



UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ESCUELA DE POSTGRADO

PROPUESTA DE LINEAMIENTOS ORIENTADORES PARA LA CREACIÓN DE UN PLAN DE GESTIÓN DEL HUMEDAL URBANO DE TONGOY, REGIÓN DE COQUIMBO.

Actividad Formativa Equivalente para optar al Título Profesional de Ingeniera en
Recursos Naturales Renovables y al Grado de Magíster en Gestión Territorial de
Recursos Naturales

NATALY NICOL TENORIO FIGUEROA

Guías de AFE
Álvaro Gutiérrez

Colaborador
Claudia Accini

Profesores consejeros
Alexis Vázquez
Marco Billi

Evaluada externa
María José Martínez

SANTIAGO - CHILE
2026

UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
ESCUELA DE POSTGRADO

**PROPUESTA DE LINEAMIENTOS ORIENTADORES PARA LA CREACIÓN DE
UN PLAN DE GESTIÓN DEL HUMEDAL URBANO DE TONGOY, REGIÓN DE
COQUIMBO**

AFE presentada como parte de los requisitos para optar al Título Profesional de Ingeniera
en Recursos Naturales Renovables y al Grado de Magíster en Gestión Territorial de
Recursos Naturales.

NATALY NICOL TENORIO FIGUEROA

Calificaciones

DIRECTORES DE AFE

Álvaro Gutiérrez Ilabaca
Ingeniero Forestal, Ph.D.



7,0

PROFESORES CONSEJEROS

Alexis Vázquez
Geógrafo, MSc, Dr, rer. nat.



6,2

Marco Billi
Economía y Comercio, Ph.D.

Marco
Billi

23.253.155-K

27/03/2026 - 13:02



UNIVERSIDAD
DE CHILE

6,7

ESTE DOCUMENTO CONTIENE FIRMA ELECTRÓNICA AVANZADA
<https://ceropapel.uchile.cl/validacion/verificador>
CV: jz4mdq11pizo3addkobb3mnxko

Santiago, Chile
2026

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS

Quisiera expresar mi sincero agradecimiento a mi profesor/a guía, por su constante apoyo, orientación y compromiso durante el desarrollo de esta investigación. Asimismo, al Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB) que por medio del proyecto ANID PIA/BASAL FB210006 proveyó fondos que permitieron la realización de este proyecto.

Extiendo un especial reconocimiento a la Mesa de Trabajo Humedales de Tongoy y a todos sus participantes que me recibieron y apoyaron en este proceso, quienes además a través de su experiencia, compromiso y conocimiento del territorio, hicieron posible el desarrollo de este estudio. Por lo que quiero destacar y reconocer que su trabajo sostenido en el tiempo ha sido clave para la gestión y conservación de estos ecosistemas.

Agradezco también enormemente a quienes me han acompañado en mi proceso universitario, en especial a mi familia (mi mamá, papá y hermanos), ya que gracias a su amor, compañía y constante apoyo en cada decisión que he tomado logré finalizar mis estudios.

Estos agradecimientos también se extienden a todos mis amigos que me acompañaron en este proceso, en especial a Katherine, Victoria y Pedro, quienes han sido un pilar fundamental en mi formación. Quiero destacar especialmente a Katherine, a quien agradezco por su constante disposición y apoyo durante la elaboración de esta tesis.

Asimismo, agradezco a Erick una persona que formó parte de mi vida durante este proceso, por su apoyo y compañía en momentos significativos de esta etapa.

Finalmente, pero no menos importante, una pequeña dedicatoria a Bolt, mi perrito, que ha sido una compañía constante durante toda mi época universitaria.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivos Específicos	3
III. MARCO CONCEPTUAL	4
3.1. Legislación de humedales	4
3.2. Manejo adaptativo y los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación en humedales urbanos.....	7
3.3. Gobernanza y gestión territorial en la conservación de humedales	9
IV. MATERIALES Y MÉTODOS.....	12
4.1. Área de estudio	12
4.2. Materiales	13
4.3. Método	14
V. RESULTADOS	21
5.1. Propósito.....	21
5.2. Definición de actores y equipos de trabajo	21
5.3. Alcance.....	22
5.4. Visión	23
5.5. Objetos de conservación.....	24
5.6. Identificación amenazas, factores contribuyentes y análisis situacional	28
5.7. Lineamientos orientadores para la gestión con fines de conservación del humedal. 40	
VI. DISCUSIÓN	54
VII. CONCLUSIONES	61
VIII. LITERATURA CITADA	62
IX. APÉNDICES	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo del manejo de proyectos de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (CPM, 2020).....	7
Figura 2. Área de estudio humedal urbano de Tongoy, comuna de Coquimbo.....	12
Figura 3. Conformación de equipos de trabajo, adaptación de CONAF (2017) y FOS (2009).	15
Figura 5. Ejemplo Matriz de calificación cruzada por amenazas y objetos de conservación en base a criterios de alcance, severidad e irreversibilidad (MMA y ONU Medio Ambiente, 2023).....	18
Figura 6. Modelo situacional genérico (CPM, 2020).....	19
Figura 7. Conformación de equipos de trabajo.	22
Figura 8. Área de estudio.....	23
Figura 9. Análisis situacional del humedal urbano de Tongoy.....	29
Figura 10. Análisis situacional, amenaza intervención de la barra de arena.....	30
Figura 11. Análisis situacional, amenaza extracción de agua y aumento de pozos.....	32
Figura 12. Análisis situacional, amenaza contaminación no regularizada	33
Figura 13. Análisis situacional, amenaza tránsito vehicular no regulado.....	34
Figura 14. Análisis situacional, amenaza turismo no regulado.....	36
Figura 15. Análisis situacional, amenaza presencia de perros y gatos.....	37
Figura 16. Análisis situacional, amenaza aumento de parcelaciones y núcleos urbanos.	38
Figura 17. Análisis situacional, amenaza ausencia de un catastro arqueológico y paleontológico.	39

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Priorización de amenazas principales.	28
Cuadro 2. Lineamiento estratégico gobernanza y autoridad administrativa.....	41
Cuadro 3. Lineamiento estratégico financiamiento y sostenibilidad para la conservación del humedal urbano.....	42
Cuadro 4. Lineamiento estratégico educación ambiental y turismo sustentable.	43
Cuadro 5. Lineamiento estratégico conocimiento científico y catastro patrimonial.....	44
Cuadro 6. Lineamiento estratégico protocolos de intervención para la conservación sustentable.....	45
Cuadro 7. Lineamiento estratégico gestión de residuos	47
Cuadro 8. Lineamiento estratégico manejo y control de fauna doméstica.....	48
Cuadro 9. Lineamiento estratégico infraestructura ecológica	49
Cuadro 10. Lineamiento estratégico avances en la regulación del crecimiento urbano.	50
Cuadro 11. Lineamiento estratégico gestión del recurso hídrico.....	51
Cuadro 12. Lineamiento estratégico control del tránsito vehicular.	52

APÉNDICES

Apéndice 1. Listado de vegetación presente en el humedal urbano de Tongoy.....	71
Apéndice 2. Lista de fauna presente en el humedal urbano de Tongoy	73
Apéndice 3. Actores de la mesa de trabajo de los humedales de Tongoy.....	78
Apéndice 4. Minuta de trabajo Terreno N°1	81
Apéndice 5. Instancias participativas.....	81
Apéndice 6. Consentimiento informado talleres y/o entrevistas	85
Apéndice 7. Tabla de clasificación de Objetos de Conservación.....	86
Apéndice 8. Mapas de Amenazas.....	90
Apéndice 9. Encuesta amenazas	93

RESUMEN

Los humedales costeros de Chile poseen un alto valor ecológico al sustentar la biodiversidad, regular el ciclo hídrico y proporcionar hábitat a aves migratorias. Sin embargo, enfrentan crecientes presiones derivadas del desarrollo inmobiliario, el turismo intensivo y la sobreexplotación hídrica, especialmente en zonas áridas y semiáridas, lo que incrementa su vulnerabilidad. Estas amenazas motivaron la promulgación de la Ley 21.202 (2020), orientada a la protección de humedales urbanos. En este contexto, la presente investigación propone lineamientos orientadores para la creación de un Plan de Gestión del humedal urbano de Tongoy, con el propósito de contribuir a su conservación y promover un uso sustentable, considerando la presión antrópica y la ausencia de instrumentos locales de gobernanza ambiental. Para ello, se aplicó la metodología de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación, adaptada desde la guía del Ministerio del Medio Ambiente, abordando la etapa de conceptualización. Mediante talleres participativos, entrevistas y análisis documental, se definieron los equipos de trabajo, una visión compartida, los objetos de conservación, las amenazas y sus factores contribuyentes. Como resultado, se establecieron lineamientos estratégicos enfocados en fortalecer la gobernanza, la educación ambiental y el ordenamiento territorial, generando una base técnica y participativa para la futura implementación del plan.

Palabras claves: Conservación, Gobernanza ambiental, Humedales urbanos, Participación Ciudadana, Objetos de Conservación.

ABSTRACT

Chile's coastal wetlands have high ecological value, as they sustain biodiversity, regulate the hydrological cycle, and provide habitat for migratory birds. However, they face increasing pressures from real estate development, intensive tourism, and water overexploitation, particularly in arid and semi-arid zones, which heighten their vulnerability. These threats led to the enactment of Law 21,202 (2020), aimed at the protection of urban wetlands. In this context, this research proposes guiding principles for the creation of a Management Plan for the Tongoy urban wetland, with the aim of contributing to its conservation and promoting sustainable use, considering anthropogenic pressure and the lack of local environmental governance instruments. To this end, the Open Standards for the Practice of Conservation methodology was applied, adapted from the Ministry of the Environment's guide, addressing the conceptualization stage. Through participatory workshops, interviews, and document analysis, work teams, a shared vision, conservation targets, threats, and their contributing factors were defined. As a result, strategic guidelines were established, focused on strengthening governance, environmental education, and land-use planning, thereby providing a technical and participatory foundation for the future implementation of the plan.

Keywords: Conservation planning, environmental governance, *Spalacopus cyanus*, sustainable management, urban wetlands.

I. INTRODUCCIÓN

A nivel Global los humedales ocupan más de 12,1 millones de km² y albergan una gran biodiversidad de flora y fauna (Conde et al., 2015). Estos ecosistemas resguardan la biodiversidad y proveen agua potable a millones de personas, además de entregar diversos servicios ecosistémicos como la provisión de alimentos, purificación del agua, mitigación de inundaciones, regulación climática, recarga de acuíferos y el almacenamiento de carbono, que los convierte en aliados importantes contra el cambio climático. En consecuencia, el rol de los humedales es esencial para mantener el equilibrio ecológico y proporcionar servicios ecosistémicos (An and Verhoeven, 2019; Betancur-Vargas et al., 2017; Moya et al., 2005).

A pesar de su crucial importancia, estos ecosistemas se enfrentan a una alarmante disminución global, con una pérdida aproximada del 35% de su superficie entre 1970 y 2015, cifra que asciende al 59% en América Latina según el índice WET (Wetlands Extent Trends), siendo los humedales marinos/costeros los que han visto mayormente afectados (Dixon et al., 2016). Las principales causas incluyen la expansión agrícola y urbana, la explotación insostenible, la fragmentación del paisaje, la contaminación y la pérdida de vegetación (Ampatzidis and Kershaw, 2020; Convención de Ramsar sobre los Humedales, 2018b; Liao et al., 2020), afectando severamente su biodiversidad y funcionalidad ecosistémica (Dixon et al., 2016; Iturraspe et al., 2021; Rojas et al., 2015). En el caso de los humedales costeros, estas presiones se intensifican al sumarse amenazas antropogénicas como tsunamis, aumento del nivel del mar y sequías, lo que incrementa su vulnerabilidad (Navarro et al., 2021). La magnitud de esta degradación evidencia la urgencia de implementar medidas de conservación que aseguren su integridad ecológica y su sostenibilidad futura (Temmerman et al., 2013).

En el ámbito urbano, la conservación de humedales es crucial debido a los múltiples servicios ecosistémicos que ofrecen, como la regulación térmica y la recreación (Gunawardena et al., 2017), contribuyendo al desarrollo sostenible y mejora de la calidad de vida urbana (Gunawardena et al., 2017). Su deterioro, en cambio, genera problemas como microbasurales, contaminación y urbanización en zonas de riesgo, lo que destaca la necesidad de una gestión adecuada para la salud, el bienestar y la sostenibilidad de las ciudades (Ampatzidis and Kershaw, 2020; Rodríguez-Jorquera et al., 2020).

En Chile, los humedales abarcan cerca del 6% del territorio, correspondiente a alrededor de 4,5 millones de hectáreas, donde predominan las turberas en el sur y los humedales altoandinos y costeros en el norte y centro del país (Comisión Nacional de Medio Ambiente, 2006; Ministerio del Medio Ambiente [MMA], 2014). Esta diversidad bioclimática genera una amplia variedad de tipos de humedales. Sin embargo, al igual que a nivel global, estos ecosistemas se han visto altamente amenazados por la expansión urbana, la agricultura y la extracción insostenible de recursos (Rojas et al., 2015; Urrutia-Estrada et al., 2018).

Los humedales costeros del país presentan un valor ecológico sobresaliente al sostener biodiversidad, mantener la regulación hídrica y actuar como soporte crítico para aves migratorias que utilizan las rutas Pacífico-Oeste y Central. No obstante, se encuentran bajo creciente presión por el desarrollo inmobiliario, el turismo intensivo y la sobreexplotación hídrica, especialmente en zonas áridas y semiáridas (Navarro et al., 2021). Estos factores

generan transformaciones profundas en el paisaje, reducen la conectividad ecológica y aumentan la vulnerabilidad de humedales cuyos equilibrios hidrológicos son ya de por sí delicados (Navarro et al., 2021). En respuesta a su constante deterioro y su importancia ecosistémica, en 2020 se promulgó la Ley 21202 de humedales urbanos, que busca proteger ecosistemas que están total o parcialmente dentro de área urbana (Ley 21202, 2020).

En este contexto, el humedal urbano de Tongoy constituye un caso representativo de estas tensiones socioambientales. A pesar de coexistir con diversas figuras de protección en su entorno, persiste una brecha entre el reconocimiento normativo y la implementación de acciones concretas de gestión. Su exposición a presiones como la expansión urbana, el turismo desregulado y la intervención de su dinámica hidrológica evidencia la ausencia de instrumentos que articule actores, priorice acciones y oriente la toma de decisiones integrada.

Frente a estas problemáticas, la comunidad local ha desempeñado un rol fundamental creando la “Mesa de Trabajo Humedales de Tongoy”, una instancia participativa integrada por organismos públicos, privados y organizaciones sociales. Esta mesa ha impulsado históricamente acciones de gestión y conservación por más de 30 años, participando activamente en los procesos de toma de decisiones, lo que refuerza su rol como actor clave en la gobernanza del territorio.

Con la promulgación de la Ley 21202 de 2020, la mesa impulsó la solicitud de reconocimiento del humedal urbano por medio de la municipalidad de Coquimbo, proceso que fue acogido por el Ministerio del Medio Ambiente el 21 de diciembre de 2021. (Resolución Exenta N 67 de 2021). Con la creación de los humedales urbanos, se activan nuevas obligaciones para los municipios, entre ellas la elaboración de un Plan de Gestión Integral (PGI), cuyo desarrollo debe basarse en la metodología de los Estándares Abiertos para la Conservación. Sin embargo, estos planes aún se encuentran en una fase de implementación experimental en Chile, dada la limitada experiencia previa tanto en su formulación como en la aplicación de esta metodología a ecosistemas de humedal.

El proceso de declaración no ha estado exento de controversias territoriales relacionadas con el uso, manejo y administración del área, lo que evidencia la complejidad de la gestión socioambiental en humedales urbanos. Aun así, avanzar hacia un PGI resulta fundamental para ordenar los esfuerzos locales, fortalecer la gobernanza comunitaria y orientar acciones concretas que promuevan la conservación y el buen manejo de los humedales de Tongoy. En este escenario, el problema central que se abordara como la inexistencia de lineamientos que estructuren la gestión y conservación del humedal urbano de Tongoy, lo que se traduce en la ausencia de un instrumento técnico, validado y operativo que oriente su manejo. Esta brecha, junto con la falta de un mandante claro que lidere el proceso, limita la articulación de esfuerzos y la toma de decisiones efectivas.

Bajo este contexto, el presente trabajo propone el desarrollo de lineamientos orientadores para la creación de un Plan de Gestión del humedal urbano de Tongoy, dirigidos principalmente a los actores de la mesa, quienes han liderado históricamente su conservación. Esta propuesta busca aportar una base técnica y participativa que permita avanzar hacia una gestión más coherente, articulada y sustentable del ecosistema, utilizando como marco metodológico los Estándares Abiertos (CPM, 2020).

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Proponer lineamientos orientadores para la creación de un plan de gestión con fines de conservación del humedal urbano Tongoy.

2.2. Objetivos Específicos

1. Determinar un propósito, alcance, visión y objetos de conservación para el humedal urbano de Tongoy.
2. Análisis de las principales problemáticas que influyen en el estado de conservación del humedal.
3. Desarrollar lineamientos estratégicos para la gestión con fines de conservación del humedal.

III. MARCO CONCEPTUAL

3.1. Legislación de humedales

A continuación, se explicará brevemente la legislación chilena bajo la que se sustenta la presente investigación para comprender el contexto del país y área de estudio.

3.1.1. Convención Ramsar sobre Humedales

La protección de los humedales a nivel global se consolidó a través de la Convención de Ramsar sobre los Humedales, un tratado intergubernamental adoptado en 1971 en el país de Irán. Su propósito principal es promover la conservación y el uso racional de los humedales mediante la cooperación internacional y la implementación de acciones nacionales y locales. Actualmente, 172 países forman parte de esta convención, comprometiéndose a designar al menos un Humedal de Importancia Internacional, los que se han denominado como Sitios Ramsar, con el fin de garantizar su protección e integrar los principios del uso racional en las políticas nacionales de planificación y ordenamiento territorial, así como a colaborar en la gestión de humedales transfronterizos y la protección de especies compartidas (Ramsar, 1971; Ramsar, 2018).

Chile se suscribió a la Convención Ramsar el 2 de febrero de 1971 y lo ratificó con el Decreto 771 de 1981 que "Promulga la Convención sobre Zonas Húmedas de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de las Aves Acuáticas". Desde ese momento el estado chileno, ha asumido el compromiso de fomentar el uso sostenible de todos sus humedales, lo que se traduce en incorporar criterios de conservación de estos ecosistemas en la planificación territorial y normativa ambiental vigente (Decreto 771, 1981; McInnes et al., 2017).

Uno de los aportes más importantes de la Convención ha sido establecer a nivel internacional una definición de humedal, la que se define como “extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, ya sean de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina, cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros” (Ramsar, 1971). Esta definición ha sido incorporada en la mayoría de las legislaciones ambientales del mundo sirviendo, así como base conceptual para el desarrollo de las normativas nacionales. Actualmente, como parte de este compromiso Chile ha designado 16 sitios como Humedales de Importancia Internacional (sitios Ramsar) los cuales comprenden cerca de 363.927 hectáreas de humedales en diversas regiones del país. Sin embargo, esta área es sólo una pequeña porción de la totalidad de los humedales del país (Abarca, 2023; Decreto 771, 1981).

3.1.2. Ley 21202 sobre Humedales Urbanos

En el año 2020, se promulgó la Ley 21202, conocida como Ley de Humedales Urbanos (LHU), cuyo propósito es proteger, conservar y asegurar el uso sustentable de los ecosistemas

de humedal que se encuentren total o parcialmente dentro del límite urbano. Esta ley representa el primer marco legal en Chile que otorga una figura de protección específica a los humedales urbanos, reconociendo su importancia ecológica, social y paisajística. En su artículo N°1, se definen los humedales urbanos como “todas aquellas extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina, cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros y que se encuentren total o parcialmente dentro del límite urbano” (Ley 21202, 2020).

La ley establece que la declaratoria de humedal urbano debe ser realizada por el Ministerio del Medio Ambiente, ya sea por oficio o a solicitud de los municipios. Bajo este contexto, el Decreto Supremo 15 de 2020, que establece el reglamento de la ley, define los criterios mínimos de sustentabilidad, los lineamientos de las ordenanzas municipales para que contenga los criterios estandarizados de protección, conservación y preservación, y el procedimiento de solicitud de reconocimiento humedal urbano ante el MMA (Decreto 15, 2020). En detalle, para realizar una solicitud los municipios deben definir los límites del humedal según lo dispuesto en la “Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos”, que se basa en un estudio en terreno en el que se deben verificar tres criterios principales: presencia de vegetación hidrófita, un régimen hidrológico de saturación (temporal o permanente) y presentar suelos hídricos con drenaje deficiente o mal drenaje (MMA – ONU Medio Ambiente, 2023).

Una vez que un humedal es declarado bajo esta figura, en el artículo 4 del Decreto 15 el municipio o la entidad responsable de su gestión debe establecer un sistema de gobernanza enfocado en la conservación y protección de los humedales urbanos, y elaborar un Plan de Gestión Integral (PGI) que contenga acciones concretas para el manejo, restauración y conservación del área. Asimismo, los municipios tienen la obligación de incorporar los humedales urbanos en sus instrumentos de planificación territorial, tales como el Plan Regulador Comunal (PRC) y las Ordenanzas Ambientales, estableciendo condiciones y restricciones para las actividades de urbanización, construcción y subdivisión predial en terrenos donde existan estos ecosistemas (Decreto 15, 2020).

Para apoyar el establecimiento de los sistemas de Gobernanza y creación de los planes de gestión de carácter adaptativo el Ministerio del Medio Ambiente publicó la “Guía para la elaboración de planes de gestión integral (PGI) de humedales y sus cuencas aportantes”. Esta guía se creó a partir de una adaptación metodológica de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (CPM, 2013) y de la metodología de Ordenamiento Territorial según (Gómez y Gómez, 2013), y se establece como una herramienta que permite a organizaciones y gobiernos locales gestionar sus humedales de forma sistemática, gradual y escalable, como también mejorar la gobernanza socioambiental asociada a estos (MMA – ONU Medio Ambiente, 2023).

Además, la Ley 21202 de 2020 se remite a la Ley General de Urbanismo y Construcciones (LGUC) faculta a los municipios a postergar la entrega de permisos de edificación o urbanización en áreas donde existan humedales declarados, conforme a lo establecido en su artículo 117 de esta última. Del mismo modo, modifica el artículo 60 de la LGUC, disponiendo que los instrumentos de planificación territorial deberán reconocer los

humedales urbanos como áreas de protección de valor natural, asegurando su conservación y limitando los usos que puedan alterar su integridad ecológica, por ende, los municipios podrán establecer las condiciones y criterios para la otorgar permisos de urbanización o construcción que consideren la protección del valor natural de los humedales (Ley 21202, 2020).

Finalmente, desde la promulgación de la ley 21202 y su reglamento en 2022, más de 100 humedales han sido oficialmente reconocidos como humedales urbanos en Chile y varios más siguen en proceso de evaluación (MMA, s. f.).

3.1.3. Ley 21600 sobre el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas

En el año 2023 se promulgó la Ley 21600 que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas (SBAP) y el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP). Esta ley tiene por objeto la conservación de la diversidad biológica y la protección del patrimonio natural del país, a través de la preservación, restauración y uso sustentable de genes, especies y ecosistemas (Ley 21600, 2023).

El SBAP se crea como servicio público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, dependiente del Ministerio del Medio Ambiente, y encargado de administrar todas las áreas protegidas del Estado, así como coordinar la gestión de aquellas privadas que se integren al SNAP de manera voluntaria. Este mecanismo permite una unificación de criterios de manejo y conservación, propiciando la coordinación interinstitucional y la participación ciudadana, como principios centrales en la gestión de la biodiversidad (Ley 21600, 2023).

La Ley 21600/2023, también describe los instrumentos de conservación, entre ellos las categorías de protección oficiales del SNAP, las que incluyen parques nacionales, reservas nacionales, monumentos naturales, santuarios de la naturaleza, áreas de conservación de pueblos indígenas y áreas de conservación de múltiples usos, entre otras. Estas categorías implican distintos grados de restricción y de manejo, resguardando la preservación de ecosistemas terrestres, marinos y acuáticos, bajo criterios de sustentabilidad ecológica y social.

Si bien la Ley 21600 de 2023 no se orienta específicamente a los humedales urbanos, sí posee una relación indirecta y relevante con ellos. En los casos en que un humedal urbano se encuentre dentro de un área que cuente con otra figura de conservación reconocida por el SNAP como un Santuario de la Naturaleza o un Sitio Ramsar, la protección conferida por estas categorías tiene un rango superior a la otorgada por la Ley 21202 sobre Humedales Urbanos, por ende, este pasa a ser supervisado por la SNAP, esto se debe a que el SBAP tiene atribuciones más amplias en materia de conservación, fiscalización y manejo de áreas protegidas, aplicándose un marco de gestión más riguroso y con mayores exigencias técnicas (Ley 21202, 2020; Ley 21600, 2023).

3.2. Manejo adaptativo y los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación en humedales urbanos

El manejo adaptativo se basa en la comprensión de los sistemas socio-ecológicos como complejos y dinámicos, y su objetivo es aprender mediante la práctica, procurando entender los mecanismos causales detrás de los éxitos y fracasos en la gestión (MMA – ONU Medio Ambiente, 2023). En este contexto, se pueden adaptar los esfuerzos de conservación abordando la complejidad de los sistemas socio-ecológicos, para orientar procesos de conservación efectiva a múltiples escalas espaciotemporal, bajo un enfoque integrador y flexible (Corporación Nacional Forestal [CONAF], 2017).

Los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación desarrollados por la Alianza para las Medidas de Conservación (CPM), busca aplicar el manejo adaptativo por medio de un conjunto de principios y directrices para establecer una base común para la planificación, implementación y evaluación de proyectos de conservación (CPM, 2020). Estas directrices promueven una planificación contextualizada, explícita, objetiva y clara de las acciones de conservación con la participación directa e indirecta de los actores vinculados (CONAF, 2017; MMA – ONU Medio Ambiente, 2022). La metodología de Estándares Abiertos está organizada en un ciclo de manejo de cinco pasos (detallados en la Figura 1). A continuación, se explicará la primera etapa del ciclo correspondiente a Conceptualizar:



Figura 1. Ciclo del manejo de proyectos de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (CPM, 2020).

Propósito

El propósito busca definir los objetivos que se desean alcanzar en el estudio y sirve como una guía que da sentido y dirección a nuestras acciones y metas (CPM, 2020).

Equipos de trabajo y Actores

Los equipos de trabajo se definen de tres formas: El equipo núcleo está conformado por los profesionales directamente responsables del desarrollo del proyecto. El equipo de soporte integra al equipo núcleo junto con otros actores, tanto profesionales como institucionales o gubernamentales, que trabajan en el territorio y tienen algún grado de influencia en la gestión ambiental. Finalmente, el equipo ampliado reúne a los dos grupos anteriores y a los actores del territorio interesados en el proceso, como agrupaciones comunitarias, instituciones locales y juntas de vecinos, entre otros (ver Figura 3) (CONAF, 2017; Sepúlveda et al., 2015).

Alcance

El alcance determina hasta donde procura afectar o influenciar un proyecto, de esta forma el alcance se determinará de dos formas: de tipo geográfico, es decir un área física delimitada, que se puede definir según delimitaciones político-administrativas, socio-ecológicas, áreas protegidas, ecosistemas, entre otros (MMA – ONU Medio Ambiente, 2023); y temporal, que hacer referencia al periodo de vigencia para el que fue creado el plan de gestión.

Visión

La visión permite definir el alcance del plan de manejo, describe el estado deseado o condición final que se espera alcanzar en un enunciado que sea relativamente general, breve y visionario (CPM, 2020). La visión debe constar con un horizonte de tiempo relativamente determinado y en caso de presentar varias formas de administración o el involucramiento de múltiples actores se recomienda la participación y opinión de estos para crear una visión común, ya que facilita un posterior trabajo conjunto (Saavedra et al., 2015), en específico para crear a visión se recomienda un horizonte temporal de 10 años (MMA – ONU Medio Ambiente, 2023).

Objetos de conservación

Los objetos de conservación (ODC) pueden ser entidades, características o valores seleccionados para representar y abarcar la gama completa de biodiversidad y patrimonio cultural en un área de proyecto. Estos objetos pueden ser especies individuales, conjuntos de especies, hábitats, ecosistemas, entre otros, que sean representativos de la biodiversidad general de la zona de estudio. Además, deben reflejar las amenazas específicas del proyecto y ser pertinentes a la escala de trabajo (CPM, 2020; MMA – ONU Medio Ambiente, 2023). Según Foundations of Success [FOS] (2009) se recomienda que sean un máximo de 8 ODC para facilitar el análisis y posterior planificación (MMA – ONU Medio Ambiente, 2023).

Identificación amenazas y factores contribuyentes

Una vez identificados los objetos de conservación la siguiente etapa es identificar las amenazas sobre estos. Las amenazas son aquellos procesos o actividades humanas que han generado, generan o generarán una degradación o destrucción de uno o más objetos de conservación. Por su parte, los factores contribuyentes hacen referencia a los factores que

inciden en la ocurrencia de una amenaza, pudiendo estos ser amenazas indirectas u oportunidades (MMA – ONU Medio Ambiente, 2023).

Análisis situacional

El análisis situacional tiene como objetivo lograr un entendimiento compartido de los aspectos sociales, políticos, culturales, biológicos y económicos que inciden en los Objetos de Conservación y en el área del proyecto por medio de un Modelo Conceptual donde se pueden condensar y representar gráficamente la situación del área en estudio, así como la relación causa-efecto entre los ODC, las amenazas directas y factores contribuyentes que los impactan (ver Figura 6) (CPM, 2013; Saavedra et al., 2015). El modelo puede ser generado con la información disponible, y ser completada por medio de consulta a expertos específicos en el área, por lo que el nivel de detalle puede variar según el conocimiento disponible (Saavedra et al., 2015). Finalmente, el análisis situacional permite tener una base gráfica para los gestores de conservación y visualizar su visión sobre el problema, lo que facilita la identificación de oportunidades para generar estrategias específicas de intervención (CPM, 2020; Saavedra et al., 2015).

Los Estándares Abiertos definen dentro de su modelo que la conservación efectiva requiere un enfoque integrado y colaborativo que involucre a múltiples partes interesadas, tales como comunidades locales, gobiernos, organizaciones no gubernamentales, empresas, entre otros actores relevantes con el fin de mejorar la calidad y la eficacia de la práctica de la conservación (Carmody et al., 2018; CPM, 2020). Los Estándares se crearon sobre la base de ser flexibles y adaptativos a diferentes contextos específicos, por lo que no es necesariamente una guía que se debe seguir de forma secuencial, al contrario, es un proceso iterativo que busca aportar en los procesos de la toma de decisiones, dejando a libertad de los equipos de trabajo combinar otro tipo de técnicas y/o marcos referenciales (CPM, 2020).

En Chile, los Estándares Abiertos han sido aplicados para la conservación de diferentes proyectos desde el año 2000, y en 2015 su uso se vio intensificado para la creación de planes de manejo de áreas protegidas pertenecientes al SNASPE e iniciativas de conservación privada. Esto ha permitido el uso de un enfoque unificado en las prácticas de conservación (Carmody et al., 2018; Saavedra et al., 2015).

3.3. Gobernanza y gestión territorial en la conservación de humedales

El término de gobernanza tiene múltiples definiciones dependiendo el ámbito en el que se aplique, para este caso al referirnos a la gobernanza haremos referencia a la gobernanza de los recursos naturales definida como *“el gobierno de los procesos de interacción y toma de decisiones entre diversos actores, gubernamentales y/o no gubernamentales, involucrados en un problema colectivo relacionado con la gestión de los recursos naturales, que, en un contexto dado, lleva a la creación, reforzamiento, reproducción o cambio de reglas institucionales, formales e informales, para resolver conflictos de interés sobre dichos recursos entre los actores involucrados”* (León y Muñoz, 2019). Desde esta perspectiva, la gobernanza trasciende el accionar exclusivo de las instituciones públicas, promoviendo la corresponsabilidad y la cooperación intersectorial como principios esenciales para abordar la

complejidad de los sistemas socio-ecológicos, especialmente en contextos locales donde las capacidades de gestión son más limitadas.

Bajo este contexto la gobernanza comprende varios desafíos, entre ellos está poder definir un sistema de gobernanza que asegure la colaboración entre actores de diferentes sectores y niveles dentro de un territorio, entendiendo territorio como un espacio geográfico que es el resultado de la interacción de los seres vivos y su medio ambiente, que implica una apropiación del espacio por parte de esto, ya que la forma de establecer un sistema de gobernanza efectivo variará dependiendo del contexto y realidad del territorio (Costa et al., 2022). Por otro lado, según Andrade (2011) la gobernanza se puede volver compleja debido a los intereses de los diversos sectores, culturales, sociales, económicos, políticos y ambientales, que pueden dificultar el consenso y la toma de decisiones.

Por otro lado, la planificación y gestión territorial hace referencia a creación teórica y materialización de un plan determinado en un territorio, contemplando las acciones específicas que se requieren para su ejecución (Gómez Orea y Gómez Villarino, 2013; MMA – ONU Medio Ambiente, 2023). En este marco, la participación ciudadana se configura como una herramienta fundamental para promover la equidad, la transparencia y la sustentabilidad en la gestión ambiental.

En el caso de Chile, el concepto de gobernanza ambiental adquiere mayor relevancia a partir de la promulgación de la Ley 21202 de 2020 sobre Humedales Urbanos, que otorga a los municipios la responsabilidad de implementar sistemas locales de gestión y protección ambiental. Esta normativa impulsa la conformación de instancias de gobernanza participativa, como mesas técnicas o comités de gestión, destinadas a coordinar esfuerzos entre el Estado, la comunidad y las instituciones académicas. Dichas estructuras buscan fortalecer la planificación territorial, mejorar los mecanismos de fiscalización y asegurar la continuidad de las acciones de conservación (Ley 21202, 2020). Sin embargo, su efectividad depende en gran medida del nivel de articulación interinstitucional y de la participación activa de las comunidades locales, cuyo aporte resulta clave por su conocimiento del territorio, su legitimidad social y su presencia sostenida en los procesos de manejo adaptativo (Carmody et al., 2018; McInnes et al., 2017).

Diversos autores han señalado que los procesos participativos fortalecen el sentido de pertenencia y la corresponsabilidad, al mismo tiempo que mejoran la calidad de las decisiones y favorecen la aceptación social de las medidas de conservación (Etcheverry, 2008; Mejías Morales, 2024). En el ámbito de los humedales urbanos, la inclusión de actores locales en la planificación y el monitoreo ambiental permite integrar conocimientos ecológicos tradicionales con saberes técnicos, facilitando el aprendizaje colectivo y la co-creación de soluciones contextualizadas (MMA – ONU Medio Ambiente, 2023).

A través de las instancias participativas es posible identificar amenazas, establecer prioridades y alcanzar acuerdos orientados hacia un modelo de gestión descentralizado, basado en el enfoque de manejo adaptativo propuesto por los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación (CPM, 2020; MMA – ONU Medio Ambiente, 2023). Desde esta perspectiva, la gobernanza ambiental se concibe como un proceso dinámico y flexible, capaz

de integrar la incertidumbre y el aprendizaje continuo dentro del ciclo de gestión, fortaleciendo así la resiliencia social y ecológica de los sistemas de humedales.

En síntesis, la gobernanza y la participación ciudadana constituyen componentes estructurales para la conservación efectiva de los humedales urbanos. Su incorporación en los instrumentos de planificación y gestión, en concordancia con la Ley 21202 y las metodologías de los estándares abiertos, permite avanzar hacia modelos de gestión socio-ecológica más inclusivos, legítimos y sostenibles.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1. Área de estudio

El área de estudio abarca el humedal Urbano de Tongoy, comuna de Coquimbo, región de Coquimbo (ver Figura 2), definido según el proceso de admisibilidad para ser declarado humedal urbano el 21 de diciembre de 2021 (Resolución Exenta 67, 2021). La declaración de humedal integra la zona costera entre las localidades de Tongoy hacia el norte y Puerto Aldea al sur integrando los afluentes de la Quebrada Pachingo, Quebrada los Litres, Quebrada los Almendros con su afluente aportante la Quebrada Salinas Chica, y el Estero Tongoy, contando con más de 1900 ha de humedal y que eventualmente podrían aumentar durante el proceso de delimitación.

Para este estudio, el área de trabajo se acotó a los sectores más próximos al polo urbano del humedal, específicamente los humedales del estero Tongoy, Pachingo, Salinas Chicas y Salinas Grande, los cuales coinciden con los sitios prioritarios de conservación (ver Figura 2). Esta delimitación responde a la necesidad de identificar a los actores locales y asegurar la participación de la comunidad directamente vinculada al territorio. Asimismo, se optó por focalizar el análisis en estas zonas debido a que concentran la mayor disponibilidad de información y registros sobre el estado actual de los humedales, lo que permite comprender con mayor precisión las problemáticas de conservación que se expresan en el entorno urbano y sus inmediaciones. Cabe destacar que, aunque el estudio pone énfasis en estos sectores, los lineamientos desarrollados tienen la capacidad de proyectarse al conjunto del humedal urbano o de enfocarse en áreas específicas que se consideren de alta prioridad.

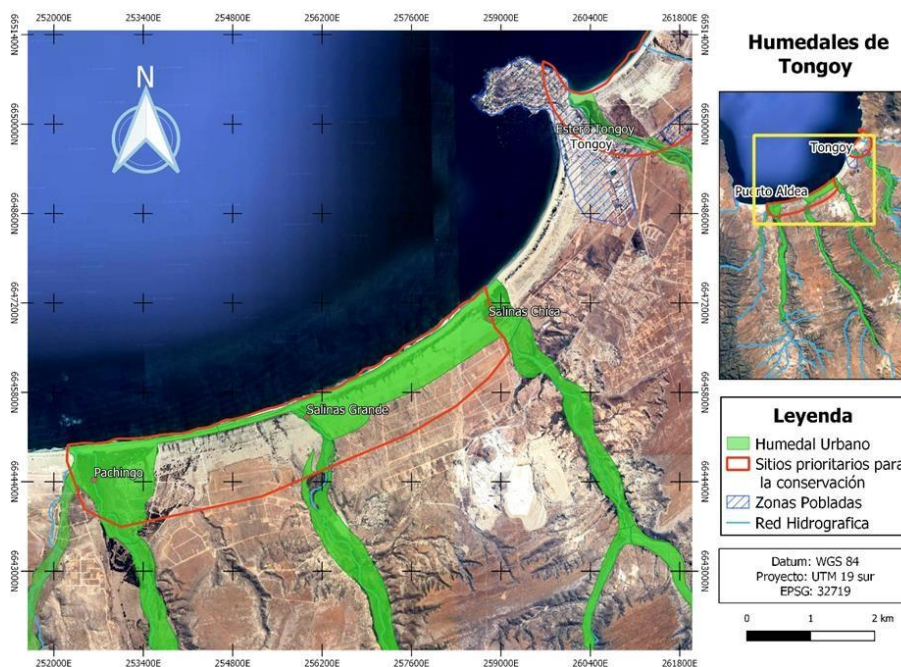


Figura 2. Área de estudio humedal urbano de Tongoy, comuna de Coquimbo.

Tongoy es un pueblo y balneario costero ubicada en la región de Coquimbo que consta de alrededor de 5.700 habitantes permanentes (Instituto Nacional de Estadísticas [INE], 2019), pero en verano la comuna que llega a tener hasta un 80 % de ocupación turística correspondiente en promedio a 2 millones de personas, esto se debe a que la comuna se caracteriza por la presencia de playas, dunas y humedales costeros.

La comuna de Coquimbo presenta un clima estepárico costero o Nuboso con una precipitación media anual de 130 mm y periodos secos de 8 a 9 meses. Su temperatura promedio anual es de 14 °C, variando entre los 12 y 17 °C en periodo seco y en período húmedo entre los 11 y 13 °C (Ilustre Municipalidad de Coquimbo, 2022). La vegetación característica de la comuna corresponde a una predominancia de las formaciones de matorral desértico, siendo principal el subtipo mediterráneo costero (68,2%). En la zona de planicie predomina un matorral costero abierto, mientras que en las áreas de humedal se observa una mayor diversidad y abundancia de especies vegetales (Ilustre Municipalidad de Coquimbo, 2022; Villanelo et al., 2012). Para más detalles sobre la vegetación presente en los humedales, véase el Apéndice 1.

En particular, sus humedales de la bahía de Tongoy se destacan por presentar una gran diversidad de especies de flora y fauna, encontrándose dentro del *hotspot* de biodiversidad de la región mediterránea de Chile central. Su importancia es tal que consta de hasta 3 figuras de protección dentro de su extensión: Bien Nacional Protegido (BNP), Santuario de la Naturaleza (SN) y sitio RAMSAR (Ramsar, 2018a; Decreto 2 de 2018; Ministerio de Bienes Nacionales, 2007). Como también están considerados como sitios prioritarios para la conservación. Por otro lado, este ecosistema constituye un refugio y área de alimentación para más de 46 especies en categoría de amenaza a nivel local e internacional (Zuleta Ramos et al., 2016), además de albergar diversos mamíferos, peces, reptiles y más de 160 especies de aves residentes y migratorias, para más detalle de la fauna registrada, véase el Apéndice 2.

4.2. Materiales

Para la elaboración de esta investigación se utilizaron fuentes primarias y secundarias. Las fuentes primarias son aquellas que ofrecen información directa y original obtenida de investigaciones de primera mano, esta información fue obtenida a partir de reuniones y talleres realizados entre julio de 2023 y enero de 2025. Por otro lado, las fuentes secundarias hacen referencia a documentos, archivos o registros públicos recopilados por otros investigadores (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2019), y fueron obtenidos a través de revisión bibliográfica. Además, se utilizó el Programa Software de Manejo Adaptativo Miradi 4.6.0 (CPM, 2020), el que brinda una guía y apoya el proceso de la implementación de los estándares abiertos en proyectos de conservación, este programa facilita la priorización de amenazas y modelación del análisis situacional (CPM, 2020; Foundations of Success, 2009)

4.3. Método

El presente estudio se desarrolló bajo un diseño de investigación cualitativa de tipo estudio de caso, orientado a la planificación y gestión ambiental. Su objetivo fue abordar la etapa de conceptualización del Plan de Gestión Integral del humedal urbano de Tongoy, utilizando la metodología de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación, con el fin de generar lineamientos orientadores que contribuyan a su elaboración e implementación, así como a articular las acciones colectivas bajo un enfoque común.

La evidencia se obtuvo principalmente a partir de fuentes cualitativas, incluyendo talleres participativos, entrevistas semiestructuradas y observación en terreno, complementadas con información secundaria proveniente de literatura científica, normativa y documentos técnicos. Este enfoque permitió comprender las dinámicas socioecológicas del territorio desde la perspectiva de los actores locales, situando los resultados en un marco interpretativo contextual y pertinente para la planificación participativa.

Para la caracterización del humedal se consideró la “Guía para la elaboración de planes de gestión integral de humedales y sus cuencas aportantes”, adoptando un enfoque de manejo adaptativo basado en los Estándares Abiertos desarrollados por la Alianza para las Medidas de Conservación (CPM), el cual promueve un proceso de aprendizaje continuo que integra la incertidumbre (MMA–ONU Medio Ambiente, 2023). Debido a las limitaciones de tiempo y recursos, el estudio se centró en la etapa 1 del ciclo metodológico, correspondiente a la conceptualización, en la cual se definieron el propósito, los equipos de trabajo, la visión, el alcance, los objetos de conservación, las amenazas y el análisis situacional (CPM, 2020). A partir de estos resultados, se elaboraron lineamientos orientadores para la gestión y conservación del humedal.

En resumen, la investigación se enfoca en la conceptualización y definición de lineamientos estratégicos que sirvan de apoyo para la toma de decisiones tanto al proceso de declaración como a la futura elaboración e implementación de un plan de gestión del humedal urbano.

A continuación, se detalla la metodología aplicada en cada componente de esta etapa:

4.3.1. Propósito

El propósito se definió siguiendo los lineamientos establecidos por el MMA y ONU Medio Ambiente (2023) en la Guía para la elaboración de planes de gestión integral de humedales y sus cuencas aportantes, adaptando la definición específicamente al contexto territorial y el alcance del caso en estudio.

4.3.2. Definición de actores y equipos de trabajo

La identificación de los actores se realizó a partir de una adaptación de la propuesta de FOS (2009) y lo propuesto por (MMA – ONU Medio Ambiente, 2023), que plantea tres niveles de organización: equipo núcleo, equipo de soporte y equipo ampliado.

La conformación de equipos se realizó a partir de los actores que participan en la “Mesa de Trabajo de los Humedales de Tongoy”, instancia integrada por diversas entidades públicas y privadas que, por más de 30 años, han impulsado acciones de gestión y conservación, participando activamente en la toma de decisiones y consolidándose como un actor clave en la gobernanza del territorio. Su trayectoria ha sido fundamental para abordar problemáticas locales y fortalecer la protección de los humedales mediante el trabajo interinstitucional y la participación ciudadana.

En este contexto, se definió como equipo núcleo al investigador principal del proyecto; al equipo de soporte como aquellos actores y/o expertos que tienen una relación o injerencia directa en la gestión de humedal, y expertos que puedan apoyar en el proceso de gestión; y finalmente el equipo ampliado conformado por los participantes de la mesa de trabajo de los humedales de Tongoy, donde se incluyen participantes de la comunidad y de diferentes organizaciones públicas y privadas (Figura 3).

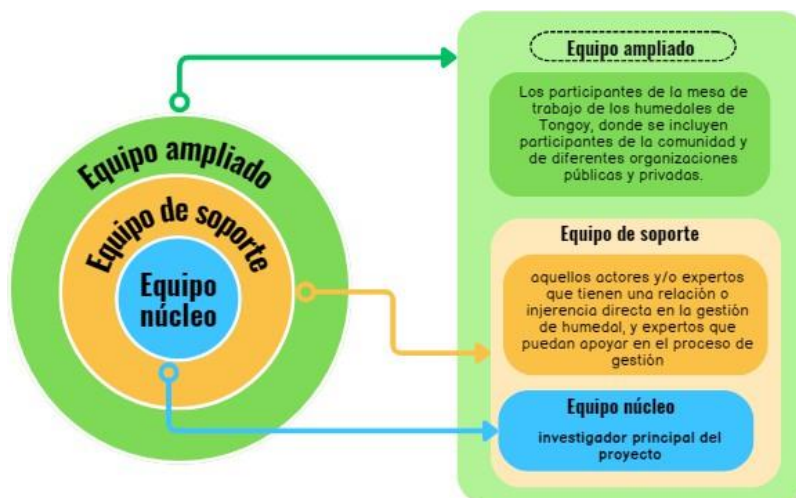


Figura 3. Conformación de equipos de trabajo, adaptación de CONAF (2017) y FOS (2009).

Para información más detallada sobre los actores y organizaciones que conforman los equipos, véase el Apéndice 3, en el que se especifican y describen los roles de cada organización o grupo que participa en la mesa de trabajo de los humedales de Tongoy.

4.3.3. Alcance

El alcance geográfico del proyecto se definió por medio de los límites geográficos presentados al Ministerio del Medio Ambiente en el proceso de declaración de humedal urbano, el alcance geográfico puede variar para cada lineamiento estratégico propuesto en el

plan de gestión. Por otro lado, el alcance temporal se determinó según las recomendaciones literarias disponibles.

4.3.4. Visión

Para definir la visión se realizó un taller con el equipo ampliado, en el que se utilizó la técnica de grupos focales. Un grupo focal es una técnica de investigación cualitativa conformada por grupos de entre 6 a 12 personas, que busca generar un espacio de opinión grupal, con el objetivo de captar el sentir, pensar y vivir de un grupo de personas sobre un tema determinado (Hamui Sutton y Varela-Ruiz, 2013). El grupo focal fue moderado por el investigador principal y la discusión se guio en torno a la siguiente pregunta: **¿Cómo les gustaría que fuera el humedal urbano de Tongoy en 10 años?**, para más detalles del taller pueden consultar la minuta de trabajo del Taller N°1 en el Apéndice 4 y/o la descripción del taller en el Apéndice 5.

La información de los grupos focales se registró por medio de una bitácora de campo y grabaciones de audio tras previa autorización por medio de un consentimiento informado (Apéndice 6). Posteriormente, la información obtenida fue transcrita y analizada. Para el análisis, la información se organizó, evaluó y sintetizó por medio de ideas temáticas, para luego evaluar la factibilidad de las ideas y priorizar aquellas más predominantes con el fin de generar una propuesta de visión.

En una segunda instancia la visión se presentó y ratificó con el equipo ampliado en una reunión de trabajo, y se modificó para integrar las observaciones obtenidas, con el fin de conseguir una visión conjunta, para más detalle puede consultar el taller N°2 en el Apéndice 5 (MMA – ONU Medio Ambiente, 2023; Saavedra et al., 2015).

4.3.5. Objetos de conservación

Para la selección de los objetos de conservación se llevaron a cabo dos talleres participativos con el equipo ampliado y una entrevista con el equipo soporte (ver Apéndice 5). El objetivo de los talleres fue identificar especies, hábitats o ecosistemas que la comunidad reconoce como importantes o representativos de los humedales de Tongoy. Por su parte, la entrevista tuvo como propósito evaluar la viabilidad técnica y práctica de los objetos propuestos.

En el primer taller, se explicó a los participantes el concepto de "objeto de conservación" y se les solicitó generar una lluvia de ideas sobre posibles candidatos que consideren relevantes para los humedales. Posteriormente, mediante una actividad de cartografía participativa, se les pidió ubicar espacialmente los objetos identificados. Esta dinámica fue acompañada por una instancia de discusión grupal. La información recogida fue posteriormente georreferenciada, permitiendo identificar las zonas más representativas para la comunidad.

En el segundo taller, se presentó una síntesis de los ODC identificados previamente, permitiendo a los participantes agregar aquellos que consideraron faltantes. Luego, se agruparon aquellos ODC que compartían características similares o que podían integrarse

bajo una misma categoría. El resultado de este proceso fue una tabla resumen con los posibles ODC, que incluye una breve descripción de su importancia y estado de conservación (ver Apéndice 7).

Posteriormente, esta clasificación fue discutida en profundidad con el equipo soporte mediante una entrevista, lo que permitió seleccionar aquellos ODC que, además de ser representativos para los humedales de Tongoy, fueran viables en términos de gestión y conservación.

4.3.6. Identificación de usos, amenazas y factores contribuyentes

La información sobre las amenazas y sus factores contribuyentes se obtuvo a partir de diversas fuentes, tales como encuestas semiestructuradas, el informe de amenazas elaborados por CONAF, el informe de amenazas del Departamento de la Dirección de Gestión Ambiental Municipal, y el apoyo bibliográfico disponible para el área de estudio.

La encuesta sobre amenazas se creó con preguntas de tipo abiertas y las respuestas se analizaron mediante un proceso de codificación categorizada, identificando patrones a partir de la repetición de palabras y conceptos asociados a cada amenaza (ver Apéndice 9) (Skjott Linneberg and Korsgaard, 2019). Esta encuesta fue dirigida al equipo ampliado donde participaron 12 representantes de las diversas instituciones y organizaciones. Esta tuvo como objetivo identificar las actividades antrópicas que afectan la conservación del humedal y de los ODC previamente seleccionados. Con el fin de obtener información más precisa, el humedal fue sectorizado, lo que permitió referenciar espacialmente las amenazas identificadas (ver Apéndice 8). Para más detalles sobre la encuesta, véase el Apéndice 9.

Con respecto a los informes de amenazas, se trabajó específicamente con el informe escrito presentado por la Dirección de Gestión Ambiental Municipal en la mesa de humedales, realizada el 10 de diciembre de 2024, en el cual se efectuó un levantamiento de información espacial sobre las amenazas presentes en los humedales de Tongoy. También se utilizó la lista de amenazas identificadas por CONAF en el marco del “Programa de Monitores Ambientales Estero Tongoy”, una iniciativa creada en la Provincia de Elqui, Región de Coquimbo, mediante una alianza entre organizaciones públicas y privadas, donde se registraron amenazas de manera diaria por período de 15 meses entre septiembre de 2023 y diciembre de 2024, en turnos de lunes a viernes de 9:00 a 13:00 y posteriormente desde enero de 2024 se agregaron turnos de tarde 14:00 a 18:00. Finalmente, se complementa la información con el apoyo bibliográfico disponible para el área de estudio.

La información sobre amenazas fue primeramente organizada y priorizada por el equipo núcleo y posteriormente consolidaron las amenazas críticas en una tabla resumen, en la que se calificaron según los criterios de Muy Alto, Alto, Medio, Bajo o Muy Bajo, en función de tres variables: alcance, severidad e irreversibilidad con el software de Manejo Adaptativo Miradi 4.6.0 (CPM, 2013; FOS, 2009; MMA – ONU Medio Ambiente, 2023). Se entenderá por **Alcance** el grado en que el objeto de conservación se ve afectado por la amenaza en un período de diez años; **Severidad** el nivel de daño que puede ser causado por la amenaza en el mismo período, bajo las condiciones actuales; e **Irreversibilidad** el grado en que los

efectos de la amenaza pueden revertirse y los ODC pueden ser restaurados si la amenaza deja de estar presente (FOS, 2009; MMA – ONU Medio Ambiente, 2023). Cabe destacar que esta priorización tiene un carácter cualitativo, sustentada principalmente en la percepción informada obtenida durante los procesos participativos previamente descritos, y complementada con el levantamiento de información en terreno y la revisión de bibliografía pertinente.

A partir de esta información se obtuvo como resultado una tabla de amenaza/objeto, como se ejemplifica en la Figura 5.

Amenaza/ Objeto de Conservación	Objeto de Conservación 1	Objeto de Conservación 2	Objeto de Conservación 3	Objeto de Conservación 4	Objeto de Conservación 5
Amenaza 1	Alto	Muy Alto	Medio	Alto	
Amenaza 2	Medio	Alto		Muy Alto	Medio

Figura 4. Ejemplo Matriz de calificación cruzada por amenazas y objetos de conservación en base a criterios de alcance, severidad e irreversibilidad (MMA y ONU Medio Ambiente, 2023).

4.3.7. Análisis situacional

En esta etapa se creó un modelo conceptual que permitió representar de manera simplificada e integral las circunstancias del sitio en estudio, facilitando así un entendimiento común de la causalidad entre los ODC, sus amenazas directas, los factores contribuyentes y las estrategias para abordar dichas amenazas (ver Figura 6). (CONAF, 2017; CPM, 2020). El análisis situacional se construyó a partir de la información obtenida en las etapas previas y se elaboró basándose en la siguiente estructura (ver Figura 6):

- Los ODC se vincularon a las amenazas correspondientes, situándose éstas a la izquierda de cada objeto.
- Las amenazas se vincularon a los factores contribuyentes identificados para cada una. Estos factores podían ser tanto amenazas indirectas como posibles oportunidades que incidieron en las amenazas directas.
- Las estrategias se vinculan a factores contribuyentes, oportunidades o amenazas.

Es importante destacar que el análisis situacional constituyó la base para orientar las decisiones de gestión abordadas en la etapa siguiente.

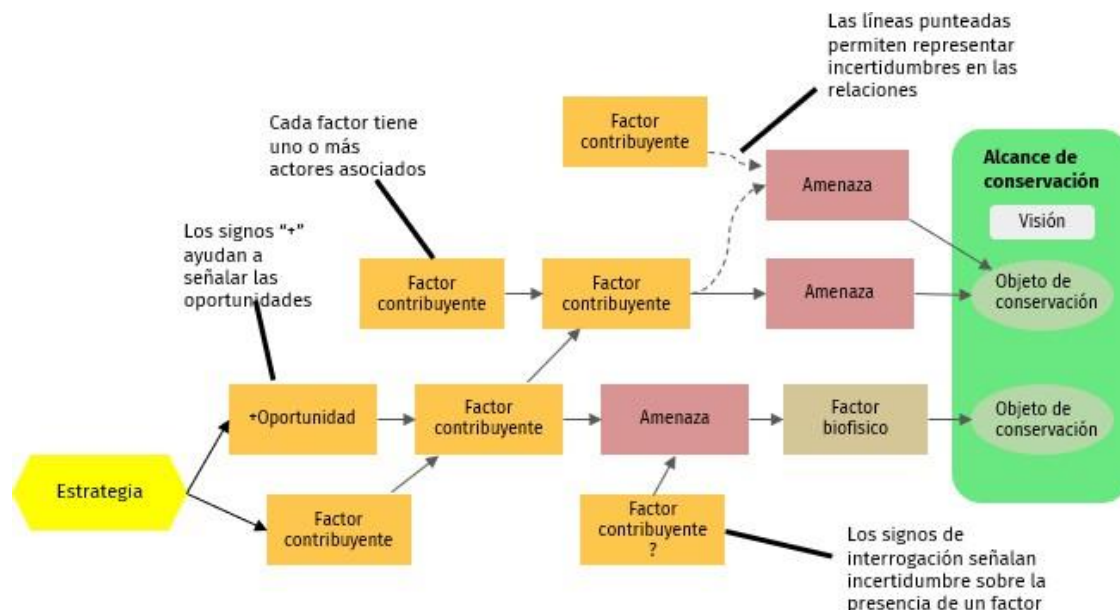


Figura 5. Modelo situacional genérico (CPM, 2020).

Cabe destacar que los factores contribuyentes se obtuvieron a partir de amenazas no prioritarias identificadas en las encuestas, los talleres participativos y la información obtenida en el trabajo en terreno como también en la participación de la mesa de humedales, la que además fue complementada con fuentes bibliográficas.

4.3.8. Desarrollar lineamientos orientadores para la gestión con fines de conservación del humedal.

Los lineamientos orientadores corresponden a un conjunto de principios y directrices que definen el rumbo de las acciones destinadas a la conservación del humedal urbano de Tongoy. Estos se construyen como respuesta a las principales amenazas y factores contribuyentes identificados durante el proceso participativo y el análisis situacional, en el marco de la metodología de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación.

Su propósito es establecer un marco de referencia que oriente la toma de decisiones hacia la protección de los atributos ecológicos del humedal, la sostenibilidad social y una gestión ambiental responsable. En este sentido, los lineamientos no solo buscan prevenir el deterioro y la contaminación, sino también promover el uso sustentable de los recursos, fortalecer la educación ambiental y fomentar la participación tanto de la comunidad local como de las instituciones involucradas.

Asimismo, estos lineamientos se conciben como una base flexible y adaptativa, susceptible de ser ajustada en función de nueva información, cambios en las condiciones del territorio o avances en la implementación del plan. De este modo, permiten orientar acciones en distintos niveles, lo local hasta lo institucional, facilitando la articulación entre actores, como también permite orientar la priorización de acciones y/o medidas a implementar en el humedal y apoyar en la definición de futuros instrumentos de gestión, como el plan de gestión.

Con ello, se busca avanzar hacia un modelo de gestión integral que equilibre la conservación del ecosistema con el bienestar de las comunidades, fortaleciendo la corresponsabilidad ciudadana y el trabajo colaborativo entre distintos actores que toman decisiones sobre el territorio, y sentando las bases para una gobernanza ambiental más efectiva y sostenible en el tiempo.

V. RESULTADOS

Los resultados de esta investigación se articulan en 6 apartados, los primeros 5 corresponden a la conceptualización del humedal urbano de Tongoy bajo la metodología de los Estándares Abiertos, correspondientes a la definición de equipos de trabajos, alcance, visión, objetos de manejo e identificación de amenazas y análisis situacional correspondiente a los primeros dos objetivos específicos de la presente investigación. Mientras que el último presenta los lineamientos orientadores para la gestión con fines de conservación del humedal respondiendo al tercer objetivo.

5.1. Propósito

El propósito del presente estudio es establecer lineamientos orientadores para la gestión de los humedales del área de estudio, a través de un enfoque sistemático, gradual y escalable, que permita guiar su conservación y manejo en el corto y largo plazo. Asimismo, busca fortalecer la gobernanza del territorio, promoviendo la articulación entre actores y la integración de dimensiones ecológicas y sociales, con el fin de avanzar hacia una gestión socio-ecológica más efectiva, participativa y sostenible.

5.2. Definición de actores y equipos de trabajo

Los actores del territorio se definieron a partir de los participantes de la mesa de trabajo de los humedales de Tongoy conformada por entidades públicas, privadas y de la sociedad civil (para más detalles de los participantes ver Apéndice 3). Cabe considerar que esta mesa de trabajo lleva más de 10 años conformada y funcionando, cumpliendo el rol de velar por el bienestar de los humedales, por ende, su participación en el desarrollo del presente proyecto fue de suma relevancia para generar un manejo colaborativo y socio-ecológico.

A partir de los participantes de la mesa se definieron 3 equipos de trabajo (ver Figura 7), el equipo núcleo conformado por Nataly Tenorio la investigadora principal del presente proyecto, el equipo soporte conformado por el profesor guía de la investigación Álvaro Gutiérrez, la Secretaría Regional Ministerial (Seremi) del Medio Ambiente de la Región de Coquimbo y la Dirección de Gestión Ambiental Municipal, y por último el equipo ampliado conformado por personas representantes las diversas instituciones y organizaciones que participan en la mesa de trabajo de los humedales de Tongoy..

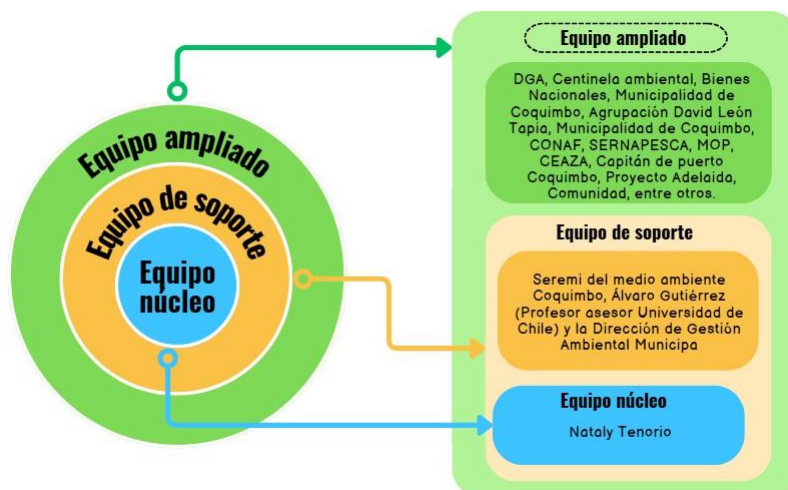


Figura 6. Conformación de equipos de trabajo.

5.3. Alcance

El alcance geográfico corresponde al humedal urbano de Tongoy, específicamente con un foco en la gestión de las zonas más cercanas al área urbana (ver Figura 8). La que se condicen con los sitios prioritarios para la conservación designados como tal debido a su importante función de asegurar de manera estratégica la diversidad biológica. Además, el alcance geográfico abarcar 4 de los 11 humedales pertenecientes a la compleja red de humedales costeros de Coquimbo considerados como los principales ecosistemas del sistema costero de la región, siendo estos el humedal de Pachingo, Salinas Grande, Salinas Chico y el Estero Tongoy (Municipalidad de Coquimbo y Departamento de Gestión Ambiental, 2021).

Cabe destacar que la delimitación del área de estudio y el foco en sectores cercanos al área urbana implican una simplificación del sistema de humedales, el cual funciona como una red ecológica interconectada. Esta decisión metodológica, si bien responde a criterios operativos, puede restringir la comprensión de procesos ecológicos a mayor escala.

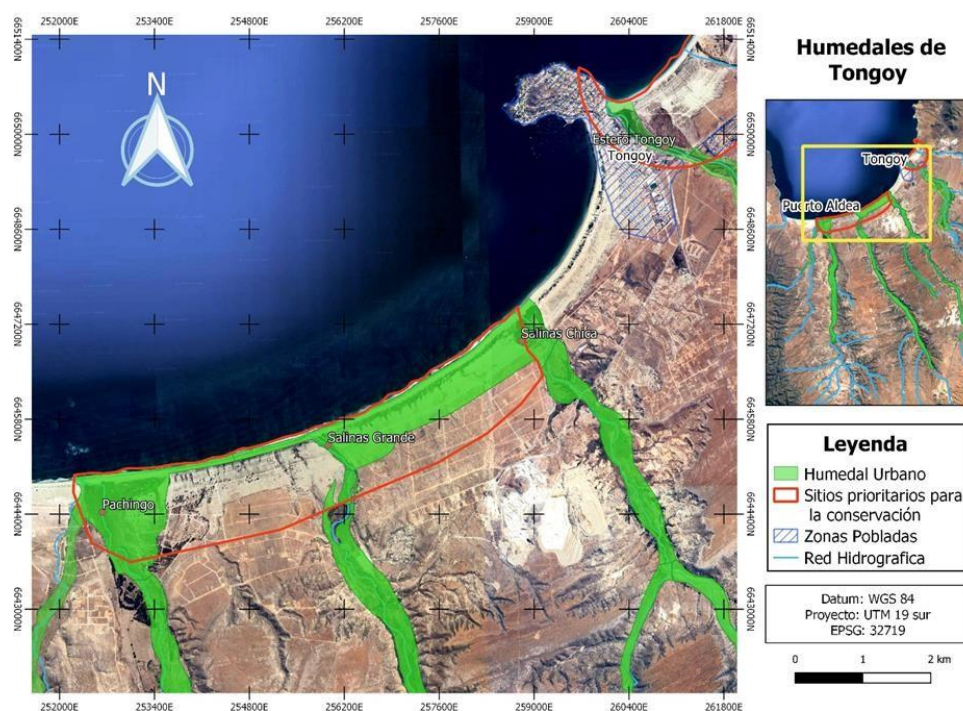


Figura 7. Área de estudio.

Por otro lado, el alcance temporal de un plan de gestión es de un periodo de 10 años a partir de la entrega final del presente documento, este periodo se determinó a partir de lo recomendado por MMA y ONU Medio Ambiente (2023). Puede que algunas acciones propuestas en los lineamientos estratégicos superen este rango de tiempo, pero para entonces se recomienda realizar una actualización del documento para que sea ajustado a la realidad de ese momento.

5.4. Visión

La visión del humedal se construyó a partir de dos talleres participativos (ver Apéndice 5), en el primero los participantes expresaron como sería su humedal ideal, donde se destacaron dos frases que los participantes consideran de gran importancia, primero “...un trabajo colaborativo entre los actores locales e institucionales...” lo que hace referencia al trabajo que ha realizado la mesa de trabajo durante más de 10 años y destaca la importancia que tiene para los participantes este espacio de trabajo colaborativo, y en segundo lugar destacan la necesidad de “...establecer un sistema efectivo de administración...” un tema que se ha abordado de forma recurrente durante las sesiones de la mesa de trabajo de los humedales de Tongoy, ya que al no existir un administrador la toma de decisiones sobre los humedales se ve dificultada, lo que genera una respuesta más lenta y aumenta la existencia de problemáticas sociales y ambientales en los humedales.

A partir del primer taller con el equipo ampliado se construyó la visión para el humedal urbano de Tongoy, luego en un segundo taller fue ratificada, lo que obtuvo como resultado la presente visión:

“En el humedal urbano de Tongoy se protege un ecosistema de importancia global. Su protección se caracteriza por un trabajo colaborativo entre los actores locales e institucionales para la conservación y restauración de sus valores ecológicos y arqueológicos. Los esfuerzos de colaboración se orientan en generar educación y conciencia ciudadana, y en establecer un sistema efectivo de administración para asegurar una convivencia ciudadana acorde con la conservación de su biodiversidad”

Otras frases que se destacaron en este proceso fueron:

P3: “...humedales llenos de flora y fauna, amplios, como lo fueron alguna vez”; “humedal libre y con derechos, proteger el entorno biótico”;

P1: “Zona de conservación con manejo participativo donde se desarrolle ciencia, educación ambiental, ecoturismo, se valoren los servicios y beneficios que el humedal entrega a la naturaleza y se mantenga sano para hábitat de biodiversidad a largo plazo”;

P11: “Que se proteja para que no dañen su sistema y se eliminen los factores que los ponen en riesgo, que sean públicos y no se puedan vender”;

P5: “...espero en el futuro que los humedales sean áreas silvestres protegidas, que haya educación sobre la importancia de los humedales, que exista un sistema de administración, manejo y cuidado hacia los humedales”;

P7 “...humedales completamente protegidos, sin intervención de inmobiliarias y sin daños provocados por las personas. a los humedales llenos de flora y fauna, amplios, como lo fueron alguna vez”

Donde se destaca la preocupación de los participantes por conservar y proteger los humedales, como también la necesidad de contar con procesos de educación ambiental y una gestión que garantice su cuidado. Asimismo, en reiteradas ocasiones los participantes enfatizaron el riesgo de pérdida o degradación de estos ecosistemas, especialmente debido a la expansión urbana y las intervenciones humanas desreguladas. Las visiones recogidas también evidencian un deseo de restaurar los humedales a condiciones más saludables y aspiran a que estos espacios sean públicos, protegidos y gestionados de forma participativa. Por último, de manera transversal, aparece la valoración de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y la importancia de establecer un sistema de administración que prevenga futuras amenazas y asegure la protección a largo plazo.

5.5. Objetos de conservación

Los objetos de conservación (ODC) preliminares se definieron a partir del taller N°1 y N°2 (ver apéndice 5), resultado en 25 opciones de ODC (ver Apéndice 7), que al agrupar aquellos según similitud entre ODC y analizar con el equipo soporte la viabilidad de estos, se obtuvo como resultado los siguientes ODC:

5.5.1. Objeto de Conservación 1: Cuerpos y cursos de agua del humedal

Los cuerpos y cursos de agua del humedal de Tongoy están conformados por esteros, vertientes y espejos de agua que constituyen una red hidrológica esencial para sostener la dinámica ecológica del sistema. Además, esta red hidrológica modela el paisaje y cumple funciones críticas para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar humano (Viaroli et al., 2016; Wittmann, 2022).

La región de Coquimbo se ha visto enfrentado a niveles críticos de estrés hídrico durante por lo menos los últimos 12 años, esto debido a la prolongada mega sequía y el continuo aumento de la demanda de agua para usos productivos y domésticos (Álvarez-Garretón et al., 2022). En consecuencia, se ha observado una disminución en los caudales de los esteros y quebradas, lo que afecta directamente la disponibilidad y calidad del agua en la zona (Ramajo et al., 2023). Esto repercute de manera negativa en los ecosistemas que dependen de esta red hidrológica y servicios ecosistémicos que estos entregan.

La presencia de esta red hidrológica tiene una directa relación con la riqueza de flora y fauna del humedal, así como con actividades socioeconómicas asociado a la naturaleza, por ende, es importante conservar y restaurar la red hidrológica del humedal, ya que estos brindan múltiples beneficios, como por ejemplo la provisión de hábitat para especies nativas y migratorias, la regulación de la calidad del agua, la recarga de acuíferos, el secuestro de carbono y el mantenimiento de corredores biológicos que favorecen la conectividad del paisaje (Corrales Chaves, 2025; De Groot et al., 2018).

En el caso de Tongoy toma aún más relevancia ya que esta red hidrológica y su ecosistemas asociados han llevado a que estos humedales sean reconocidos como uno de los *hotspots* de biodiversidad a nivel global (Ramsar, s. f.). Por ende, gestionar, conservar y mejorar el estado de este ODC es de suma importancia para mantener un equilibrio ecológico en el humedal y resguardar el hábitat de diversas especies nativas y migratorias.

5.5.2. Objeto de Conservación 2: Aves de humedal, dunas y playeras

Los humedales de Tongoy se destacan por su alta biodiversidad, especialmente en lo que respecta a avifauna, con un registro de 181 especies de aves en la zona (ver Apéndice 2). Este notable número convierte a estos ecosistemas en uno de los 34 *hotspots* de biodiversidad a nivel mundial (Ramsar, s. f.).

Entre las aves registradas en los humedales de Tongoy se encuentran especies catalogadas en distintas categorías de amenaza por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Dentro de las especies clasificadas en peligro figuran el Playero ártico (*Calidris canutus*), el Yunco (*Pelecanoides garnotii*) y el Águila pescadora o antártica (*Pandion haliaetus*). También se identifican especies clasificadas como vulnerables, como el Vencejo de chimenea (*Chaetura pelagica*), lo que evidencia la importancia de estos humedales para la conservación de la biodiversidad.

Las aves que habitan o utilizan estos humedales suelen agruparse de dos formas; en especies residentes o migratorias; y también según el tipo de hábitat que ocupan, como humedales, dunas o áreas costeras. No obstante, en el caso de Tongoy, estos ecosistemas están fuertemente interconectados, por lo que resulta importante adoptar un enfoque de conservación integral que abarque tanto las principales zonas de alimentación como las áreas de nidificación de las aves (Ayyam et al., 2019; Craft et al., 2008).

Además, Tongoy forma parte de la Ruta de Aves Migratoria del Pacífico, una de las más relevantes del hemisferio occidental. Esto refuerza la necesidad de conservar los humedales como sitios clave para el descanso y alimentación de aves migratorias, muchas de las cuales enfrentan amenazas a lo largo de todo su trayecto migratorio (Reiter et al., 2020).

Sin embargo, estas especies y sus hábitats enfrentan múltiples amenazas locales, entre las que se incluyen la expansión urbana, la fragmentación del hábitat producto del aumento de parcelaciones, la creciente demanda hídrica, la contaminación del agua, la proliferación de microbasurales y la presencia de animales domésticos no controlados (Navarro et al., 2021). Estos factores no solo comprometen la biodiversidad local, sino que también debilitan la capacidad del humedal para mantener sus funciones ecológicas clave.

Frente a este escenario, se vuelve urgente implementar acciones de conservación de las zonas de nidificación y alimentación de la avifauna, haciendo frente a las principales amenazas que se enfrenta este ODC.

5.5.3. Objeto de Conservación 3: Vegetación de humedal

La vegetación de humedal corresponde a las especies acuáticas y terrestres asociada a las zonas húmedas. Esta vegetación cumple un rol importante en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas de humedal (Little, 2013; Thota, 2024), algunas de sus funciones son actuar como filtro natural para mejorar la calidad del agua, estabiliza los suelos ante procesos erosivos, proporciona refugio y alimento para múltiples especies y microorganismos, y favorece la captura de carbono, contribuyendo así a la mitigación del cambio climático (Quintana, 2020; Ramachandra et al., 2024). Además, puede ser un indicador clave para conocer el estado de conservación del humedal (Little, 2013).

En los humedales de Tongoy, la vegetación de humedal está estrechamente relacionada con la biodiversidad de aves, anfibios y reptiles, conformando hábitats fundamentales para diversas especies. A su vez, la vegetación se ve amenazada por actividades antrópicas como la expansión urbana y el tránsito de vehículos motorizados, lo que ha generado una pérdida de cobertura vegetal, compactación de suelos y disminución de la calidad del hábitat.

Bajo este contexto, se vuelve de suma importancia conservar y restaurar este ODC, orientando las acciones en restaurar las especies nativas que se han visto afectadas y disminuir las amenazas presentes, para así fortalecer la resiliencia del humedal y su ecosistema.

5.5.4. Objeto de Conservación 4: Cururo

El cururo (*Spalacopus cyanus*) es un roedor endémico de Chile que habita principalmente en zonas de suelos blandos, laderas de suelos duros y zonas húmedas con vegetación herbácea y/o arbustiva, se caracteriza por construir y vivir en galerías subterráneas complejas, llegando a pasar el 90% del tiempo bajo tierra (Centros de Estudios Agrarios Valdivia (CEA), 2015; Gallardo, 1992).

Su distribución es desde la región de Coquimbo hasta la región del Biobío. Se caracterizan por vivir en grupos de 6 hasta 15 individuos y formar hasta 3 colonias por hectárea y por presentar una movilidad restringida, asociada a barreras geográficas naturales y artificiales que limita su capacidad para desplazarse y colonizar nuevas zonas. En consecuencia, esto vuelve a la especie extremadamente vulnerable frente a los procesos de fragmentación y a los cambios acelerados en el uso del suelo. Por otro lado, esta especie cumple funciones ecológicas relacionadas con la aireación del suelo y al ciclo de nutrientes al excavar madrigueras, como también proporcionan microhábitat a diversos invertebrados (Begall and Gallardo, 2000).

En los humedales de Tongoy, las curureras —galerías subterráneas habitadas por el cururo— no se encuentran dentro del polígono oficialmente delimitado como humedal urbano, pero sí muy próximas a este. Se considera que su presencia está estrechamente vinculada al humedal, ya que este constituye una importante zona de alimentación para la especie. El cururo (*Spalacopus cyanus*) está catalogado “En Peligro” por el Servicio Agrícola y Ganaderas (SAG) para la zona central de Chile (Región de Coquimbo a Región del Maule) debido a las crecientes amenazas que afectan su población, lo que resalta la necesidad urgente de conservar su hábitat (Decreto 5 de 1998). Esta especie enfrenta múltiples amenazas, entre las que destacan la pérdida y fragmentación de su entorno debido a las parcelaciones, la expansión urbana y agrícola, el uso de pesticidas, y los efectos de la endogamia, la que se ve favorecido por su baja capacidad de desplazamiento y por la presencia de barreras geográficas tanto naturales como artificiales (Begall and Honeycutt, 2023; Gallardo, 1992).

Bajo este contexto, es importante generar acciones que permitan conservar y restaurar el hábitat de esta ODC, con un especial énfasis en las curureras y sus zonas de alimentación dentro del humedal. Por ende, es importante poder abordar las principales amenazas que están afectando a la especie, tales como, el tránsito de vehículos y la fragmentación y deterioro de su hábitat.

5.5.5. Objeto de Conservación 5: Sitios arqueológicos y paleontológicos

Los humedales de Tongoy y su entorno albergan importantes registros arqueológicos y paleontológicos que conforman un objeto de conservación de alto valor biocultural. Entre estos destacan los conchales, depósitos que contienen acumulaciones de moluscos, crustáceos, restos óseos, carbones y herramientas, que evidencian prácticas de subsistencia y ocupación prolongada por parte de comunidades prehispánicas en zonas costeras (Dillehay et al., 2023; Pfeiffer y Seguel, 2011). También se han identificado elementos como piedras

tacitas, utilizadas para la molienda de alimentos, que complementan el registro de los modos de vida prehispánica. En específico, en la parte alta de los humedales de Salinas Grande y Pachingo se han reportado hallazgos de piezas arqueológicas y de petroglifos (Corporación Ambientes Acuáticos de Chile [CAACH], 2005).

Desde el punto de vista geológico, Tongoy presenta cuatro terrazas marinas de abrasión con presencia de calcretas, y sedimentos correspondientes a la Formación Coquimbo, que datan del Mioceno Medio al Pleistoceno Medio. Esta formación concentra una alta diversidad de registros fósiles marinos, como mamíferos y moluscos, los cuales aportan valiosa información sobre la evolución ecológica del territorio (Pfeiffer y Seguel, 2011).

Estos sitios conforman un sistema patrimonial integrado al ecosistema del humedal, revelando interacciones históricas entre las comunidades humanas y el medio natural. No obstante, enfrentan crecientes amenazas debido a la expansión urbana, el tránsito vehicular no regulado, la extracción informal y el turismo no planificado, factores que comprometen su integridad y pueden conllevar una pérdida irreversible de información científica y cultural (Convención de Ramsar sobre los Humedales, 2018a; Zuleta Ramos et al., 2016).

Bajo este escenario, es fundamental implementar acciones de conservación que incluyan la identificación, delimitación y protección efectiva de estos sitios, así como su integración en instrumentos de planificación territorial. Adicionalmente, se requiere fomentar procesos de puesta en valor y educación patrimonial, reconociendo estos espacios como parte esencial de la memoria ecológica y cultural del humedal de Tongoy.

Cabe señalar que la definición de los ODC se basó en un proceso participativo complementado con revisión técnica, lo que permitió integrar conocimiento local y científico. Sin embargo, este proceso también implicó cierto grado de subjetividad en la priorización y agrupación de los objetos, especialmente en ausencia de criterios cuantitativos estandarizados.

5.6. Identificación amenazas, factores contribuyentes y análisis situacional

A partir de del cruce y análisis de información se entre las encuestas, el informe de CONAF, el informe de amenazas elaborado por el del Departamento de la Dirección de Gestión Ambiental Municipal, y el apoyo bibliográfico disponible se obtuvieron 8 amenazas principales que afectan a los ODC del humedal, cabe destacar, que para el análisis se consideró la percepción local de las amenazas presente, por ende, algunas amenazas son específicas para los humedales de Tongoy.

Los resultados de la priorización de amenazas para cada ODC se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Priorización de amenazas principales.

Amenaza/ODC	Cuerpos y cursos de agua	Aves de humedal, dunas y playeras	Vegetación de humedal	Cururo	sitios arqueológicos y paleontológicos	Valor jerárquico global de la amenaza
Intervención de la barra de arena	Muy alto	Alto	Bajo			Alto
Extracción ilegal de agua y aumento de pozos	Alto	Medio	Alto			Alto
Contaminación no regularizada	Medio	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Medio
Tránsito vehicular no regulado	Bajo	Alto	Alto	Alto	Medio	Alto
Turismo no regulado	Medio	Alto	Bajo		Medio	Medio
Presencia de perros y gatos		Muy alto		Alto		Alto
Aumento de parcelaciones y núcleos urbanos		Alto	Medio	Muy alto	Muy alto	Muy alto
Saqueo e intervención de sitios arqueológicos y paleontológicos					Muy Alto	Alto

En relación con la información obtenida mediante encuestas, es importante precisar que los resultados fueron analizados a partir de estadística descriptiva básica, considerando frecuencias de respuesta y tendencias generales, lo que permitió identificar percepciones predominantes respecto a amenazas y problemáticas del humedal. No obstante, dado el carácter exploratorio del instrumento y el tamaño acotado de la muestra, los resultados deben interpretarse como insumos orientativos más que representativos en términos estadísticos.

Además, cabe destacar que la priorización de amenazas y factores contribuyentes se realizó integrando estos resultados con la información levantada en talleres participativos y análisis documental, mediante un proceso de triangulación que permitió robustecer la consistencia del diagnóstico. En este contexto, los puntajes asignados responden a una combinación de criterios técnicos y percepciones locales, lo que, si bien enriquece el análisis, también incorpora un componente de subjetividad propio de este tipo de metodologías participativas.

A partir de las amenazas que afectan a ODC, se identificaron los factores contribuyentes que las sostienen y sus interrelaciones. La Figura 9 presenta un diagrama que sintetiza la situación del humedal urbano de Tongoy, integrando amenazas y factores contribuyentes que inciden directamente en su conservación, como también posteriormente se agregaron los lineamientos estratégicos. Este esquema permite comprender la complejidad del sistema y aporta visualmente insumos clave para la definición de lineamientos estratégicos orientados a mitigar las amenazas existentes.

Asimismo, el diagrama facilita reconocer la escala de influencia de cada factor, que abarca desde situaciones puntuales a nivel local hasta aspectos vinculados con políticas de desarrollo regional. A continuación, se analizarán a más detalle cada una de las amenazas principales y su cadena de factores contribuyentes:

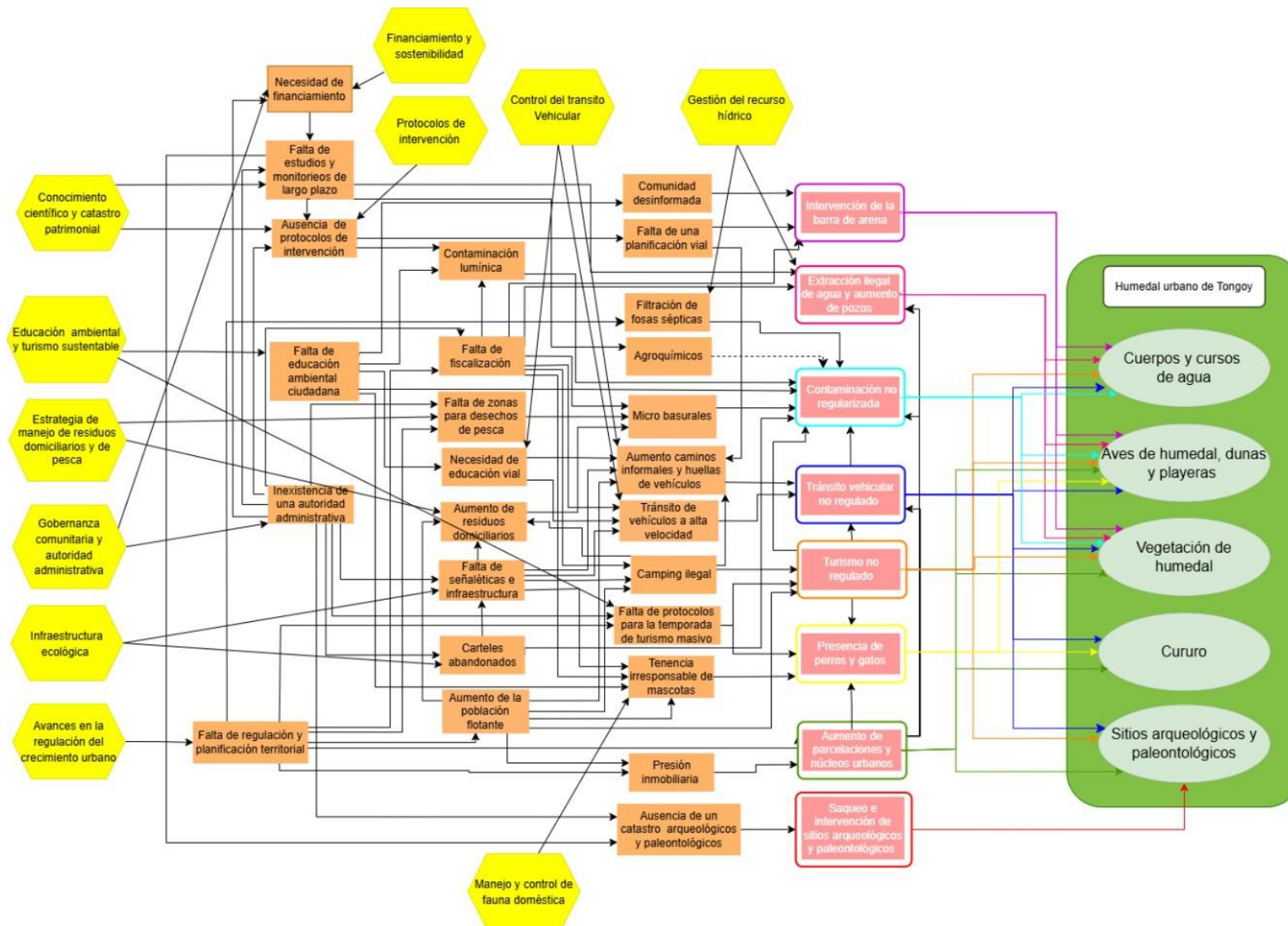


Figura 8. Análisis situacional del humedal urbano de Tongoy

5.6.1. Amenaza 1: Intervención de la barra de arena

La apertura artificial de la barra de arena genera alteraciones significativas en la dinámica ecológica del humedal, como la variación de la salinidad y la modificación de la morfología del espejo de agua (Prestrelo and Monteiro-Neto, 2016). Estos cambios, al ser drásticos y frecuentes, afectan la capacidad de adaptación de las especies, provocando abandono de nidos, modificaciones en la composición de aves presentes y un aumento de la salinidad del agua (Cuevas et al., 2025). Asimismo, se advierte la posibilidad de impactos menos visibles, como el incremento de sedimentos o la reducción en la abundancia y diversidad biológica (Conde et al., 2015), lo que refuerza la necesidad de estudios y monitoreos de largo plazo que permitan comprender la magnitud de esta práctica y sus consecuencias sobre el ecosistema.

En los humedales de Tongoy, esta amenaza ha sido documentada en talleres e informes de CONAF, CEAZA y la municipalidad, concentrándose en dos sectores principales. El primero corresponde al puente del camino costero que conecta Tongoy con Puerto Aldea, donde el aumento del nivel del humedal Salinas Grande provoca inundaciones que afectan el tránsito vehicular, lo que ha motivado a la comunidad y municipio a intervenir el agua para evitar cortes de la vía e intervenir el suelo para reconstruir el puente. El segundo se ubica en el estero de Tongoy, donde la barra ha sido abierta principalmente por ciudadanos, registrándose más de diez aperturas en los años 2023 y 2024 (Cuevas et al., 2025). Estas acciones se sustentan tanto en factores culturales como en la desinformación, reflejada en percepciones comunitarias como que “...nosotros siempre hemos ayudado al estero a llegar al mar, antes no se cerraba...” o que “si el agua se mantiene estancada, aumentarán los mosquitos, lo que no nos permite ni siquiera abrir las ventanas...”, pese a que la Ley 21202 de 2020 sobre Humedales Urbanos prohíbe expresamente este tipo de intervenciones.

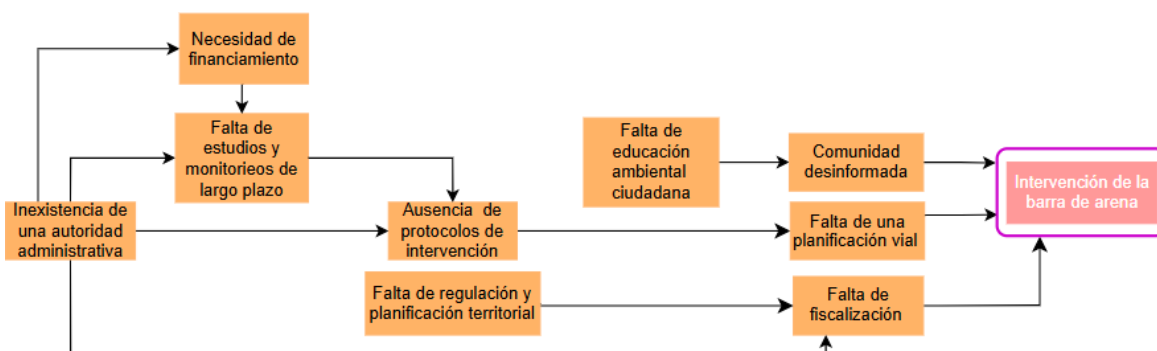


Figura 9. Análisis situacional, amenaza intervención de la barra de arena.

La persistencia de esta amenaza se explica por tres factores principales (ver Figura 9). En primer lugar, la desinformación comunitaria respecto a los efectos ecológicos de la apertura, reforzada por un arraigo cultural que busca mantener abierto el estero al mar sin considerar la dinámica natural de los últimos años, en la cual la barra permanece cerrada por efecto de las marejadas y las bajas precipitaciones. La ausencia de programas permanentes de educación ambiental ciudadana profundiza este desconocimiento, dificultando el cambio de prácticas tradicionales. En segundo lugar, la falta de planificación vial, particularmente en el

sector de Salinas Grande, ha llevado a intervenciones reiteradas frente a inundaciones, agravadas por la carencia de protocolos de intervención y de estudios técnicos que orienten soluciones sostenibles y la falta de financiamiento para este último. Finalmente, un tercer factor corresponde a la débil fiscalización, derivada de una regulación territorial insuficiente y de la inexistencia de una autoridad administrativa que asegure la gestión integral y vele por la protección de los humedales.

Considerando los impactos inmediatos y la incertidumbre de los efectos a largo plazo, la intervención de la barra de arena fue clasificada con un nivel jerárquico global “Alto”, dado que afecta de manera transversal a los ODC: cuerpos y cursos de agua, aves de humedal, dunas y playeras, así como a la vegetación de humedal.

5.6.2. Amenaza 2: Extracción ilegal de agua y aumento de pozos

La extracción de agua en los humedales constituye una de las principales amenazas, pues reduce la disponibilidad hídrica y altera la dinámica de intercambio entre aguas superficiales y subterráneas (Quintana, 2020). La sobreexplotación, tanto por captaciones legales como ilegales, puede reducir el nivel freático, afectar la permanencia de cuerpos de agua y modificar la composición química del humedal (Winckler, 2024). Entre las posibles consecuencias más relevantes se encuentra la reducción del espejo de agua, el cambio en la composición de especies hidrófitas, la disminución de hábitat para aves acuáticas y una mayor vulnerabilidad a procesos de salinización (Quintana, 2020).

En los humedales de Tongoy, se ha registrado la extracción ilegal de agua desde pozos informales cercanos a los espejos de agua y directamente de los cuerpos de agua (Corporación Chile Ambiente, 2019), presión ejercida tanto por agricultores locales, como por empresas de distribución de agua y particulares. A esto se suma el aumento de parcelaciones en las cercanías del humedal, las cuales carecen de sistemas de distribución de agua potable, lo que ha fomentado la proliferación de pozos formales e informales y un uso desregulado de los recursos subterráneos. Esta situación puede comprometer la estabilidad del ecosistema, generando un déficit hídrico en cuerpos y cursos de agua conectados al humedal. Para dimensionar esta presión, resulta necesario implementar un catastro de extracciones y un registro permanente de la variación de caudales.

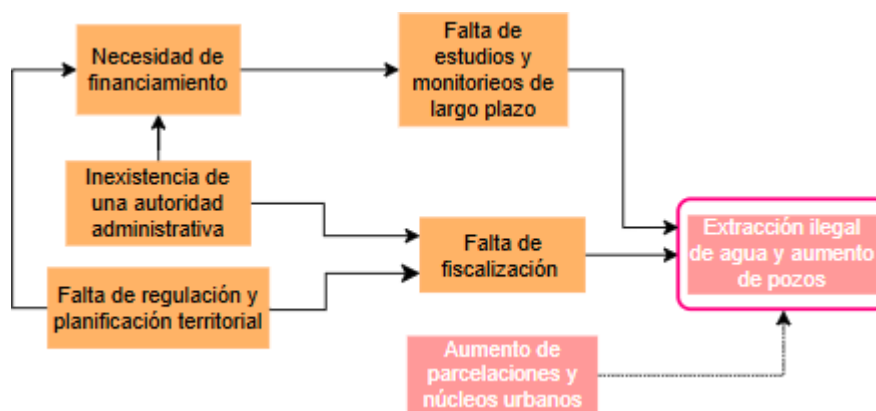


Figura 10. Análisis situacional, amenaza extracción de agua y aumento de pozos.

Como se aprecia en la Figura 11, la persistencia de esta amenaza está estrechamente vinculada al crecimiento de parcelaciones y núcleos urbanos, impulsados por la presión inmobiliaria y el aumento de población flotante en verano, coincidente con los periodos de menor disponibilidad hídrica en la zona norte. Esto ha intensificado la demanda de agua subterránea y aumentado la presión sobre el equilibrio entre aguas superficiales y subterráneas del humedal. Aunque la expansión urbana es difícil de evitar, sus efectos pueden mitigarse mediante una fiscalización más eficiente, la regulación de pozos y fuentes hídricas, y una planificación territorial que considere la capacidad de carga del ecosistema.

Finalmente, la ausencia de una autoridad administrativa específica agrava esta problemática al limitar la coordinación entre municipio, Ministerio de Obras Públicas y otras instituciones para detectar, sancionar y prevenir extracciones ilegales, como también para captar financiamiento para estudios y monitoreos a largo plazo. Esta situación dificulta avanzar en los objetivos del “Plan Estratégico de Gestión Hídrica en Cuencas Costeras entre el Elqui y el Limarí”, el cual proyecta una disminución de la oferta hídrica y un aumento de la demanda para consumo humano, proponiendo como meta mantener el equilibrio actual mediante la optimización de redes de agua potable y alcantarillado (MOP, 2022). Debido a estos factores, esta amenaza se evaluó con un nivel jerárquico global “Alto”, con incidencia directa sobre los ODC de cuerpos y cursos de agua, aves de humedal, dunas y playeras, dunas y áreas playeras, así como a la vegetación de humedal.

5.6.3. Amenaza 3: Contaminación no regularizada

La contaminación no regularizada corresponde a un conjunto de focos de origen antrópico que, aunque de manera individual puedan parecer menores, ejercen una presión acumulativa significativa sobre los humedales y sus ODC. En Tongoy se han identificado fuentes de contaminación recurrentes que han persistido en el tiempo (ver Figura 12), entre ellas la contaminación lumínica, la generación de microbasurales, el uso de agroquímicos en parcelas agrícolas y la filtración de fosas sépticas, las que se describirán en mayor profundidad a continuación:

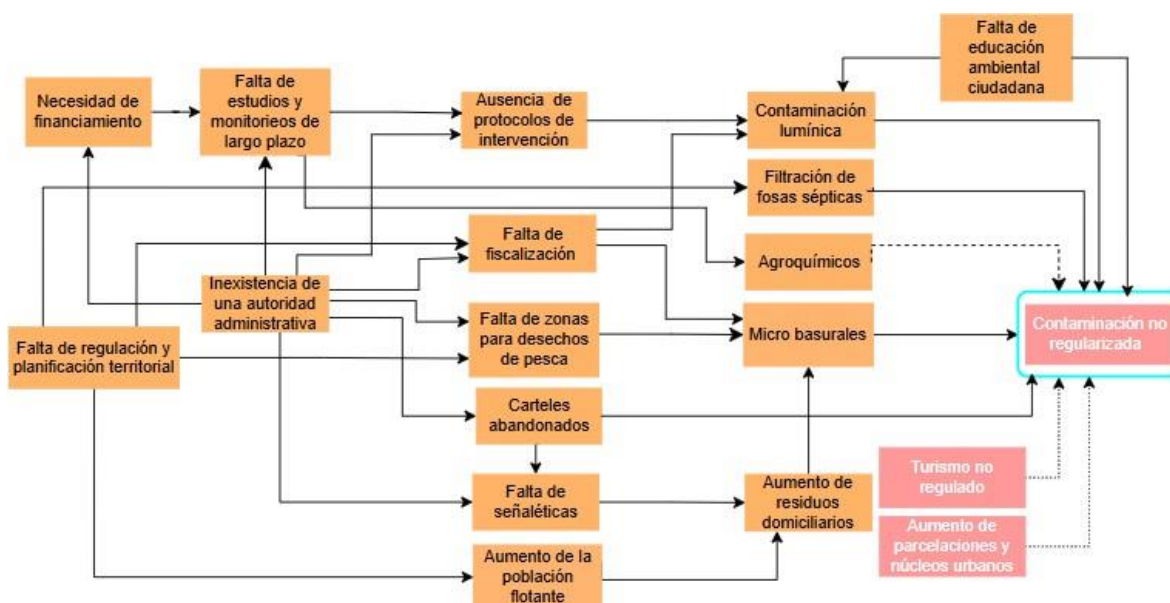


Figura 11. Análisis situacional, amenaza contaminación no regularizada.

La contaminación lumínica se asocia a ferias temporales, circos y recintos privados principalmente cabañas turísticas, que iluminan de forma constante las riberas del estero Tongoy y los otros humedales. Esta perturbación afecta los ciclos naturales de especies de aves, polinizadores y anfibios, alterando sus patrones de comportamiento y reproducción (Oikonomos et al., 2022). Aunque en Chile existe normativa lumínica, su efectividad depende de la fiscalización y educación ambiental, como también de constar con protocolos específicos de luminarias para instalaciones temporales en cercanías de humedales. Dichos protocolos no han podido ser implementados debido a la ausencia de estudios y monitoreos de largo plazo y el financiamiento para su creación, lo que genera un vacío en la planificación y prevención de impactos ambientales.

La presencia de microbasurales, en su mayoría residuos domiciliarios y desechos de pesca artesanal como conchas de machas y otros moluscos, constituye otra amenaza persistente. Estos favorecen la proliferación de vectores, modifican el sustrato, deterioran el paisaje y reducen el valor ecosistémico y turístico del humedal. El aumento de residuos domiciliarios se intensifica en verano, cuando crece la población flotante asociada al turismo. Esta situación se agrava por la falta de infraestructura para la disposición de desechos, ausencia de señalética informativa y carencia de espacios adecuados para el manejo de residuos pesqueros. Aunque se han realizado iniciativas puntuales para mejorar la situación, estas no han tenido la llegada y constancia necesaria para hacer frente a esta amenaza. Sumado a esto se han registrado señaléticas y carteles en mal estado tanto de publicidad como informativos sobre los humedales y viales, los que fomentan zonas de microbasurales y generan contaminación visual.

El uso de agroquímicos en parcelas agrícolas cercanas a los humedales por medio de la escorrentía se filtra hacia los cuerpos de agua, alterando su composición química, afectando a la vegetación hidrófita y reduciendo las comunidades de invertebrados acuáticos que sirven de alimento a la avifauna (Convención sobre los Humedales, 2022). A ello se suma la

filtración de fosas sépticas provenientes de viviendas y cabañas, que incrementa la carga de nutrientes y microorganismos patógenos, favoreciendo procesos de eutrofización y generando riesgos sanitarios, este último se ve intensificado por la presión inmobiliaria que existe en la comuna.

La contaminación no regularizada en los humedales de Tongoy refleja problemas estructurales asociados a la falta de regulación, fiscalización y planificación territorial, así como a la ausencia de una entidad administrativa y de estudios de monitoreo que permitan implementar protocolos y coordinar acciones entre instituciones y comunidades. Estas carencias impiden abordar integralmente los distintos focos de contaminación, lo que genera efectos acumulativos que afectan la salud del ecosistema. En consecuencia, esta amenaza se evaluó con un nivel jerárquico global “Medio”, incidiendo en todos los ODC, pero con mayor impacto sobre cuerpos y cursos de agua y aves de humedal, dunas y playeras.

5.6.4. Amenaza 4: Tránsito vehicular no regulado

El tránsito vehicular no regulado representa una amenaza significativa para los humedales de Tongoy, debido a los impactos acumulativos y muchas veces irreversibles que genera sobre los ODC. Se ha documentado el aumento de huellas de vehículos en áreas sensibles y atropello de huevos y aves, principalmente por el acceso indiscriminado de automóviles y motocicletas que atraviesa los humedales para llegar a las zonas de playa y residencias privadas, la circulación en estas áreas ha provocado compactación del suelo, pérdida de vegetación nativa, fragmentación de hábitats, alteración de procesos de regeneración y deterioro de zonas críticas utilizadas por aves playeras y de humedal (CAACH, 2005), así como por pequeños mamíferos como el cururo (*Spalacopus cyanus*), cuyas colonias se ven afectadas por la destrucción de madrigueras. Estos efectos reducen además la capacidad del humedal para proveer servicios ecosistémicos esenciales, como la regulación hídrica, la protección frente a la erosión y el mantenimiento de la biodiversidad (Botello et al., 2017; MMA-ONU Medio Ambiente, 2021). A ello se suma la afectación al patrimonio cultural, ya que la circulación en dunas y borde costero ocasiona la remoción de sedimentos y el deterioro de vestigios arqueológicos y paleontológicos, generando una pérdida irreversible de patrimonio histórico (CAACH, 2005).

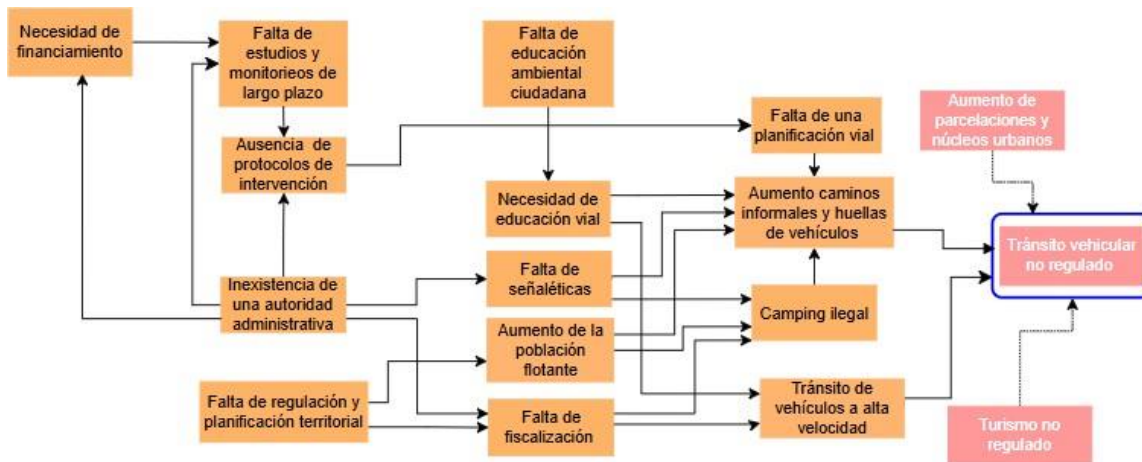


Figura 12. Análisis situacional, amenaza tránsito vehicular no regulado.

El tránsito vehicular no regulado constituye una amenaza que genera un aumento de caminos informales la persistencia de esta amenaza está estrechamente vinculada con el aumento de parcelaciones y núcleos urbanos, así como con la proliferación de camping ilegales situación que se intensifica durante la temporada estival con el aumento de la población flotante, lo que fomenta la apertura de nuevos caminos y huellas de vehículos en sectores sensibles como dunas y humedales (ver Figura 13). Esta amenaza se ve potenciada por causas estructurales como la falta de planificación vial, la ausencia de protocolos de intervención, la carencia de señalización informativas y disuasivas, la insuficiente educación vial y ambiental y la inexistencia de una autoridad administrativa que coordine la gestión del humedal como también por la falta de finalización y regulación territorial. En conjunto, estas deficiencias han normalizado prácticas que deterioran la integridad ecológica del ecosistema, una gestión efectiva permitiría reducir la presión de esta amenaza y podría garantizar la conservación de los ODC del humedal urbano de Tongoy.

Dado el carácter muchas veces irreversible de los impactos —pérdida de vegetación, atropello de fauna y destrucción de sitios arqueológicos—, el tránsito vehicular no regulado se evaluó con un nivel jerárquico global “Alto”, incidiendo en todos los ODC, con especial afectación a aves de humedal, dunas y playeras, la vegetación de humedal y al cururo.

5.6.5. Amenaza 5: Turismo no regulado

El turismo no regulado constituye una amenaza relevante para los humedales costeros de Tongoy, especialmente durante la época estival, cuando la población flotante se incrementa hasta seis veces respecto de la residente (CAACH, 2005). Los sectores más presionados corresponden al humedal Salinas Chica y la desembocadura del estero Tongoy, ambos emplazados en zonas balnearias de alta concurrencia turística. Asimismo, la Playa Grande presenta un turismo desregulado que genera impactos negativos a las dunas, playas y los humedales que colindan con ella, como sobre las áreas de manejo destinadas a la extracción de recursos marinos (CAACH, 2005).

Entre las principales prácticas observadas se encuentran la instalación de campings ilegales con registros desde el año 2005, el ingreso de turistas en vehículos y a pie a través de los humedales hacia las playas, el uso de sectores de humedal como estacionamiento y zona de baño, y el tránsito de vehículos todoterreno (CAACH, 2005; Corporación Chile Ambiente, 2019). Estas acciones generan compactación de suelos, pérdida de vegetación hidrófita, alteración de la calidad del agua y perturbación directa de la fauna silvestre. Además, producen fragmentación de hábitats, abandono de nidos, reducción de áreas de alimentación de aves y la introducción de perros acompañantes, que depredan o acosan a aves playeras y pequeños mamíferos. A ello se suma el aumento de residuos sólidos y microbasurales, intensificado tanto por el crecimiento de visitantes como por la falta de infraestructura adecuada para la gestión de desechos (CAACH, 2005). Esta situación deteriora la calidad del paisaje y el valor turístico y cultural del humedal. Cabe destacar que la temporada alta de turismo coincide con la llegada de aves migratorias, lo que incrementa la vulnerabilidad de estas especies frente a disturbios y pérdida de hábitat.

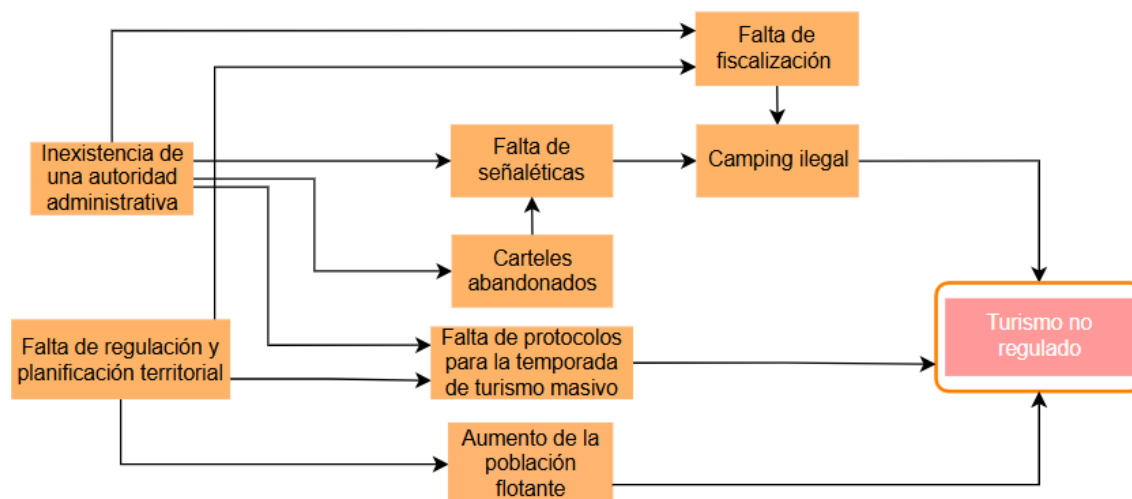


Figura 13. Análisis situacional, amenaza turismo no regulado.

En resumen, el turismo no regulado promueve la existencia de múltiples factores contribuyentes que afectan en la conservación de los humedales, entre ellos el aumento de microbasurales, camping en zonas no habilitadas, la proliferación de caminos informales y huellas de vehículos, y una mayor presencia de mascotas sin tenencia responsable. Tal como se observa en la Figura 14, la persistencia de esta amenaza se explica por factores estructurales: la falta de protocolos para la gestión del turismo masivo, la existencia de zonas de camping ilegal en áreas sensibles, la deficiencia en la fiscalización para prevenir estas acciones y la carencia de señalización preventiva e informativas, situaciones que se mantienen debido a la inexistencia de una autoridad administrativa y la falta de regulación y planificación territorial.

Considerando las consecuencias acumulativas del turismo no regulado como la pérdida de vegetación, perturbación de fauna, deterioro de la calidad del agua, aumento de residuos y presión sobre el patrimonio cultural, esta amenaza fue clasificada con un nivel jerárquico global “Medio”, ya que, si bien sus efectos actuales son significativos, el estado de los ODC afectados podría mejorar en el mediano plazo mediante programas de educación ambiental ciudadana, una planificación territorial que habilite zonas específicas para la recreación, el fortalecimiento de la fiscalización y la creación de una autoridad administrativa que coordine la gestión turística y ambiental en la zona. No obstante, este escenario requiere un esfuerzo conjunto entre la comunidad y las autoridades, ya que muchas de las actividades asociadas al turismo desregulado tienen un fuerte arraigo cultural en la zona, lo que dificulta su regulación y mitigación.

5.6.6. Amenaza 6: Presencia de perros y gatos

La presencia de perros y gatos domésticos, tanto con dueño como en condición de abandono, constituye una amenaza significativa para la fauna silvestre en ecosistemas de humedal. Estos animales actúan como depredadores introducidos, generando presión directa sobre aves acuáticas, aves playeras, pequeños mamíferos y reptiles. Entre los efectos negativos más

documentados se encuentran el acosamiento y depredación de nidos y polluelos, la alteración de patrones de comportamiento en aves nidificantes y el aumento de mortalidad en mamíferos pequeños como el cururo (*Spalacopus cyanus*) (Bravo-Naranjo et al., 2019; Corporación Chile Ambiente, 2019).

En los humedales de Tongoy, se ha reportado el ingreso recurrente de perros acompañando a turistas, pescadores y residentes, así como la presencia de perros y gatos sin supervisión dentro y en las inmediaciones de los humedales. Esta situación genera abandono de nidos, depredación de fauna nativa, desplazamiento de especies sensibles y riesgo de transmisión de enfermedades zoonóticas hacia fauna silvestre. En particular, los perros representan una de las principales amenazas registradas, su magnitud es tal que solo para la zona más baja del estero Tongoy en el periodo de un año entre 2023 y 2024 se registró un total de 282 perros en vida libre y/o con dueños, pero sin correa, lo que evidencia la magnitud del problema.

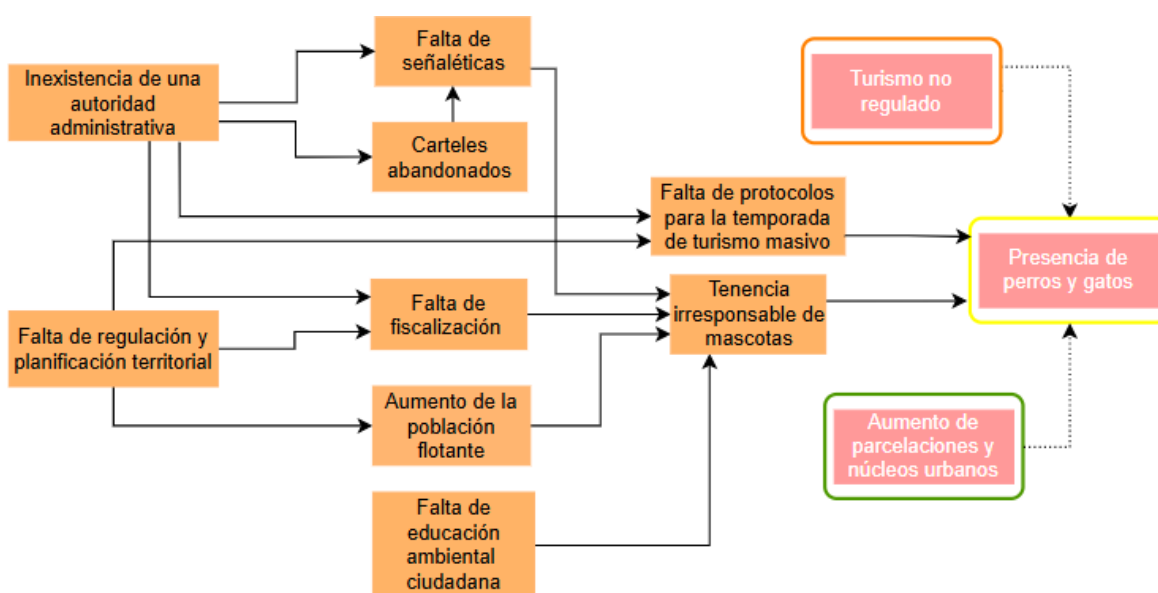


Figura 14. Análisis situacional, amenaza presencia de perros y gatos

La persistencia de esta amenaza como se observa en la figura 15 está directamente relacionada con la tenencia irresponsable de mascotas y falta de fiscalización para el cumplimiento de la Ley 21020 de 2017 sobre Tenencia Responsable de Mascotas, así mismo, el turismo no regulado y el aumento de parcelaciones y núcleos urbanos actúan como factores amplificadores, ya que incrementan la población, ya sea flotante durante la temporada estival o permanente por expansión urbana, con ello, aumenta el número de mascotas presentes en la cercanía de los humedales. Esta situación favorece el ingreso descontrolado de animales domésticos e intensifica la presión sobre especies nativas, especialmente aves y pequeños mamíferos. La persistencia del problema también se relaciona con la falta de señaléticas adecuadas, la escasa fiscalización en materia de tenencia responsable y la limitada educación ambiental ciudadana, lo que restringe la conciencia comunitaria sobre los efectos de las mascotas en la biodiversidad.

Para mitigar esta problemática, resulta indispensable fortalecer la regulación y planificación territorial en torno a los humedales y la tenencia responsable, así como avanzar hacia la

creación de una autoridad administrativa específica que coordine recursos y acciones de control, fiscalización y educación, orientadas a compatibilizar la presencia humana con la conservación de los ecosistemas locales.

Debido a la amplitud de los impactos y a la dificultad de revertirlos una vez que ocurren, la presencia de perros y gatos se clasificó con un nivel jerárquico global “Alto”, con incidencia directa en los ODC de cururo y aves de humedal, dunas y playeras.

5.6.7. Amenaza 7: Aumento de parcelaciones y núcleos urbanos

El crecimiento de parcelaciones y la expansión de núcleos urbanos en torno a los humedales de Tongoy representan una amenaza creciente para la integridad de estos ecosistemas. La fragmentación del hábitat y la modificación del paisaje generan pérdida de conectividad ecológica, aumento de la presión sobre los recursos hídricos y una mayor vulnerabilidad frente a procesos de degradación ambiental (Ministerio de Vivienda y Urbanismo [MINVU], 2024; Vicente y Valencia, 2006). Entre los principales efectos se encuentran la disminución de cuerpos y cursos de agua por sobreexplotación de acuíferos, la pérdida de vegetación nativa por habilitación de terrenos y el incremento de contaminación difusa derivada de aguas servidas, residuos sólidos y agroquímicos (MINVU, 2024).

Esta situación ha impulsado la proliferación de pozos, tanto legales como informales, generando una presión adicional sobre los acuíferos y afectando la dinámica de intercambio entre aguas superficiales y subterráneas del humedal. De forma paralela, la apertura de caminos y la construcción de viviendas han favorecido el tránsito vehicular no regulado, la introducción de especies domésticas y la pérdida de hábitats clave para diversas especies de aves, reptiles y mamíferos como el cururo, este último principalmente debido a la pérdida de suelos aptos para la construcción de madrigueras y la fragmentación de su hábitat (Begall and Honeycutt, 2023). Además, los movimientos de tierra y la remoción de suelos asociados a la urbanización ponen en riesgo los sitios arqueológicos ubicados en el borde de los humedales, afectando su valor cultural y patrimonial (Zuleta Ramos et al., 2016).

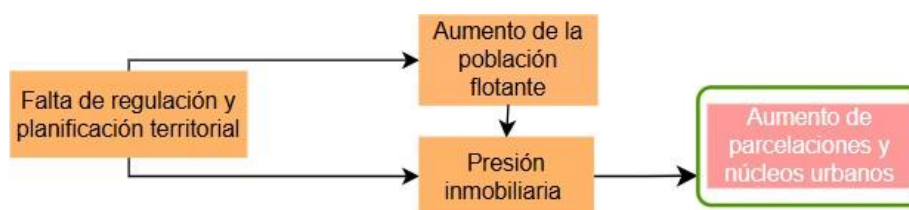


Figura 15. Análisis situacional, amenaza aumento de parcelaciones y núcleos urbanos.

En resumen, el aumento de parcelaciones y núcleos urbanos actúa como una amenaza que potencia la aparición y persistencia de otros factores contribuyentes y amenazas, tales como la extracción ilegal de agua y la proliferación de pozos, el incremento de residuos domiciliarios y población flotante, la expansión del tránsito vehicular no regulado, la instalación de carteles publicitarios abandonados y la presencia de perros y gatos asociada al crecimiento de viviendas permanentes y vacacionales (ver la Figura 9). La magnitud de esta amenaza se explica principalmente por la presión inmobiliaria a nivel nacional y a nivel local

debido a su atractivo turístico, que, en ausencia de una planificación y regulación territorial eficaz a nivel regional y comunal, genera efectos negativos sobre la conservación de los humedales (ver Figura 16).

Debido a que es un proceso difícil de detener, y cuyos impactos suelen ser permanentes y acumulativos, el aumento de parcelaciones y núcleos urbanos se clasificó con un nivel jerárquico global “Muy Alto”, con incidencia en todos los ODC identificados.

Sin embargo, su gestión puede orientarse a reducir sus impactos indirectos. En este sentido, resulta prioritaria la implementación de sistemas de agua potable y alcantarillado que disminuyan la extracción ilegal y la proliferación de pozos, junto con medidas de ordenamiento territorial que regulen el crecimiento urbano y la expansión de actividades asociadas. Avanzar en esta línea permitiría mitigar las presiones sobre los ecosistemas de humedal y contribuir a la conservación ecológica y sociocultural del humedal urbano de Tongoy.

5.6.8. Amenaza 8: Saqueo e intervención de sitios arqueológicos y paleontológicos

Esta amenaza constituye un factor crítico para la conservación del patrimonio cultural y natural asociado a los humedales de Tongoy, ya que se ha evidenciado una baja cantidad de estudios asociado a los sitios arqueológicos y paleontológicos en Tongoy en comparación a otros sitios cercanos como a la comunidad de Los Vilos como también la presencia de saqueo y erosión de aquellos que patrimonios ya identificados (Mucherl y González, 2004). Diversos antecedentes e informes previos han señalado la existencia de registros arqueológicos y paleontológicos en el área, lo que evidencia la necesidad urgente de contar con una base de información sistematizada, actualizada y de acceso público que permita orientar la gestión y planificación territorial en torno a este patrimonio.

El conocimiento y la documentación del patrimonio natural y ancestral son fundamentales para su conservación y resguardo, ya que permite prevenir la pérdida, deterioro o alteración de estos sitios frente a intervenciones no planificadas o al avance de amenazas como el crecimiento urbano o el turismo no regulado. La ausencia de un catastro genera un escenario de incertidumbre que permite el saqueo e intervención de esas áreas, dificultando la identificación temprana de áreas de valor patrimonial y, en consecuencia, limitando la capacidad de implementar medidas de protección efectivas.

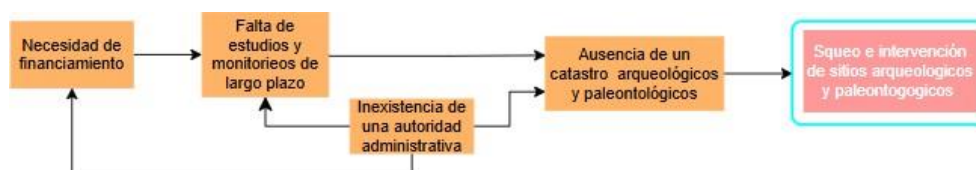


Figura 16. Análisis situacional, amenaza saqueo e intervención de sitios arqueológicos y paleontológicos.

Como se observa en la Figura 17, el saqueo e intervención de sitios arqueológicos y paleontológicos se ve agravada debido a la ausencia de un catastro que permita prevenir o

conservar estos mismos. Además, esta situación se ve agravada debido a la falta de estudios sistemáticos y monitoreos de largo plazo, así como a la inexistencia de una autoridad administrativa que coordine y gestione de manera integrada la investigación y protección del patrimonio cultural. La carencia de un organismo responsable limita la articulación eficiente entre organismos públicos, universidades y comunidades locales, restringiendo la posibilidad de asignar recursos económicos, técnicos y académicos a la investigación y resguardo del patrimonio.

Considerando su impacto sobre la conservación del patrimonio cultural y su relación directa con la pérdida o deterioro de sitios arqueológicos y paleontológicos, esta amenaza se clasificó con un nivel jerárquico global “Alto”, ya que, si bien su influencia se circunscribe principalmente al ODC de sitios arqueológicos y paleontológicos, los efectos derivados de la falta de información y de mecanismos de gestión son de carácter irreversible una vez ocurridos. La inexistencia de registros sistemáticos y de protocolos de resguardo impide anticipar y mitigar los daños, aumentando la vulnerabilidad de este ODC frente al avance de otras amenazas antrópicas.

Prevenir el saqueo e intervención de sitios arqueológicos y paleontológicos requiere, como medida prioritaria, la realización de estudios que permitan generar un catastro actualizado de estos lugares. Esta información es fundamental para fortalecer la planificación territorial con enfoque patrimonial, garantizar la integración del conocimiento cultural en la gestión ambiental de los humedales y avanzar hacia una protección efectiva del patrimonio histórico y natural de Tongoy y su entorno costero.

5.7. Lineamientos orientadores para la gestión con fines de conservación del humedal.

Los lineamientos estratégicos buscan crear una guía de acciones para orientar la gestión sustentable del humedal urbano de Tongoy con el objetivo de mitigar las amenazas existentes y conservar el ecosistema como también conservar su valor ecológico, cultural y paisajístico. Cabe mencionar que los lineamientos estratégicos presentados se derivan directamente del análisis de amenazas y factores contribuyentes previamente identificados, estableciendo una relación explícita entre cada problemática diagnosticada y las acciones propuestas. En este sentido, cada lineamiento responde a uno o más factores críticos detectados, buscando abordar tanto las causas directas como estructurales de la degradación del humedal. No obstante, dado el carácter sistémico de las problemáticas abordadas, varios lineamientos presentan un carácter transversal, incidiendo simultáneamente en distintas amenazas.

A continuación, para cada lineamiento se presentan acciones, propuestas y recomendaciones para crear estrategias sobre cada temática, como también posibles encargados (se recomienda un trabajo conjunto entre dos o más encargados sugeridos) y, por último, se recomiendan posibles indicadores de cumplimiento para cada acción propuesta.

5.7.1. Gobernanza y autoridad administrativa

El lineamiento de gobernanza comunitaria y autoridad administrativa plantea la creación de una unidad de gestión o mesa técnica que coordine de forma permanente la conservación del humedal de Tongoy. Esta debe integrar la participación del municipio, servicios públicos, academia y comunidad local, articulando esfuerzos y generando una coordinación interinstitucional en favor de la protección del ecosistema.

Un sistema de gobernanza estable permitiría ordenar iniciativas, acceder a financiamiento y fortalecer la participación ciudadana, asegurando continuidad y eficacia en la gestión y conservación del humedal. Para cumplir con este lineamiento en el Cuadro 2 se presentan acciones, propuestas y recomendaciones a seguir.

Cuadro 2. Lineamiento estratégico gobernanza y autoridad administrativa.

Acciones	Propuestas y recomendaciones	Encargados sugeridos	Posibles indicadores
Analizar las figuras de gestión viables	Se recomienda considerar la figura de fundación como figura de administración y realizar un análisis de posibles mecanismos de financiamiento.	• Municipalidad de Coquimbo • SEREMI Medio Ambiente	Informe de recomendaciones de figura administrativas y Acta de reunión.
Conformar una autoridad administrativa	En la creación de la administración del humedal se debe considerar a la mesa de humedales para su conformación. Se sugiere que al menos un integrante de la administración sea parte de una carrera a fin con la conservación y que un tercio este conformado por personas de la comunidad local. Las votaciones deben incluir a la mesa de humedales y los votos deben ser representativos entre los diferentes sectores que participan.	• Municipalidad de Coquimbo • SEREMI Medio Ambiente	Acta constitución y calendario de sesiones. Documentos de formalización.
Crear estatutos, funciones y objetivos	Crear estatutos y objetivos que incluyan la participación de la mesa de humedales como parte de la gobernanza y apoyo técnico para la gestión. Los estatutos deberán ir acorde a los objetivos mayores de conservación y la ley vigente.	• Nueva entidad administrativa con apoyo de la municipalidad de Coquimbo y SEREMI Medio Ambiente	Acta de reunión e informe de resultados. Documentos de formalización.
Definir funciones iniciales	Organizar la estructura interna de la nueva figura administrativa, definiendo funciones prioritarias (conservación, financiamiento, comunicación) y un calendario de trabajo con metas específicas.	• Nueva administración, con apoyo de: SEREMI Medio Ambiente, Municipalidad de Coquimbo y CEAZA	Acta de acuerdo, calendario de trabajo con tiempos, objetivos y metas. Número de postulaciones realizadas.

5.7.2. Financiamiento y sostenibilidad para la conservación del humedal urbano.

Se propone un sistema de financiamiento sostenible que combine aportes públicos, privados y comunitarios, priorizando fondos concursables, convenios con instituciones académicas y alianzas con empresas ambientalmente responsables. Asimismo, se sugiere crear instrumentos locales como fondos comunales de conservación, que fortalezcan la autonomía de la gestión, reduzcan la dependencia de proyectos de corto plazo y aseguren la continuidad de programas de educación, monitoreo y restauración del ecosistema.

Este lineamiento busca asegurar la continuidad de las acciones de conservación, monitoreo y restauración del humedal urbano de Tongoy mediante la implementación de un modelo económico estable, diversificado y transparente. Para cumplir con este lineamiento en el Cuadro 3 se detallan acciones, propuestas y recomendaciones a seguir.

Cuadro 3. Lineamiento estratégico financiamiento y sostenibilidad para la conservación del humedal urbano.

Acciones	Propuestas y recomendaciones	Encargados sugeridos	Posibles indicadores
Diagnosticar fuentes y mecanismos de financiamiento existentes	Identificar fondos públicos (FPA, FNDR, GORE, SUBDERE) y privados, además de programas de cooperación internacional aplicables al humedal.	• SEREMI Medio Ambiente, Municipalidad de Coquimbo, • Mesa de Humedales	Informe diagnóstico y registro de fuentes potenciales.
Diseñar un plan financiero de conservación	Elaborar un plan de financiamiento a 5 años que incluya estrategias de captación de fondos, aportes privados y mecanismos de sostenibilidad económica.	• Nueva autoridad administrativa, con apoyo de: • Municipalidad de Coquimbo • SEREMI Medio Ambiente,	Plan financiero validado y actualizado anualmente.
Establecer convenios y alianzas estratégicas	Formalizar acuerdos con universidades, ONGs y empresas privadas para cofinanciar programas de conservación, investigación y/o educación ambiental.	• Nueva autoridad administrativa, con apoyo de la SEREMI Medio Ambiente.	Número de convenios firmados y fondos obtenidos.
Crear un fondo de conservación local	Evaluar la factibilidad de un fondo comunal que destine recursos directos al mantenimiento del humedal y sus programas asociados.	• Municipalidad de Coquimbo • Concejo Municipal	Ordenanza o acta de aprobación del fondo, recursos recaudados anualmente.
Implementar mecanismos de transparencia y participación	Desarrollar informes financieros públicos y establecer espacios de rendición de cuentas.	• Nueva autoridad administrativa	Número de informes públicos emitidos y sesiones participativas realizadas.

5.7.3. Educación ambiental y turismo sustentable

Este lineamiento tiene por objetivo fortalecer el conocimiento, la valoración y la responsabilidad compartida de la comunidad local y visitante en la conservación del humedal urbano de Tongoy, como también promover un turismo sustentable y de bajo impacto. La educación ambiental se plantea como una herramienta estratégica para promover cambios de conducta, fomentar el sentido de pertenencia y consolidar una cultura ecológica basada en la participación ciudadana. Esto se pretende lograr mediante actividades de interpretación ambiental, talleres educativos, señaléticas informativas que refuercen su valor patrimonial y ecológico, visitas guiadas y circuitos educativos, con el fin de posicionar al humedal como un espacio vivo de aprendizaje, donde la recreación y la conservación puedan coexistir.

En este lineamiento se propone desarrollar estrategias conjuntas entre instituciones públicas, establecimientos educacionales, organizaciones territoriales y la comunidad científica para crear un programa de gestión turística y educativa integral. La implementación de zonas definidas para la recreación, guías locales formados en educación ambiental y la infraestructura de bajo impacto permitirán disminuir las presiones sobre el ecosistema, generando beneficios comunitarios y reforzando el valor ecológico, cultural, patrimonial y turístico del humedal urbano de Tongoy. Para cumplir con este lineamiento en el Cuadro 4, se detallan acciones, propuestas y recomendaciones a seguir.

Cuadro 4. Lineamiento estratégico educación ambiental y turismo sustentable.

Acciones	Propuestas y recomendaciones	Encargados sugeridos	Posibles indicadores
Elaborar un plan de educación y cultura ambiental	Diseñar un plan de acción con objetivos, actividades y públicos meta, priorizando la educación formal y no formal, considerando alianzas con otras organizaciones (CEAZA, Municipalidad, Centinela Ambiental).	• Nueva autoridad administrativa en colaboración con: Municipalidad de Coquimbo, SEREMI Medio Ambiente, Mesa de Humedales, CEAZA, Centinela Ambiental.	Plan validado y difundido públicamente.
Implementar programas educativos permanentes	Integrar contenidos sobre el humedal en el currículo local y promover actividades prácticas en terreno, cursos y talleres continuos en escuelas y universidades.	• Establecimientos educacionales • Nueva autoridad administrativa • Universidad local • Municipalidad de Coquimbo	Número de programas implementados y estudiantes registrados.
Elaborar un plan de turismo sustentable para el humedal urbano de Tongoy	Definir zonas de uso turístico, senderos interpretativos y áreas de exclusión para la conservación. Certificar guías locales en turismo sustentable.	• Municipalidad de Coquimbo • Autoridad Administrativa • SERNATUR, • SEREMI Medio Ambiente	Plan de turismo aprobado, número de zonas delimitadas y señalizadas. Número de guías locales certificados.

Desarrollar infraestructura turística y material educativo	Instalar pasarelas elevadas, miradores, áreas de descanso. Crear señaléticas, senderos interpretativos y material gráfico que refuercen el aprendizaje ambiental.	• Municipalidad de Coquimbo • Nueva autoridad administrativa • Mesa de Humedales,	Número de elementos instalados y material distribuido.
Promover la participación comunitaria y el rescate cultural	Realizar talleres, ferias, jornadas y actividades de memoria ambiental que valoren la identidad territorial.	• Nueva autoridad administrativa • Mesa de Humedales • Agrupaciones culturales • CEAZA	Número de actividades y participantes registrados.
Difundir buenas prácticas y resultados	Generar campañas comunicacionales y plataformas digitales que visibilicen avances en la conservación del humedal.	• Nueva autoridad administrativa y Medios locales, con apoyo de: CEAZA, Municipalidad de Coquimbo, etc.	Número de campañas, publicaciones y visualizaciones.

5.7.4. Conocimiento científico y catastro patrimonial

Este lineamiento tiene como propósito generar, sistematizar y difundir información actualizada sobre los componentes ecológicos, arqueológicos y paleontológicos del humedal urbano de Tongoy. Contar con información científica sólida y accesible permitiría orientar acciones de manejo y evaluar el estado de los ODC, lo que a su vez nos permite prevenir impactos derivados de las actividades antrópicas.

Este lineamiento busca promover la investigación interdisciplinaria y el monitoreo permanente, fomentando alianzas con universidades, centros de investigación y organizaciones locales. Asimismo, propone avanzar en la creación de un catastro arqueológico y paleontológico específico para la zona, que integre los registros existentes y establezca protocolos para el resguardo y manejo de hallazgos. De esta forma, se podrá fortalecer el conocimiento científico, proteger el patrimonio natural y cultural, y consolidar una base técnica que sustente la gestión y conservación a largo plazo del humedal urbano de Tongoy. Para cumplir con este lineamiento en el Cuadro 5, se detallan acciones, propuestas y recomendaciones a seguir.

Cuadro 5. Lineamiento estratégico conocimiento científico y catastro patrimonial.

Acciones	Propuestas y recomendaciones	Encargados sugeridos	Posibles indicadores
Levantamiento de información científica actualizada del humedal y su entorno	Promover la realización de estudios interdisciplinarios que aborden la biodiversidad, dinámica hídrica y condiciones ecológicas del humedal. Establecer convenios de colaboración con universidades y centros de investigación.	• Nueva autoridad administrativa, y convenios posibles con: CEAZA, SEREMI de Medio Ambiente y Universidades	Número de estudios realizados o en ejecución. Informes técnicos publicados.

Se sugiere considerar al cururo como una especie relevante a investigar.

Creación de un catastro arqueológico y paleontológico local	Diseñar e implementar un catastro específico que sistematice los registros existentes y establezca protocolos para el resguardo de hallazgos.	• SEREMI de las Culturas, las Artes y el Patrimonio • Consejo de Monumentos Nacionales • Municipalidad y Universidades	Catastro actualizado y disponible. Protocolos de intervención validados.
Fortalecimiento de la investigación y formación científica local	Fomentar prácticas, tesis, investigaciones y pasantías universitarias vinculadas a la gestión del humedal.	• Universidades regionales • Nueva autoridad administrativa	Número de tesis o investigaciones asociadas.
Implementación de un sistema de monitoreo ecológico permanente	Establecer una red de monitoreo participativo con apoyo de la comunidad, instituciones públicas y privadas. Incorporar indicadores de biodiversidad y calidad de agua.	• Nueva autoridad administrativa con el apoyo de CEAZA, SEREMI Medio Ambiente y Comunidad local	Informes de monitoreo anuales. Indicadores ecológicos definidos y actualizados.
Difusión y acceso público a la información científica y patrimonial	Crear una plataforma digital o repositorio abierto para compartir resultados, mapas, catastro y material educativo.	• Nueva autoridad administrativa con el apoyo de la Mesa de humedales	Plataforma implementada y en funcionamiento. Número de visitas o descargas registradas.

5.7.5. Protocolos de intervención para la conservación sustentable

El lineamiento de protocolos de intervención busca establecer normas y procedimientos claros que orienten las actividades humanas dentro y en el entorno del humedal urbano de Tongoy, garantizando que toda acción —pública o privada— se realice bajo criterios de sostenibilidad, mitigación y resguardo del patrimonio ecológico y cultural. La creación de estos protocolos permitiría reducir impactos ambientales negativos, mejorar la coordinación interinstitucional y fortalecer la gestión integrada del territorio, asegurando la compatibilidad entre el uso del espacio y la conservación de su diversidad biológica y cultural.

La implementación de protocolos específicos para realizar intervenciones y/o instalaciones dentro o en las cercanías del humedal y la fiscalización permitirá establecer una cultura de prevención y responsabilidad compartida. Su aplicación requerirá la participación de la autoridad administrativa, los organismos competentes y la comunidad local, consolidando una gestión más eficiente y sostenible del humedal de Tongoy. Para cumplir con este lineamiento en el Cuadro 6 se detallan acciones, propuestas y recomendaciones a seguir.

Cuadro 6. Lineamiento estratégico protocolos de intervención para la conservación sustentable.

Acciones	Propuestas y recomendaciones	Encargados sugeridos	Posibles indicadores
Elaborar un protocolo general de intervención en el humedal	Establecer criterios técnicos para obras, mantenimiento, actividades turísticas o comunitarias dentro del área del humedal y su zona de amortiguación.	• Nueva autoridad administrativa. • SEREMI de Medio Ambiente • Municipalidad de Coquimbo	Documento técnico validado y aprobado. Número de reuniones de trabajo realizadas.
Crear un protocolo de control y fiscalización ambiental participativa	Establecer mecanismos de coordinación entre comunidad, municipio y servicios públicos para reportar, registrar y responder ante impactos o infracciones.	• Municipalidad de Coquimbo • Mesa de Humedales de Tongoy (CONAF, SAG, CMN) • Nueva autoridad administrativa.	Número de fiscalizaciones conjuntas realizadas. Cantidad de denuncias atendidas.
Incorporar directivas para manejo y disposición de residuos en actividades dentro del humedal	Definir zonas y procedimientos para la gestión responsable de residuos sólidos y líquidos durante eventos, obras o mantenimiento.	• Dirección de Gestión Ambiental Municipal • SEREMI de Medio Ambiente	Manual de manejo de residuos implementado. Reducción de microbasurales registrados.
Incorporar protocolos para entrega de permisos.	Incluir el cumplimiento de protocolos como requisito para la autorización de permisos de instalaciones temporales.	• Municipalidad de Coquimbo	Documento de protocolo de buenas prácticas para instalaciones temporales.
Implementar capacitaciones y difusión de los protocolos	Desarrollar talleres de formación para funcionarios, comunidad y actores locales sobre la aplicación y cumplimiento de los protocolos.	• SEREMI de Medio Ambiente • Dirección de Gestión Ambiental Municipal • Nueva autoridad administrativa.	Número de talleres realizados. Porcentaje de actores capacitados. Nivel de cumplimiento observado.

5.7.6. Gestión de residuos

El lineamiento de gestión de residuos busca establecer un sistema integral que prevenga, reduzca y controle la generación de desechos en el humedal urbano de Tongoy y su área de influencia, priorizando la minimización en origen, la reutilización y el reciclaje. Este enfoque promueve la corresponsabilidad entre visitantes, residentes y autoridades, garantizando que las actividades turísticas, recreativas y productivas se desarrollen bajo criterios de sostenibilidad y protección del paisaje natural y cultural.

Se propone la implementación de puntos limpios, sistemas de recolección diferenciada que incluya zonas para residuos de pesca y campañas de sensibilización ciudadana, junto con protocolos de manejo y disposición final de residuos sólidos y líquidos. Estas acciones, coordinadas por la autoridad administrativa en conjunto con el municipio, y apoyadas por organismos públicos y privados, permitirán disminuir la contaminación, fortalecer la

participación comunitaria y mantener la integridad ecológica del humedal de Tongoy. Para cumplir con este lineamiento en el Cuadro 7 se detallan acciones, propuestas y recomendaciones a seguir.

Cuadro 7. Lineamiento estratégico gestión de residuos.

Acciones	Propuestas y recomendaciones	Encargados sugeridos	Posibles indicadores
Diagnóstico y planificación de residuos	Elaborar un diagnóstico actualizado sobre los tipos, volúmenes y fuentes de residuos generados en el humedal y su zona de influencia. Definir puntos críticos y elaborar un plan de manejo integral.	• Municipalidad de Coquimbo con apoyo de la Autoridad administrativa del humedal	Informe diagnóstico y mapa de puntos críticos. Plan de manejo aprobado.
Implementación de infraestructura de recolección y reciclaje	Instalar contenedores diferenciados, puntos limpios y sistemas de acopio temporal para reciclaje y disposición segura. Promover alianzas con empresas recicladoras.	• Municipalidad de Coquimbo • Empresas locales • Organizaciones comunitarias	Número de puntos limpios habilitados y operativos. Volumen de residuos reciclados o reutilizados.
Campañas de educación y sensibilización ambiental	Desarrollar campañas permanentes de educación ambiental dirigidas a residentes, turistas y establecimientos educativos, orientadas a la reducción y correcta disposición de residuos.	• Autoridad administrativa • Dirección de Gestión Ambiental Municipal • Establecimientos educacionales • CEAZA	Número de actividades realizadas. Porcentaje de participación ciudadana. Evaluaciones de percepción ambiental.
Protocolos de manejo de residuos en actividades turísticas y comunitarias	Establecer normas para eventos, ferias y actividades recreativas, que incluyan gestión de residuos, retiro post-evento y sanciones por incumplimiento.	• Municipalidad de Coquimbo • SERNATUR • Con apoyo de la autoridad administrativa	Número de actividades con protocolos implementados. Registro de cumplimiento y fiscalización.
Fiscalización y monitoreo ambiental	Implementar un sistema de control y seguimiento del manejo de residuos, con reportes periódicos y participación comunitaria en la vigilancia ambiental.	• Municipalidad de Coquimbo • SEREMI de Medio Ambiente • Autoridad administrativa del humedal	Informes semestrales de fiscalización. Disminución porcentual de microbasuras.

5.7.7. Manejo y control de fauna doméstica

Este lineamiento es esencial para la conservación del humedal urbano de Tongoy, ya que la presencia de perros y gatos sin control representa una amenaza directa para la fauna nativa, especialmente para las aves acuáticas y nidificantes. En este sentido, se propone implementar

un plan integral que combine educación comunitaria, control poblacional y fiscalización, promoviendo la tenencia responsable y la convivencia armónica entre la comunidad y el entorno natural.

Se recomienda impulsar programas de esterilización, registro y adopción, junto con campañas de sensibilización sobre los impactos ecológicos de la fauna doméstica libre. Asimismo, se deben establecer protocolos de vigilancia y sanciones en coordinación con la autoridad administrativa y los servicios competentes, asegurando que la gestión de estos animales contribuya efectivamente a la protección de la biodiversidad y al equilibrio ecológico del humedal. Para cumplir con este lineamiento en el Cuadro 8 se detallan acciones, propuestas y recomendaciones a seguir.

Cuadro 8. Lineamiento estratégico manejo y control de fauna doméstica.

Acciones	Propuestas y recomendaciones	Encargados sugeridos	Posibles indicadores
Elaborar un diagnóstico de presencia y efectos de fauna doméstica en el humedal	Levantar información sobre zonas de mayor presencia de perros y gatos, sus impactos en la fauna nativa y puntos críticos de intervención.	• Municipalidad de Coquimbo o SEREMI de Medio Ambiente, con apoyo de organizaciones de protección animal, comunidad local y autoridad administrativa	Informe diagnóstico y mapa de distribución de fauna doméstica.
Implementar programas de control y esterilización	Realizar campañas periódicas de esterilización, vacunación y registro de animales domésticos en coordinación con clínicas veterinarias locales.	• Municipalidad de Coquimbo con apoyo de organizaciones animalistas	Número de animales esterilizados y registrados anualmente.
Promover la tenencia responsable y la educación ambiental	Desarrollar campañas educativas en escuelas y comunidades sobre el impacto de la fauna doméstica libre y la importancia del control.	• Autoridad administrativa • Dirección de Gestión Ambiental Municipal • Establecimientos educacionales • Organizaciones animalistas.	Número de talleres realizados y nivel de participación ciudadana.
Establecer protocolos de fiscalización y control	Elaborar mecanismos de denuncia y fiscalización en coordinación con la autoridad administrativa, seguridad municipal, SAG y Capitanía de puerto.	• Municipalidad de Coquimbo con apoyo de seguridad municipal, SAG, Capitanía de Puerto y otros entes fiscalizadores.	Número de fiscalizaciones, denuncias y medidas correctivas aplicadas.
Fomentar la participación comunitaria en el monitoreo de fauna doméstica	Capacitar a la comunidad local para identificar y reportar presencia de animales domésticos en áreas sensibles del humedal.	• Autoridad administrativa • CEAZA • Municipalidad de Coquimbo • Comunidad local	Número de reportes comunitarios y seguimiento de casos.

5.7.8. Infraestructura ecológica

Este lineamiento propone el diseño e implementación de letreros, cercas, senderos y elementos que contribuyan en la conservación y funcionen como soporte para la educación y uso responsable del humedal urbano de Tongoy. Esta infraestructura debe priorizar ser de bajo impacto para el ecosistema y el uso de materiales sostenibles, favoreciendo la conectividad ecológica y la accesibilidad controlada. Estas obras buscan ordenar el uso público del espacio, con el fin de reducir presiones sobre áreas sensibles y fortalecer el vínculo entre comunidad y el humedal.

Actualmente, la ausencia de infraestructura adecuada ha promovido intervenciones informales que generan compactación del suelo, pérdida de vegetación y perturbación de la fauna. La implementación de elementos como pasarelas elevadas, miradores, señaléticas interpretativas y zonas de descanso controladas, permitirá compatibilizar el turismo del humedal con su protección. Además, estas acciones contribuirán a la educación ambiental, el turismo responsable y la puesta en valor del patrimonio natural y cultural, aportando en la creación de un modelo de gestión. Para cumplir con este lineamiento en el Cuadro 9 se detallan acciones, propuestas y recomendaciones a seguir.

Cuadro 9. Lineamiento estratégico infraestructura ecológica.

Acciones	Posibles acuerdos y propuestas	Encargados sugeridos	Posibles indicadores
Diseñar un plan de infraestructura ecológica	Elaborar un diseño integrado que considere la construcción de senderos, miradores, pasarelas, deslindes y señalética interpretativa bajo criterios de bajo impacto y accesibilidad. Considerar la participación ciudadana en el proceso de diseño.	• Municipalidad de Coquimbo • MOP Con apoyo de la autoridad administrativa y mesa de humedales	Plan de infraestructura elaborado y validado. Número de actores participantes en el diseño.
Implementar infraestructura ecológica prioritaria	Instalar señaléticas educativas e informativas, pasarelas elevadas, zonas de observación y áreas de descanso con materiales sostenibles, priorizando sectores de mayor uso público.	• Municipalidad de Coquimbo • MOP • Autoridad administrativa y mesa de humedales	Número de obras implementadas. Superficie habilitada con infraestructura ecológica. Número de señaléticas instaladas
Mantenimiento y monitoreo participativo	Crear un programa de mantenimiento con apoyo de la comunidad local y voluntariado ambiental, garantizando el buen estado de la infraestructura.	• Autoridad administrativa con el apoyo de la comunidad local, ONG ambientales y la municipalidad de Coquimbo	Número de jornadas de mantenimiento anual. Estado de conservación de la infraestructura.

Buscar financiamiento para infraestructura verde	Postular a fondos regionales y nacionales para obras sustentables y proyectos de ecoturismo responsable.	• Autoridad administrativa • Municipalidad de Coquimbo • GORE Coquimbo.	Monto de financiamiento obtenido. Número de proyectos adjudicados.
--	--	---	---

5.7.9. Avances en la regulación del crecimiento urbano

El lineamiento sobre la regulación del crecimiento urbano busca orientar el desarrollo territorial en torno al humedal urbano de Tongoy, evitando la expansión descontrolada de parcelaciones, viviendas y caminos que afectan la integridad ecológica del ecosistema. Este lineamiento promueve la incorporar criterios ambientales en la planificación comunal y regional, con el fin de fortalecer la coherencia entre los instrumentos de ordenamiento territorial y los objetivos de conservación. Además, se plantea la necesidad de establecer zonas de amortiguación que regulen los usos del suelo para proteger la conectividad ecológica y reducir los impactos asociados a la urbanización con el fin de asegurando un desarrollo equilibrado y sustentable del territorio costero. Para cumplir con este lineamiento en el Cuadro 10 se detallan acciones, propuestas y recomendaciones a seguir.

Cuadro 10. Lineamiento estratégico avances en la regulación del crecimiento urbano.

Acciones	Posibles acuerdos y propuestas	Encargados sugeridos	Posibles indicadores
Diseñar una estrategia de residuos sólidos, alcantarillados y servicios de agua potable.	Elaborar una propuesta que aborde el crecimiento de poblaciones rurales y parcelaciones para cubrir las necesidades básicas de saneamiento, previniendo la contaminación y sobreexplotación de recursos.	• Municipalidad de Coquimbo • SEREMI de Vivienda y Urbanismo • Gobierno Regional • MOP • Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales (SSR)	Documento del técnico de diseño de estrategia. Número de sectores priorizados. Número de sectores donde se ha implementado.
Incluir en el PRC y PROT zonas de amortiguación ambiental.	Incorporar criterios ambientales y zonas de resguardo en torno al humedal.	• Municipalidad de Coquimbo • MMA • SEREMI de Vivienda y Urbanismo • Gobierno Regional	Acta de revisión y propuestas de modificación de instrumentos de planificación.
Identificar y delimitar zonas de amortiguación y protección en el entorno del humedal.	Establecer una franja de resguardo ecológico que regule usos del suelo, evitando la expansión urbana en áreas sensibles.	• Municipalidad de Coquimbo • MMA • CONAF • Universidades locales	Informe técnico con delimitación de zonas de amortiguación y aprobación por organismos competentes.

Promover instancias de coordinación interinstitucional.	Establecer una mesa técnica permanente entre municipalidad, servicios públicos y comunidad para evaluar proyectos urbanos.	• Municipalidad de Coquimbo • MMA • MINVU • Mesa de Humedales y autoridad administrativa	Actas de reunión, acuerdos firmados y calendario de sesiones.
Implementar mecanismos de fiscalización urbana y ambiental.	Fortalecer la fiscalización del cumplimiento de normas de uso de suelo, construcción y protección ambiental.	• Municipalidad de Coquimbo • MMA, Dirección de Obras • Municipales (DOM).	Número de fiscalizaciones realizadas, reportes de cumplimiento y sanciones aplicadas.

5.7.10. Gestión del recurso hídrico

Este lineamiento es un eje de importancia para la conservación del humedal urbano de Tongoy a largo plazo, dado que su dinámica ecológica depende directamente del equilibrio entre los aportes superficiales y subterráneos. Actualmente, la extracción intensiva de agua, el aumento de pozos informales y la falta de planificación hídrica han generado una presión sobre los humedales y esteros. En este contexto, la implementación de un manejo integral del agua resulta esencial para asegurar la funcionalidad del ecosistema y el mantenimiento de sus servicios ambientales.

Este lineamiento busca promover el uso sustentable del recurso hídrico mediante la regulación de extracciones, el fomento del uso de tecnologías eficientes, el monitoreo permanente del nivel de agua y la articulación entre actores locales, institucionales y científicos. Asimismo, se propone fortalecer la coordinación entre la autoridad administrativa del humedal, la DGA y la municipalidad, con el fin de establecer mecanismos de fiscalización, ordenamiento de derechos de agua y control de pozos irregulares. Una gestión adecuada del agua permitirá reducir la presión sobre los cuerpos y cursos de agua, mejorar la resiliencia del humedal frente al cambio climático y garantizar la disponibilidad del recurso para la biodiversidad y la comunidad local. Para cumplir con este lineamiento en el Cuadro 11 se detallan acciones, propuestas y recomendaciones a seguir.

Cuadro 11. Lineamiento estratégico gestión del recurso hídrico.

Acciones	Posibles acuerdos y propuestas	Encargados sugeridos	Posibles indicadores
Levantar un diagnóstico hídrico integral del humedal.	Realizar un estudio hidrogeológico que caracterice el flujo superficial y subterráneo, identificando puntos de extracción.	• DGA • SEREMI Medio Ambiente • Municipalidad de Coquimbo • Universidades locales	Informe técnico publicado, número de puntos monitoreados y mapa de pozos.

Implementar un sistema de monitoreo permanente del nivel freático y calidad del agua.	Instalar estaciones de medición y generar reportes periódicos disponibles al público.	• DGA • CEAZA • Municipalidad de Coquimbo	Número de mediciones anuales. Publicación de boletines y base de datos disponible.
Regularizar y fiscalizar la extracción de agua en el área de influencia del humedal.	Establecer límites de extracción, regularización y sanciones a pozos ilegales, en coordinación con la DGA.	• DGA • Municipalidad de Coquimbo • SMA	Número de fiscalizaciones realizadas, cierres de pozos ilegales y reducción de extracciones.
Promover el uso eficiente y tecnologías de ahorro de agua.	Implementar programas de riego eficiente, reutilización de aguas grises y educación hídrica comunitaria.	• Municipalidad de Coquimbo • INDAP	Número de usuarios capacitados, proyectos ejecutados y reducción en consumo de agua.

5.7.11. Control del tránsito vehicular

El lineamiento de control del tránsito vehicular busca establecer medidas que regulen y restrinjan la circulación de vehículos motorizados dentro y en los alrededores del humedal urbano de Tongoy. Esto debido a que el tránsito en zonas no habilitadas, especialmente asociado a actividades recreativas, ha generado impactos negativos en sectores de alto valor ecológico y paisajístico del humedal, afectando los procesos del ecosistema y su capacidad de regeneración natural.

En este contexto, se plantea la necesidad de delimitar zonas de acceso, implementar señalización preventiva, y definir rutas de tránsito autorizadas en coordinación con la autoridad municipal y organismos competentes. Asimismo, se sugiere incorporar barreras físicas y campañas de sensibilización dirigidas a conductores y visitantes, promoviendo buenas prácticas de tránsito y el uso de estacionamientos habilitados fuera del perímetro del humedal. Estas acciones permitirán reducir la presión antrópica y fortalecer la gestión territorial, contribuyendo a la conservación del ecosistema. Para cumplir con este lineamiento en el Cuadro 12, se detallan acciones, propuestas y recomendaciones a seguir.

Cuadro 12. Lineamiento estratégico control del tránsito vehicular.

Acciones	Posibles acuerdos y propuestas	Encargados sugeridos	Posibles indicadores
Delimitar zonas de acceso y tránsito vehicular	Definir sectores donde se restringe el paso de vehículos y habilitar accesos controlados con señalización visible. Considerar a pesqueros artesanales en el proceso de zonificación.	• Municipalidad de Coquimbo • Autoridad administrativa • MOP • SEREMI de Medio Ambiente • Mesa de humedales	Plan de zonificación aprobado. Número de señalizaciones instaladas.
Implementar señalización y	Instalar letreros informativos, barreras y cercos naturales para	• Municipalidad de Coquimbo	Cantidad de barreras o cercos implementado.

medidas de control físico	impedir el ingreso vehicular a áreas sensibles del humedal. Considerar postulación de fondos de GORE, municipio y MMA.	• Autoridad administrativa • GORE	Número de letreros informativos. Número de vehículos en áreas no permitidas.
Establecer zonas para estacionamientos periféricos	Habilitar zonas seguras de estacionamiento fuera del perímetro del humedal, fomentando el uso de senderos habilitados para la movilidad peatonal.	• Municipalidad de Coquimbo • GORE • Autoridad administrativa	Número de estacionamientos habilitados Porcentaje de visitantes que utilizan zonas designadas.
Campañas de sensibilización y educación vial ambiental	Realizar actividades educativas y difusión en medios locales para informar sobre las restricciones y su justificación ecológica.	• Municipalidad de Coquimbo • Mesa de Humedales de Tongoy • CEAZA • Autoridad administrativa	Número de campañas realizadas. Nivel de conocimiento ciudadano medido en encuestas.
Fiscalización y monitoreo continuo	Establecer patrullajes coordinados y mecanismos de denuncia comunitaria para evitar el ingreso vehicular no autorizado.	• Carabineros de Chile • Municipalidad de Coquimbo • Comunidad local	Número de fiscalizaciones anuales; reducción de incidentes o accesos ilegales.

Si bien la mayoría de los lineamientos propuestos se construyen a partir del análisis de amenazas y factores contribuyentes, algunos de ellos también integran criterios complementarios, como buenas prácticas de gestión de humedales, recomendaciones institucionales y experiencias desarrolladas en otros contextos a nivel nacional. Esto responde a la necesidad de abordar ciertos vacíos detectados en el diagnóstico que, aunque no siempre se reflejan de forma explícita en los resultados, resultan relevantes para avanzar hacia una gestión más integral del ecosistema. En este sentido, y aun cuando los lineamientos se presentan de manera desagregada, se hace necesario establecer criterios de priorización para orientar su implementación. Para ello, se consideraron aspectos como la urgencia de las amenazas, su impacto sobre los objetos de conservación y la factibilidad de aplicar las acciones propuestas. Bajo esta lógica, los lineamientos vinculados a la gobernanza, la gestión del recurso hídrico y el ordenamiento territorial se identifican como prioritarios, ya que generan condiciones habilitantes para la implementación del resto de las medidas

VI. DISCUSIÓN

En términos generales, la elaboración de lineamientos orientadores para la creación de un plan de gestión del humedal urbano de Tongoy es una demostración que la aplicación de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación es una herramienta pertinente para integrar información ecológica, social y cultural dentro de un marco participativo de planificación. Por otro lado, la identificación de los objetos de conservación (cuerpos y cursos de agua, aves de humedal, dunas y aves playeras, cururo, vegetación hidrófita y sitios arqueológicos y paleontológicos) permitió reconocer la alta vulnerabilidad del ecosistema frente a amenazas antrópicas directas, tales como la expansión urbana, el turismo no regulado, la modificación de cauces y la extracción de agua. Asimismo, se constató que la ausencia de una mesa técnica o unidad de gestión ambiental local limita la gobernanza efectiva del territorio y dificulta la adecuada implementación de la Ley 21202 de 2020 sobre humedales urbanos, restringiendo los avances hacia una gestión integral y sustentable del ecosistema.

Estos hallazgos son relevantes para comprender la dinámica socio-ecológica de los humedales de Tongoy, aportar a la discusión sobre la gestión adaptativa en los ecosistemas costeros del norte de Chile y las oportunidades de fortalecimiento de su gestión mediante enfoques participativos. La discusión se estructura en torno a tres ejes: a) la pertinencia y desafíos del uso de los Estándares Abiertos para la Conservación, b) la relación que existe entre la persistencia de amenazas, planificación territorial y gobernanza local, y c) las oportunidades y limitaciones de la Ley de Humedales Urbanos en el contexto local, finalmente se discutirán algunas limitaciones del estudio y proyecciones futuras.

a) Pertinencia metodológica y uso de los Estándares Abiertos para la Conservación

Para la presente investigación, la metodología de los Estándares Abiertos permite enlazar los hallazgos desde el conocimiento local con aquellos provenientes del conocimiento científico, ya que la flexibilidad de esta metodología permite tomar decisiones que se adapten a la realidad del territorio, por ejemplo, esto favoreció la realización de un proceso participativo que integró las dimensiones ecológicas, sociales y culturales del humedal. Este enfoque permitió que se definieran la visión, los objetos de conservación, la identificación de más amenazas y permitió construir un modelo conceptual que explica las relaciones de causa-efecto que afectan al humedal, lo que se condice con lo propuesto por Saavedra et al. (2015), con respecto a que la construcción colectiva del conocimiento fortalece la gobernanza y el sentido de pertenencia en la conservación del humedal y también con lo planteado por Carmody et al. (2018), ya que el proceso no solo permitió identificar objetos y amenazas, sino que también diseñar lineamientos ajustables, reconociendo la necesidad de una gestión adaptativa y flexible, especialmente ante la incertidumbre de variables como la presión urbana y el recurso hídrico.

En términos metodológicos, si bien la investigación se sustenta en la aplicación de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación, su principal aporte radica en la adaptación de este marco a un contexto local específico, caracterizado por alta presión antrópica, limitada disponibilidad de información y una fuerte participación de actores

comunitarios. En este sentido, la incorporación sistemática del conocimiento local, a través de la Mesa de Humedales de Tongoy, constituye un elemento diferenciador que permitió complementar y contextualizar el enfoque técnico de la metodología.

El carácter adaptativo y flexible de esta metodología facilitó la generación de diagnósticos contextualizados y a su vez, promovió el aprendizaje colectivo, fortaleciendo la capacidad local para el análisis y la toma de decisiones. Su aplicación evidenció oportunidades de mejora, particularmente en la necesidad de contar con información más actualizada y en la optimización de recursos y tiempos, aspectos clave para avanzar hacia evaluaciones cuantitativas más robustas de las amenazas y ampliar la realización de talleres y espacios participativos. Estas oportunidades son coherentes con lo señalado por el MMA y ONU Medio Ambiente (2023), quienes destacan que las metodologías participativas requieren procesos prolongados y sostenidos para consolidar una gobernanza local efectiva. Aun así, tal como plantea McInnes et al., (2017) en contextos de baja institucionalidad ambiental los Estándares Abiertos constituyen una herramienta replicable y de bajo costo, que facilita el tránsito desde diagnósticos técnicos hacia procesos de gestión adaptativa y co-creación del conocimiento.

Algunos de los casos documentados en Chile por Saavedra et al. (2015) son el Área Marina Costera Protegida de Múltiples Usos (AMCP-MU) Pitipalena-Añihue en la región de Aysén y el Parque Natural Karukinka en Tierra del Fuego, han demostrado la efectividad de los Estándares Abiertos en la conservación de áreas protegidas (Saavedra et al., 2015). En ambos casos, la fase de conceptualización permitió comprender mejor las problemáticas presentes en el territorio y estructurar cadenas de amenazas que facilitaron la definición de acciones tempranas y dirigidas que permitieron disminuir la presencia de las amenazas. La participación comunitaria se destaca como un punto clave para comprender las problemáticas presentes y priorizar las amenazas.

De manera similar, en el humedal urbano de Tongoy, la aplicación participativa de la etapa de conceptualización permitió identificar relaciones causales entre amenazas directas, como la expansión urbana, el turismo no regulado y la extracción de agua, y factores contribuyentes asociados a la fragmentación institucional y la ausencia de planificación territorial. Al igual que en AMCP-MU Pitipalena-Añihue, donde la falta de un sistema de gestión previo representó un desafío para consolidar la gobernanza y la capacidad operativa del área de conservación (Saavedra et al., 2015), en Tongoy se evidenció que la ausencia de una estructura administrativa formal limita la implementación de medidas de conservación, pese al alto compromiso local por parte de los participantes de la mesa de trabajo de humedales de Tongoy.

Estos antecedentes refuerzan los resultados de este estudio, mostrando que la conceptualización participativa no solo facilita la identificación y priorización de amenazas, sino que también constituye una base clave para fortalecer la gobernanza y orientar procesos posteriores de implementación y monitoreo. En el caso de Tongoy, avanzar tempranamente en la definición de roles, lineamientos y acuerdos de gestión puede reducir brechas institucionales y a mejorar la efectividad de las acciones de conservación en humedales urbanos. Asimismo, este enfoque favoreció la apropiación social del territorio y la construcción de una visión compartida (Borrini-Feyerabend et al., 2014; Saavedra et al.,

2015), al permitir comprender las distintas perspectivas y relaciones entre los actores que integran la Mesa de Humedales, sentando así las bases para el desarrollo de un modelo de gobernanza ambiental participativo.

Si bien la metodología de los Estándares Abiertos se encuentra ampliamente validada y ha sido utilizada en diversos contextos a nivel internacional, resulta importante incorporar una mirada más crítica sobre su diseño y aplicación en el caso específico de los humedales de Tongoy. En este estudio, la metodología permitió organizar de manera clara el proceso de planificación y facilitó la participación de actores locales, sin embargo, también presentó algunas limitaciones. En particular, su carácter general puede dificultar la incorporación de las particularidades socio-ecológicas propias de sistemas costeros, los cuales son altamente dinámicos. A esto se suma que la fuerte dependencia de información cualitativa, junto con la limitada disponibilidad de datos ecológicos cuantitativos, influyó en el nivel de detalle y precisión con que se pudieron evaluar las amenazas y definir indicadores.

En este sentido, se considera que futuras aplicaciones de los Estándares Abiertos en este tipo de ecosistemas podrían fortalecerse mediante la incorporación más sistemática de herramientas cuantitativas, como monitoreos ecológicos de largo plazo, modelaciones hidrológicas o análisis espaciales, que permitan respaldar de mejor manera la toma de decisiones. Asimismo, sería relevante avanzar hacia enfoques más interdisciplinarios que integren con mayor profundidad las dimensiones sociales y económicas del territorio. De esta forma, el caso de Tongoy no solo confirma la utilidad de la metodología, sino que también evidencia oportunidades concretas para su adaptación y mejora en contextos locales, aportando al desarrollo de estrategias más integrales para la gestión de humedales urbanos.

b) Gobernanza ambiental y amenazas antrópicas

Los resultados demuestran que existe una estrecha relación entre la degradación de los humedales y la ausencia de una planificación territorial efectiva. Actividades antrópicas como la expansión urbana no planificada, el turismo no regulado, la extracción de agua y la introducción de fauna doméstica se configuran como amenazas de alto impacto sobre los ODC, patrones que se reproducen en otros humedales costeros del país (Bravo-Naranjo et al., 2019; MMA- ONU Medio Ambiente, 2021). Estos procesos han generado la fragmentación de hábitats, pérdida de la vegetación nativa, disminución de la conectividad ecológica, entre otros, lo que afecta directamente a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los humedales, tal como señalan Betancur-Vargas et al (2017) y Temmerman et al (2013). En el caso de los humedales de Tongoy, a través del análisis situacional realizado en este estudio se evidenció cómo las amenazas directas se ven reforzadas por factores contribuyentes como la falta de fiscalización, la falta de una autoridad administrativa, la débil coordinación interinstitucional y la carencia de programas de educación ambiental. Este hallazgo concuerda con Rodríguez-Jorquera et al (2020), quienes sostienen que la fragmentación institucional y la falta de gobernanza local son los principales obstáculos para la gestión de humedales en Chile. Por otro lado, el modelo conceptual aplicado evidencia cadenas de causa efecto típicas de los humedales urbanos costeros, donde amenazas recurrentes como la expansión urbana, el turismo no regulado, extracción de agua, contaminación, tránsito de vehículos motorizados en playas y humedales, entre otros, derivan en pérdida y fragmentación de hábitats y degradación de los ecosistemas ribereños (Navarro et al., 2021).

Para enfrentar estas problemáticas, se propone como lineamientos orientadores que en el proceso de creación del Plan de Gestión se debe avanzar hacia un enfoque de gobernanza policéntrica y de cogestión adaptativa. La primera plantea la existencia de múltiples autoridades y centros de decisión donde los actores interactúan y cooperan para resolver problemas complejos en lugar de depender de un poder central, mientras que la segunda promueve la gestión compartida entre el Estado y las comunidades locales y se basa en un aprendizaje continuo y flexible que tiene como fin manejar sistemas complejos (Arriagada et al., 2018; Lozny, 2023; Valverde Garnica, 2016).

En Tongoy, este enfoque ya ha emergido de manera espontánea o vinculada a los procesos territoriales propios, dado que una gobernanza policéntrica podría fortalecer el sistema de administración del humedal, mientras que la Mesa de Humedales representa una forma concreta de cogestión. La acción colectiva para el manejo de los humedales representada por la Mesa por ejemplo les ha permitido comprender mejor los efectos de la sequía y evitar intervenciones como la apertura artificial de la barra de arena del Estero Tongoy que de manera natural se mantiene cerrada en periodos secos.

Los lineamientos estratégicos propuestos buscan mitigar estas amenazas prioritarias, por ende, cada lineamiento responde a una o más amenazas. Por ejemplo, el lineamiento de gobernanza y autoridad administrativa aborda la fragmentación institucional que dificulta la toma de decisiones y favorece prácticas como el turismo no regulado, la contaminación y la presencia de fauna doméstica en ecosistemas frágiles. Por otro lado, el lineamiento de manejo y control de fauna doméstica responde específicamente a los impactos generados por perros y gatos, mientras que el de gestión de residuos enfrenta la contaminación asociada a microbasurales, contaminación lumínica y abandono de estructuras. En conjunto, los lineamientos apuntan a mejorar el estado de conservación de los ODC mediante acciones de gestión (gobernanza, autoridad administrativa, gestión hídrica, entre otros), prevención (educación ambiental, turismo sustentable, protocolos de intervención, entre otros.) y reparación (infraestructura ecológica, conocimiento científico).

Como se mencionó previamente la experiencia de Tongoy muestra que la participación comunitaria organizada, particularmente a través de la Mesa de Humedales, puede ser un motor para avanzar hacia un modelo de cogestión adaptativa basado en colaboración, aprendizaje continuo y flexibilidad (Valverde Garnica, 2016). Tal como plantean Carmody et al. (2018), la gobernanza colaborativa fortalece la legitimidad social de las decisiones y promueve la corresponsabilidad ambiental. En Tongoy, esta forma de gobernanza se ha consolidado durante más de una década, permitiendo la protección legal de diversas áreas, la creación de un Santuario de la Naturaleza, la declaración de Bienes Nacionales Protegidos y, actualmente, la participación en la declaratoria del humedal urbano de Tongoy.

Finalmente, la experiencia de Tongoy y las metodologías aplicadas en esta investigación constituyen una herramienta que puede ser replicable para otros humedales o áreas de conservación, por ejemplo, el uso de los estándares abiertos como una metodología flexible que permite el uso de software de apoyo como Miradi y la aplicación combinada de encuestas y talleres, pueden fortalecer procesos participativos, fomentar el sentido de pertenencia y mejorar la gestión de humedales. Por otro lado, la Mesa de Humedales de Tongoy, con más

de 10 años de trayectoria, se destaca como un ejemplo valioso de gobernanza comunitaria intersectorial que ha contribuido a la protección legal, la denuncia de delitos ambientales y la generación de información para la comunidad, demostrando su potencial como modelo de gobernanza local para otros territorios.

c) Oportunidades y limitaciones de la Ley 21202 sobre humedales urbanos

La creación de la Ley 21202 de 2020 representa un avance sustantivo en la política ambiental de Chile, ya que reconoce y protege legalmente los humedales dentro del límite urbano. Sin embargo, los resultados obtenidos han evidenciado una brecha significativa entre la normativa y su implementación práctica. Para el caso de Tongoy, la falta de financiamiento estable, la carencia de las capacidades técnicas locales y la ausencia de una coordinación interinstitucional han limitado la aplicación efectiva de la ley, ya que esta no considera un presupuesto para la implementación de estas nuevas áreas protegidas y delega a los municipios su administración. Esta situación ha sido advertida por Pinto et al. (2023) y Rojas et al. (2015), quienes plantean que la eficacia de la normativa depende de la existencia de una estructura de gobernanza ambiental consolidada y de la inclusión de la comunidad en la gestión. Bajo este contexto, implementar los lineamientos estratégicos propuestos son un desafío en caso de no contar con recursos económicos, pero también es una oportunidad para demostrar las capacidades de los integrantes de la mesa de humedales, que por medio de la gestión comunitaria pudiesen lograr realizar parte de los lineamientos estratégicos como la gestión de microbasurales, tenencia responsable, educación ambiental, instalación de letreros entre otros, así como crear una figura de autoridad administrativa que pueda apoyar en el proceso de genera recursos para la gestión del humedal. Por otro lado, está el desafío de gestionar los conflictos que pueden nacer tanto por las restricciones que nacen al declarar el humedal como en el proceso de implementación de los lineamientos estratégicos, ya que diversas personas de la comunidad pueden ver afectada su forma de vivir por medidas como el control de tránsito, regulación de pozos, ingreso de vehículos a la playa, prohibición de intervención en zonas de humedal, entre otras. Por ende, se destaca la importancia de considerar estas implicancias al momento de implementar acciones, e incluir procesos participativos con aquellos actores que se ven directamente afectados.

Además, la Ley 21202 de 2020 considera la creación de planes de gestión basada en los estándares abiertos y exige a los municipios su creación, pero estos no presentan plazos para su ejecución ni entregan recursos para su creación, lo que restringe el potencial de estas herramientas. Por lo que, si bien la ley entrega herramientas regulatorias valiosas, como la posibilidad de limitar usos de suelo y exigir estudios de impacto ambiental, su efectividad en el terreno dependerá de la voluntad política local y de la capacidad de los municipios para articular recursos y actores.

Limitaciones del estudio y proyecciones futuras

El presente estudio, si bien representa un avance significativo en la planificación participativa para la gestión de humedales urbanos, presenta ciertas limitaciones metodológicas y operativas. En primer lugar, la información ecológica de base (particularmente sobre dinámica hídrica, biodiversidad y calidad del agua) fue limitada, lo que restringió la posibilidad de realizar análisis comparativos más precisos y recomendaciones o lineamientos

más específicos de esas temáticas. Estas limitaciones también reflejan desafíos propios de la aplicación de los Estándares Abiertos en contextos con baja disponibilidad de información, lo que puede influir en la profundidad del análisis y en la definición de indicadores. En consecuencia, lineamientos estratégicos como gestión del recurso hídrico y conocimiento científico y catastro patrimonial reconocen la necesidad de generar estudios y bases de datos para su mejor ejecución y comprensión, por ende, cabe destacar que varios indicadores son de carácter indicativos y requieren ser afinados. En segundo lugar, la participación comunitaria, aunque enriquecedora, se desarrolló en un contexto acotado de tiempo, lo que dificulta una validación más amplia de los resultados. Finalmente, la metodología de los Estándares Abiertos, pese a su flexibilidad, requiere procesos iterativos y prolongados que exceden los plazos de este estudio.

Es importante señalar que, en el marco del alcance del presente estudio, la participación de actores se concentró principalmente en quienes forman parte de la Mesa de Humedales de Tongoy, lo que permitió trabajar con un grupo previamente sensibilizado y comprometido con la conservación. No obstante, se reconoce que existen otros actores potencialmente relevantes como parcelaciones, pescadores artesanales y comerciantes locales, cuya incorporación podría enriquecer futuras etapas del proceso. En este sentido, la composición actual de la mesa puede entenderse como una base inicial sólida para la gobernanza local, la cual podría fortalecerse mediante instancias complementarias de participación durante la fase de implementación de los lineamientos estratégicos, integrando una mayor diversidad de intereses y visiones territoriales.

Asimismo, el estudio se enfocó en la etapa de conceptualización del Plan de Gestión Integral, por lo que no fue posible evaluar la efectividad de los lineamientos estratégicos propuestos. Sin embargo, se avanzó en la formulación de recomendaciones preliminares de indicadores, que constituyen un insumo relevante para el diseño de un plan estratégico posterior. En concordancia con los Estándares Abiertos, se sugiere que, en una fase de implementación, estos lineamientos se acompañen de un plan de acción y monitoreo más detallado, con indicadores específicos y mecanismos de seguimiento que permitan evaluar su desempeño en el tiempo.

Por otra parte, el cambio climático no fue abordado de manera directa en el análisis de amenazas ni en la definición de los lineamientos estratégicos, debido a la ausencia de estudios específicos para el área y a que su escala de impacto excede el nivel de gestión considerado en esta investigación. No obstante, las medidas propuestas se alinean con acciones que contribuyen indirectamente a la mitigación y adaptación frente a sus efectos. En este contexto, se recomienda que futuras investigaciones científicas que puedan aportar en la creación e implementación del Plan de Gestión incorporen explícitamente escenarios de cambio climático, considerando que eventos extremos como la sequía pueden intensificar amenazas preexistentes, tales como la presión sobre los recursos hídricos, la degradación de la vegetación y la pérdida de biodiversidad.

Finalmente, a futuro se recomienda desarrollar líneas de investigación orientadas a: 1) establecer sistemas de monitoreo ecológico y social permanentes; 2) evaluar la efectividad de las medidas propuestas en los lineamientos estratégicos; y 3) analizar la integración de los planes de gestión de humedales con los instrumentos de planificación territorial y

principalmente de cambio climático. Además, se sugiere fortalecer la cooperación entre academia, municipios y comunidad, consolidando así modelos de gobernanza adaptativa replicables en otros humedales urbanos del país.

VII. CONCLUSIONES

La presente investigación logró elaborar lineamientos orientadores para la creación de un Plan de Gestión para el humedal urbano de Tongoy, sustentada en la metodología de los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación. Este enfoque permitió integrar información ecológica, social y cultural en un proceso participativo que fortaleció la articulación entre el conocimiento técnico y el saber local. Los resultados demuestran que la aplicación de esta metodología es eficaz para construir diagnósticos contextualizados y promover una gestión adaptativa del territorio, posicionando al humedal como un espacio de valor ecológico y sociocultural que requiere acciones coordinadas para su conservación.

Respecto de los objetivos específicos, el estudio permitió identificar los Objetos de Conservación: cuerpos y cursos de agua, aves de humedal, dunas y playeras, cururo, vegetación hidrófita y sitios arqueológicos y paleontológicos. Las amenazas detectadas, evidencian su vulnerabilidad frente a presiones antrópicas como la expansión urbana, el turismo no regulado, la extracción de agua y la introducción de fauna doméstica. El análisis situacional reveló la ausencia de una institucionalidad ambiental local sólida y de mecanismos de gobernanza participativa que garanticen la aplicación efectiva de la Ley 21202. En este contexto, los lineamientos estratégicos propuestos fueron centrados en la gobernanza, la educación ambiental, la gestión hídrica, la infraestructura ecológica y el control territorial. Estos lineamientos proporcionan una hoja de ruta para orientar la conservación y el uso sustentable del humedal.

A modo de proyección, se recomienda avanzar en la implementación simultánea de los lineamientos estratégicos en conjunto con la creación gradual del plan de gestión mediante la creación de una unidad administrativa permanente y un fondo comunal de conservación, promoviendo la transparencia, la rendición de cuentas y la participación ciudadana. Del mismo modo, se sugiere profundizar en el análisis del impacto del cambio climático sobre el régimen hídrico del humedal y evaluar la replicabilidad del modelo metodológico en otros sistemas de humedales urbanos costeros del norte de Chile. En resumen, esta investigación no solo aporta una propuesta concreta de manejo, sino que también refuerza la necesidad de integrar ciencia, gestión y comunidad en un marco común que asegure la conservación efectiva y el uso responsable de los humedales como patrimonio natural y cultural.

VIII. LITERATURA CITADA

- Abarca, J. (2023). Wetlands for the Future. *Idesia*, 41(1), 3-5.
- Álvarez-Garretón C., Boisier, J., Blanco, G., Billi, M., Nicolas-Artero, C., Antoine Maillet, A., Aldunce, P., Urrutia, R., Zambrano-Bigiarini, M., Guevara, G., Galleguillos, M., Muñoz, A., Christie, D., Marinao, R., y R. Garreaud. (2022). Seguridad Hídrica en Chile: Caracterización y Perspectivas de Futuro. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia CR2, (ANID/FONDAP/1522A0001). Morelia, Michoacán, México.
- Ampatzidis, P., and T. Kershaw. (2020). A review of the impact of blue space on the urban microclimate. *Science of The Total Environment*, 730.
- An, S., and J. Verhoeven. (2019). *Wetlands: Ecosystem Services, Restoration and Wise Use*. Springer International Publishing, 238.
- Andrade Mendoza, K. (2011). Gobernanza ambiental en Bolivia y Perú: Gobernanza en tres dimensiones: de los recursos naturales, la conservación en áreas protegidas y los pueblos indígenas. Flacso Ecuador.
- Arriagada, R., P. Aldunce, G. Blanco, C. Ibarra, P. Moraga, L. Nahuelhual, R. O’Ryan, A. Urquiza and L. Gallardo. (2018). Climate change governance in the anthropocene: Emergence of polycentrism in Chile. *Elementa: Science of the Anthropocene*, 6: 68.
- AVES DE CHILE. (s. f.-a). Picurio—AVES DE CHILE. Disponible en <https://www.avesdechile.cl/155.htm> (consultado el 10 de junio de 2025).
- AVES DE CHILE. (s. f.-b). Yeco—AVES DE CHILE. Disponible en <https://www.avesdechile.cl/018.htm> (consultado el 10 de junio de 2025).
- Ayyam, V., S. Palanivel, and S. Chandrakasan. (2019). Coastal Ecosystems and Services. p. 21-47. *In*: V. Ayyam, S. Palanivel, and S. Chandrakasan (Eds.), *Coastal Ecosystems of the Tropics—Adaptive Management*. Springer.
- Begall, S., and M. Gallardo. (2000). *Spalacopus Cyanus* (rodentia: Octodontidae): an Extremist in Tunnel Constructing and Food Storing among Subterranean Mammals. *Journal of Zoology*, 251(1): 53-60.
- Begall, S., and R. Honeycutt. (2023). Microsatellite DNA variation in *Spalacopus cyanus*, a social subterranean rodent endemic to Chile (Rodentia: Octodontidae). *Lynx*, 53(1): 149-161.
- Betancur-Vargas, T., D. A. García-Giraldo, A. J. Vélez-Duque, A. M. Gómez, C. Flórez-Ayala, J. Patiño y J. Á. Ortiz-Tamayo. (2017). Aguas subterráneas,

- humedales y servicios ecosistémicos en Colombia. *Biota Colombiana*, 18(1), 1-28.
- Borrini-Feyerabend, G., N. Dudley, T. B. Jaeger, Lassen y N. P. Broome, (2014). *Gobernanza de áreas protegidas: De la comprensión a la acción*. 123.
- Botello, A., S. Villanueva, J. Gutiérrez y J. L. Rojas Galaviz. (2017). Vulnerabilidad de humedales y dunas litorales en Chile central. *In: Vulnerabilidad de las zonas costeras de Latinoamérica al cambio-climático*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Bravo-Naranjo, V., R. R Jiménez, C. Zuleta, J. R Rau, P. Valladares, C. Piñones , R. R. Jiménez, C. Zuleta, J. R. Rau, P. Valladares y C. Piñones. (2019). Selección de presas por perros callejeros en el humedal Estero Culebrón (Coquimbo, Chile). *Gayana (Concepción)*, 83(2), 102-113.
- Carmody, M., R. Guijón y B. Saavedra, (2018). Los Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación: Descripción y avances de su aplicación en Chile. pp. 47-87. *In: J. Pérez Quezada y P. Rodrigo (Eds.), Metodologías aplicadas para la conservación de la biodiversidad en Chile*. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agronómicas, Santiago, Chile.
- Centros de Estudios Agrarios Valdivia (CEA). (2015). FICHA DE ANTECEDENTES DE ESPECIE: *Spalacopus cyanus* (Molina, 1782) (p. 6 [Técnico]. Santiago, Chile.
- Comisión Nacional de Medio Ambiente. (2006). *Protección y manejo sustentable de humedales integrados a la cuenca hidrográfica*. Comisión Nacional de Medio Ambiente. Santiago, Chile.
- Conde, D., Vitancurt, J., Rodríguez-Gallego, L., de Álava, D., Verrastro, N., Chreties, C., Solari, S., Teixeira, L., Lagos, X., Piñeiro, G., Seijo, L., Caymaris, H., y Panario, D. (2015). Solutions for Sustainable Coastal Lagoon Management: From Conflict to the Implementation of a Consensual Decision Tree for Artificial Opening. p. 217-250. *In: Coastal Zones*. Baztan J., O. Chouinard, B. Jorgensen, P. Tett, J.-P. Vanderlinden, and L. Vasseur (Eds.). Elsevier.
- Convención de Ramsar sobre los Humedales. (1971). *Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas*. UNESCO.
- Convención de Ramsar sobre los Humedales. (2018a). *Ficha Informativa Ramsar: Chile Humedales Costeros de la Bahía Tongoy*. 1.6. <https://rsis.ramsar.org/ris/2361>
- Convención de Ramsar sobre los Humedales. (2018b). *Perspectiva mundial sobre los humedales: Estado de los humedales del mundo y sus servicios a las personas*. Secretaría de la Convención de Ramsar.

- Convención sobre los Humedales. (2022). Nota Informativa N° 13: Los humedales y la agricultura: Impactos de las prácticas agrícolas y vías hacia la sostenibilidad. Secretaría de la Convención sobre los Humedales.
- Corporación Ambientes Acuáticos de Chile. (2005). Los humedales no pueden esperar: Manual para el Uso Racional del Sistema de Humedales Costeros de Coquimbo (Luna Quevedo, D.). Coquimbo, Chile.
- Corporación Chile Ambiente. (2019). Plan de Manejo Santuario de la Naturaleza Humedales de Tongoy. pp. 23-296. Coquimbo, Chile.
- Corporación Nacional Forestal [CONAF]. (2017). Manual para la planificación del manejo de las áreas protegidas del SNASPE. CONAF. Santiago, Chile.
- Corrales Chaves, L. (2025). ¿Estamos perdiendo los humedales más rápido de lo que podemos restaurarlos? *Revista De Ciencias Ambientales*, 59(1): 1-13.
- Costa, A., L. Lui y S. Rebello Tavaré. (2022). *Gobernanza Metropolitana en América Latina: Un panorama de las experiencias contemporáneas desde una perspectiva comparada*. CEPAL. Rio de Janeiro, Brasil.
- CPM. (2013). *Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación*. La Alianza para las Medidas de Conservación.
- CPM. (2020). *Estándares Abiertos para la Práctica de la Conservación*. La Alianza para las Medidas de Conservación.
- Craft, C. B., Bertram, J., and S. Broome. (2008). Coastal Zone Restoration. p. 637-64. *In: S. E. Jørgensen and B. D. Fath (Eds.) Encyclopedia of Ecology*. Academic Press, Oxford.
- Cuevas, J. G., P. Núñez-Farías, A. Sanhueza, L. Barranco, R. Peña, D. Daud and D. Pizarro. (2025). Response of water quality to sandbar openings/closures in a semi-arid coastal wetland. *Wetlands Ecology and Management*, 33(3): 41.
- De Groot, D., Brander, L., and Finlayson, C. M. (2018). Wetland Ecosystem Services. p. 323-333. *In: The Wetland Book*. Springer, Dordrecht.
- Decreto 5 de 1998: Aprueba reglamento de la Ley de Caza, Pub. L. 9 de enero de 1998.
- Decreto 2 de 2018: Declara Santuario de la naturaleza Humedales de Tongoy. 14 de junio de 2018.
- Decreto 15 de 2020: Establece reglamento de la ley 21202, que modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos. 30 de julio de 2020.

- Decreto 771: Promulga la Convención sobre Zonas Húmedas de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de las Aves Acuáticas, Suscrito en Irán el 2 de febrero de 1971 (1981). 4 de septiembre de 1981.
- Dillehay, T. D., A. Oyuela-Caycedo, M. D Gaspar, M. Bonomo, L. Orquera and C. Ocampo. (2023). The Coastal Archaeology of South America: Northwest Pacific and Caribbean Rim to Tierra del Fuego. *In*: S. M. Fitzpatrick and J. M. Erlandson (Eds.), The Oxford Handbook of Island and Coastal Archaeology (Scott Fitzpatrick and Jon Erlandson, p. 0). Oxford University Press.
- Dixon, M. J. R., J. Loh, N. C. Davidson, C. Beltrame, R. Freeman and M. Walpole. (2016). Tracking global change in ecosystem area: The Wetland Extent Trends index. *Biological Conservation*, 193: 27-35.
- Etcheverry, C. A. L. (2008). Sociedad civil y participación ciudadana: Cómo los actores sociales se hacen parte de las decisiones. *Interações (Campo Grande)*, 9, 181-188.
- Foundations of Success. (2009). Conceptualización y Planificación de Proyectos y Programas de Conservación: Manual de Capacitación. Foundations of Success.
- Gallardo, M. (1992). Las dunas litorales chilenas y su macrofauna acompañante. *Bosque*, 13(1): 49-52.
- Gómez Orea, D., y M. Gómez Villarino (2013). Marco Conceptual para la Ordenación Territorial y reflexiones sobre el proceso ecuatoriano en la materia. IX Simposio Nacional de Desarrollo Urbano y Planificación Territorial. 1-21.
- Guía de buenas prácticas ambientales en Humedales Costeros de Chile (Proyecto GEF/SEC ID: 9766 “Conservación de humedales costeros de la zona centro-sur de Chile”, p. 104). (2021). Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile.
- Gunawardena, K. R., M. J. Wells and T. Kershaw. (2017). Utilising green and bluespace to mitigate urban heat island intensity. *Science of The Total Environment*, 584-585: 1040-1055.
- Hamui Sutton, A., y M. Varela-Ruiz. (2013). La técnica de grupos focales. *Investigación en la Educación Media*, 2(1): 55-60.
- Ilustre Municipalidad de Coquimbo. (2022). Memoria explicativa: Actualización Plan Regulador Comunal de Coquimbo, versión 5.4 (No. 5.4; p. 359 pp). Ilustre Municipalidad de Coquimbo.
- Instituto Nacional de Estadísticas [INE]. (2019). DIVISIÓN POLÍTICO ADMINISTRATIVA Y CENSAL REGIÓN DE COQUIMBO.

- Iturraspe, R. J., L. Fank, A. B. Urciuolo y R. Lofiego. (2021). Efectos del crecimiento urbano sobre humedales costero-continetales del ambiente semiárido de Tierra del Fuego, Argentina. *Investigaciones Geográficas*, 75: 139-165.
- León, M., y C. Muñoz. (2019). Guía para la elaboración de estudios de caso sobre la gobernanza de los recursos naturales (No. 192; Recursos Naturales y Desarrollo). Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Ley 21020 de 2017: Sobre tenencia responsable de mascotas y animales de compañía. 19 de julio de 2017.
- Ley 21202 de 2020: Modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos. 16 de enero de 2020.
- Ley 21600 de 2023: Crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Silvestres Protegidas. 21 de agosto de 2023.
- Liao, R., Z. Jin, M. Chen, and S. Li. (2020). An integrated approach for enhancing the overall performance of constructed wetlands in urban areas. *Water Research*, 187: 116443.
- Little, A. (2013). Sampling and Analyzing Wetland Vegetation. p. 273-324. *In Wetland Techniques*. Springer.
- Lozny, L. (2023). Polycentric Governance as a Practical Strategy for Balanced Policing: A Cross-Cultural Analysis. *Social Evolution and History*, 22(2): 249-284.
- McInnes, R., M. Ali y D. Pritchard. (2017). Las Convenciones de Ramsar y del Patrimonio Mundial, convergiendo hacia el éxito. Secretaría de la Convención de Ramsar.
- Mejías Morales, N. (2024). La participación social en el proceso de producción social del espacio, medio de generación de apropiación espacial. Instituto de Ciencias Sociales y Humanidades «Alfonso Vélaz Pliego».
- Ministerio de Bienes Nacionales. (2007). Resolución exenta N 417. Destina al Ministerio de Bienes Nacionales, terreno fiscal denominado Humedales de Tongoy, ubicado en la comuna de Coquimbo, provincia de Elqui, región de Coquimbo.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2013). Ficha de antecedentes de especie *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758. Disponible en https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Mugil-cephalus_10RCE_01_PAC.pdf (consultado el 24 de noviembre de 2024)
- Ministerio de Medio Ambiente. (2015). Ficha de antecedentes de especie *Spilacopus cyanus* (Molina, 1782). Disponible en

https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Spalacopus_cyanus_12RCE_FIN.pdf (consultado el 24 de noviembre de 2024)

Ministerio de Medio Ambiente. (2019a). Ficha de antecedentes de especie *Charadrius nivosus* (Cassin, 1858). Disponible en https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Charadrius_nivosus_15RCE_FINAL.pdf (consultado el 24 de noviembre de 2024)

Ministerio de Medio Ambiente. (2019b). Ficha de antecedentes de especie *reopholus ruficollis* (Wagler, 1829). Disponible en https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Oreopholus_ruficollis_15RCE_FINAL.pdf (consultado el 24 de noviembre de 2024)

Ministerio de Medio Ambiente. (2019c). *Laterallus jamaicensis salinasi* (Philippi, 1857). Disponible en https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Laterallus_jamaicensis_15RCE_FINAL.pdf (consultado el 24 de noviembre de 2024)

Ministerio de Medio Ambiente. (2020a). Ficha de antecedentes de especie *Coscoroba coscoroba* (Molina, 1782). Disponible en https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/12/Coscoroba_coscoroba_16RCE_PAC.pdf (consultado el 24 de noviembre de 2024)

Ministerio de Medio Ambiente. (2020b). Ficha de antecedentes de especie *Haematopus palliatus* (Temminck) 1820. Disponible en https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Haematopus_palliatus_16RCE_INICIO.pdf (consultado el 24 de noviembre de 2024)

Ministerio de Medio Ambiente. (2021). Ficha de antecedentes de especie *Charadrius modestus* Lichtenstein, 1823. Disponible en https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/03/Charadrius_modestus_17RCE_FINAL.pdf (consultado el 24 de noviembre de 2024)

Ministerio de Obras Públicas. (2022). Plan Estratégico de Gestión Hídrica en cuencas costeras entre el Elqui y el Limarí. Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Agua, Hidrogestión S.A.

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2024). El Impacto de las Parcelas de Agrado en Chile: Antecedentes para una discusión.

Ministerio del Medio Ambiente. (2014). Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). p. 1-140.

- Ministerio del Medio Ambiente. (2023). Ley de Humedales Urbanos 21.202 y su Reglamento: Descarga listado de Humedales Urbanos Reconocidos al 29 de diciembre 2023. Ecosistemas Acuáticos, Continentales y Costeros. <https://humedaleschile.mma.gob.cl/humedales-urbanos/>
- Ministerio del Medio Ambiente y ONU Medio Ambiente. (2023). Guía para la elaboración de planes de gestión integral de humedales y sus cuencas aportantes. Elaborada por el Laboratorio de Planificación Territorial de la Universidad Católica de Temuco.
- MMA – ONU Medio Ambiente. (2023). Guía de Delimitación y Caracterización de Humedales Urbanos de Chile (No. Proyecto GEF/SEC ID: 9766 “Conservación de humedales costeros de la zona centrosur de Chile” por EDÁFICA Suelos y Medio Ambiente. Ministerio del Medio Ambiente. p. 200.
- Moya, B. V., A. E. Hernández y H. E Borrell. (2005). Los humedales ante el cambio climático. *Investigaciones Geográficas*, 37: 127-132.
- Mucherl, F. F., y V. V. González. (2004). Difusión, Recuperación y Protección de Evidencias Arqueológicas de un Montículo Disturbado, Tongoy, IV Región.
- Municipalidad de Coquimbo y Departamento de Gestión Ambiental. (2021). Caracterización humedales de Tongoy. Coquimbo, Chile.
- Navarro, N., M. Abad, E. Bonnail y T. Izquierdo. (2021). Humedales Costeros Áridos del Norte de Chile: Hacia una Gestión Integrada de Sistemas Altamente Amenazados. *Revista de Ciencias e Ingeniería Marinas*, 9(9): 948.
- Oikonos, ROC, y OPCC. (2022). Guía para una Iluminación Amigable con Aves Marinas en Chile. <https://luminica.mma.gob.cl/publicaciones/>
- Pfeiffer, M. M., y O. Seguel. (2011). Evolución y Genesis de calcretas pedogenicas en la paleobahia de Tongoy. p. 172. Universidad de Chile. Tesis de Master en Ciencias Geología. Santiago, Chile.
- Pinto, A. P., P. B. García, L. E. Almonacid y B. J. Henríquez. (2023). Zonas de Sacrificio y Recuperación Socioambiental en Chile: Fallas y oportunidades de la política ambiental. *Ambiente y Sociedad*, 26:13-71.
- Prestrelo, L., and C. Monteiro-Neto. (2016). Before–after environmental impact assessment of an artificial channel opening on a south-western Atlantic choked lagoon system. *Journal of Fish Biology*, 89(1): 735-752.
- Quintana, R. D. (2020). Humedales, biodiversidad y servicios ecosistémicos. ¿Hacia dónde vamos?. p. 174-192. *In*: E. M. Abraham, R. D. Quintana, y G. Mataloni (Eds.), *Aguas + Humedales*. 1a ed. San Martín: Universidad Nacional de San Martín (UNSAM). San Martín, Buenos Aires, Argentina.

- Ramachandra, T., K. Asulabha and R. Jaishanker. (2024). Editorial Wetlands for human well-being. *Journal of Environmental Biology*, 45(2).
- Ramajo, L., Jorquera, M., Olivares, M., Astudillo, O., Goubanova, K., Catalina Aguirre, Limbert Torrez, Lucas Glasner, Marcelo Rivadeneira, Jeison Barraza, Enrique Ostria, José Luis Ortiz, Begoña Peceño, Bernabé Alonso, Claudia Alonso, y Valentina Barrera. (2023). Informe final: Anteproyecto del plan de acción regional de cambio climático de la región de Coquimbo (pp. 193-581). Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas.
- Ramsar. (s. f.). Humedales Costeros de la Bahía Tongoy | Servicio de Información sobre Sitios Ramsar. Disponible en: <https://rsis.ramsar.org/es/ris/2361> (Consultado en mayo de 2025).
- Reiter, M., E. Palacios, D. Eusse-Gonzalez, R. Johnston González, P. Davidson, D. Bradley, R. Clay, K. Strum, J. Chu, B. Barbaree, C. Hickey, D. Lank, M. Drever, R. Ydenberg and R. Butler. (2020). A monitoring framework for assessing threats to nonbreeding shorebirds on the Pacific Coast of the Americas. *Avian Conservation and Ecology*, 15(2).
- Resolución Exenta N 67 de 2021. Declara admisible solicitud de reconocimiento de humedad urbano humedales de Tongoy presentada por la municipalidad de Coquimbo, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (2021).
- Rodríguez-Jorquera, I., D. Rivera-Bravo, F. Sciaraffia, M. MárquezGarcía, J. A. Tomasevic, C. Mellado y P. Möller. (2020). “Propuesto de criterios mínimos para la sustentabilidad de humedales urbanos en Chile”. Informe Final. Centro de Humedales Río Cruces de la Universidad Austral de Chile, Centro de Derecho y Gestión de Aguas de la Pontificia Universidad Católica de Chile, GeoAdaptive LLC y Ministerio del Medio Ambiente.
- Rojas, C., E. Sepúlveda-Zúñiga, O. Barbosa, O. Rojas y C. Martínez. (2015). Patrones de urbanización en la biodiversidad de humedales urbanos en Concepción metropolitano. *Revista de geografía Norte Grande*, 61: 181-204.
- Saavedra, B., M. Carmody y R. Guijón. (2015). Análisis, adaptación y sistematización de estándares para la planificación del manejo en Iniciativas de conservación privada y áreas marinas costeras protegidas de múltiples usos. Proyecto MMA / GEF-PNUD.
- Skjott Linneberg M. and S. Korsgaard. (2019). Coding qualitative data: A synthesis guiding the novice. *Qualitative Research Journal*, 19(3): 259-270.
- Temmerman, S., P. Meire, T. J. Bouma, P.M. J. Herman, T. Ysebaert and H. J. Vriend. (2013). Ecosystem-based coastal defence in the face of global change. *Nature* 504:7478, 504(7478): 79-83.

- Thota, S. (2024). Assessing Riparian Wetland Health Using Machine Learning: Analyzing Vegetation and Hydrological Correlations. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 12(9): 763-770.
- Urrutia-Estrada, J., A. Fuentes-Ramírez, F. Correa-Araneda y E. Hauenstein. (2018). Impactos de la fragmentación sobre la composición florística en bosques pantanosos del centro-sur de Chile. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 53(2): 267-278.
- Valverde Garnica, Á. (2016). La gobernanza ambiental como enfoque para la cogestión adaptativa. *Revista Integra Educativa*, 9(1): 159-168.
- Viaroli, P., M. Bartoli and J. Vymazal. (2016). Preface: Wetlands biodiversity and processes—tools for conservation and management. *Hydrobiologia*, 774(1): 1-5.
- Vicente, M. G. S., y P. J. L Valencia. (2006). Efectos de la fragmentación de hábitats y pérdida de conectividad ecológica dentro de la dinámica territorial =Effects of habitat fragmentation and loss of ecological connectivity within territorial dynamics. *Polígonos. Revista de Geografía*, 16: 35-54.
- Villanelo, J. P. F., M. C. López y J. R Salazar. (2012). Propuesta de Implementación, Capacitación y Actualización de Sistemas de Información Comunal para la toma de decisiones (SIG) en la Región de Coquimbo. Centro de Información de Recursos Naturales.
- Winckler, P. (2024). Humedales costeros en Chile. De abundantes vegas pestilentes a escasos lugares de conservación. *Revista de Ministerio de Vivienda y Urbanismo*, 3(4): 8-10.
- Wittmann, F. (2022). The Landscape Role of River Wetlands. p. 51-64. *In*: T. Mehner and K. Tockner (Eds.), *Encyclopedia of Inland Waters (Second Edition)* Elsevier.
- Zuleta Ramos, C., V. Bravo Naranjo y A. Cea Villablanca. (2016). Línea base limnológica de los humedales de Tongoy complementaria solicitud de sitio Ramsar. Universidad de La Serena y Centro de Estudios Ambientales del Norte de Chile.

IX. APÉNDICES

Apéndice 1. Listado de vegetación presente en el humedal urbano de Tongoy

División	Clase	Familia	Nombre científico	Nombre Común
Cyanobacteria	Cyanophyceae:	Nostocaceae	<i>Nostoc sp</i>	
Charophyta	Charophyceae	Characeae	<i>Chara so</i>	Candelabro
	Zygnematophyceae	Zygnemataceae	<i>Spirogyra sp.</i>	Lama azul verdosa
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chaetophoraceae	<i>Stigeoclonium sp</i>	Lama verde delgada
	Ulvophyceae	Cladophoraceae	<i>Cladophora sp</i>	Lama gruesa
Lycophyta	Pteridopsida	Azollaceae	<i>Azolla filiculoides</i> Lam.	Flor de Pato
Magnoliophyta	Magnoliopsida	Aizoaceae	<i>Carpobrotus chilensis</i> <i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	Doca Rocio, hierba del rocío
		Anarcadiaceae	<i>Schinus latifolius</i> (Gill. ex Lindl.) Engler	Molle
		Apiaceae	<i>Apium panul</i> <i>Hydrocotyle ranunculoides</i> <i>Lilaeopsis macloviana</i> <i>Sium latifolium</i>	Panul Hierba de la plata Guaicurú Berro brasileño
		Araliaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. F.	
		Asteraceae	<i>Ambrosia chamissonis</i> (Less.) Greene <i>Baccharis juncea</i> (Lehm.) Deff. <i>Baccharis linearis</i> (Ruiz et Pav.) Pers. <i>Baccharis pringaea</i> DC <i>Baccharis sp.</i> <i>Cirsium bonarensis</i> (L.) Cronquist <i>Chaetanthera glabrata</i> <i>Chaetanthera linearis</i> <i>Chrysanthemum coronarium</i> <i>Conyza bonariensis</i> <i>Cotula coronopifolia</i> <i>Encelia canescens</i> <i>Gutierrezia resinosa</i> <i>Haplopappus cerberoanus</i> <i>Haplopappus parvifolius</i> <i>Helenium urmenetae</i> <i>Ophryosporus paradoxus</i> <i>Proustia cuneifolia</i> <i>Pseudognaphalium cheiranthifolium</i> <i>Senecio bahioides</i> <i>Senecio hakeifolius</i>	Artemisa, altamisa Suncho Romero Chilquilla Chinita Chinita Manzanillón Botón de oro Coronilla de fraile Pichanilla Crespilla Manzanilla cimarrona Rabo de zorra Pucana Vira vira Senecio

	<i>Tessaria absinthioides</i>	Brea
	<i>Xanthium spinosum</i>	Clonqui, abrojo
Boraginaceae	<i>Cordia decandra</i>	Carbonillo
	<i>Heliotropium curassavicum</i>	Cama de sapo
	<i>Heliotropium stenophyllum</i>	Palo negro
Brassicaceae	<i>Nasturtium officinale</i>	Berro
Cactaceae	<i>Cumulopuntia sphaerica</i>	Gatito
	<i>Echinopsis coquimbana</i> (Molina)	Quisco
	<i>Friedrich et G. D. Rowley</i>	coquimbano
	<i>Eulychnia acida</i>	Copao
	<i>Eulychnia breviflora</i>	Rumpa
Chenopodiaceae	<i>Atriplex nummularia</i>	
	<i>Atriplex semibaccata</i>	Pasto salado
	<i>Atriplex suberecta</i>	
	<i>Chenopodiastrum murale</i>	Quinguilla
	<i>Salsola kali</i>	Cardo ruso
	<i>Sarcocornia fruticosa</i>	Sosa
	<i>Suaeda foliosa</i>	Vidriera
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Corregüela
Cuscutaceae	<i>Cuscuta micrantha</i>	Cabello de ángel
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla
Fabaceae	<i>Adesmia littoralis</i>	Varilla
	<i>Senna cumingii</i>	Alcaparra
Frankeniaceae	<i>Frankenia chilensis</i>	Hierba del salitre
	<i>Frankenia salina</i>	Hierba del salitre
Loranthaceae	<i>Tristerix aphyllus</i>	Quintral del quisco
Malvaceae	<i>Cristaria aspera</i>	Malvilla
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalipto,
		eucalipto blanco,
		eucalipto azul,
		eucaliptus
	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Eucalipto,
		eucalipto rojo,
		eucaliptus
Nolanaceae	<i>Nolana crassulifolia</i> Poepp.	Suspiro
	<i>Nolana paradoxa</i> Lindl.	Suspiro de mar,
		suspiro
Onagraceae	<i>Ledwina peploides</i> (Kunth) P. H. Raven	Duraznillo de agua
	<i>Oenothera stricta</i> Ledeb. ex Enlace	Don Diego de la noche, flor de San José
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	Llantén
Plumbaginaceae	<i>Limonium guaicurú</i> (Molina) Kuntze	Guaicurú
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L.	Vinagrillo, romacilla
Portulacaceae	<i>Calandrinia arenaria</i> Cham.	Lengua de serpiente, pata de guanaco
	<i>Limosella australis</i> R. Br.	

		Scrophulariaceae	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Verónica
		Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	Chamico, papa espinosa
			<i>Lycium chilense</i> Miers ex A. DC.	Coralillo
			<i>Solanum pinnatum</i> Cav.	Tomatillo
Liliopsida		Amarillidaceae	<i>Rhodophiala bagnoldii</i> (Herb.) Traub	Añañuca amarilla
		Araceae	<i>Lemna minuta</i> Kunth	Lentejilla de agua
		Cyperaceae	<i>Cyperus eragrostis</i> Lam.	Cortadera, lleivún, malcocho
			<i>Scirpus californicus</i> (C. A. Mey.) Steud	Totora
			<i>Scirpus pungens</i> Vahl.	
		Juncaceae	<i>Juncus acutus</i> L.	Junquillo
			<i>Juncus bufonis</i> L.	Junquillo
		Poaceae	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	Teatina
			<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	Pasto de Bermudas, chépica
			<i>Distichlis spicata</i> (L.) Greene	Grama brava, chepica blanca, pasto liebre, pasto salado
			<i>Hordeum murinum</i> Huds.	Cebadilla, espiguilla, cola de raton
			<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. Ex Steud.	Carrizo
			<i>Schismus arabicus</i> Nees	
Pinophyta	Coniferae	Typhaceae	<i>Typha angustifolia</i> L.	Totora
		Pinaceae	<i>Pinus radiata</i> D.Don	Pino, pino insigne, pino radiata, pino de Monterrey.

Elaboración propia a partir de (Corporación Chile Ambiente, 2019; Zuleta Ramos et al., 2016)

Apéndice 2. Lista de fauna presente en el humedal urbano de Tongoy

Peces

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre común
Mulgiformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus 1758	Lisa
Atheriniformes	Atherinidae	<i>Odontesthes brevianalis</i> (Günther, 1880)	Cauque del norte, cauque
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia affinis</i> (Baird y Girard, 1853)	Gambusia, pez mosquito

Elaboración propia a partir de (Corporación Chile Ambiente, 2019; Zuleta Ramos et al., 2016)

Anfibios y reptiles

Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	Origen	MMA
-------	---------	-------------------	--------------	--------	-----

Anura	Bufonidae	Rhinella atacamensis	Sapo de Atacama	En	VU
		Rhinella arunco	Sapo de rulo		VU
	Calyptocephalellidae	Calyptocephalella gayi	Rana chilena	En	VU
	Leiuperidae	Pleurodema thaul	Sapito de cuatro ojos	Au	NT
Squamata	Colubridae	Phylodryas chamissonis	Culebra cola larga	En	VU
		Tachymenis chilensis	Culebra cola corta	En	VU
	Gekkonidae	Homonata gaudichaudii	Salamanqueja		LC
	Teiidae	Callopistes maculatus	Iguana		VU
	Tropiduridae	Liolaemus bisignatus	Lagartija de dos manchas		R
		Liolaemus fuscus	Lagartija oscura	En	LC
		Liolaemus lemniscatus	Lagartija lemniscata	Au	LC
		Liolaemus nitidus	Lagarto nítido		NT
		Liolaemus platei	Lagartija de Plate	Au	FP
		Liolaemus zapallarensis	Lagarto de Zapallar		VU

Elaboración propia a partir de (Corporación Chile Ambiente, 2019; Zuleta Ramos et al., 2016)

Aves

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Accipitriformes	Accipitridae:	<i>Buteo polyosoma</i> (Quoy & Gaimard, 1824)	Aguilucho
		<i>Circus cinereus</i>	Vari, Vari común
		<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín
		<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas bahamensis</i>	Pato gargantillo
		<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado
		<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico
		<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande
		<i>Anas platylea</i>	Pato cuchara
		<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real
		<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba
		<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne de cuello negro
		<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato juarjual
Apodiformes	Apodidae	<i>Oxyura vittata</i>	Pato rana de pico delgado
		<i>Chaetura pelagica</i>	Vencejo de chimenea
		<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante
		<i>Rhodopsis vesper</i>	Picaflor del norte
Cathartiformes	Cathartidae:	<i>Sephanoides sephanioides</i>	Picaflor, picaflor común
		<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada
		<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Caprimulgus longirostris</i>	Gallina ciega

Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius alexandrinus</i>	Chorlo nevado
		<i>Charadrius collaris</i>	Chorlo de collar
		<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlo doble collar
		<i>Charadrius modestus</i>	Chorlo chileno
		<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlo semipalmado
		<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo de campo
		<i>Pluvialis dominica</i>	Chorlo dorado
		<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlo ártico
		<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue
	Haematopodidae	<i>Haematopus ater</i>	Pilpil negro
		<i>Haematopus palliatus</i>	Pilpil
	Laridae	<i>Larosterna inca</i>	Gaviotín monja
		<i>Larus belcheri</i>	Gaviota peruana
		<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana
		<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota cáhuil
		<i>Larus modestus</i>	Gaviota garuma
		<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota de franklin
		<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina
		<i>Rynchops niger</i> (Linnaeus, 1758)	Rayador
		<i>Sterna elegans</i>	Gaviotín elegante
		<i>Sterna hirundinacea</i>	Gaviotín sudamericano
		<i>Sterna hirundo</i>	Gaviotín boreal
		<i>Sterna paradisea</i>	Gaviotín ártico
		<i>Sterna sandvicensis</i>	Gaviotín de sandwich
		<i>Sterna trudeaui</i>	Gaviotín piquerito
	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Perrito
		<i>Arenaria interpres</i> (Linnaeus, 1758)	Playero vuelvepiédras
		<i>Caladris pusilla</i> ²²¹	Playero semipalmado
		<i>Calidris alba</i>	Playero blanco
		<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird
		<i>Calidris canutus rufa</i>	Playero ártico
		<i>Calidris mauri</i>	Playero occidental
		<i>Catoptrophorus semipalmatus</i> (Gmelin, 1789)	Playero grande
		<i>Gallinago paraguaiensis</i> ²²³²²⁴	Becacina, porotera
		<i>Limosa haemastica</i> (Linnaeus, 1758)	Zarapito de pico recto
		<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito, zarapito común
		<i>Phalaropus tricolor</i> ²²²	Pollito de mar tricolor
		<i>Recurvirostra andina</i>	Caití
		<i>Tringa melanoleuca</i> (Gmelin, 1789) ²²⁰	Pitotoy grande
	Rynchopidae	<i>Rynchops niger</i>	Rayador
	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	Playero vuelvepiédras
		<i>Calidris alba</i>	Playero blanco
		<i>Calidris bairdii</i>	Playero de baird
		<i>Calidris canutus</i>	Playero ártico
		<i>Calidris mauri</i>	Playero occidental

		<i>Calidris melanotos</i>	Playero pectoral
		<i>Calidris minutilla</i>	Playero enano
		<i>Calidris pusilla</i>	Playero semipalmado
		<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Playero grande
		<i>Gallinago paraguaiiae</i>	Becacina
		<i>Limnodromus griseus</i>	Becacina migratoria
		<i>Limosa haemastica</i>	Zarapito de pico recto
		<i>Micropalama himantopus</i>	Playero de patas largas
		<i>Neumenius phaeopus</i>	Zarapito
		<i>Steganopus tricolor</i>	Pollito de mar tricolor
		<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico
		<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande
Ciconiformes	Thinocoridae	<i>Thinocorus rumicivorus</i>	Perdicitá
	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	Garza grande
		<i>Ardea cocoi</i>	Garza cuca
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera
		<i>Egretta thula</i>	Garza chica
		<i>Ixobrychus involucris</i>	Huairavillo
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huairavo
	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra
		<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza roja
	Threskiornithidae	<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria
		<i>Theristicus branickii</i>	Bandurria de la puna
Culumbiformes	Culumbidae	<i>Columbina picui</i>	Tortola cuyana
		<i>Columba araucana</i>	Torcaza
		<i>Columba livia</i>	Paloma
		<i>Zenaida meloda</i>	Paloma de alas blancas
		<i>Zenaida auriculata</i>	Tortola
Falconiformes	Accipitridae	<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho común
		<i>Circus cinereus</i>	Vari
		<i>Elanus leucurus</i>	Bailarín
		<i>Parabuteo unicinctus</i>	Peuco
	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	Traro
		<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino
		<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo
		<i>Milvago chimango</i>	Tiuque
	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila pescadora
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla californica</i>	Codorníz
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica armillata</i>	Tagua
		<i>Fulica leucoptera</i>	Tagua chica
		<i>Fulica rufifrons</i>	Tagua de frente roja
		<i>Gallinula melanops</i>	Taguita
		<i>Laterallus jamaicensis</i>	Pidencito
		<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	Pidén
Paseriformes	Cotingidae	<i>Phytotoma rara</i>	Rara

Emberizidae	<i>Diuca Diuca</i>	Diuca
	<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero
	<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal
	<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay
	<i>Sicalis luteola</i>	Chirihue
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol
Fringillidae	<i>Carduelis barbata</i>	Jilguero
Furnariidae	<i>Asthenes humicola</i>	Canastero
	<i>Cinclodes fuscus</i>	Churrete acanelado
	<i>Cinclodes nigrofumosus</i>	Churrete costero
	<i>Cinclodes oustaleti</i>	Churrete chico
	<i>Cinclodes patagonicus</i>	Churrete
	<i>Geositta cunicularia</i>	Minero
	<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Tijeral
	<i>Phleocryptes melanops</i>	Trabajador
	<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrilla
	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina bermeja
Hirundinidae	<i>Pygochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina de dorso negro
	<i>Tachycineta meyeri</i>	Golondrina chilena
Icteridae	<i>Chrysomus thilius</i>	Trile
	<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo
	<i>Molothrus bonariensis</i>	Mirlo
	<i>Sturnella loyca</i>	Loica
Mimidae	<i>Mimus thenca</i>	Tenca
	<i>Mimus triurus</i>	Tenca de alas blancas
Motacilidae	<i>Anthus correndera</i>	Bailarín chico, cachirla común
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión
Rhinocryptidae	<i>Pteroptochos megapodius</i>	Turca
	<i>Scelorchilus albicollis</i>	Tapaculo
	<i>Scytalopus fucus</i>	Churrín del norte
Thraupidae:	<i>Diuca diuca</i>	Diuca
	<i>Phrygilus alaudinus</i>	Platero
	<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal, yal común
	<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino de Gay
Troglodytidae	<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las vegas
	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán
Turdidae	<i>Turdus falcklandii</i>	Zorzal
Tyrannidae	<i>Agrionis andicola</i>	Mero
	<i>Agrionis montana</i>	Mero gaucho
	<i>Anairetes parulus</i>	Cachudito

		<i>Colorhamphus parvirostris</i>	Viudita
		<i>Elaenia albiceps</i>	Fío fío
		<i>Hymenops prespicillatus</i>	Run run
		<i>Lessonia rufa</i>	Colegial
		<i>Muscicaxicola macloviana</i>	Dormilona tontita
		<i>Pyrope pyrope</i>	Diucón
		<i>Tachuris rubrigasta</i>	Siete colores
Pelecaniformes	Phaethontidae	<i>Phaethon rubricauda</i>	Ave del tropico
	Pelecanidae	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelicano
	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax bougainvilli</i>	Guanay
		<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco
		<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	Lile
	Sulidae	<i>Sula variegata</i>	Piquero
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Parina Grande
		<i>Phoenicopus chilensis</i>	Flamenco chileno
Piciformes	Picidae	<i>Picoides lignarius</i>	Carpinterito
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps major</i>	Huala
		<i>Podiceps occipitalis</i>	Blanquillo
		<i>Podilymbus podiceps</i>	Picurio
		<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo
Procellariiformes	Pelecanoididae	<i>Pelecanoides garnotti</i>	Yunco
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Tricahue
Sphenisciformes	Spheniscidae	<i>Spheniscus humboldti</i>	Pingüino de Humboldt
		<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pingüino de Magallanes
Strigiformes	Strigidae	<i>Asio flammeus</i>	Nuco
		<i>Athene cunicularia</i>	Pequén
		<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere
		<i>Glaucidium nanum</i>	Chuncho
		<i>Tyto alba</i>	Lechuza
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Nothoprocta perdicaria</i>	Perdiz

Elaboración propia a partir de (Corporación Chile Ambiente, 2019; Zuleta Ramos et al., 2016)

Apéndice 3. Actores de la mesa de trabajo de los humedales de Tongoy

Actor	Descripción
Delegación municipal	La Delegación Municipal de Tongoy es una unidad descentralizada de la Municipalidad de Coquimbo que acerca la gestión pública a la comunidad local. Coordina y entrega diversos servicios en áreas sociales, medioambientales, jurídicas, de vivienda, fomento productivo, entre otros. Su labor permite responder de forma más eficiente a las necesidades del territorio.
Seremi del Medio Ambiente Coquimbo	La seremi cumple un rol de proponer las políticas, planes, programas, normas y supervigilar el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado, que incluye parques y reservas marinas, así como los santuarios de la naturaleza, y supervisar el manejo de las áreas protegidas de propiedad privada. En la mesa cumple un rol de moderador y de gestión de diversas decisiones tomadas durante las reuniones de la mesa.
Dirección de Gestión Ambiental Municipal	La dirección de gestión ambiental de la municipalidad de Coquimbo tiene por objetivo garantizar un ambiente saludable y sostenible para su comunidad. Entre sus

	funciones se encuentra la gestión de residuos, educación ambiental, mitigación del cambio climático y protección de la biodiversidad de la comuna.
Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR) (Capitanía de puerto)	La DDIRECTEMAR es un organismo dependiente de la Armada de Chile, encargado de ejercer la autoridad marítima en el territorio nacional. A través de sus capitanías de puerto, como la de Tongoy, cumple funciones de fiscalización, protección del medio ambiente marino, seguridad en la navegación y gestión del borde costero. La capitanía de puerto actúa como una especie de “policía marítima”, fiscalizando playas, muelles, embarcaderos y toda infraestructura portuaria, según lo establece el Decreto 1340 de 1941. En la mesa de trabajo por los humedales de Tongoy, DIRECTEMAR desempeña un rol clave en la fiscalización de las zonas donde estos ecosistemas se conectan con el mar, asegurando su resguardo y uso adecuado.
Dirección General de Agua (DGA) región de Coquimbo	La Dirección General de Aguas, es el organismo del estado encargado de velar que el aprovechamiento de los recursos hídricos del país y que se desarrolle dentro del marco legal vigente, es el encargado de impulsar la política nacional de aguas que propicie el uso sustentable del recurso y la participación de todos los sectores a través de una gestión integrada a nivel de cuencas. En la mesa cumple un rol asesor y tutor del estado de los cursos de aguas de los humedales.
Bienes Nacionales (BBNN)	Bienes Nacionales tiene el rol de administrar y resguardar el patrimonio fiscal, colocándolo al servicio de las necesidades sociales, ambientales, culturales y económicas del país en beneficio de todas y todos sus habitantes. En la mesa cumple el rol de ser legalmente los encargados de gestionar el área de Bienes Nacionales protegidos.
Corporación Nacional Forestal (CONAF)	CONAF es una institución encargada de administrar las políticas relacionadas con el manejo sostenible de los recursos forestales y la conservación del patrimonio natural del país. Entre sus objetivos se encuentran, proteger áreas silvestres bajo su administración, prevenir y combatir incendios forestales, fomentar la educación ambiental y asesorar iniciativas de conservación. En la mesa tiene una directa relación con la gestión de áreas protegidas como el santuario de la naturaleza
Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA)	SERNAPESCA es una institución pública responsable de fiscalizar y supervisar el cumplimiento de la normativa pesquera y acuícola en el país. Su misión principal es asegurar el uso sustentable de los recursos hidrobiológicos y proteger los ecosistemas marinos y acuáticos. Entre sus funciones destacan el control sanitario de productos del mar, la certificación de exportaciones, la fiscalización de la pesca artesanal e industrial, y la protección de especies en peligro. En la mesa participa como una entidad asesora y fiscalizadora.
Ministerio de Obras Públicas (MOP)	El MOP es una institución del Estado de Chile responsable de desarrollar y aplicar la política nacional relacionada con la construcción, mantenimiento y gestión de la infraestructura pública del país. En el contexto de la mesa de trabajo, el MOP participa debido a la existencia de huellas y caminos que atraviesan estos ecosistemas, los cuales se encuentran bajo su jurisdicción. Su rol es fundamental para asegurar que el desarrollo de obras viales sea compatible con la protección del patrimonio natural, contribuyendo así a una planificación territorial sostenible.
Agrupación David León Tapia	La Agrupación David León Tapia es una organización comunitaria fundada en 1986 en Tongoy, con una destacada trayectoria en educación, cultura y desarrollo social. Sus miembros han impulsado iniciativas como becas estudiantiles, la Biblioteca Pública y un preuniversitario gratuito. En el ámbito ambiental, desde 2009 han participado en la conservación de los humedales de Tongoy mediante la creación del “Sendero Interpretativo para la Conservación de la Biodiversidad” en el humedal de Salinas Chicas”. Este sendero promueve la educación ambiental y la protección de los humedales costeros. Actualmente son los encargados de administrar parte del santuario de la naturaleza en el sector del humedal Salinas Chicas
Centinela Ambiental	Centinela Ambiental es una organización sin fines de lucro compuesta por ciudadanos comprometidos con la conservación de los humedales de Tongoy. Su principal objetivo es proteger y preservar estos ecosistemas, promoviendo su reconocimiento oficial como áreas protegidas. La agrupación impulsa iniciativas de

	educación ambiental, realiza denuncias frente a irregularidades y propone medidas concretas ante las autoridades. Su trabajo ha sido clave para visibilizar la importancia ecológica y social de los humedales. Además, buscan generar conciencia en la comunidad sobre la necesidad de conservar estos espacios para las generaciones futuras.
Centro de Estudios Avanzados de Zonas Áridas (CEAZA)	El CEAZA es una institución científica dedicada a investigar los procesos climáticos, oceanográficos e hidrológicos que afectan la zona centro-norte de Chile, especialmente en la Región de Coquimbo. Su principal misión es contribuir al desarrollo económico, social y ambiental mediante la generación de conocimiento aplicado a la productividad regional y la conservación de los ecosistemas áridos y marinos. Además, promueve la formación de capital humano avanzado en ciencia y tecnología, fortaleciendo la investigación y la innovación en la región. En la mesa de humedales de Tongoy, participa activamente como un ente técnico y asesor en pos de la conservación de los humedales.
Proyecto Adelaida	Proyecto Adelaida es una fundación dedicada a la educación ambiental, investigación y conservación del patrimonio biocultural de Chile. Su misión es generar espacios de aprendizaje participativo, impulsando talleres, charlas y metodologías horizontales en temáticas como biodiversidad, sustentabilidad y economía circular. Además, promueve la facilitación de encuentros colaborativos que fomenten el trabajo en equipo y soluciones innovadoras. En conservación, desarrolla proyectos integrales que combinan estudios de flora y fauna con participación comunitaria e infraestructura protectora. También ofrece asesorías a instituciones y personas interesadas en mejorar sus prácticas medioambientales y de sustentabilidad. En la mesa de trabajo participan como un ente técnico y con experiencia en la conservación de estos ecosistemas.
Comunidad local	La comunidad local corresponde a habitantes de Tongoy que, sin representar formalmente a una institución u organización, participan de manera voluntaria en la mesa de trabajo por interés propio. Su motivación principal es contribuir a la gestión y conservación de los humedales, siendo actores clave por su conocimiento territorial y compromiso directo con el entorno.
Ruta patrimonial Bahía Tongoy	La Ruta patrimonial Bahía Tongoy es una agrupación local conformada por tongoyinos y microempresarios turísticos, cuyo propósito es fomentar un turismo sostenible que valore y conserve el patrimonio natural y cultural de la Bahía de Tongoy. Esta iniciativa nació desde la inquietud de fortalecer la identidad local mediante la creación de una ruta patrimonial que destaque la historia y biodiversidad de los humedales costeros. Su labor combina conservación, educación y desarrollo económico local, promoviendo una experiencia turística con sentido y respeto por el entorno.
Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)	El SAG es un organismo dependiente del Ministerio de Agricultura. Su misión principal es proteger y mejorar el patrimonio fito y zoosanitario del país, resguardar los recursos naturales renovables y asegurar la calidad de los productos agropecuarios. En el contexto de la mesa de humedales de Tongoy, el SAG cumple un rol como fiscalizador de las actividades que puedan afectar la flora y fauna silvestre, especialmente especies protegidas o en peligro.
Consejo de Monumentos Nacionales (CMN)	El CMN es un organismo técnico dependiente del Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, encargado de proteger y resguardar el patrimonio cultural y natural del país. Define cinco categorías de protección: Monumentos Históricos, Monumentos Públicos, Zonas Típicas, Santuarios de la Naturaleza y Monumentos Arqueológicos. En la mesa de trabajo el CMN cumple un rol clave al haber reconocido parte de estos ecosistemas como Santuario de la Naturaleza, lo que le asigna también la responsabilidad de su tuición y resguardo legal.

Apéndice 4. Minuta de trabajo Terreno N°1

Minuta de trabajo Taller participativo N°1

En el marco del proyecto del proyecto de tesis "Propuesta de plan de gestión del humedal urbano de Tongoy" se realizarán un taller participativos dirigidos al equipo ampliado correspondiente a los participantes de la mesa de humedales de Tongoy.

Objetivos del taller:

- Definir la visión y objetos de manejo del humedal de forma participativa
- Identificar amenazas preliminares del humedal

Taller participativo: En una primera etapa se presentará brevemente el proyecto y al equipo de trabajo. Luego, se llevará a cabo una dinámica grupal de presentación, para finalmente dar paso a las dos actividades participativas que se describen a continuación.

Actividad 1: Definir la visión

Se dividirá a los participantes en grupos de 8 a 12 personas (grupos focales), luego se les entregará un mapa de humedal urbano a los participantes, y se les preguntará ¿Cómo les gustaría que fuera el humedal urbano en 10 años más? ¿Cómo sería su humedal ideal?, para responder a las preguntas pueden escribir o dibujar su respuesta y posteriormente se les pedirá que expliquen lo dibujado o escrito y hacer una lluvia de ideas, para finalmente pasar a una etapa de discusión y opiniones.

Actividad 2: Objetos de manejo

Mapa participativo/ cartografía social: Se solicitará a cada participante escribir una lista de los objetos (especies, plantas, animales, paisaje, servicios culturales, etc) que considere que son los más representativos e importantes del humedal, posteriormente se comentarán las respuestas y discutirán cuáles consideran más relevante y porque, como también se solicitará que ubiquen estos objetos en el mapa entregado para tener una referencia espacial.

Cronograma Taller participativo:

viernes 19/05	Cronograma taller participativo	Encargado/a
16:30	Preparación	Victoria Fuentes y Nataly Tenorio
17:00	Bienvenida	Nataly Tenorio
17:10	Presentación (actividad lúdica)	Nataly Tenorio
17:20	Actividad 1	Victoria Fuentes y Nataly Tenorio
17:50	coffee break	Victoria Fuentes
18:00	Actividad 2	Victoria Fuentes y Nataly Tenorio
18:30	cierre	Nataly Tenorio

Apéndice 5. Instancias participativas

Taller 1: Presentación del proyecto, elaboración de la visión e identificación de objetos de conservación.

En el taller N°1 fue realizado el 19 de mayo de 2023, y participaron once personas pertenecientes a diversas organizaciones y agrupaciones que son parte del equipo ampliado. El objetivo del taller fue presentar el proyecto, la metodología de los estándares abiertos y definir una visión para el plan de gestión.

La instancia comenzó con una presentación del equipo de trabajo a cargo del taller y una ronda de presentación de los participantes, posteriormente se le explicó en detalle cuál era el objetivo del proyecto y la base metodológica en que se desarrollará, además se les presentó y solicitó la firma voluntaria del consentimiento informado (Apéndice 4) y se solicitó el permiso para grabar la actividad a desarrollar, finalmente se pasó a una instancia para responder dudas de los participante antes del comienzo de la actividad participativa.

La primera actividad consistió en que los participantes escribirán o dibujarán en un post-it respondiendo a la siguiente pregunta ¿Cómo les gustaría que fuera el humedal urbano en 10 años más?, luego cada uno presentó la idea que escribió permitiendo que se explayan e intercambien opiniones de la visión que tienen para los humedales de Tongoy en un futuro. En la Figura A se presentan fotografías del grupo de trabajo durante el taller.



Figura A. Grupo de trabajo Taller N°1

Después de un breve descanso se realizó una segunda actividad con el objetivo de identificar posibles objetos de conservación para los humedales de Tongoy, para lo que se partió con una breve explicación de que son los objetos de conservación según los Estándares Abiertos para la Conservación y cuál es su importancia en el plan de manejo. Luego los participantes realizaron una lluvia de ideas de los posibles objetos de manejo y discutieron cuales consideraban de mayor importancia para la conservación del humedal. Finalmente, los participantes ubicaron de manera geográfica los objetos que identificaron en un mapa impreso de los humedales facilitado por el equipo con el fin de facilitar la identificación geográfica de aquellos objetos con una distribución específica dentro de los humedales. En la Figura B se observa el mapa con la ubicación de los posibles objetos de manejo identificados por los participantes.



Figura B. Mapa participativo para la identificación de objetos de manejo.

Taller 2: Propuesta de visión e identificación de objetos de manejo

El taller N°2 se realizó el 6 de junio de 2023 y participaron ocho personas del equipo ampliado que en su mayoría ya habían participado en el taller N°1 lo que facilitó la continuidad del trabajo realizado. El taller comenzó con una breve presentación del proyecto, una explicación del trabajo realizado previamente, la entrega del consentimiento informado y una solicitud para grabar el taller. Luego se presentó una propuesta de visión elaborada por el equipo núcleo a partir del taller N°1, esta visión fue conversada y analizada con los participantes, recogiendo aquellas opiniones y sugerencias de mejora, en consecuencia, se fue modificando la visión de manera conjunta con el fin de lograr representar en la visión los intereses de los participantes y la comunidad.

Una vez definida y ratificada la visión se realizó una segunda actividad que consistía en consultar por otros posibles objetos de conservación que se pudieran identificar para los humedales y agrupar estos según similitud, para lo que se solicitó a los participantes que agrupen los objetos que son similares o consideren que buscan proteger un mismo espacio. En la Figura C, se muestra el trabajo de agrupar los objetos de conservación identificados por los participantes.



Figura C. Taller N°2 identificando los objetos de conservación.

Durante el taller se logró una propuesta de objetos de conservación agrupados (filtro grueso) y de filtro fino (CPM, 2020), finalmente se les comentó a los participantes que la propuesta armada durante el taller sería analizada a mayor profundidad para ver si cumplían con los requisitos técnicos explicados previamente y que en posterioridad se volvería a presentar una propuesta de objetos final creada a partir de los resultados del taller como se hizo con la visión.

Reunión con el equipo soporte para la presentación propuesta de objetos de manejos

La propuesta de visión y objetos de manejo fue presentada al equipo soporte mediante reunión vía zoom, con el objetivo de analizar los resultados obtenidos durante los talleres, se recibieron consultas y aclararon dudas, estos no recibieron cambios significativos de los resultados obtenidos durante los talleres. Para ello se realizó una reunión con cada integrante del equipo soporte, siendo la primera con el profesor guía el viernes 2 de agosto, con el equipo de la seremi del Medio Ambiente de Coquimbo el 10 de agosto contando con la participación de 2 integrantes de su equipo, y por último con el departamento de Medio Ambiente de la municipalidad de Coquimbo el 12 de noviembre, contando con la participación de 4 integrantes de su equipo.

Participación en la Mesa de Humedales de Tongoy

Durante el desarrollo del presente proyecto se participó de manera activa en las reuniones de la Mesa de Humedales de Tongoy entre los años 2022 y 2025 (para más detalle vea la Figura D) , donde se logró comprender la dinámica de trabajo y colaboración de las diferentes entidades que los conforman, así como también, comprender las problemáticas que han presentados estos humedales durante ese periodo y ser parte del proceso de postulación del humedal urbano de Tongoy. Esto permitió observar las medidas impulsadas colectivamente para abordar las problemáticas emergentes, bajo un enfoque participativo, de corresponsabilidad y preocupación compartida.

Como se aprecia en la Figura E, la mesa funciona como una instancia de diálogo tipo mesa redonda, liderada por la Seremi de Medio Ambiente, donde se revisan novedades, inquietudes y conflictos emergentes asociados a los humedales de Tongoy. Este espacio permite realizar consultas, discutir alternativas de solución, generar acuerdos y asumir compromisos, además de llevar a cabo votaciones que orientan las acciones del conjunto de actores involucrados.

Fecha de reuniones de la Mesa de Humedales

18 de enero 2022
 1 de julio 2022
 5 de octubre 2022
 27 de abril 2023
 19 de julio 2023
 7 de noviembre 2023
 2 de octubre 2024

10 de diciembre 2024
11 de diciembre 2025

Figura D. Fechas de asistencia a la Mesa de Humedales de Tongoy.



Figura E. Fotos de la Mesa de Humedales de Tongoy .

Apéndice 6. Consentimiento informado talleres y/o entrevistas



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Ciencias Agronómicas
Magíster en Gestión Territorial de Recursos Naturales



Consentimiento informado para realización de entrevista y/o taller

Yo, _____, he sido informado/a por la investigadora Nataly Tenorio sobre las condiciones de realización de entrevista y/o Focus group para el estudio sobre "Propuesta de plan de gestión del humedal urbano de Tongoy".

La presente entrevista busca recopilar información relevante para la gestión de los humedales comprendidos entre las localidades de Tongoy y Puerto Aldea, con la finalidad de elaborar un compendio con recomendaciones y estrategias para mejorar la gestión del humedal urbano de Tongoy que incluye a los humedales Pachingo, Salinas Chicas, Salinas Grandes y Estero Tongoy a través de la colaboración de las distintas actorías territoriales interesadas.

La participación en esta entrevista es absolutamente voluntaria y no significa riesgo alguno para quienes acepten participar de ella, así como tampoco recibirá remuneración por ésta. Se le solicitará autorización para grabar en audio la conversación, pudiendo usted solicitar posteriormente la transcripción del audio.

La información obtenida estará sujeta a confidencialidad, por lo que únicamente el equipo de investigación tendrá acceso a las grabaciones de audio y cualquier otro tipo de registro, los cuales sólo serán utilizados para los propósitos de este proceso.

Marque con una X si autoriza a:

- ☐ Citar tu nombre en el estudio como participante.
☐ Citar y/o nombrar a la organización a la que representa en el estudio.
☐ Nombrar a su organización o institución como o colaboradores del estudio.

La información permanecerá en manos de la investigadora Nataly Tenorio Figueroa Licenciada en Ciencias de los Recursos Naturales y alumna de Magíster en Gestión Territorial de Recursos Naturales, Universidad de Chile, en el marco de la elaboración de tesis de Magister.

He comprendido los propósitos y naturaleza del trabajo de investigación expuesto en la carta de consentimiento. Entiendo que puedo negarme o terminar mi colaboración en cualquier momento, sin necesidad de expresar la causa. Bajo estas condiciones, acepto colaborar con la investigación libre y voluntariamente. El presente formulario de consentimiento será firmado en dos copias una de las cuales quedará en manos de quien consienta ser entrevistado/a, otra en manos del equipo de investigación.

Fecha y lugar:

Apéndice 7. Tabla de clasificación de Objetos de Conservación.

Agrupación	Objeto de conservación	Descripción
Red Hídrica	Cursos de agua	Hace referencia a los ríos, esteros, quebradas y lagunas que contienen agua
	Ciclo del agua	Es una visión más amplia que incluye las diferentes fases del agua, considera la interacción entre la lluvia, cursos de agua, humedad, entre otros.
	Agua	Hace referencia principalmente a los cursos de aguas del territorio, es decir, esteros y lagunas.
	Cuerpo de Agua	Se refiere principalmente a las lagunas y esteros de los humedales.

	Lisa	La lisa (<i>Múgil cephalus</i>) es una especie de pez marino costero nativo de Chile, se distribuye desde Antofagasta hasta Chiloé. Habitualmente llega hasta los 40 m de profundidad en el mar, preferentemente sobre fondos de arena y cercano a desembocaduras o estuarios. También penetra por las desembocaduras de los ríos, esteros y estuarios, llega hasta 50 km de distancia de la costa. Sus principales amenazas son la contaminación, perturbaciones y pesca indiscriminada, es común encontrarla en diferentes mercados del país (MMA, 2013).
Aves de Humedal, dunas y playa	Aves migratorias	Son aquellas aves que se desplazan año tras año para sobrevivir, cambiando de clima, zonas de alimentación y reproducción. En Tongoy se destaca una alta presencia de aves migratorias que se alimentan y reproducen en las zonas de humedal.
	Aves nidificantes	Son aquellas aves que nidifican en las zonas del humedal y dunas, entre las cuales está el pilpilén, chorlos, etc.
	Aves playeras	Son aquellas aves que se encuentran principalmente en zonas de playa, tales como las gaviotas.
	Aves residentes	Son aquellas aves que pasan durante todo el año en el mismo sector, tales como el picurio, cormoranes, perdiz, tapaculo, entre otras.
	Cisne Coscoroba	El cisne Coscoroba (<i>Coscoroba coscoroba</i>), es una especie de ave endémica del cono sur de América. En Chile se encuentra presente en la zona centro sur del país con una tendencia a ser residente en la zona central. Su hábitat son principalmente humedales con aguas quietas de poca profundidad, como lagos y lagunas costeras, de aguas dulces y semi salobres, así como también estuarios y desembocaduras de ríos en la zona centro sur. Su estado de conservación actualmente es de preocupación menor (MMA, 2020).
	Chorlo nevado	El chorlo nevado (<i>Charadrius nivosus</i> ; <i>C. n. occidentalis</i>) es un ave que anida y habita principalmente en playas, islas barreras, lagos salados interiores y ambientes costeros, incluyendo dunas y humedales. Su distribución en Chile es desde Arica y Parinacota hasta la región de Los Lagos. En el caso de la subespecie <i>C. n. occidentalis</i> se encuentra exclusivamente en ambientes costeros, solamente en playas arenosas, estuarios fangosos y planicies adyacentes a la costa (incluyendo dunas y humedales adyacentes a la costa). Sus principales amenazas son construcciones costeras, perturbación por actividades recreativas, tránsito de vehículos motorizados en las

	playas o planicies costeras usadas como sitios de nidificación, presencia de perros, entre otros. Su estado de conservación actualmente es vulnerable (MMA, 2019)
Yecos	El Yeco (<i>Nannopterum brasilianum</i>) es un ave nativa de Chile de gran tamaño (entre 65 a 100cm) que suele esta posada en cables o estructuras. Se alimenta principalmente de peces pequeños y nidifica a pocos metros del suelo o del agua, en arbustos o árboles (AVES DE CHILE, s. f.-b).
Pilpilén	El pilpilén (<i>Haematopus palliatus</i>) es un ave costera que en Chile habita desde Arica a Chiloé, es común encontrarlas en playas rocosas y escarpadas. Suelen descansar sobre la línea de dunas y poner sus nidos en playas arenosas abiertas. También habitan humedales de aguas poco profundas. Las principales amenazas a las que se enfrenta son el tránsito de vehículos motorizados sobre los sitios donde nidifica, la destrucción de nidos, depredación de huevos y pichones por parte de perros, la perturbación humana y la pérdida de hábitat por el desarrollo inmobiliario. Su estado de conservación actualmente es Casi Amenazado (MMA, 2020b).
Chorlo chileno	El chorlo chileno (<i>Charadrius modestus</i>) es un ave costera nativa de Chile que se distribuye desde la costa de la región de Atacama hasta Cabo de Hornos en la región de Magallanes. Sus principales amenazas son la depredación y perturbación por parte de perros, el tránsito de vehículos motorizados en sitios de descanso, pérdida de hábitat por el desarrollo inmobiliario y el sobrepastoreo en área reproductiva, normalmente en zonas de vegetación húmedas. Su estado de conservación actualmente es de No Amenazado (MMA, 2021).
Picurios	El picurio (<i>Podilymbus podiceps</i>) es un ave zambullidora que presenta una amplia distribución en el continente americano, con una mayor distribución en Norteamérica. Se puede encontrar principalmente en humedales y lagunas de agua dulce (AVES DE CHILE, s. f.-a).

	Hábitat Pidencito	El hábitat del pindecito (<i>Laterallus jamaicensis</i>) hace referencia a las zonas donde nidifica, se resguarda y alimenta la especie. Esta especie habita y anida en sectores pantanosos y praderas húmedas, pasando todo el tiempo oculto en la espesa vegetación. Ocupa humedales bajos y costeros, con abundante cubierta de juncos y totoras, así como también pastizales inundados y marismas. Sus principales amenazas son la pérdida y degradación de los humedales que constituyen su hábitat y el visón americano como especie introducida depredadora. Su estado de conservación actualmente es Casi Amenazado (MMA, 2019b)
	Hábitat Chorlo de campo	El hábitat del Chorlo de campo (<i>Oreopholus ruficollis</i>) hace referencia a las zonas donde nidifica, se resguarda y alimenta la especie. Esta especie es nativa de Chile y se distribuye desde Arica hasta Tierra del Fuego, anida en zonas rocosas, arenosas o vegetación baja. Sus principales amenazas son la caza, destrucción y fragmentación de hábitat, atropello por vehículos motorizados, entre otros. Su estado de conservación actualmente es Casi Amenazado (MMA, 2019c).
Vegetación de Humedal	Vegetación hidrófila	Hace referencia a las plantas que crecen en ambientes acuáticos o húmedas, y dependen de estas condiciones para sobrevivir. En el humedal de Tongoy se reconocen varias especies hidrofitos asociadas a las lagunas y esteros.
	Vegetación del corredor biológico	Hace referencia a la vegetación presente en los humedales y sus alrededores, la cual cumple una función clave en la conectividad ecológica. Esta vegetación actúa como un corredor biológico que facilita la conexión entre distintos humedales y lo largo de quebradas y esteros, permitiendo el desplazamiento y la movilidad de diversas especies, contribuyendo así al mantenimiento de la biodiversidad y la funcionalidad del ecosistema.
Cururo	Cururo	El cururo (<i>Spalacopus cyanus</i>) es una especie de roedor endémica de Chile, se distribuye desde la región de Coquimbo hasta la región del Maule. Habita principalmente en áreas con suelos blandos, como praderas, matorrales y bordes de humedales, donde excavan complejas galerías subterráneas. Entre sus principales amenazas se encuentran la expansión urbana, la fragmentación del hábitat, el cambio de uso del suelo y la persecución humana debido a su

actividad excavadora. Su estado de conservación actualmente es de Preocupación menor (MMA, 2015).

Sitios arqueológicos y paleontológicos	Conchales	Los conchales son sitios arqueológicos formados por los restos de cochas y moluscos depositados por las comunidades prehistóricas que habitaban el lugar.
	Terrazas cuaternarias	Las terrazas cuaternarias son superficies planas en las zonas costeras que se formaron por la oscilación de nivel del mar durante las glaciaciones e Inter glaciaciones en la época del cuaternario. Se caracterizan por presentar depósitos marinos tales como fósiles de moluscos u otros.
	Tacitas	Las piedras tacitas son restos arqueológicos formados por pueblos prehistóricos cazadores o pescadores, corresponde rocas lisas con orificios redondo u oblicuos poco profundos, que se cree está asociada a la molienda de semillas u otros alimentos.
	Sitios paleontológicos	Tongoy y sus alrededores se caracterizan por ser una zona con varios sitios paleontológicos, es decir, sitios con restos fosilizados de animales y plantas, principalmente debido a sus terrazas cuaternarias.
	Sitios arqueológicos	Tongoy y sus alrededores se destacan por la presencia de varios sitios arqueológicos donde se encuentran vestigios de las comunidades prehistóricas que habitaban el lugar tales como piedras tacitas.

Apéndice 8. Mapas de Amenazas

A continuación, se presentarán las principales amenazas que pudieron georreferenciar durante el proceso de identificación de amenazas.



Figura A. Mapa de amenazas del estero Tongoy.

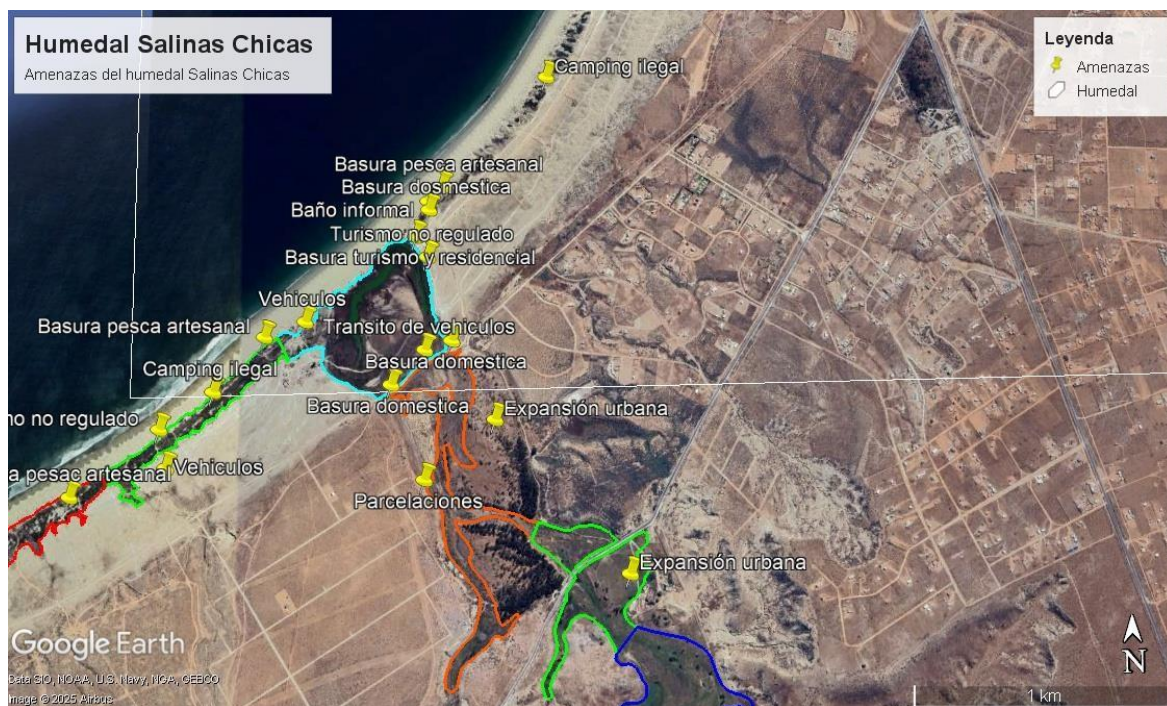


Figura B. Mapa de amenazas Humedal Salinas Chicas



Figura C. Mapa amenazas Humedal borde costero entre Salinas Grandes y Salinas Chicas.

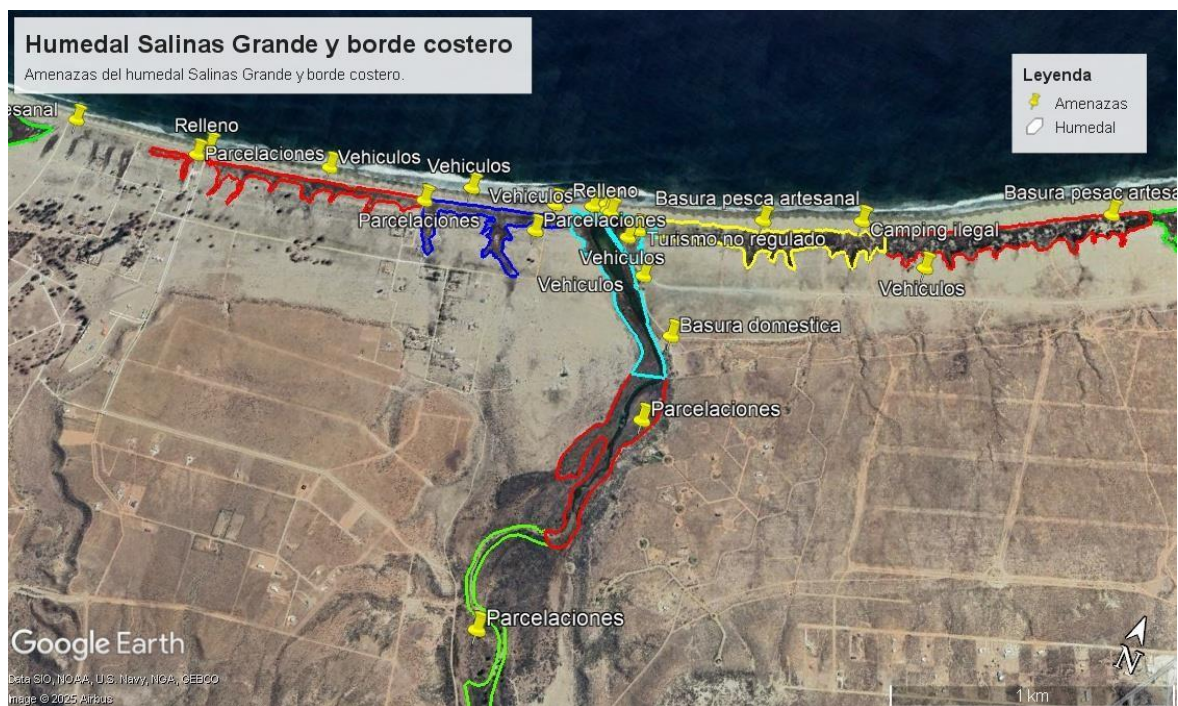


Figura D. Mapa amenazas Humedal salinas Grande y borde costero



Figura E. Mapa amenazas Humedal Pachingo

Apéndice 9. Encuesta amenazas

Humedales de Tongoy

Hola, esta encuesta se realiza en el marco de la elaboración de la tesis titulada "Propuesta de Plan de Gestión para el humedal urbano de Tongoy" y busca recopilar las diversas perspectivas y opiniones sobre los humedales de Tongoy.

En primera instancia, se pedirá una breve presentación de su participación en la mesa de humedales, para luego desarrollar preguntas respecto a los humedales y las actividades que influyen en su conservación.

El tiempo requerido para responder es de 15 a 20 minutos.

Muchas gracias por tu participación.

1. ¿Deseas responder esta encuesta a modo personal o en representación de una institución u organización?
 - a. A modo personal
 - b. En representación de una organización
 - c. En representación de una institución
 - d. Otro..._____

2. En caso de representar una organización o institución, indique a cuál pertenece.
De no pertenecer o representar a una institución u organización omita esta pregunta.

3. ¿Qué papel desempeñas en la mesa de humedales?

En esta sección veremos que amenazas podrían impactar en zonas específicas de la red de humedales de Tongoy, las amenazas se definen como actividades humanas que generan degradación directa del ecosistema.

1. ¿Usted ha visto o identificado actividades que influyan o impacten negativamente en la conservación de uno o más sectores (A1, A2, A3, A4 y A5) del estero Tongoy? (ver imagen 1)

Imagen 1. Estero Tongoy



Nombre y describa brevemente estas actividades, e indique en qué sector o sectores del estero Tongoy las ha visto. Ej. Actividad X, vista en el sector A1 y A3...

2. ¿Usted ha visto o identificado actividades que influyan o impacten negativamente en la conservación de uno o más sectores (B1, B2, B3 y B4) de Salinas Chicas? (ver imagen 2)

Imagen 2. Humedal Salinas Chicas



Nombre y describa brevemente estas actividades, e indique en que sector o sectores del humedal Salinas Chicas las ha visto. Ej. Actividad X, vista en el sector B1 y B4...

3. ¿Usted ha visto o identificado actividades que influyan o impacten negativamente en la conservación de uno o más sectores (C1, C2 y C3) del humedal de Playa Grande? (ver imagen 3)

Imagen 3. Borde costero entre Salinas Grande y Salinas Chicas



Nombre y describa brevemente estas actividades, e indique en que sector o sectores del humedal las ha visto. Ej. Actividad X, vista en el sector C1...

4. ¿Usted ha visto o identificado actividades que influyan o impacten negativamente en la conservación de uno o más sectores (D1, D2 y D3) de Salinas Grande? (ver imagen 4)

Imagen 4. Humedal Salinas Grande



Nombre y describa brevemente estas actividades, e indique en que sector o sectores del humedal salinas grande las ha visto. Ej. Actividad X, vista en el sector D1 y D3...

5. ¿Usted ha visto o identificado actividades que influyan o impacten negativamente en la conservación de uno o más sectores de humedal (E1 y E2) del borde costero entre Salinas Grande y Pachingo? (ver imagen 5)

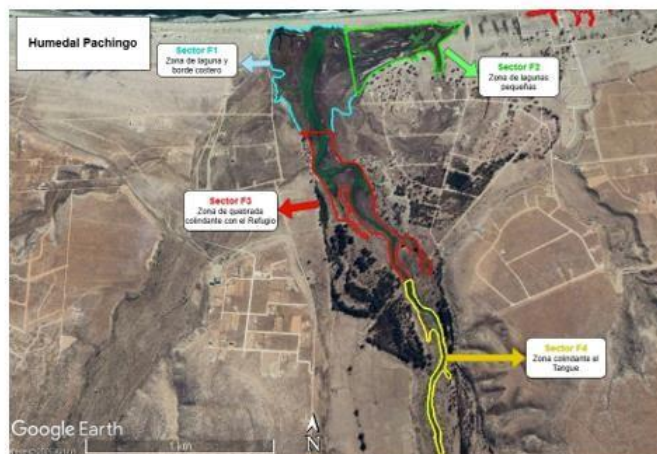
Imagen 5. Borde costero entre Salinas Grande y Pachingo



Nombre y describa brevemente estas actividades, e indique en que sector o sectores del humedal las ha visto. Ej. Actividad X, vista en el sector E1...

6. ¿Usted ha visto o identificado actividades que influyan o impacten negativamente en la conservación de uno o más sectores (F1, F2, F3 y F4) del humedal de Pachingo? (ver imagen 6)

Imagen 6. Humedal Pachingo



Nombre y describa brevemente estas actividades, e indique en que sector o sectores del humedal de Pachingo las ha visto. Ej. Actividad X, vista en el sector F1 y F3...

Objetos de interés para la Conservación

En esta sección se realizan preguntas específicas de actividades que puedan influir negativamente en la conservación de ciertos ecosistemas, especies y/o objetos de interés para la presente investigación.

1. ¿Usted identifica alguna actividad o actividades que influyan negativamente en la conservación de las aves de los humedales? ¿Cuáles?

2. ¿Usted identifica alguna actividad o actividades que influyan negativamente en la conservación de los cuerpos y cursos de agua de los humedales? ¿Cuáles?

3. ¿Usted identifica alguna actividad o actividades que influyan negativamente en la conservación de la vegetación de los humedales? ¿Cuáles?

4. ¿Usted identifica alguna actividad o actividades que influyan negativamente en la conservación del cururo en los humedales? ¿Cuáles?

5. ¿Usted identifica alguna actividad o actividades que influyan negativamente en la conservación de los conchales ubicados en los humedales? ¿Cuáles?

Opiniones

¿Hay algo más que le gustaría compartir sobre el estado del humedal y su conservación?
