flora y fauna del humedal desde el sendero ecológico del cementerio	Construir un puente que conecte el terreno con el humedal
INIA	Ninguno	Construcción de sede de investigación
Agropecuaria de Rodrigo Fernández	Ninguno	Terreno esta en venta (mismo terreno que el de Servicios Financieros el Progreso)
Vertedero de Metales	Propietario no se pudo contactar	Propietario no se pudo contactar

7.8.1.5. Descripción de las actividades realizadas según las entrevistas

- **Actividades educativas**

Muchos actores indicaron realizar actividades educativas en este momento en el espacio comprendido por el humedal especialmente de índole ambiental, (conservación), que en general se realizan dentro del marco del sistema de certificación de los colegios por parte de la CONAMA y proyectos del Fondo de Protección Ambiental (FPA), ejecutados por los mismos colegios y organizaciones

comunitarias. Estas actividades comprenden visitas a terreno que generalmente se realizan en los meses de verano como también actividades en los colegios mismos.

Todas estas actividades continuaran en el corto plazo. El SAG en ocasiones utiliza el espacio para realizar capacitaciones informales con funcionarios por ser un espacio apto para avistamiento de aves que se encuentra dentro de la ciudad.

A un nivel educativo más alto y con el fin de crear información en el humedal, se realizan labores de investigación por parte de la Agrupación Ecológica Patagónica Humedal de Tres Puentes.

▪ **Actividades de conservación**

Muy vinculado a esto son las actividades de conservación que se realizan en el humedal. Los mismos colegios y organizaciones además realizan actividades de limpieza dentro del humedal con el fin de mejorar las condiciones de esta área y crear conciencia sobre su importancia. Los mismos actores prevén continuar realizando estas actividades en el corto plazo.

▪ **Actividades de recreación**

A un nivel más turístico, o recreacional, se realizan actividades de avistamiento de aves por parte de algunos actores como la Agrupación Ecológica Patagónica Humedal Tres Puentes, una actividad que además es facilitada por el Cementerio Cruz de Froward, (vecino al humedal) Se ha construido un sendero ecológico para poder contemplar la distinta flora y fauna del humedal. Desde aquí, en el futuro esperan poder conectar al humedal mediante un puente.

▪ **Actividades de monitoreo y/o fiscalización**

El humedal además es un espacio con distintas jurisdicciones públicas que originan visitas constantes de monitoreo y/o fiscalización asociadas al humedal en este momento. Esto incluye el caso del SAG. Para esta institución, el humedal se considera un lugar importante de protección por la cantidad de gente que visita el área y por la gran variedad de avifauna.

El SAG esta visitando el humedal una vez al mes y tienen trampas puestas para captura de perros que causan grave daño a las aves y al ambiente. En el caso de la CONAMA, aunque su vínculo no es directo, visitan el área con frecuencia debido a su condición de patrocinadores de proyectos que se ejecutan entorno al humedal. Además, tienen un rol importante en el proceso de Evaluaciones de Impacto Ambiental. Esperan poder apoyar iniciativas de conservación y protección de esta área en el futuro.

- **Urbanización**

Un actor importante, pero no propietario, es la Dirección Provincial de Vialidad quien indica no darle uso al humedal en este momento, salvo como una vía de circulación. Tienen planificada la instalación de una alcantarilla para igualar la altura del agua en los sectores que corta la prolongación de la calle Retiro y además realizan la limpieza de la calle José Joaquín Pérez dos veces al año.

- **Ninguna actividad**

Muchos actores públicos entrevistados indicaron no realizar ninguna actividad en el humedal en este momento aunque si existen obligaciones hacia el mismo cuando se presentan temas a resolver. En el caso de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas se realizan las tareas de fiscalización de cumplimiento del Plan Regulador de la ciudad. Cabe señalar que esta institución además esta presentando un proyecto alternativo para el humedal lo que contempla el desarrollo de un Parque Ecológico. La Dirección General de Aguas, en este momento no realiza actividades programadas de visita al humedal pero si están considerando ejecutar estudios en el futuro. La SEREMI de Salud inspecciona el área en el caso que haya problemas ambientales sanitarios. En este momento no tienen un programa de visitas al humedal.

En el caso de los propietarios todos indicaron no usar sus terrenos en este momento, pero es importante indicar que los mismos si tienen usos planificados para el futuro lo que significará una inversión de distintos niveles de importancia.

- **Potencial desarrollo de propiedades privadas**

Varios propietarios privados cuyos terrenos se encuentran dentro del humedal manifestaron su interés por un potencial desarrollo de sus propiedades. Fig N° FAMAPAL Limitada, considera el desarrollo del terreno existente dentro del humedal por su alto valor estratégico para la ampliación de la planta ya que se encuentra adjunto a su propiedad. Esto lo prevén en el mediano plazo. En su momento, la Embotelladora Coca Cola Polar S.A. compró el terreno en el humedal para trasladar su planta del sitio actual a un sitio con destinación industrial según el plan regulador vigente. Esto nunca se ha podido cumplir por falta de permiso municipal. Indican que en algún momento van a tener que trasladar la planta y necesitan un terreno alternativo.

- **Venta de terreno**

En el caso de Jerónimo Díaz y Otros y Servicios Financieros El Progreso, el terreno esta en venta. Estos dos actores indican su decisión de vender sus terrenos ya que no representan ningún valor estratégico para sus empresas. Aunque esta situación no necesariamente se verá modificada en un corto plazo, si presenta oportunidades de desarrollo para futuros dueños. La empresa propietaria esta en conversaciones de

venta con un empresario de Punta Arenas que tiene el interés de desarrollar el terreno para bodegas.

- **Ningún uso**

Aunque para todos los dueños los terrenos se perciben como una inversión a largo plazo, en un caso fue explícitamente indicado, (Sociedad Nandwani Ltda.), ya que en este momento no existen planes de desarrollo, o de venta, pero sí representa un activo estratégico de inversión por su ubicación y tamaño.

En todos los casos se estipula el alto valor ecológico que tiene el humedal, y la singularidad de su ubicación dentro de la ciudad. Esto resulta en que este espacio se considere como muy especial y con méritos importantes hacia el bienestar de la comunidad en general. De hecho, cuando se consultó si el humedal tenía algún valor para la ciudad de Punta Arenas en general, todos respondieron de forma afirmativa señalando las oportunidades existentes en los ámbitos de conservación, turismo y educación.

7.2. Amenazas que afectan al Humedal

7.2.1. Presiones, severidad y alcance

Para identificar las principales presiones existentes y jerarquizar la severidad y alcance de las mismas en el humedal, se entrevistó a los interesados en la conservación del humedal y se les pidió indicar las principales amenazas que ellos perciben que lo afectan. Estas son las siguientes:

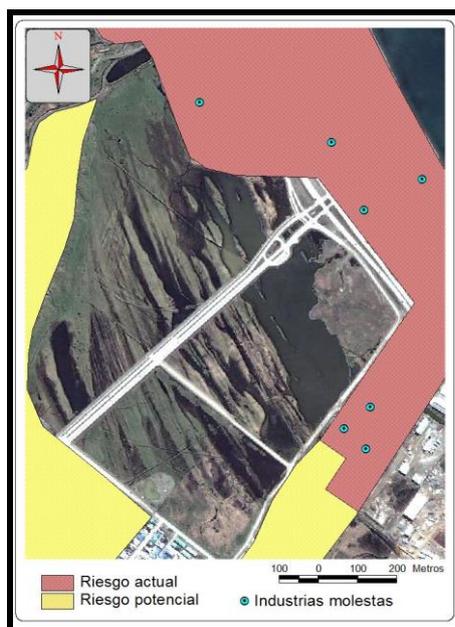
- **Construcción y/o urbanización**

Esta es la amenaza más importante indicada por los entrevistados, y quizás la amenaza más compleja de solucionar puesto que se refiere a la construcción y urbanización dentro y alrededor del humedal que afecta los drenajes y cauces de agua.

- **Contaminación**

La segunda amenaza que con más frecuencia se mencionó en las entrevistas, es la contaminación del humedal con basura sólida y líquida. Se observó que el origen de dicha contaminación es variada y según los entrevistados, proviene de la comunidad en general que deposita basura en el humedal. Lo mismo ocurre con los talleres mecánicos que se encuentran en el sector y un vertedero de metales y otras industrias que en épocas de lluvia contaminan las aguas del humedal Figura N° 27. Además, es necesario considerar que el humedal se alimenta con distintas fuentes de agua que provienen de distintos sectores que pasan por espacios urbanizados y que arrastran continuamente sedimentos hacia el. Una preocupación latente es la construcción del nuevo Hospital Regional y el desagüe de sus aguas servidas que afectan al humedal.

Figura Nº 27. Mapa de amenazas por contaminantes e industrias molestas



Fuente: Elaboración propia

▪ Animales Dañinos

La tercera amenaza de importancia que afecta al humedal, según la percepción de los entrevistados, son los animales dañinos. En este caso, el perro es el animal que más se menciona, aunque no solamente el perro vago sino que también el perro de casa que se lleva al humedal para pasear. Indican que el perro es muy dañino debido a que espanta a las aves (algunos entrevistados mencionan que los dueños de los perros los llevan al humedal con el fin de espantar a las aves). Además, se comen los huevos en los nidos que encuentran en el suelo. Otro animal dañino que se menciona con frecuencia, es el vacuno que se deja pastorear en el humedal y pisotea los nidos.

▪ Falta de una visión común

A esta misma razón, se podrían atribuir varias de las otras amenazas identificadas que incluyen la falta de coordinación institucional y una visión común sobre el humedal debido a que está formado en su mayoría por propiedades privadas. Los propietarios en general no se interesan en la conservación del humedal y es común ver sus terrenos sin cercos y con basura acumulada. Por otro lado, la falta de información sobre la importancia del humedal tiene como resultado la poca valorización ecológica, (ignorancia) por parte de la comunidad en general.

▪ La caza

Un entrevistado indicó que la caza de aves representa una amenaza importante al humedal. Aunque sólo uno lo mencionó. Cabe señalar que esta presión recibió cobertura por los medios regionales en el año 2008. Sin embargo, pareciera ser una amenaza que está controlada por el SAG, como también por la Agrupación Ecológica

Patagónica Humedal de Tres Puentes, que realiza acciones de resguardo contra esta actividad.

7.2.2. Calificación de las amenazas que afectan al humedal

Para efectuar el análisis de amenazas, se tomo como referencia el método propuesto por The Nature Conservancy (2007). De acuerdo con este método de análisis, se entiende por *amenaza* aquel aspecto que puede destruir o degradar seriamente el objeto de conservación por causas humanas. El *origen* se refiere a la actividad o circunstancia que causa la amenaza.

Se asigna una calidad (alto, medio, bajo) a la severidad de la amenaza y se establece su alcance. La vinculación de *amenaza* y *origen* da como resultado la *matriz de amenazas* que afectan al objeto de conservación.

Las *amenazas* que afectan al Humedal de Tres Puentes no son iguales en intensidad por lo que es necesario asignarles un rango de *severidad* que incluye 4 categorías:

- Severidad muy alta: Hay probabilidad que la presión elimine gran parte del objetivo de conservación.
- Severidad alta: Hay una probabilidad que la presión deteriore seriamente una porción del objetivo de conservación.
- Severidad Media: Hay una probabilidad que la presión deteriore moderadamente una porción del objetivo de conservación
- Severidad Baja: Hay una probabilidad que la presión deteriore ligeramente una porción del objetivo de conservación.

Una vez que se ha calificado la severidad que tienen las amenazas que afectan al humedal, debe establecerse a continuación el *alcance* que tiene la severidad de la amenaza. El alcance de la severidad tiene también 4 categorías:

- Alcance Muy Alto: Hay una probabilidad que la amenaza esté ampliamente distribuida y afecte a todos los lugares donde se encuentra el objeto de conservación (más del 75%).
- Alcance Alto: Hay una probabilidad que la amenaza tenga amplio alcance y afecte a muchos lugares donde se encuentra el objeto de conservación (50-75%)
- Alcance Medio: Hay una probabilidad que la amenaza tenga un alcance local y afecte a algunos lugares donde se encuentra el objeto de conservación (25-50%)
- Alcance Bajo: Hay una probabilidad que la amenaza tenga un alcance limitado y afecte pocos lugares donde se encuentra el objeto de conservación (menos de un 25%).

Los resultados de estos análisis se expresan en la matriz siguiente:

Tabla N° 32. Matriz de Amenazas

Humedal de Tres Puentes			
Presión	Severidad	Alcance	Origen
Construcción y/o urbanización en los alrededores y en el humedal	Alta	Alto	Propiedad privada y construcción en zonas aledañas / poca posibilidad de intervenir, fragmentación de tierras, construcción aledaña que afecten fuentes de agua y drenajes, carencia de claridad jurídica dentro del humedal.
Contaminación	Muy alta	Muy alto	Vertederos, hospital, parcelas aledañas, vecinos, talleres mecánicos, basura, habitantes, acústica (tuning).
Animales dañinos	Muy alta	Muy alto	Perros vagos y vacunos sin control.
Falta de visión	Alta	Alto	Insuficiente coordinación, falta de información y valorización, uso masificado sin plan de manejo, falta de alambrados.
Caza	Baja	Bajo	Dueños no controlan a sus animales. Perros vagos
TOTAL	Alta	Alta	

7.2.3. Identificación de potenciales conflictos ambientales

Aunque en este momento el humedal presenta una situación ambiental compleja aún no se presentan conflictos graves todavía. Se trata de un espacio que tiene un uso constante por parte de muchos actores como por ejemplo los colegios que lo utilizan para sus actividades educacionales, la Agrupación Ecológica Patagónica, algunos vecinos del humedal y varias instituciones públicas, de las cuales la CONAMA y la Municipalidad de Punta Arenas han sido las más activas y velan por su conservación y uso educativo. En este contexto, se insertan acciones concretas financiadas por un Fondo de Protección Ambiental (FPA) de la CONAMA, y la propuesta de la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas para desarrollar un Parque Ecológico.

El resultado ha sido que el humedal se encuentra bajo observación constante. De hecho, actores como la Agrupación Ecológica Patagónica realizan actividades de resguardo del humedal que incluyen denuncias formales en el caso de la caza y depósito de basura.

Así, se ha desarrollado una forma de movimiento popular que esta generando un interés general de la comunidad sobre el bienestar del humedal y el impacto del desarrollo industrial en el mismo, lo cual esta reflejado por su presencia en los medios regionales y nacionales (foto reportaje de contaminación en el humedal mostrada en el diario El Mercurio el 24.04.2008). Además, se debe considerar que este espacio natural tiene más usuarios, que son las personas que lo visitan durante los fines de semana y que también disfrutan de los servicios ecológicos prestados por el humedal.

En este contexto, se encuentran los propietarios de los terrenos para quienes dicho espacio, independiente de sus valores ecológicos personales, representa una inversión legítima que según el plan regulador vigente les permite desarrollar proyectos de construcción de industrias no ofensivas o molestas. Esto genera un conflicto ambiental por la resistencia existente a que en el humedal mismo se construya y/o se permita la urbanización.

Dos ejemplos emblemáticos son el proyecto de construcción de la sede de investigación del INIA en el 2008 al cual se opusieron varios actores y el caso de la empresa Embotelladora Coca Cola Polar S.A. que compró el terreno con el fin de trasladar su planta del sitio actual, (Zenteno 730), a un sitio que ellos consideraban más adecuado y con designación de uso industrial. Aunque han intentado realizar el traslado, según la empresa esto no ha sido posible por sugerencia de la municipalidad.

Los proyectos de urbanización en el espacio del humedal sólo se pueden atribuir al ámbito público que en la percepción de algunos pueden alterar el bienestar del humedal. Ejemplos a gran escala son la construcción de la Avenida Frei que dividió el humedal en 2 partes, como también la proyectada construcción del Hospital Regional la cual varios actores cuestionan si el mismo no causará contaminación en el humedal.

El alcance de este problema en realidad es mayor al espacio del predio de Bienes Nacionales, y el humedal mismo. La cuenca del humedal está estrechamente relacionada al bienestar de esta área y por lo tanto su uso también puede generar conflictos ambientales por su repercusión sobre la misma.

La raíz de este potencial conflicto es que varios actores sienten que el espacio es un sitio ecológico privilegiado, que se encuentra dentro de la ciudad y brinda oportunidades únicas para la conservación. La mayoría indica que el espacio se tendría que usar para fines turísticos, educativos y de conservación. Esto lo indican hasta los propios dueños. Además un actor, la Municipalidad, indica que el espacio representa un área verde importante que en el caso que se conserve aportaría al déficit general que existe de dichas áreas en la ciudad. Sin embargo, la misma institución indica que hay alternativas para el desarrollo de espacios verdes dentro de la ciudad.

La falta de una visión común sobre el destino de esta área tiende a agravar aún más la diferencia de opinión respecto a la conservación o desarrollo industrial o inmobiliario del humedal. Esto por el hecho de no existir un marco judicial que regularice una visión

concensuada del destino del humedal. Por lo tanto, en este momento algunos dueños se encuentran en la situación de no saber cómo continuar ya que tienen todo el derecho para desarrollar sus terrenos e inversiones pero no han podido y/o no se deciden a hacerlo debido a que el humedal es un área sensible para la opinión pública.

Del lado opuesto están los actores que si efectúan actividades en el humedal pero que no pueden intervenir de manera formal, por ser propiedad privada. Además, desde el ámbito público existe un discurso confuso sobre el qué hacer con el humedal ya que algunos organismos públicos velan por su conservación, mientras que otros planifican proyectos de inversión y urbanización.

Se debe señalar que el proceso de encontrar un consenso presentara varios nuevos conflictos de interés. En el caso de conservar el humedal, el conflicto podría nacer de a quién dar la responsabilidad, y en el caso que sea público, el conflicto podría presentarse en cómo realizar el traspaso de los terrenos desde el ámbito privado.

Todo esto resulta en una situación en la cual existen conflictos latentes, y a resolver, sobre temas transversales que afectan al humedal que hasta el momento no se solucionan.

7.2.4. Impactos potenciales por obras urbanas

En definitiva el Humedal de Tres Puentes representa un espacio potencial de desarrollo dentro la zona urbana de Punta Arenas considerándose estratégico ya que se encuentra en la entrada de la ciudad. Lo que se haga con esta zona, sin duda tendrá un impacto sobre la imagen de la ciudad, ya que representa un punto de acceso a los principales centros comerciales e industriales de Punta Arenas.

El humedal se encuentra rodeado por un área industrial al norte, este y sur y zonas residenciales hacia el sur-oeste y el oeste. La mayor parte de la superficie del humedal es de propiedad de particulares. Según el proyecto *Diseño Parque Ecológico Humedal Tres Puentes*, actualmente con baja prioridad para la Ilustre Municipalidad de Punta Arenas, desde el punto de vista normativo, el sector principal del humedal con la concentración más alta de anidaciones de aves se encuentra en la zona R8 del Plan Regulador Regional vigente. Según este Plan, el humedal corresponde a un “área de alto riesgo para asentamientos humanos, por sus inundaciones frecuentes, pero que por medio de mejoramiento y regulación de los esteros y cauces que lo afectan, son susceptibles de recuperarse para el uso urbano. Por ello esta área se complementa con los usos de suelo de su entorno.” Esta situación normativa es la que ha permitido los rellenos con destinos urbanos en el sector.

La normativa para los sectores aledaños a la zona anteriormente indicada también ha permitido el desarrollo urbano. Estos sectores corresponden a zonas en las cuales se permite equipamiento, (G2), industria y almacenamiento en sus categorías inofensivas y molestas, (H y H1). La zona R5 del Plan Regulador Regional es la única que presenta mayores restricciones por representar una geografía propensa a erosión,

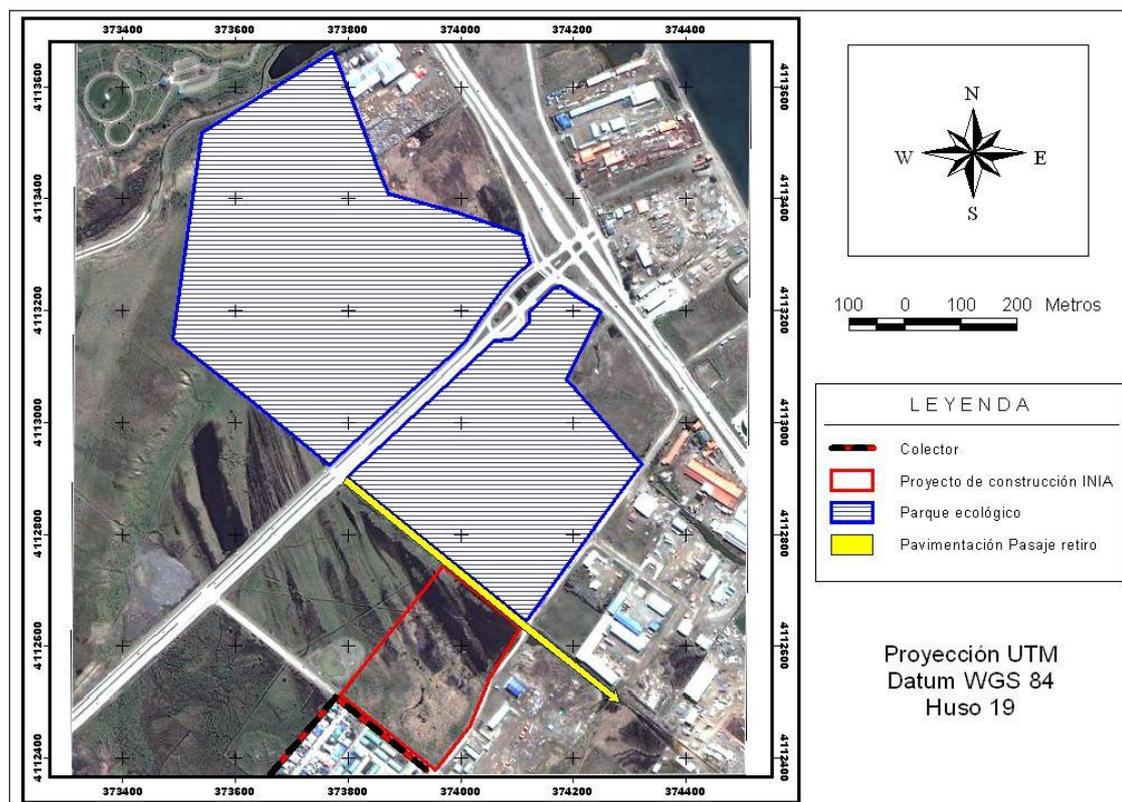
(quebradas, bordes de ríos, etc.). El terreno del Ministerio de Bienes Nacionales se encuentra en la zona G2. Además es importante indicar que la zona alta de la cuenca del humedal, (Zona I), también permite urbanización pero de baja densidad, (vivienda; equipamiento y actividades agropecuarias, cementerio), aunque recientes modificaciones permiten su densificación en torno a la Avda. Eduardo Frei Montalva (construcción del hospital, supermercado LIDER, etc.).

Este hecho presenta complejidades importantes al considerar las distintas percepciones de actores involucrados que destacan el ensamblaje ecológico que presenta el humedal y su valor especial al estar ubicado dentro del radio de la ciudad. Esto se refleja en la existencia de un movimiento de conservación del Humedal de Tres Puentes, que presenta una propuesta alternativa de desarrollo para esta área lo cual ha resultado en que el humedal se incorpore a los sitios prioritarios para conservación de la biodiversidad en la Región de Magallanes y Antártica Chilena.

En este momento existen cuatro potenciales proyectos para inversión pública en el área principal del humedal, (42 hectáreas). Estos se presentan a continuación:

- Proyecto construcción Pasaje Retiro: Contempla la pavimentación de 1.275 ml de calzada de hormigón, con rasante de hasta 2.0 mts por sobre el nivel actual del suelo. Esto incluye alcantarillado, redes eléctricas y de gas natural.
- Construcción edificación sede y laboratorios INIA, Punta Arenas: Construcción en un piso, superficie de 1.561,5 m²: 698 m² oficinas, 606 m² laboratorio reproducción animal y casa cuidador y garaje.
- Construcción Aguas Lluvias Los Generales: Recoge las aguas lluvias de una superficie de 42,3hás y consiste en un cajón de hormigón de 700 x 600 mm y de 900 x 800 mm.
- Parque Ecológico Humedal Tres Puentes: Considera las 42 has de terrenos actualmente particulares y contempla un centro de visitantes de 551,6 m² el cierre perimetral de 2800 ml, estacionamientos, iluminación exterior y basureros.

Figura Nº 28. Proyectos para inversión pública en el área principal del Humedal



Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, tres de los cuatro proyectos en vía de desarrollo con inversiones públicas, forman parte del mejoramiento sistemático de la infraestructura del área lo cual puede resultar en una mayor presión sobre el humedal. Una propuesta alternativa es el desarrollo de un parque ecológico que destacaría la importancia ecológica del área y tendría fines de conservación, educativos, turísticos y de investigación.

Estas propuestas hacen notar la falta de una visión común sobre el futuro del humedal lo cual puede resultar en acciones descoordinadas que no necesariamente representen el consenso o bienestar general de los interesados en su conservación.

8. ZONIFICACIÓN DEL HUMEDAL DE TRES PUENTES

8.1. Tipos de Zonas

La zonificación es un instrumento conceptual que ayuda a asignar la adecuada protección y el uso controlado de la diversidad biológica de un área protegida. Como mecanismo de regulación, permite decidir dónde y bajo qué condiciones tendrán lugar la protección y el uso público regulado del Humedal de Tres Puentes.

Para lograr una propuesta de zonificación conceptual del Humedal de Tres Puentes, se consideraron las características de su diversidad biológica, así como la realidad social, cultural y económica que lo afecta de una u otra manera. Estos elementos de análisis, luego de ser contrastados con los objetivos de manejo del Humedal, permitieron determinar y describir las siguientes categorías de zonas de manejo:

- Zona de Uso Intangible
- Zona de Uso Primitivo
- Zona de Uso Público
- Zona de Restauración

8.2. Descripción de las Zonas de Manejo

8.2.1. Zona de Uso Intangible

Descripción: Está integrada por ambientes de gran valor e importancia biológica que requieren una protección estricta. Estos ambientes corresponden a sitios de anidación, cría y alimentación de aves.

Objetivos:

- 1) Proteger a las poblaciones de aves que frecuentan el humedal.
- 2) Proteger comunidades de vegetación y ambientes ribereños asociados a la evolución de estas especies;
- 3) Facilitar la investigación que permita conocer la ecología de las aves y la evolución del humedal como sistema ecológico.

Normas:

- 1) Se permitirá sólo el uso científico que lleve a mejorar el conocimiento del desarrollo de las poblaciones de aves y del humedal en condiciones naturales.
- 2) El ingreso a estas zonas será permitido solamente a grupos pequeños y especiales (científicos y naturalistas) con autorización expresa de la autoridad competente.
- 3) La infraestructura será limitada a la absolutamente mínima necesaria para permitir los estudios e investigaciones sobre las especies y su ecología.

- 4) El tránsito en la zona será permitido únicamente a pie.
- 5) Los senderos se limitarán a aquellos rústicos y necesarios para llevar a cabo la protección y buen manejo del humedal y para el desarrollo armónico de investigaciones o estudios sobre aves.
- 6) No se permitirán animales domésticos de ninguna especie ni obras físicas que pudieran existir y que no concuerden con los objetivos de esta zona.

8.2.2. Zona de Uso Primitivo.

Descripción: Esta zona comprende una superficie importante del espejo lacustre y su borde. Puede tolerar un uso moderado con fines de investigación y educación ambiental.

Objetivos:

- 1) Proteger a las comunidades de plantas y aves y sus ambientes.
- 2) Facilitar la investigación y conocimiento de los procesos y fenómenos naturales;
- 3) Facilitar actividades de educación ambiental congruentes con la protección de la diversidad biológica.

Normas:

- 1) Se permitirá un número reducido y restringido de actividades en esta zona con fines de investigación, manejo, educación ambiental y turismo calificado.
- 2) Será necesario contar con una autorización especial para realizar actividades en esta zona.

8.2.3. Zona de Uso Público.

Descripción: Esta zona consiste en áreas que se prestan para actividades de educación ambiental y turismo basado de observación de aves. Aunque se trata de mantener el ambiente de la manera más natural posible, se acepta la presencia e influencia de concentraciones de visitantes y los servicios asociados.

Objetivos:

- 1) Facilitar el desarrollo de actividades de educación ambiental y turismo basado en la observación de aves en armonía con los objetivos de conservación del humedal.
- 2) Motivar que el público disfrute de la observación de aves en condiciones de seguridad tanto para el visitante como para el entorno.
- 3) Facilitar el desarrollo de actividades económicas para beneficio de agencias de turismo de naturaleza.

Normas:

- 1) Se permitirá una infraestructura e instalaciones que armonicen con el entorno y que sean congruentes con los objetivos del humedal.
- 2) Sólo se permitirán aquellas actividades que no afecten de modo alguno el logro de los objetivos del humedal.
- 3) Se exigirá un *plan de sitio* que regule el uso público de las áreas de desarrollo físico de esta zona.

8.2.4. Zona de Restauración

Descripción: Esta zona esta constituida por sectores que han sido alterados por actividades industriales y por acción humana (desecho de escombros) y que pueden ser restauradas para integrarlas al sistema que conforma el humedal.

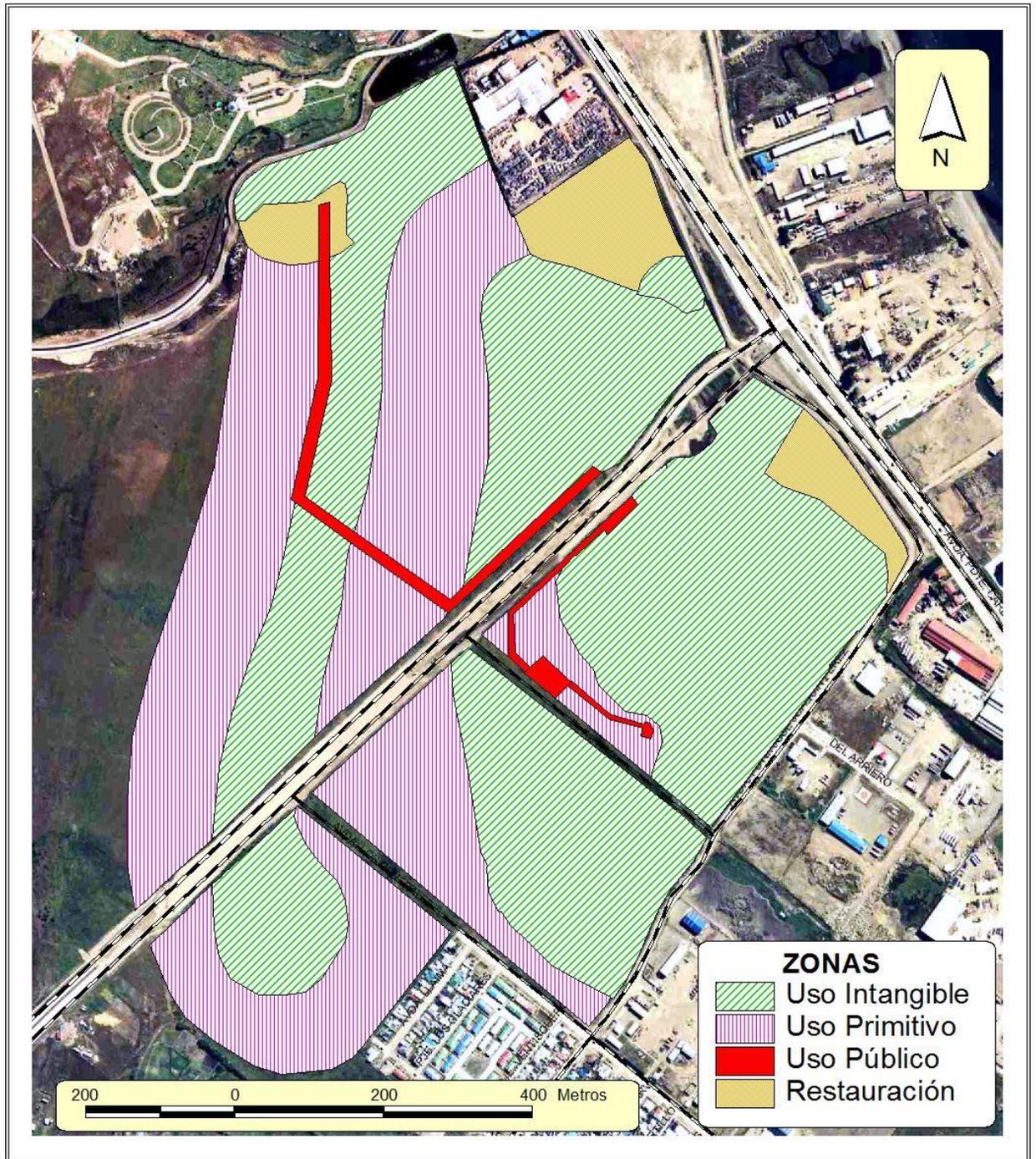
Objetivo:

- 1) Lograr la recuperación de hábitat y de ambientes favorables para la anidación, crianza y alimentación de aves.

Normas:

- 1) Se pondrán en marcha medidas que permitan la recuperación natural de ambientes alterados.
- 2) La restauración se hará en algunos casos utilizando maquinaria liviana para lo cual se pondrá especial cuidado en no dañar los sectores.
- 3) Los desechos dispersos en el humedal se retiraran manualmente.

Figura Nº 29. Mapa de Zonificación



Fuente: Elaboración propia

9. PROGRAMAS DE MANEJO DEL HUMEDAL

El manejo con fines de conservación del Humedal de Tres Puentes tendrá como fundamento cinco programas que deberán desarrollarse en un período de cuatro años. Estos programas de manejo son: regularización de la propiedad, apoyo administrativo, protección, educación ambiental, turismo de naturaleza e investigación.

9.1. Programa de Regularización de la Propiedad

Objetivo: Regularizar la propiedad de los terrenos para el manejo del humedal como área protegida pública.

Actividades:

- Realizar el estudio básico de catastro, deslindes y títulos de propiedades del Humedal que SERPLAC ya tiene programado y financiado.
- Generar una ronda de negociaciones con el fin de identificar los medios por los cuales la propiedad privada del Humedal pase a ser propiedad pública.
- Definir de acuerdo a lo conversado con los propietarios, la forma en que el punto 2 anterior se hará efectivo.
- Identificar las fuentes de financiamiento o los medios que hagan posible el cambio de propiedad.
- Inscripción del dominio de la propiedad a nombre del Estado.
- Revisar normas relacionadas con el uso de suelo en zonas aledañas de manera que coincida y no afecten los objetivos de conservación del Humedal
- Definir qué organismo se hará responsable de la administración del humedal una vez regularizada la propiedad a favor del Estado.

Normas:

- Asegurar que el estudio básico de catastro, deslindes y títulos de propiedades del Humedal se haga considerando la zonificación propuesta.
- Revisar normas relacionadas con el uso de suelo en zonas aledañas de manera que coincida y no afecten los objetivos de conservación del Humedal.
- Asegurar que la propiedad o el destino del uso de la propiedad del Humedal, se mantengan con fines de conservación a perpetuidad.

9.2. Programa de Apoyo Administrativo

Objetivo: Contratar y capacitar personal para llevar adelante la protección del humedal, los procedimientos administrativos, de contabilidad, y control de bienes del humedal.

Actividades

- Definir los objetivos y misión del organismo que se hará responsable de la administración del humedal (definir razón de ser del organismo).
- Generar un proceso que defina el desarrollo estratégico del humedal, (definir necesidades de recursos humanos, financieros y físicos).
- Contratar y capacitar personal para el adecuado manejo del humedal.
- Designar responsabilidades, crear capacidad de gestión y definir procedimientos de gestión.
- Asegurar que los gastos del humedal se encuadren dentro de las asignaciones presupuestarias anuales de la autoridad responsable del humedal.
- Procesar toda la documentación que se relacione con el humedal en lo referente a personal y de las funciones del mismo.
- Llevar los inventarios y control de los bienes físicos del humedal.
- Velar por el buen uso de los equipos, materiales e instalaciones.
- Administrar los medios que dispone el humedal para su funcionamiento.

Normas:

- Se deberá velar por la funcionalidad administrativa del ente responsable del humedal
- Se deberá preparar presupuestos y proyectar periódicamente el gasto de los diferentes programas.

9.3. Programa de Protección

Objetivo: Lograr una eficiente protección del humedal.

Actividades:

- Establecer prioridades de vigilancia según la zonificación del humedal.
- Establecer circuitos de patrullajes y mantener registros de cada patrullaje ejecutado.
- Controlar las actividades que causan impacto negativo al humedal y a su diversidad biológica. Ej. Caza, depósito de basura, escombros, etc.
- Dotar al personal del humedal de las atribuciones que otorga la Ley de Caza como Inspectores de Caza.
- Difundir en la comunidad así como entre los visitantes, las normas de protección del Humedal.
- Mantener el equipamiento necesario en buenas condiciones de operación para la ejecución de los patrullajes.
- Efectuar adiestramiento periódico del personal en técnicas de reconocimiento de especies de aves, evaluación de tamaños poblacionales, dinámica poblacional y evaluación de alteraciones negativas de hábitat, especialmente en especies con problemas de conservación.
- Hacer respetar las normas de las zonas de manejo del humedal, mediante el control de toda actividad de uso incompatible que se pretenda desarrollar en ellas.
- Prohibir la introducción de animales domésticos al humedal y establecer mecanismos para erradicar definitivamente animales en aquellas áreas en que se encuentren establecidos.
- Instalar cierres perimetrales en áreas restringidas al acceso público.

Normas:

- Los patrullajes serán preparados por el personal del humedal tomando en cuenta la información contenida en este documento de planificación.

- Los sectores de mayor interés para efectuar el patrullaje y control son aquellos indicados como zonas de uso intangible y de uso público en el mapa de zonificación.

9.4. Programa de Educación Ambiental

Objetivo: Lograr un entendimiento en la ciudadanía y en los visitantes al humedal de los valores biológicos que éste posee y la importancia para el desarrollo local.

Actividades:

- Preparar y poner en práctica un programa educativo e interpretativo que tenga como propósito afianzar el concepto de humedal en la ciudadanía y visitantes, según la Convención Ramsar, y valorar de esta manera su condición de punto de atracción de aves.
- Preparar y poner en práctica un programa educativo para el personal con el fin que adquiera conocimientos acerca de los valores e importancia del humedal.
- Evaluar periódicamente el programa de educación ambiental, con el fin de mejorar o complementar aspectos sustanciales, especialmente sobre la base de su efectividad.
- Diseñar folletería informativa e interpretativa del humedal.
- Diseñar paneles, letreros y cualquier otro elemento de información y educación ambiental que sirva a los propósitos del programa.
- Mejorar el sendero existente y construir otro si fuera necesario para optimizar la educación ambiental.
- Preparar material audiovisual y mantener un archivo de este en el humedal para que sirva de apoyo a las labores educativas.
- Proyectar arquitectónicamente y construir un Centro de Visitantes de dimensiones reducidas acorde a la demanda de visitantes y objetivos a cumplir en cuanto a la conservación del humedal.

Normas:

- El programa de educación ambiental que se prepare y ponga en práctica deberá hacerse con la ayuda profesional de otras instituciones relacionadas.

- Los lugares, medios y horarios en que se efectúen actividades de educación ambiental deben ser debidamente informados a las agencias turísticas, con el fin de asegurar que los visitantes sean destinatarios del mismo.
- La evaluación del programa de educación ambiental deberá efectuarse con medios objetivos, tales como encuestas, entrevistas programadas y comparación de índices.
- La evaluación deberá ser periódica, a lo menos una vez al año.
- Para la interpretación de senderos, diseño de folletería, de material gráfico y de cualquier actividad que requiera conocimientos especializados, se podrá recurrir al desarrollo de tesis de grado o prácticas profesionales de carreras relacionadas con el área de acción específica.
- El material y montaje de elementos educativos e informativos al aire libre deberá ser de calidad acorde a las condiciones medioambientales imperantes en el humedal.
- Toda actividad educativa debe explicar en forma detallada las restricciones al interior del humedal y las razones por las cuales existen. El personal estará obligado a entender y saber explicar lo anterior, como parte de su formación.

9.5. Programa de Turismo de Naturaleza

Objetivo: Crear la capacidad institucional en el humedal para desarrollar el turismo atraído por la naturaleza.

Actividades:

- Iniciar la capacitación en turismo atraído por las aves en todos los niveles de organización del personal del humedal.
- Evaluar los distintos temas y atractivos que prefieren los potenciales grupos interesados, con el fin de orientar adecuadamente las futuras inversiones.
- Establecer conceptos de diseño arquitectónico acorde con el entorno del humedal y accesible incluso para personas con movilidad reducida (mujeres embarazadas, madres con niños en brazos, personas en sillas de ruedas o accidentadas, adultos mayores y niños, entre otros) para ser aplicados en los desarrollos para el uso público que se permitan.
- Vincular el humedal a circuitos turísticos urbanos que existen y estén en desarrollo.
- Mantener nexos formales e informales con todas las agencias de turismo que se interesen en promover el humedal como lugar de observación de aves.

- Mantener un registro de visitantes del humedal.

Normas:

- Se debe brindar apoyo, hasta donde sea posible, a toda persona u organización que se interese en la promoción del humedal como atractivo para la observación de aves.
- El uso de todo sitio destinado a la observación de aves deberá supeditarse a la capacidad de carga calculada o estimada para el mismo, lo cual deberá ser estrictamente controlado por el personal del humedal.
- El administrador del humedal deberá participar activamente en eventos del Gobierno Regional, reuniones de coordinación interinstitucional, etc. en que el humedal sea considerado motivo de atracción o de participación en programas, planes y políticas de desarrollo turístico.

9.6. Programa de Investigación

Objetivo: Mejorar el conocimiento de las aves y su hábitat.

Actividades:

- Realizar un estudio de la sustentabilidad hídrica del humedal en el largo plazo.
- Determinar la estabilidad temporal, la calidad del agua, la estructura y el funcionamiento del humedal.
- Mantener un monitoreo de la población de aves que frecuentan el Humedal.
- Mejorar el conocimiento de la dinámica limnológica del humedal.
- Mejorar el conocimiento de los hábitats terrestres importantes para la reproducción de aves.
- Evaluar los impactos causados al humedal por acciones humanas y establecer medidas de mitigación.

Normas:

- Se deberá establecer un monitoreo del balance hídrico del humedal para identificar los cambios que pueden producirse en su estabilidad por este factor.
- Se establecerá un protocolo de monitoreo anual de aves de manera que la información obtenida pueda ser procesada y analizada con fines de conservación.

- El monitoreo de la dinámica limnológica se hará con el propósito de conocer la intensidad y alcance del proceso de eutrofización que afecta al humedal y sus orígenes.
- Establecer prioridades de restauración de los sitios dañados por actividades industriales y urbanas.

10. CRONOGRAMAS DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO DEL HUMEDAL

10.1. Programa regularización de la propiedad

Actividad	Año			
	1	2	3	4
Realizar el estudio básico de catastro, deslindes y títulos de propiedades del Humedal que SERPLAC ya tiene programado y financiado.				
Generar una ronda de negociaciones con el fin de identificar los medios por los cuales la propiedad privada del Humedal pase a ser propiedad pública.				
Definir de acuerdo a lo conversado con los propietarios, la forma en que el punto 2 anterior se hará efectivo.				
Identificar las fuentes de financiamiento o los medios que hagan posible el cambio de propiedad.				
Inscripción del dominio de la propiedad a nombre del Estado.				
Revisar normas relacionadas con el uso de suelo en zonas aledañas de manera que coincida y no afecten los objetivos de conservación del Humedal				
Definir qué organismo se hará responsable de la administración del humedal una vez regularizada la propiedad a favor del Estado.				

10.2. Programa de apoyo administrativo

Actividad	Año			
	1	2	3	4
Definir los objetivos y misión del organismo que se hará responsable de la administración del humedal (definir razón de ser del organismo).				
Generar un proceso que defina el desarrollo estratégico del humedal, (definir necesidades de recursos humanos, financieros y físicos.				
Contratar y capacitar personal para el adecuado manejo del humedal.				
Designar responsabilidades, crear capacidad de gestión y definir procedimientos de gestión.				
Asegurar que los gastos del humedal se encuadren dentro de las asignaciones presupuestarias anuales de la autoridad responsable del humedal.				
Procesar toda la documentación que se relacione con el humedal en lo referente a personal y de las funciones del mismo.				
Llevar los inventarios y control de los bienes físicos del humedal.				
Velar por el buen uso de los equipos, materiales e instalaciones.				
Administrar los medios que dispone el humedal para su funcionamiento.				

10.3. Programa de protección

Actividad	Año			
	1	2	3	4
Establecer prioridades de vigilancia según la zonificación del humedal.				
Establecer circuitos de patrullajes y mantener registros de cada patrullaje ejecutado.				
Controlar las actividades que causan impacto negativo al humedal y a su diversidad biológica. Ej. Caza, depósito de basura, escombros, etc.				
Dotar al personal del humedal de las atribuciones que otorga la Ley de Caza como Inspectores de Caza.				
Difundir en la comunidad así como entre los visitantes, las normas de protección del Humedal.				
Mantener el equipamiento necesario en buenas condiciones de operación para la ejecución de los patrullajes.				
Efectuar adiestramiento periódico del personal en técnicas de reconocimiento de especies de aves, evaluación de tamaños poblacionales, dinámica poblacional y evaluación de alteraciones negativas de hábitat, especialmente en especies con problemas de conservación.				
Hacer respetar las normas de las zonas de manejo del humedal, mediante el control de toda actividad de uso incompatible que se pretenda desarrollar en ellas.				
Prohibir la introducción de animales domésticos al humedal y establecer mecanismos para erradicar definitivamente animales en aquellas áreas en que se encuentren establecidos.				
Instalar cierres perimetrales en áreas restringidas al acceso público.				

10.4. Programa de educación ambiental

Actividad	Año			
	1	2	3	4
Preparar y poner en práctica un programa educativo e interpretativo que tenga como propósito afianzar el concepto de humedal en la ciudadanía y visitantes, según la Convención Ramsar, y valorar de esta manera su condición de punto de atracción de aves.				
Preparar y poner en práctica un programa educativo para el personal con el fin que adquiera conocimientos acerca de los valores e importancia del humedal.				
Evaluar periódicamente el programa de educación ambiental, con el fin de mejorar o complementar aspectos sustanciales, especialmente sobre la base de su efectividad.				
Diseñar folletería informativa e interpretativa del humedal.				
Diseñar paneles, letreros y cualquier otro elemento de información y educación ambiental que sirva a los propósitos del programa.				
Mejorar el sendero existente y construir otro si fuera necesario para optimizar la educación ambiental.				
Preparar material audiovisual y mantener un archivo de este en el humedal para que sirva de apoyo a las labores educativas.				
Proyectar arquitectónicamente y construir un Centro de Visitantes de dimensiones reducidas acorde a la demanda de visitantes y objetivos a cumplir en cuanto a la conservación del humedal.				

10.5. Programa de turismo de naturaleza

Actividad	Año			
	1	2	3	4
Iniciar la capacitación en turismo atraído por las aves en todos los niveles de organización del personal del humedal.				
Evaluar los distintos temas y atractivos que prefieren los potenciales grupos interesados, con el fin de orientar adecuadamente las futuras inversiones.				
Establecer conceptos de diseño arquitectónico acordes con el entorno del humedal y accesibles incluso para personas con movilidad reducida (mujeres embarazadas, madres con niños en brazos, personas en sillas de ruedas o accidentadas, adultos mayores y niños, entre otros) para ser aplicados en los desarrollos para el uso público que se permitan.				
Vincular el humedal a circuitos turísticos urbanos que existen y estén en desarrollo.				
Mantener nexos formales e informales con todas las agencias de turismo que se interesen en promover el humedal como lugar de observación de aves.				
Mantener un registro de visitantes del humedal.				

10.6. Programa de investigación

Actividad	Año			
	1	2	3	4
Realizar un estudio de la sustentabilidad hídrica del humedal variable que hará posible la existencia del mismo en el largo plazo.				
Determinar la estabilidad temporal, la calidad del agua, la estructura y el funcionamiento del humedal.				
Mantener un monitoreo de la población de aves que frecuentan el Humedal.				
Mejorar el conocimiento de la dinámica limnológica del humedal.				
Mejorar el conocimiento de los hábitats terrestres importantes para la reproducción de aves.				
Evaluar los impactos causados al humedal por acciones humanas y establecer medidas de mitigación.				

11. PRESUPUESTO DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO DEL HUMEDAL

11.1. Explicación del presupuesto

Es presupuesto que se presenta a continuación se refiere exclusivamente a estimar los costos que significaría poner en práctica o implementar las proposiciones de la Guía de Manejo.

Un supuesto fundamental es que se obtengan los fondos necesarios para comprar las propiedades privadas que conforman el humedal, según la zonificación conceptual que propone la Guía de Manejo. Por lo tanto, el presupuesto no incluye los costos de compra de las propiedades privadas, tema que deberá ser analizado por la autoridad competente.

11.2 Programa regularización de la propiedad

PRESUPUESTO PROGRAMA REGULARIZACION DE LA PROPIEDAD		
		Miles \$
Realizar el estudio básico de catastro, deslindes y títulos de propiedades del Humedal que SERPLAC ya tiene programado y financiado.	Estudio SERPLAC	33.000
Proceso de negociación, definición de medios de transferencia o mecanismos formales de transferencia de la propiedad, fuentes de financiamiento, materialización de las transferencias.	Gastos Operación	5.000
Definir qué organismo se hará responsable de la administración del humedal una vez regularizada la propiedad a favor del Estado e institución o entidad donde radicara el dominio del humedal.	Consultoría	5.000
No se contempla aquí, presupuesto de inversión por transferencia de dominio, ni costo de inscripción de dominio. Se supone costo de operación y la participación de una consultoría.	TOTAL	43.000

Cronograma Presupuesto, Programa regularización de la propiedad.	Año (Valores en Miles de pesos chilenos)			
	1	2	3	4
Actividad				
Realizar el estudio básico de catastro, deslindes y títulos de propiedades del Humedal que SERPLAC ya tiene programado y financiado.	33.000			
Generar una ronda de negociaciones con el fin de identificar los medios por los cuales la propiedad privada del Humedal pase a ser propiedad pública.	5.000			
Definir de acuerdo a lo conversado con los propietarios, la forma en que el punto 2 anterior se hará efectivo.				
Identificar las fuentes de financiamiento o los medios que hagan posible el cambio de propiedad.				
Definir qué organismo se hará responsable de la administración del humedal una vez regularizada la propiedad a favor del Estado.	5.000			
Subtotal Programa	43.000			
Total Programa \$	\$43.000.000.-			

11.3 Programa de apoyo administrativo

PRESUPUESTO PROGRAMA DE APOYO ADMINISTRATIVO		
Se supone presupuesto referido a costo de operación de la administración del humedal y la participación de una consultoría en las actividades de desarrollar e implementar el modelo de gestión y administración del humedal.	Miles \$	
	Gastos Operación	1.000
	Consultoría	5.000
	Total	6.000
Los costos de personal de administración se suponen para una planta de 1 Administrador, 4 guardas, 1 asistente contable.	año	25.000
El presupuesto referido a actividades de control administrativo se supone como costo de gestión, administrativo y gastos generales, del organismo administrador del humedal.	año	3.000

Cronograma Prepuesto, Programa apoyo administrativo.	Año (Valores en miles de pesos chilenos)			
	1	2	3	4
Definir los objetivos y misión del organismo que se hará responsable de la administración del humedal (definir razón de ser del organismo).	6.000			
Generar un proceso que defina el desarrollo estratégico del humedal, (definir necesidades de recursos humanos, financieros y físicos.				
Contratar y capacitar personal para el adecuado manejo del humedal.	25.000	25.000	25.000	25.000
Designar responsabilidades, crear capacidad de gestión y definir procedimientos de gestión.	3.000	3.000	3.000	3.000
Asegurar que los gastos del humedal se encuadren dentro de las asignaciones presupuestarias anuales de la autoridad responsable del humedal.				
Procesar toda la documentación que se relacione con el humedal en lo referente a personal y de las funciones del mismo.				
Llevar los inventarios y control de los bienes físicos del humedal.				
Velar por el buen uso de los equipos, materiales e instalaciones.				
Administrar los medios que dispone el humedal para su funcionamiento.				
Subtotal Programa	34.000	28.000	28.000	28.000
Total Programa \$	\$109.000.000.-			

11.4 Programa de protección

PRESUPUESTO PROGRAMA DE PROTECCION		
El presupuesto referido a actividades de protección se supone como costo de gestión, administrativo y operación, como parte de las funciones del organismo administrador del humedal.		Miles \$
	año	3.000
Las actividades adiestramiento del personal, se supone como un presupuesto para consultoría, en base a 300 horas/año a razón de \$5.000/hora.	Consultoría, año	1.500
Las actividades referidas a la implementación de infraestructura de protección, señalética y cierros, se supone para la construcción de 4.000 metros de cierro a razón de 4.000 \$/metro.	Obra	16.000

Cronograma Presupuesto, Programa protección.	Año (Valores en miles de pesos chilenos)			
	1	2	3	4
Actividad				
Establecer prioridades de vigilancia según la zonificación del humedal.	3.000	3.000	3.000	3.000
Establecer circuitos de patrullajes y mantener registros de cada patrullaje ejecutado.				
Controlar las actividades que causan impacto negativo al humedal y a su diversidad biológica. Ej. Caza, depósito de basura, escombros, etc.				
Dotar al personal del humedal de las atribuciones que otorga la Ley de Caza como Inspectores de Caza.				
Difundir en la comunidad así como entre los visitantes, las normas de protección del Humedal.				
Mantener el equipamiento necesario en buenas condiciones de operación para la ejecución de los patrullajes.				
Hacer respetar las normas de las zonas de manejo del humedal, mediante el control de toda actividad de uso incompatible que se pretenda desarrollar en ellas.				
Hacer respetar las normas de las zonas de manejo del humedal, mediante el control de toda actividad de uso incompatible que se pretenda desarrollar en ellas.				
Efectuar adiestramiento periódico del personal en técnicas de reconocimiento de especies de aves, evaluación de tamaños poblacionales, dinámica poblacional y evaluación de alteraciones negativas de hábitat, especialmente en especies con problemas de conservación.	1.500	1.500	1.500	1.500
Instalar cierres perimetrales en áreas restringidas al acceso público.	16.000			
Subtotal Programa	20.500.	4.500	4.500	4.500
Total Programa \$	\$34.000.000.-			

11.5 Programa de educación ambiental

PRESUPUESTO PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL		
		Miles \$
Las actividades referidas a preparar el programa de educación ambiental, diseño y edición se suponen con la participación de consultoría especializada y contratación de servicios de edición y de difusión pública. La puesta en práctica del programa de educación como parte de las funciones y presupuesto de operación del Humedal.	Consultoría	6.000
	Servicios edición y difusión, año	5.000
El presupuesto de diseño y construcción del centro de visitantes, se supone para 150 metros cuadrados a razón de 450.000 \$/metro cuadrado y 1.000 de explanada de para habilitación de instalaciones, a razón de 60.000 \$/metro cuadrado. La habilitación de senderos se supone para 1.500 metros a razón 25.000 \$/metro.	Centro visitantes, obra, 2 años	112.500
	Sendero, obra, 2 años	37.500

Cronograma Presupuesto, Programa educación ambiental.	Año (Valores en miles de pesos chilenos)			
	1	2	3	4
Preparar y poner en práctica un programa educativo e interpretativo que tenga como propósito afianzar el concepto de humedal en la ciudadanía y visitantes, según la Convención Ramsar, y valorar de esta manera su condición de punto de atracción de aves.	11.000	5.000	5.000	5.000
Preparar y poner en práctica un programa educativo para el personal con el fin que adquiera conocimientos acerca de los valores e importancia del humedal.				
Evaluar periódicamente el programa de educación ambiental, con el fin de mejorar o complementar aspectos sustanciales, especialmente sobre la base de su efectividad.				
Diseñar folletería informativa e interpretativa del humedal.				
Diseñar paneles, letreros y cualquier otro elemento de información y educación ambiental que sirva a los propósitos del programa.				
Preparar material audiovisual y mantener un archivo de este en el humedal para que sirva de apoyo a las labores educativas.				
Mejorar el sendero existente y construir otro si fuera necesario para optimizar la educación ambiental.	18.750	18.750		
Proyectar arquitectónicamente y construir un Centro de Visitantes de dimensiones reducidas acorde a la demanda de visitantes y objetivos a cumplir en cuanto a la conservación del humedal.	56.250	56.250		
Subtotal Programa	86.000	80.000	5.000	5.000
Total Programa \$	\$176.000.000.-			

11.6 Programa de turismo de naturaleza

PRESUPUESTO PROGRAMA DE TURISMO DE NATURALEZA		
La capacitación del personal en atención de turismo de naturaleza y avistamiento de avifauna, se supone como un presupuesto para consultoría, en base a 300 horas/año a razón de \$5.000/hora.		Miles \$
	Consultoría, año	1.500
La determinación de insumo para el diseño arquitectónico de las obras, acorde a los atractivos turísticos y entorno del humedal, se supone con la participación de una consultoría.	Año	2.500
El presupuesto referido a actividades promoción del turismo de naturaleza se supone como costo de gestión, administrativo como parte de las funciones del organismo y entidades involucradas en la administración del humedal.	Consultoría	2.000

Cronograma Presupuesto, Programa turismo de naturaleza.	Año (Valores en miles de pesos chilenos)			
	1	2	3	4
Actividad				
Capacitación en turismo atraído por las aves en todos los niveles de organización del personal del humedal.	1.500	1.500	1.500	1500
Evaluar los distintos temas y atractivos que prefieren los potenciales grupos interesados, con el fin de orientar adecuadamente las futuras inversiones.	2.500			
Establecer conceptos de diseño arquitectónico acordes con el entorno del humedal y accesibles incluso para personas con movilidad reducida (mujeres embarazadas, madres con niños en brazos, personas en sillas de ruedas o accidentadas, adultos mayores y niños, entre otros) para ser aplicados en los desarrollos para el uso público que se permitan.				
Vincular el humedal a circuitos turísticos urbanos que existen y estén en desarrollo.	2.000			
Mantener nexos formales e informales con todas las agencias de turismo que se interesen en promover el humedal como lugar de observación de aves.				
Mantener un registro de visitantes del humedal.				
Subtotal Programa	6.000	3.500	3.500	3.500
Total Programa \$	\$16.500.000.-			

11.7 Programa de investigación

PRESUPUESTO PROGRAMA DE INVESTIGACION		
		Miles \$
El presupuesto referido a las actividades del programa de investigación en la realización de estudios, se supone con la participación de consultorías.	Consultoría sustentabilidad hídrica.	35.000
	Consultoría dinámica del humedal y calidad del agua	15.000
El presupuesto del programa de investigación continua y monitoreo, limnológico, de riqueza, diversidad y hábitats de avifauna del humedal, se supone con la participación de consultorías periódicas, en base a 180 horas/año a razón de \$20.000/horas.	Consultorías, año	3.600
La puesta en práctica del programa de monitoreo se supone como costo de operación en las funciones del organismo administrador del humedal.	Gastos Operación	1.200

Actividad	Año (Valores en miles de pesos chilenos)			
	1	2	3	4
Realizar un estudio de la sustentabilidad hídrica del humedal variable importante para la existencia del mismo en el largo plazo.	35.000			
Determinar la estabilidad temporal, la calidad del agua, la estructura y el funcionamiento del humedal.	15.000			
Mejorar el conocimiento de la dinámica limnológica del humedal.	1.200	1.200	1.200	1.200
Mejorar el conocimiento de los hábitats terrestres importantes para la reproducción de aves.	1.200	1.200	1.200	1.200
Evaluar los impactos causados al humedal por acciones humanas y establecer medidas de mitigación.	1.200	1.200	1.200	1.200
Mantener un monitoreo de la población de aves que frecuentan el Humedal.	1.200	1.200	1.200	1.200
Subtotal Programa	54.800	4.800	4.800	4.800
Total Programa \$	\$69.200.000.-			

11.8 Presupuesto total para la implementación de la Guía de Manejo

Actividad	Año (Valores en miles de pesos chilenos)			
	1	2	3	4
Presupuesto Programa Regularización de la Propiedad	43.000			
Presupuesto Programa de Apoyo Administrativo	34.000	28.000	28.000	28.000
Presupuesto Programa de Protección	20.500	4.5000	4.500	4.500
Presupuesto Programa de Educación Ambiental	86.000	80.400	5.000	5.000
Presupuesto Programa de Turismo De Naturaleza	6.000	3.500	3.500	3.500
Presupuesto Programa de Investigación	54.800	4.800	4.800	4.800
Subtotal	244.300	161.700	45.800	45.8000
TOTAL \$	\$497.600.000.-			

12. MARCOS LÓGICOS DE LOS PROGRAMAS DE MANEJO

12.1 Programa de Regularización de la Propiedad

Finalidad: Adquirir los terrenos privados por parte del Estado para destinarlos a la conservación.

Resumen Narrativo	Indicador	Verificador	Supuesto
Objetivo: Conservar el Humedal de Tres Puentes.	Aumento de terrenos del Humedal de Tres Puentes bajo protección oficial.	Índice de terrenos del Humedal de Tres Puentes inscritos a nombre del Estado.	Que los terrenos privados puedan ser adquiridos por el Estado.
Resultado 1: Los terrenos privados que forman el Humedal de Tres Puentes pasen a ser propiedad del Estado.	Aumento de terrenos del Humedal de Tres Puentes bajo Propiedad del Estado.	Índice de terrenos del Humedal de Tres Puentes bajo Propiedad del Estado.	Que los terrenos privados puedan ser adquiridos por el Estado.
Actividad 1: Realizar el estudio básico de catastro, deslindes y títulos de propiedades del Humedal que SERPLAC ya tiene programado y financiado.	Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se ha realizado un estudio básico de catastro, deslindes y títulos de propiedades del Humedal de Tres Puentes.	Informe del estudio básico de catastro, deslindes y títulos de propiedades del Humedal de Tres Puentes.	Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para desarrollar el estudio.
Actividad 2: Realizar reuniones de negociación entre propietarios y el Estado para la adquisición de los terrenos.	Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se han realizado reuniones de negociación con el 100% de los propietarios de los terrenos privados.	Informe de la ejecución de las reuniones.	Que los propietarios estén dispuestos a reunirse con representantes del Estado.
Actividad 3: Asegurar la adquisición de los terrenos privados ubicados dentro del Humedal de Tres Puentes.	Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se han firmado acuerdos de adquisición de los terrenos entre los propietarios y el Estado.	Existencia de los acuerdos firmados con el 100% de los propietarios.	Que los propietarios estén dispuestos a vender sus terrenos al Estado.
Actividad 4: Identificar las fuentes de financiamiento o los medios que hagan posible el cambio de propiedad.	Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se ha realizado un estudio de factibilidad para la adquisición de los terrenos privados por parte del Estado.	Informe del Estudio de Factibilidad.	Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para desarrollar el estudio.
Actividad 5: Inscripción del dominio de la propiedad a nombre del Estado.	Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se han inscrito los dominios de la propiedad de todos los terrenos del Humedal de Tres Puentes a nombre del Estado.	Cantidad de terrenos ubicados en el Humedal de Tres Puentes inscritos a nombre del Estado.	Que exista la factibilidad para inscribir el dominio de los terrenos ubicados en el Humedal de Tres Puentes a nombre del Estado.
Actividad 6: Realizar un estudio del uso de suelo en las zonas aledañas al Humedal de Tres Puentes.	Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se ha realizado un estudio del uso de suelo en las zonas aledañas al Humedal de Tres Puentes.	Informe del estudio del uso de suelo en las zonas aledañas al Humedal de Tres Puentes.	Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para desarrollar el estudio.
Actividad 7: Establecer el Humedal de Tres Puentes bajo alguna categoría dentro del SNASPE.	Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se ha establecido el Humedal de Tres Puentes bajo alguna categoría dentro del SNASPE.	Existencia de un decreto de ley estableciendo el Humedal de Tres Puentes bajo alguna categoría dentro del SNASPE.	Que exista la factibilidad y la voluntad política de establecer el Humedal de Tres Puentes bajo alguna categoría dentro del SNASPE.

12.2 Programa de Apoyo Administrativo

Finalidad: Contribuir a la administración del Humedal de Tres Puentes.

Resumen Narrativo	Indicador	Verificador	Supuesto
<p>Objetivo: Asegurar la conservación de los recursos del Humedal de Tres Puentes mediante la optimización de la administración del área.</p> <p>Resultado 1: Establecer una unidad de administración para el Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Actividad 1: Definir al organismo a cargo del Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Actividad 2: Identificar las necesidades de recursos humanos, recursos financieros y equipamiento para constituir la unidad de administración para el Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Actividad 3: Contratar personal para labores administrativas del Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Actividad 4: Capacitar al personal contratado para labores administrativas del Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Actividad 5: Contratar personal para labores de protección del Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Actividad 6: Capacitar al personal contratado para labores de protección del Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Actividad 7: Definir las responsabilidades de trabajo para los empleados que trabajen en las diferentes áreas de la unidad administrativa del Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Actividad 8: Generar un Plan Operacional Anual.</p>	<p>Se ha creado una unidad de administración para el manejo de los recursos del Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo exista una unidad de administración para el Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo exista un organismo a cargo del Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Realizar un estudio para identificar las necesidades de recursos humanos, recursos financieros y equipamiento para constituir la unidad de administración para el Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Contratar al menos un 50% del personal requerido para las labores administrativas del Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Capacitar al personal contratado para las labores administrativas del Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Contratar al menos un 50% del personal requerido para las labores de protección del Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Capacitar al personal contratado para las labores de protección del Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Generar definiciones laborales para los empleados que trabajen en las diferentes áreas de la unidad administrativa del Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Se ha realizado un Plan Operacional Anual.</p>	<p>La existencia de la unidad de administración.</p> <p>La existencia de la unidad.</p> <p>Decreto de ley asignando la responsabilidad del Humedal de Tres Puentes a un organismo Estatal específico.</p> <p>Informe del estudio.</p> <p>Cantidad de personas contratadas.</p> <p>Informe de la actividad.</p> <p>Cantidad de personas contratadas.</p> <p>Informe de la actividad.</p> <p>Informe de las responsabilidades definidas.</p> <p>El documento del Plan Operacional Anual.</p>	<p>Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para crear la unidad de administración para el Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para crear la unidad de administración para el Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Que exista la factibilidad legal para asignar la administración del Humedal de Tres Puentes a un organismo Estatal específico.</p> <p>Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para desarrollar el estudio.</p> <p>Que el financiamiento esté disponible para contratar al personal.</p> <p>Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para capacitar al personal.</p> <p>Que el financiamiento esté disponible para contratar al personal.</p> <p>Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para capacitar al personal.</p> <p>Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para realizar el informe.</p> <p>Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para realizar el documento.</p>

12.3 Programa de Protección

Finalidad: Contribuir a la protección del Humedal de Tres Puentes.

Resumen Narrativo	Indicador	Verificador	Supuesto
<p>Objetivo: Asegurar la protección de la diversidad biológica del Humedal de Tres Puentes.</p> <p>Resultado 1: Mejorar las actividades de protección dentro del Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Al menos un 60% del Humedal de Tres Puentes se encuentra bajo protección.</p>	<p>Porcentaje del Humedal de Tres Puentes bajo protección.</p>	<p>Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para proteger el área.</p>
<p>Actividad 1: Establecer prioridades de vigilancia según la zonificación del Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se cuenta con procedimientos adecuados para la protección dentro del Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Que se hayan establecido los procedimientos adecuados para la protección dentro del Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para desarrollar los procedimientos.</p>
<p>Actividad 2: Establecer circuitos de patrullajes y mantener registros de eventos de cada patrullaje ejecutado.</p>	<p>Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se han establecido prioridades de vigilancia según la zonificación del Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Informe de la actividad.</p>	<p>Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para desarrollar la actividad.</p>
<p>Actividad 3: Establecer las actividades que se encuentran prohibidas dentro del Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se han establecido circuitos de patrullajes y se mantienen registros de cada patrullaje ejecutado.</p>	<p>Registros de la actividad.</p>	<p>Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para desarrollar la actividad.</p>
<p>Actividad 4: Diseminar las actividades que se encuentran prohibidas dentro del Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se han establecido las actividades que se encuentran prohibidas dentro del Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Informe de la actividad.</p>	<p>Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para desarrollar la actividad.</p>
<p>Actividad 5: Diseminar las normas de protección del Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se han diseminado las normas de protección del Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Se ha realizado una campaña de diseminación de las normas de protección del Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para desarrollar la actividad.</p>
<p>Actividad 6: Dotar al personal a cargo de la protección con el equipamiento necesario para la ejecución de los patrullajes.</p>	<p>Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se ha dotado al personal a cargo de la protección con el equipamiento necesario para la ejecución de los patrullajes.</p>	<p>Se han adquirido los equipos necesarios.</p>	<p>Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para la adquisición de equipos.</p>
<p>Actividad 7: Realizar capacitaciones periódicas del personal a cargo de la protección del Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Se han realizado al menos 5 capacitaciones periódicas del personal a cargo de la protección del Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Informe de las actividades.</p>	<p>Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para desarrollar la actividad.</p>

12.4 Programa de Educación Ambiental

Finalidad: Contribuir a la difusión de la importancia de proteger la diversidad biológica del Humedal de Tres Puentes.

Resumen Narrativo	Indicador	Verificador	Supuesto
<p>Objetivo: Lograr un entendimiento en la ciudadanía y en los visitantes al humedal de los valores biológicos que éste posee y su importancia para el desarrollo local.</p>	Aumentar en un 60% las visitas al Humedal de Tres Puentes.	Estadísticas de visitas anuales al Humedal de Tres Puentes.	Que exista la infraestructura necesaria para recibir a los visitantes.
<p>Resultado 1: Poner en práctica un programa educativo para difundir la importancia de proteger la diversidad biológica del Humedal de Tres Puentes.</p>	Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se ha puesto en práctica un programa educativo.	Informe de la actividad.	Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para poner en práctica el programa.
<p>Actividad 1: Preparar un programa educativo.</p>	Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se ha desarrollado un programa educativo.	Informe del Programa Educativo.	Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para desarrollar el programa.
<p>Actividad 2: Entrenar al personal de la unidad administrativa en relación al programa educativo.</p>	Se han realizado al menos 5 capacitaciones periódicas del personal a cargo del Humedal de Tres Puentes.	Informe de las actividades.	Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para desarrollar las capacitaciones.
<p>Actividad 3: Evaluar periódicamente el programa educativo.</p>	Se han realizado al menos 4 evaluaciones periódicas del programa educativo.	Informe de las actividades.	Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para desarrollar las evaluaciones.
<p>Actividad 4: Diseñar folletería informativa e interpretativa del Humedal de Tres Puentes.</p>	Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se ha desarrollado folletería informativa e interpretativa.	Informe de las actividades.	Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para desarrollar la folletería.
<p>Actividad 5: Diseñar e instalar letreros y paneles interpretativos.</p>	Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se han desarrollado e instalado letreros y paneles interpretativos.	Informe de las actividades.	Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para desarrollar e instalar letreros y paneles interpretativos.
<p>Actividad 6: Construir un sendero interpretativo.</p>	Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se ha construido un sendero interpretativo.	Informe de las actividades.	Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para construir un sendero interpretativo
<p>Actividad 7: Construir un centro de visitantes.</p>	Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se ha construido un centro de visitantes.	Informe de las actividades.	Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para construir un centro de visitantes.

12.5 Programa de Turismo de Naturaleza

Finalidad: Contribuir al desarrollo de un turismo basado en la observación de aves en el Humedal de Tres Puentes.

Resumen Narrativo	Indicador	Verificador	Supuesto
<p>Objetivo: Generar las capacidades para el desarrollo de actividades ambientalmente sustentables en el Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se han generado las capacidades para el desarrollo de actividades ambientalmente sustentables en el Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Informe de la actividad.</p>	<p>Que exista la infraestructura y los recursos necesarios para el desarrollo de actividades ambientalmente sustentables en el Humedal de Tres Puentes.</p>
<p>Resultado 1: Desarrollar actividades ambientalmente sustentables en el Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo han aumentado en al menos un 50% el desarrollo de actividades ambientalmente sustentables en el Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Estadística de actividades realizadas en el Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Que exista la infraestructura y los recursos necesarios para el desarrollo de actividades ambientalmente sustentables en el Humedal de Tres Puentes.</p>
<p>Actividad 1: Capacitar al personal del Humedal de Tres Puentes en el desarrollo de de actividades ambientalmente sustentables.</p>	<p>Se han realizado al menos 5 capacitaciones periódicas del personal del Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Informe de las actividades.</p>	<p>Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para realizar la capacitación.</p>
<p>Actividad 2: Desarrollar un anteproyecto de diseño de infraestructura mínima acordes con el entorno del humedal.</p>	<p>Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se ha desarrollado un anteproyecto de infraestructura con conceptos de diseño acordes con el entorno del humedal.</p>	<p>Un anteproyecto de diseño de infraestructura acorde con el entorno del humedal ha sido elaborado.</p>	<p>Que exista la factibilidad técnica y el financiamiento necesario para desarrollar la actividad.</p>
<p>Actividad 3: Desarrollar un estudio para evaluar y definir el público objetivo y las temáticas de interés.</p>	<p>Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se ha desarrollado el estudio.</p>	<p>Informe del estudio.</p>	<p>Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para desarrollar el estudio.</p>
<p>Actividad 4: Desarrollar circuitos turísticos, en conjunto con los operadores turísticos locales, que contemplen el Humedal de Tres Puentes.</p>	<p>Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se han desarrollado al menos 5 circuitos turísticos.</p>	<p>Informe de la actividad.</p>	<p>Que los operadores locales quieran participar de la actividad.</p>

12.6 Programa de Investigación

Finalidad: Contribuir al aumento del conocimiento sobre la diversidad biológica del Humedal de Tres Puentes.

Resumen Narrativo	Indicador	Verificador	Supuesto
Objetivo: Generar estudios sobre la diversidad biológica del Humedal de Tres Puentes.	Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se han generado estudios sobre la diversidad biológica del Humedal de Tres Puentes.	Informes de los estudios.	Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para realizar los estudios.
Resultado 1: Aumentar las actividades de investigación en la diversidad biológica del Humedal de Tres Puentes.	Al finalizar la implementación de la Guía de Manejo se ha aumentado en al menos 40% la investigación sobre la diversidad biológica del Humedal de Tres Puentes.	Número de actividades de investigación en la diversidad biológica del Humedal de Tres Puentes.	Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para desarrollar las investigaciones.
Actividad 1: Realizar un estudio de la sustentabilidad hídrica del humedal variable que hará posible la existencia del mismo en el largo plazo.	Al finalizar el primer año de implementación de la Guía de Manejo se ha realizado un estudio de la sustentabilidad hídrica del Humedal de Tres Puentes.	Informe del estudio.	Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para desarrollar el estudio.
Actividad 2: Determinar la estabilidad temporal, la calidad del agua, la estructura y el funcionamiento del humedal.	Al término del primer año de desarrollo de la Guía de Manejo se habrá determinado la estabilidad temporal, la calidad del agua, la estructura y el funcionamiento del humedal.	Informe del estudio.	Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para desarrollar el estudio.
Actividad 3: Realizar un monitoreo de la población de aves del Humedal de Tres Puentes.	Se han realizado monitoreos de la población de aves del Humedal de Tres Puentes al menos 2 veces por año.	Informes de los monitoreos.	Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para desarrollar los monitoreos.
Actividad 4: Realizar un estudio sobre la limnología del Humedal de Tres Puentes.	Se ha realizado un estudio sobre la limnología del Humedal de Tres Puentes.	Informe del estudio.	Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para desarrollar el estudio.
Actividad 5: Realizar un estudio sobre los hábitats terrestres importantes para la reproducción de aves en el Humedal de Tres Puentes.	Se ha realizado un estudio sobre los hábitats terrestres importantes para la reproducción de aves en el Humedal de Tres Puentes.	Informe del estudio.	Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para desarrollar el estudio.
Actividad 6: Realizar un estudio sobre los impactos por acciones humanas en el Humedal de Tres Puentes.	Se ha realizado un estudio sobre los impactos por acciones humanas en el Humedal de Tres Puentes.	Informe del estudio.	Que el financiamiento y los especialistas estén disponibles para desarrollar el estudio.

13. PROPUESTA DE INDICADORES AMBIENTALES Y DE GESTIÓN BÁSICOS

13.1. Indicadores

A continuación se presenta una propuesta de indicadores básicos orientados a monitorear el humedal que constituye en sí mismo el objeto de conservación. Estos indicadores deberán ser medidos anualmente durante 4 años. Al término de este periodo se hará un análisis de ellos para conocer el avance logrado en las actividades realizadas hacia el logro de los objetivos de conservación del humedal.

13.2. Monitorear el estado del ecosistema

Indicadores
Llevar una estadística de precipitaciones comparando milímetros anuales contra mediciones promedio.
Llevar un registro anual del balance hídrico
Determinar la estabilidad temporal, la estructura y el funcionamiento del humedal
Realizar inventarios anuales de especies de aves por órdenes, familias y su estado de conservación
Cartografiar la distribución anual y espacial de especies de aves anidando
Registrar el número de programas anuales de investigación sobre diversidad biológica
Realizar inventarios anuales de especies de flora por taxones, abundancia y área basal
Registrar el porcentaje anual de pérdida o recuperación de hábitats
Medir la superficie anual de aumento o disminución del espejo de agua

13.3. Monitorear la calidad de las aguas

Indicadores
Registrar anualmente la temperatura del agua para medir la contaminación por actividad industrial y las características física y químicas del Humedal.
Registrar anualmente el nivel de pH. Para medir la contaminación por actividad industrial del Humedal.
Tomar muestras anuales de materia orgánica (Demanda Biológica de Oxígeno - DBO, Demanda Química de Oxígeno - DQO) y analizarlas para medir la contaminación por actividad industrial del Humedal.
Tomar muestras anuales de sólidos en suspensión, grasas y sales (mg/l) para medir la contaminación por actividad industrial y la concentración de sólidos del Humedal.
Medir anualmente el volumen de efluentes de agua industrial (m ³ /día) para medir la contaminación por actividad industrial del Humedal.
Tomar muestras anuales de coliformes totales, fecales (UFC/100 m) para medir la contaminación microbiológica del Humedal.
Medir anualmente la demanda biológica de oxígeno (DBO) (mg/l) y la demanda química de oxígeno (DQO) (mg/l) para medir la contaminación orgánica del Humedal.
Medir anualmente la acidez (unidades de Ph), conductividad (uS/cm), temperatura (°C), cloruros (mg/l), oxígeno disuelto (mg/l), sulfuros (mg/l), grasas (mg/l) para mejorar el conocimiento de las características físico químicas del Humedal.
Medir anualmente la concentración de Nitrógeno y Fósforo (mg/l) para conocer el aumento o disminución de nutrientes en el Humedal.

13.4. Monitorear la gestión

Indicadores
Registrar la superficie en hectáreas que anualmente pasan a propiedad del Estado.
Registrar los montos anuales de fondos invertidos en infraestructura para protección y manejo
Registrar anualmente el número de visitantes según su origen nacional y extranjero.
Medir anualmente la capacidad de carga de visitantes en las áreas de uso público
Registrar el número y tipo de eventos de capacitación anuales en turismo de naturaleza.
Registrar el número de actividades anuales de capacitación y sensibilización en materia ambiental.

14. BIBLIOGRAFÍA

Brambati, A., De Muro, S., Di Grande, A. 1998. Marine transition Holocene terrace in the Eastern area of the Strait of Magellan, Chile. *Bollettino di Geofisica Teorica e Applicata* 39: 47 – 76.

Caldenius, C. 1932. Las glaciaciones cuaternarias en la Patagonia, Tierra del Fuego. *Geographiska Annaler*, N° 14, pag. 1 – 164. Stockolm.

CONAMA, 2005. Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de los Humedales en Chile.

Dollenz, O. 2003. *Maytenus boaria* Molina (Celastraceae) en la Región de Magallanes, Chile. *Anales Instituto Patagonia*, (Chile), 2003. 31:87-89 87

Dominguez, E y A. Elvebakk. 2003. Ampliación del área de distribución de *Lasthenia kunthii* (Less.) Hook. et Arn. (Asteraceae: Heleniae) en Chile. *Chloris Chilensis*, Año 6. N° 2. URL: <http://www.chlorischile.cl>

Domínguez, E. y A. Elvebakk. 2002. *Lecanophora subacaule* Krapov. (Malvaceae), nuevo registro para la flora de Chile. *Gayana Bot.* 59(1): 43-47.

Domínguez, E. 2006a. *Melilotus albus* Desr. (Fabaceae), una adición para la flora introducida, invasora de la Región de Magallanes (XII), Chile. *Chloris Chilensis*, Año 9. N° 2. URL: <http://www.chlorischile.cl>

Domínguez, E. 2006b. *Chloraea leptopetala* (Orchidaceae), una adición para la flora de la Región de Magallanes, Chile. *Chloris Chilensis*, Año 9, N° 2. URL: <http://www.chlorischile.cl>

Domínguez, E. 2007. Catálogo preliminar de gramíneas introducidas en la Región de Magallanes (XII), Chile. *Chloris Chilensis*, Año 10, N° 1. URL: <http://www.chlorischile.cl>

Domínguez, E., A. Elvebakk, C. Marticorena y A. Pauchard. 2006. Plantas introducidas en el Parque Nacional Torres del Paine, Chile. *Gayana Bot.* 63(2): 131-141.

Domínguez, E., C. Marticorena, A. Elvebakk y A. Pauchard. 2004. Catálogo de la flora vascular del Parque Nacional Pali Aike, XII región, Chile. *Gayana Botánica* 61 (2): 67-72.

Gajardo, R. 1994. La vegetación natural de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 165 p.

Harambour, F. 2007. Sustentabilidad Hídrica del Humedal de Tres Puentes. Informe Final. Comisión Nacional del Medio Ambiente. Región de Magallanes y Antártica Chilena. Chile.

Henríquez M., E. Pisano y C. Marticorena. 1995. Catálogo de la flora vascular de Magallanes (XII Región), Chile. Anales Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Naturales, Punta Arenas, Chile 23: 5 – 30.

INE, 2002. Censo 2002. Resultados Tomo I: Población, País, Región.

Markham, B.J. 1971. Catálogo de los anfibios, reptiles, aves y mamíferos de la Provincia de Magallanes. Instituto de la Patagonia. Punta Arenas, Magallanes.

Marticorena, C. 1990. Contribución a la estadística de la flora vascular de Chile. Gayana Botánica 47: 85 – 113.

Matthei, O. 1995. Manual de las malezas que crecen en Chile. Santiago. Alfabeta Impresores. 545 pp.

Moore, D. 1983. Flora of Tierra del Fuego. Oswestry, Saint Louis, E.E.U.U. 369 pp.

Nicora, E. 1978. Gramineae. En: Correa, M (ed.). Flora Patagónica, Parte III. Colección Científica del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Tomo VIII.

Núñez, H. 2008. Reptiles. En: CONAMA. Biodiversidad de Chile, Patrimonio y Desafíos. Ocho Libros Editores. Santiago.

Pisano, E. 1975. Características de la biota magallánica derivadas de factores especiales. Anales Instituto de la Patagonia. Punta Arenas. Chile. 6 (1-2).

Ramsar, 2006. Manual de la Convención de Ramsar. 4^o edición.

Ramsar, 2009. Criterios para la Identificación de Humedales de Importancia Internacional y lineamientos para su aplicación. En: Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar (FIR) – Versión 2009-2012.

The Nature Conservancy, 2007. Conservation Action Planning: Developing Strategies, Taking Action, and Measuring Scale at Any Scale.

Úbeda, C. Veloso, A., Núñez, H., Lavilla, E, Blotto, B. 2004. *Pleurodema bufonina* In: IUCN 2008. 2008 IUCN Red List of Threatened Species. <www.iucnredlist.org>. Página visitada el 15 de Abril de 2009.

Uribe P. 1982. Geología y Consideraciones Geotécnicas del suelo de fundación de Punta Arenas.

Wheeler, G., y M. Muñoz. 2007. *Carex bracteosa* (Cyperaceae) from Chile and its Lectotypification. *Noticiario Mensual Museo Nacional de Historia Natural* 358: 17 – 21.

Zuloaga, F., O. Morrone y D. Rodríguez. 1999. Análisis de la biodiversidad en plantas vasculares de la Argentina. *Kurtziana* 27 (1): 17-167.

Yáñez, J., Sielfeld, W., Valencia, J. y F. Jaksic 1978. Relaciones entre la sistemática y la morfometría del subgénero *Abrothrix* (Rodentia: Cricetidae) en Chile. *Anales Instituto de la Patagonia* 9:185-197.