

Humedal Estuario Los Molles, La Ligua

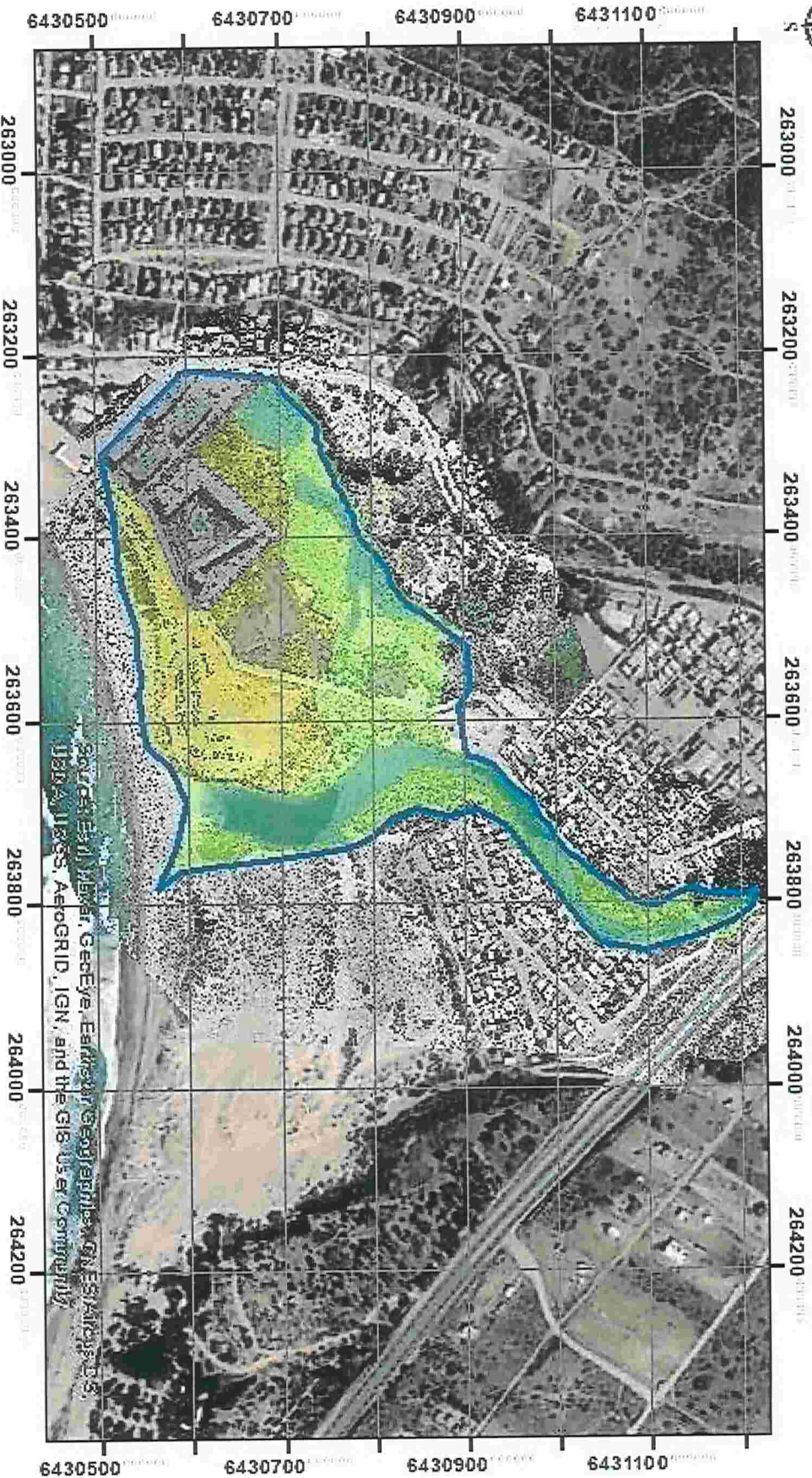


Source: Esri, Imagery, Google, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, Swayze, Swire

✓

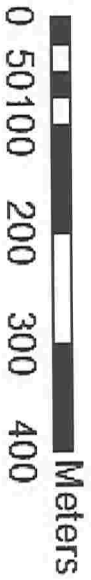


Humedal Urbano Estuario de Los Molles.



Leyenda

- Humedal Estuario
- Vegetación Agropecuaria
- Vegetación Herbácea
- Suelos Hídricos
- Impacto antropico



Proyección UTM
 Huso 18 Sur
 DATUM WGS 84
 Elaboración: Víctor Ríos M.
 Dept. Medio Ambiente.
 Municipalidad de La Ligua.

Contenido

1. Preámbulo.....	7
2. Presentación de la solicitud	9
2.1 <i>Fundamentos de la solicitud</i>	11
3. Características Naturales y Antrópicas Generales del Área	14
3.1. <i>Características Naturales</i>	15
3.1.1 <i>Clima</i>	15
3.1.2 <i>Geología</i>	16
3.1.3 <i>Suelos</i>	16
3.1.4 <i>Hidrografía</i>	16
3.1.5 <i>Flora</i>	18
3.1.6 <i>Fauna</i>	19
3.2 <i>Caracterización Humana</i>	20
4. Justificación de la solicitud.....	24
4.1 <i>Humedal y su relación con la vegetación del área a través del índice NDVI</i>	25
4.2 <i>Relación entre Vegetación y Suelos Hídricos</i>	26
4.3 <i>Zona urbana y su interacción con el ecosistema de Humedal</i>	27
4.4 <i>Fotointerpretación y análisis de fotografías históricas</i>	29
4.5 <i>Vegetación hidrófila del Humedal Estuario de Los Molles</i>	31
4.6 <i>Fauna asociada al Humedal</i>	35
5. Consideraciones.....	41

Imagen 1: Humedal Estuario de Los Molles dentro de la zona de expansión urbana.....	5
Imagen 2: Predios insertos en el Humedal	6
Imagen 3: Área Propuesta Humedal Estuario de Los Molles.	9
Imagen 4: Superficie comuna de La Ligua	10
Imagen 5: Sitios Prioritarios para la conservación y de Biodiversidad insertos en la comuna de La Ligua	14
Imagen 6: Hidrología existente en la comuna de La Ligua.....	17
Imagen 7: Índice de diferencia normalizada de Humedad.	17
Imagen 8: Pisos vegetacionales de La Ligua, de acuerdo al Diagnóstico Ambiental Estratégico para un desarrollo sostenible.....	19
Imagen 9: Señalética instalada en el Humedal	22
Imagen 10: Participación de la comunidad.....	22
Imagen 11: Limpieza en el humedal.....	22
Imagen 12: Trabajo comunitario	22
Imagen 13: Limpieza junto a la comunidad	23
Imagen 14: Residuos domiciliarios en la rivera norte del Humedal	23
Imagen 15: Actividades de educación ambiental.....	23
Imagen 16: Toma de datos por alumnos de escuela los Molle	23
Imagen 17: Humedal Los Molles en el inventario del MMA	24
Imagen 18: NDVI vegetación del Humedal	25
Imagen 19: NDVI corredor biológico Quebrada. Los Coiles	25
Imagen 20: Suelos hídricos y vegetación en el Humedal.....	26
Imagen 21: Vegetación y suelos hídricos en Corredor Biológico.....	26
Imagen 22: Sistema urbano y su relación con el Humedal	27
Imagen 23: Sistema urbano y su relación con el corredor biológico	27
Imagen 24: Zona de riesgo por eventos Geológicos y climatológicos. Fuente: Dirección regional ONEMI de Valparaíso.....	28
Imagen 25: Imagen aérea año 2021.....	29
Imagen 26: Coberturas de usos de suelo año 2021.....	29
Imagen 27: Imagen aérea año 2013.....	29
Imagen 28: Cobertura de usos de suelo histórico, año 2013.....	29
Imagen 29: Foto histórica del Humedal	30
Imagen 30: Foto actual (invierno 2020)	30
Imagen 31: Foto histórica, año 2011.....	30
Imagen 32: Foto actual del Humedal	30
Imagen 33: Recolección de información y comprobación de dato obtenidos a través de imágenes satelitales.....	31
Imagen 34: Frankenia salina, vichilla	35
Imagen 35: Distichlis spicata, Pelo de chancho.....	35
Imagen 36: Rumex acetocella, Romacilla	35
Imagen 37: Alternanthera philoxeroides, gamba rusa.	35

Tabla 1: Antecedentes del solicitante.....	4
Tabla 2: Roles de predios insertos en el área del Humedal.	5
Tabla 3: Especies de flora hidrófila	32
Tabla 4: Especies representativas de la flora del Humedal.....	34
Tabla 5: Taxonomía de las aves presentes en el Humedal de Los Molles	36
Tabla 6: Lista taxonómica de mamíferos	38
Tabla 7: Lista Taxonómica de Reptiles	39
Tabla 8: Lista taxonómica de anfibios.....	39
Tabla 9: Lista taxonómica de peces	40

De acuerdo a la Ley 21.202 y su reglamento, el municipio de la comuna de La Ligua a través del presente documento, desarrolla una caracterización ambiental del Humedal Estuario de Los Molles, junto a una descripción de las poblaciones humanas que habitan y coexisten con este patrimonio natural, generando además una delimitación ambiental bajo los criterios de suelos hídricos y vegetación hidrófila, con el propósito de proteger y resguardar las interacciones generadas entre el sistema dulceacuícola, acuático y terrestre, las relaciones biológicas existentes, y propender a conservar los beneficios ecosistémicos entregados por el humedal a los habitantes de la localidad y a los ciudadanos de la comuna.

Elaboración del Documento:

- Víctor Ríos Maturana, Profesional del Departamento de Medio Ambiente, Aseo y Ornato de la Illustre Municipalidad de La Ligua.
- Comunidad organizada de Los Molles.
- Autoridades locales.

De acuerdo con el Artículo 8° del reglamento de la Ley N° 21.202 que modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los humedales urbanos, las solicitudes de reconocimiento deberán contener lo siguiente:

I. Identificación y contacto del municipio solicitante

Tabla 1: Antecedentes del solicitante

NOMBRE	Municipalidad de La Ligua.
RUT	69.050.100-7
DIRECCIÓN	Diego Portales 555, La Ligua.
CORREO ELECTRÓNICO	alcaldia@laligua.cl , medioambiente@laligua.cl
PÁGINA WEB	www.comunadelaligua.cl .
FUNCIONARIO ENCARGADO	Víctor Ríos Maturana, Geógrafo, Mención Gestión y Ordenamiento Territorial.
FUNCIONARIO SUBROGANTE	Virginia Bravo González, Ingeniero en Geomensura.

Fuente: Elaboración Propia.

II. Antecedentes generales y su localización

- a) Nombre y denominación del Humedal: Humedal Estuario de Los Molles, La Ligua.
- b) División Político-Administrativa a nivel regional, provincial y comunal: Región de Valparaíso; Provincia de Petorca, comuna de La Ligua.
- c) Superficie total en hectáreas que comprenderá el área que se solicita sea reconocida como humedal urbano: 16,4 hectáreas.
- d) Representación cartográfica digital del área objeto de la solicitud, (Imagen que contenga la descripción del o los polígonos que se solicita reconocer como humedal urbano y las respectivas coordenadas geográficas.

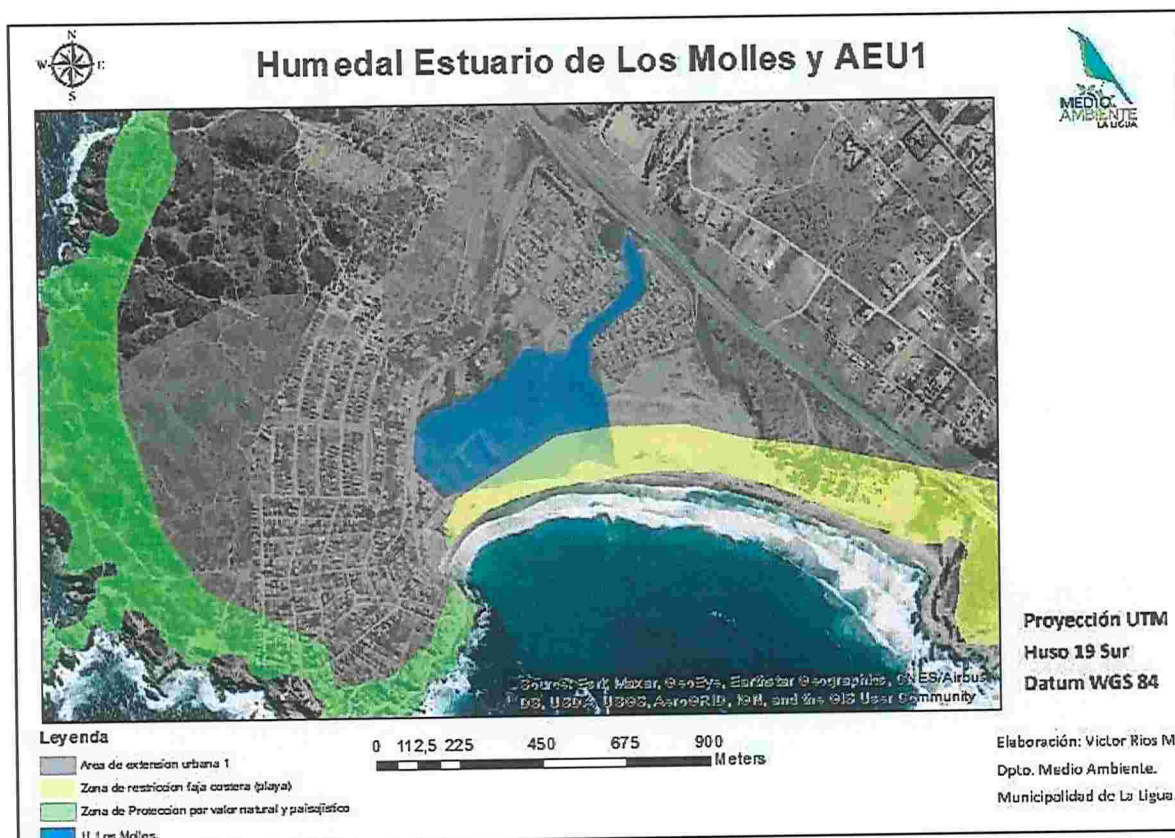


Imagen 1: Humedal Estuario de Los Molles dentro de la zona de expansión urbana

- e) Identificación del régimen de propiedad y de la existencia de áreas afectadas a un fin específico por Ley en el o los predios en los que se emplaza el humedal respecto del cual se solicita el reconocimiento.

Tabla 2: Roles de predios insertos en el área del Humedal

ROL	DIRECCION	PROPIETARIO	RUT	FOJAS	N°	AÑO
403-21	ST 1 MZ 49 LOS MOLLES PCBR 977/1997	INMOBILIARIA LILEN S.A	96.675.190-8	2650V	3056	2015
362-90001	LOS MOLLES MZ 46 ST 12 COSTANERA DEL MAR	BIEN COMUN	99.534.500-5	NO REGISTRA	NO REGISTRA	NO REGISTRA
362-871	LOS MOLLES MZ 46 ST 11	INMOBILIARIA CIUDAD NUEVA	87.690.800-K	310	386	2012
403-54	HNOS DE LA COSTA 547 LT 10-A LOS MOLLES	ERNESTO RODRIGUEZ BRANTT	4.805.992-9	2250	2673	2017
403-55	HNOS DE LA COSTA 547 LT 10-B LOS MOLLES	MARTA DEL CARMEN RODRIGUEZ BRANTT	7.563.269-K	2252	2675	2017
403-56	HNOS DE LA COSTA 547 LT 10-C LOS MOLLES	IVON SANDRA SANDOVAL RODRIGUEZ Y OTRO	11.043.368-9	2254V	2678	2017
403-57	HNOS DE LA COSTA 547 LT 10-D LOS MOLLES	TOMAS ALEJANDRO RODRIGUEZ NUÑEZ	13.753.918-7	2589	2554	2020

ROL	DIRECCION	PROPIETARIO	RUT	FOJAS	N°	AÑO
403-58	HNOS DE LA COSTA 547 LT 10-E LOS MOLLES	CARMEN GLORIA NUÑEZ GONZALEZ	12.773.909-9	3779	3667	2019
403-11	MZ 46 NVO. LT 13 LOS MOLLES	INMOBILIARIA LILEN S.A	96.675.190-8	2641	3044	2015
362-864	ST 5 MZ 46 LOS MOLLES PCBR 977/1997	INMOBILIARIA ROMO S.A	76.582.804-K	3438	4031	2015
362-865	LOS MOLLES MZ 46 ST 6	INMOBILIARIA ROMO S.A	76.582.804-K	3438	4031	2015
413-12	LOS MOLLES RESTO MZ I	INMOBILIARIA LOS MOLLES	78.187.720-4	183V	218	1956
403-90001	CIRCULACION DEL DIA N°50	INMOBILIARIA BORDEMAR LTDA	76.162.609-4	NO REGISTRA	NO REGISTRA	NO REGISTRA

Fuente: Dirección de Obras Municipal, La Ligua.

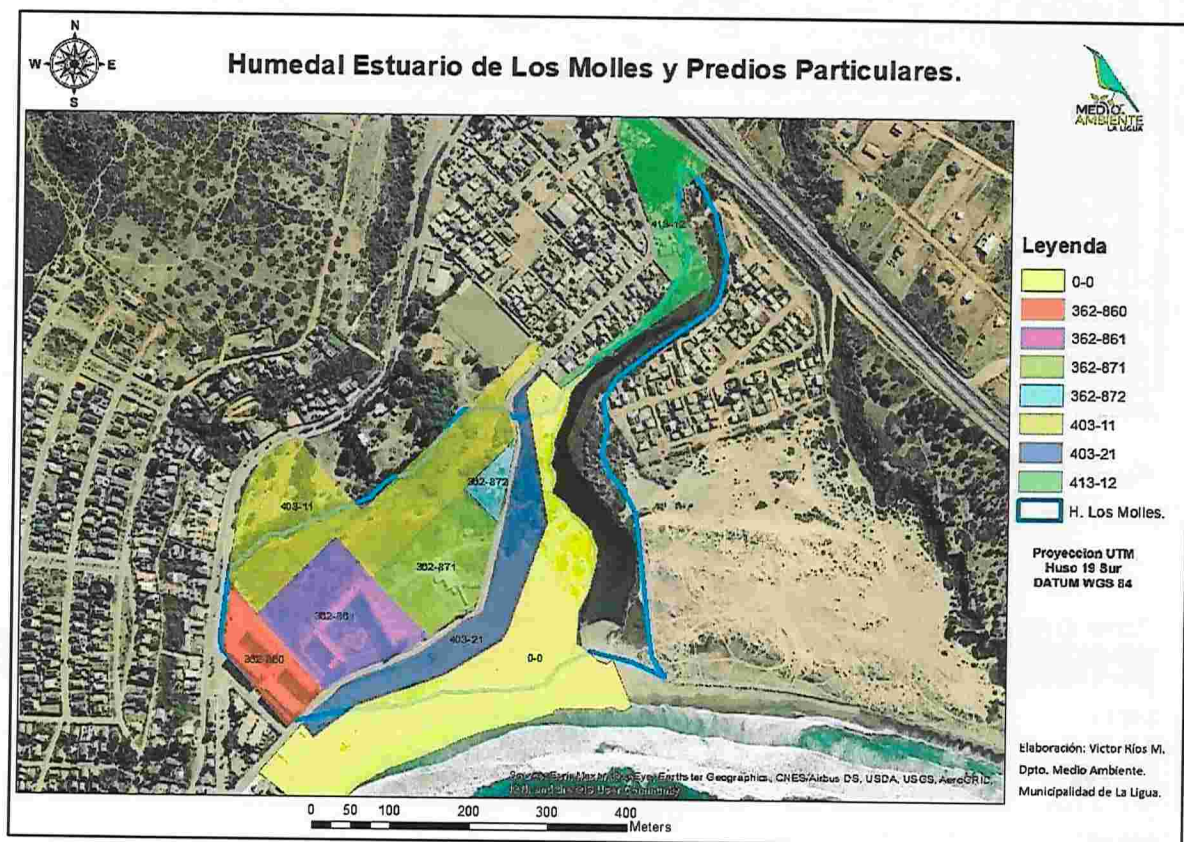


Imagen 2: Predios insertos en el Humedal

1. Preámbulo

Para el concepto de humedal se han elaborado numerosas definiciones, aunque se ha llegado al consenso de que este tipo de ecosistema corresponde a la zona de transición entre ambientes húmedos y ambientes generalmente secos, por lo cual no pueden ser clasificados categóricamente como acuáticos ni terrestres (Barbier et al., 1997). La convención RAMSAR sobre humedales los define como “extensión de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobre o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”. En definitiva, los humedales son zonas donde el agua es el principal factor controlador del medio y la vida vegetal y animal asociada a él.

La importancia de los humedales en el planeta es inmensa, dado que proveen de casi el 40% de los beneficios ecosistémicos de nuestro mundo, cubriendo solamente cerca de 12 millones de km², (Zedler & Kercher, 2005). Según la última categorización basada en el Millennium Ecosystem Assessment (2005), los servicios ecosistémicos se dividen en cuatro categorías principales: provisión (ej.: productos obtenidos de los humedales, como comida, agua), regulación (ej.: purificación del agua, regulación climática, protección contra desastres naturales), culturales (ej.: enriquecimiento cultural, recreación, ecoturismo, educación) y de soporte (ej.: productividad primaria, ciclo de nutrientes). Todos estos servicios son fundamentales para la vida humana y la biodiversidad, y se hacen aún más importantes en ecosistemas urbanos (Bolund & Hunhammar, 1999) debido principalmente a la proximidad de las poblaciones humanas y a la presión ejercida a estos ecosistemas.

El Humedal Estuario de Los Molles, ubicado en la comuna de La Ligua, posee un importante valor socio-ecológico dado su contribución a la biodiversidad local y provincial, tomando gran relevancia por ser considerado reservorio de agua en una zona con un marcado estrés hídrico, siendo además considerado un patrimonio natural por los habitantes de la localidad y de la comuna. Este ecosistema entrega beneficios ecosistémicos fundamentales a la zona, como el control de inundaciones y oleajes, detención del avance de los procesos erosivos costeros, mitigación ante posibles eventos de tsunami, filtración de agentes contaminantes, hábitat de una fauna y flora de gran relevancia biológica por contener poblaciones de aves nativas residentes y migratorias, constituyendo, además, un recurso de gran valor cultural, turístico, científico y paisajístico.

La Ilustre Municipalidad de La Ligua, a través del Departamento de Medio Ambiente, Aseo y Ornato, se ha encargado de la protección, conservación, educación y puesta en valor de los humedales existentes en los márgenes comunales a partir del año 2015, realizando diversas actividades orientadas principalmente a la investigación, y conservación de estos ecosistemas, generando acciones de concientización y actividades pedagógicas con estudiantes, organizaciones territoriales y funcionales de la comuna, como también acciones de índole normativo, impulsando la creación de una Ordenanza Municipal de humedales el año 2018 apoyada y aprobada por la comunidad de La Ligua, y en donde se contempla la conservación y protección de todos los componentes

ambientales encontrados en los humedales tales como: flora y fauna, geomorfología, geología, recursos hídricos, paisaje y cuencas hidrográficas que alimenten a los humedales, los que en conjunto presentan un ecosistema singular, (Municipalidad de La Ligua, Ord. De Humedales. La Ligua, 2018).

2. Presentación de la solicitud

El presente informe tiene como propósito solicitar la declaratoria de Humedal urbano al ecosistema denominado Humedal Estuario de Los Molles (Imagen 3), el cual se encuentra ubicado geográficamente en la zona de desembocadura de la Quebrada Los Coiles, siendo definido como un humedal Estuaril, (Cowardin, 1979). Ya que presenta una interacción entre sistemas dulceacuícolas, marinos y terrestres, conteniendo una flora y fauna característica, sumado a una valoración histórico-natural por los habitantes de esta localidad costera, perteneciente administrativamente a la comuna de La Ligua. (Imagen 4).

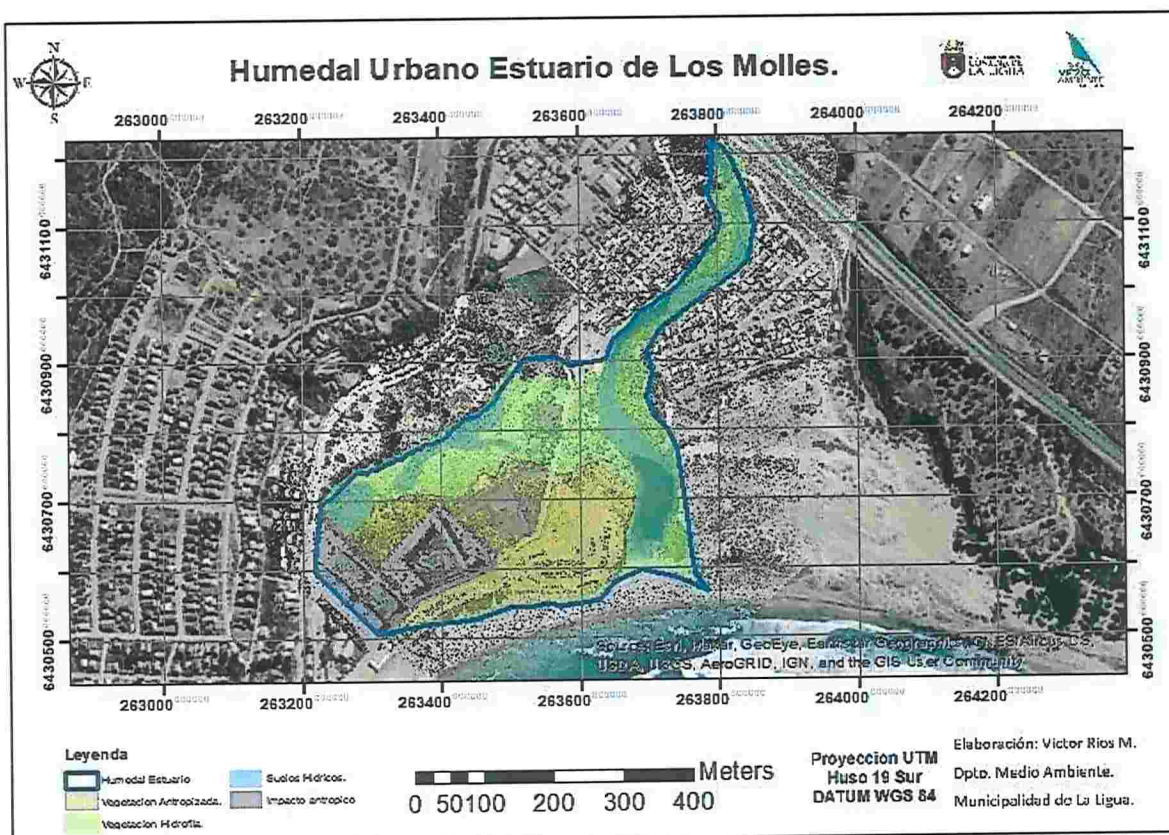


Imagen 3: Área Propuesta Humedal Estuario de Los Molles

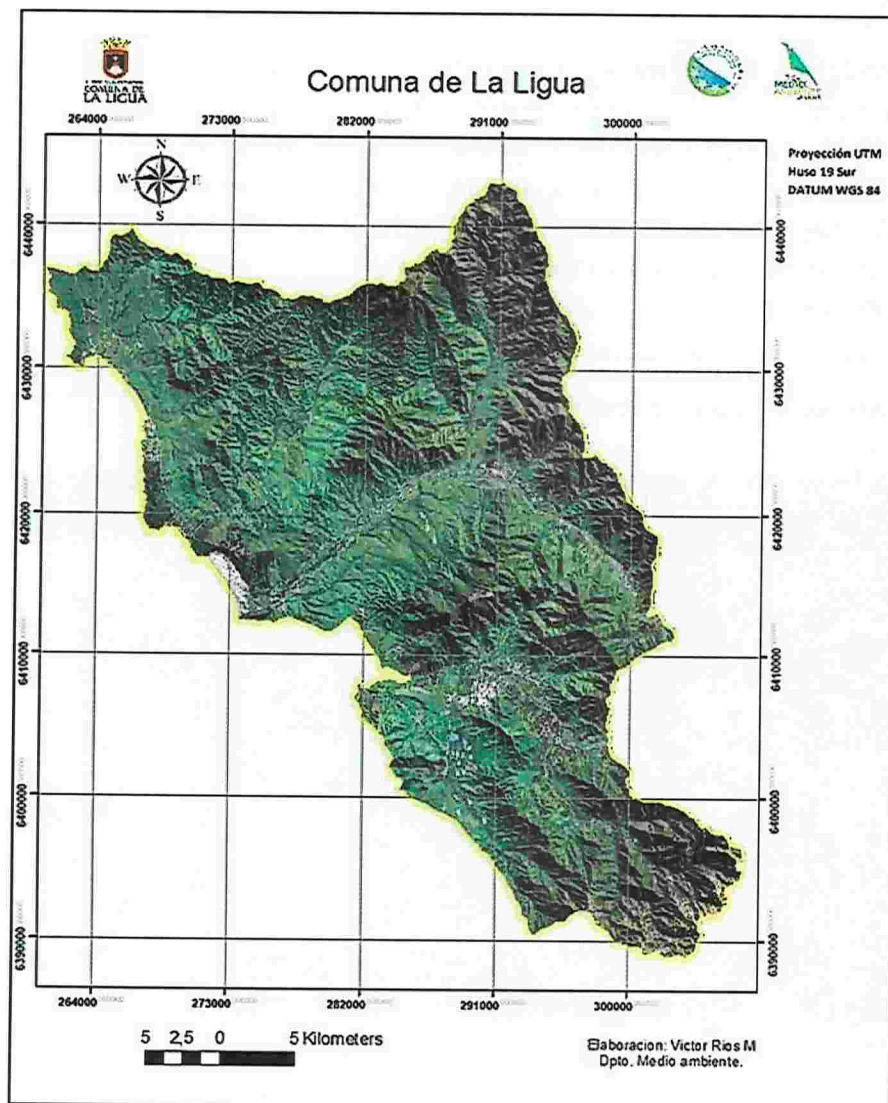


Imagen 4: Superficie comuna de La Ligua

El área de conservación y protección correspondiente al Humedal urbano de Los Molles, abarca una superficie aproximada de 16,4 hectáreas y naturalmente se encuentra asociado al sistema dunario presente en el área, siendo parte fundamental del corredor biológico que unifica los sistemas terrestre-costero y el sistema de interior, a través de la Quebrada Los Coiles, presentando una actual condición de fragilidad y amenaza ambiental, debido a factores relacionados principalmente con el cambio climático, la morfodinámica costera, la presión inmobiliaria y prácticas antrópicas que se desarrollan en la zona.

Las características ambientales de este lugar, la entrega de beneficios ecosistémicos a la comunidad cercana y sus alrededores, la gran riqueza florística y faunística del sitio, presentándose como un sitio de nidificación de aves residentes y de provisión y resguardo de aves migratorias, sumado a la

existencia de especies que se encuentran en alguna de las categorías de conservación definidas en la legislación Chilena (Decreto N°29/2011 del Ministerio del Medio Ambiente y La ley de caza), hace inmensamente necesaria la protección de este patrimonio natural, con la intención de resguardar las interacciones Bio-sociológicas que allí se desarrollan.

A partir de la publicación en el diario oficial de la Ley 21.202 que modifica diversos cuerpos legales con el objetivo de proteger los Humedales urbanos y que son declarados por el Ministerio del Medio Ambiente de oficio o a petición de los municipios, es que toma vigor la posibilidad concreta de dar una figura de protección a los ecosistemas de humedal presente en la comuna de La Ligua, más aun con una participación directa de la comunidad organizada para este propósito en la localidad de Los Molles, las que a través de una solicitud formal de trabajo Técnico-comunitario con el municipio, solicitan ser partícipes de la creación del expediente de solicitud de humedal urbano. Esto viene a fortalecer el trabajo que viene realizando el del Departamento de Medio Ambiente, Aseo y Ornato de la Municipalidad de La Ligua, a través de su línea estratégica denominada protección a la biodiversidad local, en donde uno de sus ejes de trabajo prioritario es la puesta en valor y conservación de los Humedales comunales.

En consecuencia, el Municipio de La Ligua a través de los profesionales del Departamento de Medio Ambiente, Aseo y Ornato, el trabajo coordinado con la comunidad organizada de Los Molles y la participación de autoridades locales, manifiesta, a través de este documento, su intención de solicitar la declaratoria del "Humedal Estuario de Los Molles" como Humedal Urbano al Ministerio del Medio Ambiente, con el propósito de proteger, conservar y gestionar de manera sostenible todas las actividades que se desarrollen en este patrimonio comunal.

2.1 Fundamentos de la solicitud

- **Convención Ramsar 1971:**
Es un acuerdo internacional firmado en la ciudad iraní de Ramsar, y en él se promueve la conservación y el uso racional de los humedales, siendo el único tratado que se concentra en un ecosistema único. Estando firmado en la actualidad por 168 países, los cuales han designado sitios para incluirlos en la denominada lista Ramsar, la cual contiene humedales de importancia internacional con el propósito de conservarlos. La convención fue aprobada en Chile como Ley el año 1980 y promulgada como tal el año 1981 a través del DS N°771 del Ministerio de Relaciones Exteriores.
- **Convenio sobre Diversidad Biológica. ONU, 1992:**
El Convenio sobre la Diversidad Biológica (Rio de Janeiro 1992) es el instrumento internacional para "La conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos", que ha sido ratificado por 196 países, incluido el estado de Chile el que ratificó el tratado el año 1994, comprometiéndose a implementar acciones para la conservación y uso sustentable de

la biodiversidad, además de comprometerse a actualizar sus estrategias nacionales de Biodiversidad (ENB).

- Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, 1994:

La Ley Bases de Medio Ambiente 19.300 de 1994, en su Artículo 2, define la biodiversidad o diversidad biológica como la variabilidad de los organismos vivos que forman parte de todos los ecosistemas terrestres y acuáticos. Incluye la diversidad dentro de una misma especie, entre especies y ecosistemas. Además, este cuerpo legal es quien norma todas las acciones referentes al derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, protección del medio ambiente, preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio natural.

- Estrategia Nacional de Biodiversidad (ENB) 2017-2013. Ministerio del Medio Ambiente:

Es un instrumento de política pública que establece los principales lineamientos estratégicos y metas nacionales en materia de conservación y usos sustentables de la biodiversidad al 2030, que fue aprobada por el concejo de ministros para la sustentabilidad el 5 de enero del año 2018. Cuenta con una visión y misión de corto, mediano y largo plazo, los fundamentos y principios que le definen. Teniendo como objetivo conservar la biodiversidad del país, promoviendo su gestión sustentable, con el propósito de resguardar su capacidad vital y garantizar el acceso a los beneficios para el bienestar de las generaciones actuales y futuras.

En el caso de los fundamentos se tiene como propósito la participación de los sectores sociales en la definición e implementación de las estrategias de conservación de la biodiversidad, en la cual el estado debe asegurar y promover la participación y la consulta pública a fin de entender los intereses y necesidades para construir acuerdos basados en objetivos y acciones comunes.

- Plan Estratégico de Diversidad Biológica 2011-2020. ONU-PNUMA, 2011:

Este instrumento internacional creado por la ONU-PNUMA y que resulta aplicativo como indicativo de las políticas ambientales del estado de Chile y que tiene un horizonte profundo hacia el 2050, busca la valoración, conservación, restauración y utilización racional, manteniendo los servicios ecosistémicos de forma natural en nuestro país, entre otros objetivos ambientales de carácter de importancia nacional.

- Estrategia y Plan de Acción para la conservación de la diversidad biológica, región de Valparaíso. CONAMA-PNUD, 2005:

La estrategia y plan de acción para la conservación de la biodiversidad biológica de Valparaíso, es un mecanismo para aterrizar las diferentes legislaciones nacionales y acuerdos internacionales firmados por Chile. Esta estrategia elaborada en 2005 con actualizaciones en sus disposiciones manifiesta como objetivo el diagnosticar el estado de conservación, singularidad, integridad o fragmentación y representatividad de la vegetación, como también mejorar el nivel de conocimiento sobre la diversidad biológica, los usos y las principales amenazas antrópicas que afectan a los sistemas ecológicos regionales, el impulso a la investigación en conservación y usos sustentable de la diversidad biológica y el fomento a la investigación científica, entre otras.

- Estrategia Nacional para la conservación y usos racional de los Humedales en Chile. CONAMA, 2005:

Esta estrategia responde a las necesidades nacionales y al compromiso país en la convención Ramsar, estableciéndose que los Humedales son espacios donde se concentra la biodiversidad, siendo determinantes en el funcionamiento de los ecosistemas y de la vida humana, por lo que es de suma importancia promover la conservación de humedales prioritarios de Chile y de sus funciones y beneficios en un marco de desarrollo sustentable.

- Agenda 2030 para el Desarrollo sostenible. ONU, 2015:

El año 2015 los 193 países miembros de las naciones unidad aprobaron la agenda 2030 para el desarrollo sostenible, como hoja de ruta hacia una nueva forma de concebir el desarrollo en que las personas, el planeta, la prosperidad, la Paz y las alianzas toman un rol central. Para ello se establecieron 17 objetivos de Desarrollo sostenible (ODS) que guiaran el trabajo de las naciones unidad hasta el año 2030, integrando los 3 pilares del desarrollo sostenible económico, social y medioambiental. En este contexto es necesario mencionar que la protección de Humedales permitiría alcanzar muchos de los objetivos planteados, como el objetivo 11 que hace mención a ciudades y comunidades sostenibles, como también a los objetivos 3. Sobre salud y bienestar, el objetivo 4. Educación de calidad, objetivo 6. Sobre agua limpia y saneamiento, objetivo 13. Acción por el clima, objetivo 14. Vida submarina. En relación al objetivo 6 sobre agua limpia y saneamiento posee una meta al año 2020 que hace pretende proteger y restaurar los ecosistemas hídricos o asociados al agua, como bosques, ríos, lagos, montañas, acuíferos y humedales.

- Ley 21.202 de Protección de Humedales urbanos.

Esta Ley promulgada el 23 de enero del año 2020 en el diario oficial, permite por primera vez en Chile que un instrumento legal proteja específicamente a los humedales urbanos de amenazas históricas y latentes como el relleno, drenaje, destrucción y perturbaciones de cualquier índole que afecte su funcionamiento ecológico. Generando para ello un reglamento que establece las acciones necesarias para la solicitud de una declaratoria de humedal urbano. Donde se establece que los Municipios a través de las unidades correspondientes al área ambiental será el organismo encargado de realizar esta solicitud formal.

3. Características Naturales y Antrópicas Generales del Área

La localidad costera de Los Molles se encuentra inmersa naturalmente en un sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad, denominada “Los Molles – Pichidangui”, (Imagen 5). Su protección se estableció durante el 2005, cuando la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) elaboró la Estrategia Regional de Conservación para la Biodiversidad. El ecosistema corresponde a dunas litorales del borde costero, matorral estepario arborescente con presencia de poblaciones marginales de cactáceas en categorías de conservación.

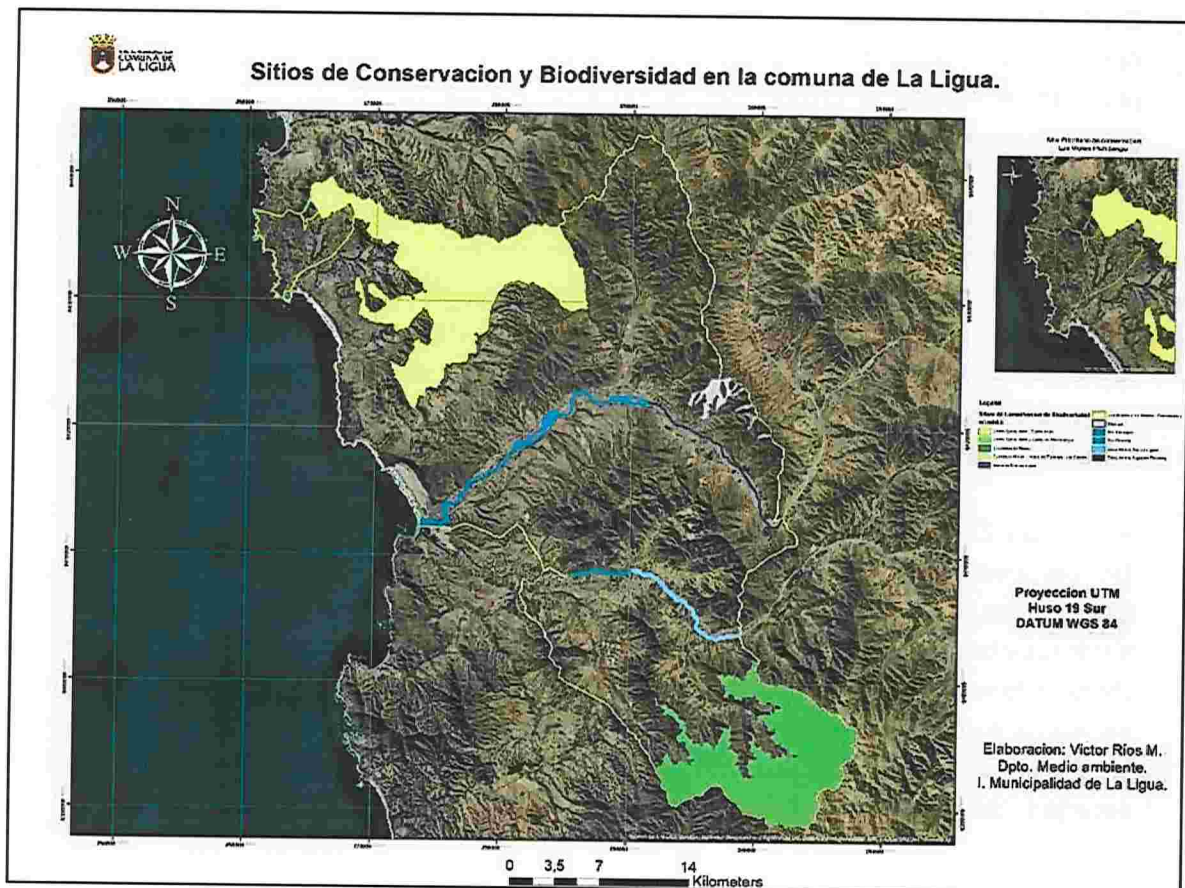


Imagen 5: Sitios Prioritarios para la conservación y de Biodiversidad insertos en la comuna de La Ligua

Estos sitios poseen un alto valor para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad en el país, los cuales el Ministerio del Medio Ambiente (ex CONAMA) ha identificado como prioritarios para la conservación por su aporte a la representatividad ecosistémica, por su singularidad ecológica o por constituir hábitat de especies amenazadas, entre otros aspectos, para su gestión de conservación, protección y/o restauración. Además, los sitios prioritarios, se encuentran en las estrategias regionales y planes de acción para la conservación de la biodiversidad.

3.1. Características Naturales

Este humedal estuarino se encuentra inmerso naturalmente en el Macroclima Mediterráneo, presentando cualidades oceánicas como oceánico-terrestres, en vinculación con la vida, manifestadas en flora y fauna particular, y que constituyen en conjunto, ecosistemas de relevancia ambiental. En este sentido, la presencia de una flora que presenta un alto nivel de endemismo, con varias especies con estados de conservación que manifiestan grados de peligro, además de la existencia de espacios de vida relictos, que conviven con amenazas de urbanización, ganado e incendios, entre otros (CONAMA-PNUD, 2005). Las particularidades ambientales y la amenaza existente en el área, evidencia la emergencia de proteger este gran ecosistema natural y particularmente el Humedal Estuario de Los Molles, dada su importancia natural, como reservorio de agua y generador de múltiples beneficios ecosistémicos, además de permitir la existencia de flora y fauna característica, como también el patrimonio eco-social que representa para la ciudadanía de Los Molles.

3.1.1 Clima

La zona de estudio está bajo la influencia del Macroclima Mediterráneo. Este se distribuye principalmente en la zona central de Chile ocupando específicamente una franja costera desde el paralelo 23°S hasta el paralelo 25°S, desde aquí comienza a penetrar hacia el interior del territorio siguiendo una diagonal que se extiende hasta las altas cumbres de la cordillera de Los Andes hasta casi los 31°S. Desde aquí se proyecta por todo lo ancho del territorio hasta los 37°S donde sufre un angostamiento restringido sólo a la depresión intermedia, desapareciendo al sur del paralelo 39 (Luebert & Plischoff, 2006). Este macroclima reúne los bioclimas mediterráneos hiperdesértico, desértico-oceánico, xérico-oceánico y pluviestacional-oceánico, estando estos dos últimos presentes en la comuna de La Ligua. Dentro de la clasificación climática de Köppen, el clima de Los Molles se corresponde con la nomenclatura BSn, de naturaleza árida, peridesértica, denominada estepárico costero (Ministerio de Obras Públicas Región de Valparaíso, 2012). La principal característica de este clima es la abundante nubosidad, que modera las temperaturas, con unas precipitaciones que pueden alcanzar los 300 milímetros, que caen a modo de chaparrones fundamentalmente en invierno, y que da soporte a una vegetación arbustiva dispersa, que afronta períodos secos de influjo estival entre 8 y 9 meses (Inzunza Bustos, 2012).

De acuerdo con los antecedentes bibliográficos consultados, la precipitación media anual en la localidad de Pichidangui, situada a unos 20 km al norte, es de 312 mm, con un 70% de esta cantidad registrada en invierno y menos de un 2 % en verano. Las temperaturas, en la faja ubicada 2° a 3° grados de latitud en ambas direcciones desde Los Molles, son bastante similares. La temperatura media estival es de 20°C y en cuanto a la amplitud térmica anual, se estima que en Los Molles existe solamente una diferencia de 5°C entre la temperatura media de enero y julio, lo cual indica el carácter marítimo del clima. La temperatura en el mar varía entre los 10 y 18 °C a consecuencia de la influencia de la corriente fría de Humboldt, (Mooney & Schlegel, 1967).

3.1.2 Geología

En el sector de Los Molles, la geología se encuentra caracterizada por depósitos de origen volcánico de edad Triásica (220 Ma) conocido como Formación Pichidangui (Morata et al., 2000). Acompañan a esta unidad otras de edad similar o relativamente más jóvenes, entre ellas la denominada Formación El Puquén del Triásico Superior (200 Ma), que se caracteriza por corresponder a rocas sedimentarias, que contienen abundantes fósiles de Pteridofitas (helechos) y Ginkgoales (Troncoso & Herbst 1999; Herbst, 2000). Más en detalle, la geomorfología del sitio corresponde a una plataforma de abrasión marina labrada en un lecho rocoso Triásico, en la que se reconocen fundamentalmente tres niveles de terrazas que han sido denominadas por Paskoff (1970), desde la línea de costa hacia el interior, como: Cachagüense, Herraduriense y Sereniense. Estos tres niveles se encuentran separados por acantilados muertos que testimonian antiguos niveles del mar, y se encuentran cubiertos en su pie por depósitos de tipo coluvial. La terraza Cachagüense parte desde el nivel del mar y da paso rápidamente al nivel Herraduriense. La terraza más alta, correspondiente al nivel Serenense, tiene su base alrededor de los 130-140 m s.n.m., y se apoya en los cerros que la dominan, que llegan a altitudes considerables, en torno a los 500 m s.n.m.

3.1.3 Suelos

Los suelos en la zona de Los Molles son poco profundos, de fertilidad baja, con poca capacidad de retención de agua y una rápida saturación del horizonte superficial. Las precipitaciones son levemente absorbidas lo que genera un escurrimiento superficial de los aportes hídricos que por una parte reduce la disponibilidad de agua para las plantas entre períodos de precipitaciones, y por otra, provoca erosión hídrica, adquiriendo una fuerte energía cinética debido a las pendientes y dimensiones de los caudales (Avalos, 1999).

3.1.4 Hidrografía

La hidrografía está marcada por cursos de agua permanentes, semipermanentes y estacionales, que adquieren una connotación en la medida que sirven de puente para la fauna, y de irrigación para la flora (Imagen 6). Dentro del área de análisis destaca por su magnitud el Estero Coiles, de carácter permanente y de tránsito norte-sur, cuya cuenca y tributarios incluye por un lado las laderas de umbría del Cerro Santa Inés, por lo que existe un vínculo distinguible con el bosque relicto allí presente; y por el otro lado alimenta al Humedal de Los Molles que aterriza en la propia localidad de Los Molles, y que espacialmente posee contigüidad con el sistema dunario allí presente



Imagen 6: Hidrología existente en la comuna de La Ligua

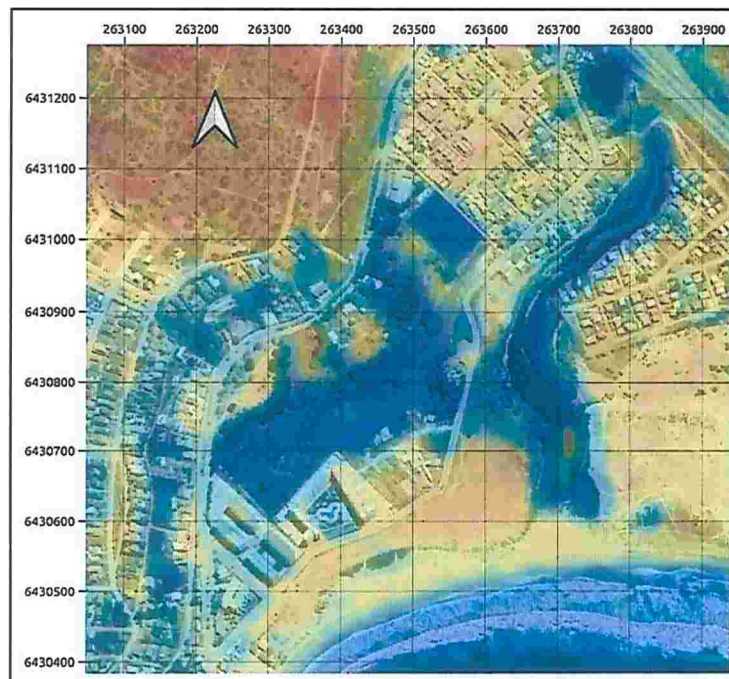


Imagen 7: Índice de diferencia normalizada de Humedad.

3.1.5 Flora

En cuanto a la flora local, el área donde se encuentra el Humedal de Los Molles, ha sido reconocida por la Estrategia Regional de Biodiversidad (CONAMA-PNUD 2005) como prioritario para estudiar una potencial protección debido a la flora que conserva el área. Destaca el alto nivel de endemismo presente (60%), y la existencia de especies leñosas y herbáceas amenazadas de extinción, reconocidas formalmente en alguna categoría de conservación, como por ejemplo *Eriosyce chilensis*, *Pouteria splendens*, *Alstroemeria magnifica*, *Alstroemeria pelegrina*, *Calydorea xiphioides*, *Carica chilensis*, *Chloraea cristata*, *Puya venusta*, *Trichocereus chilensis* ssp. *litoralis*, *Eulychnia castanea*, *Myrceugenia rufa*, *Alstroemeria diluta* ssp. *chrysantha*, *Eriosyce curvispina*, *Eriosyce subgibbosa*, *Myrceugenia correifolia*, *Puya chilensis* y *Traubia modesta*. Se admite, además, la presencia de flora muy localizada, lo cual aporta argumentos al carácter patrimonial del sitio, habiendo un ejemplo claro en el *Aextoxicon punctatum* (Línea Base 3, Sitio Los Molles-Pichidanguí, 2017).

El área presenta formaciones vegetales de diversa composición, siendo la más representativa la asociación de Molle (*Schinus molle*) y Chagual (*Puya chilensis*). Los espacios no ocupados por la asociación principal son utilizados por plantas del género *Haplopappus* y *Poaceae*. Además, está presente el Lúculo silvestre (*Pouteria splendens*), Litre (*Lithrea caustica*), Boldo (*Peumus boldus*), Espino amarillo (*Acacia caven*), Palito negro (*Adiantum* sp.) y diversos Lirios (*Alstroemeria* sp.). Las plantas introducidas que más se aprecian, aunque con una frecuencia baja, son el Pino (*Pinus radiata*), Eucalipto (*Eucalyptus* sp.) y Aromo (*Acacia melanoxylon*).

En los roqueríos, sobre las altas mareas, se encuentra una comunidad de plantas habituadas al entorno rocoso. En el eskarpe que hace de límite entre el nivel Cachagüense y el nivel siguiente la cubierta vegetal es baja de tipo matorral costero. En el nivel de la terraza Herraduriense, se pasa paulatinamente del matorral costero a un matorral más abierto, con evidentes signos de degradación, en el cual se encuentran especies arbustivas bajas.

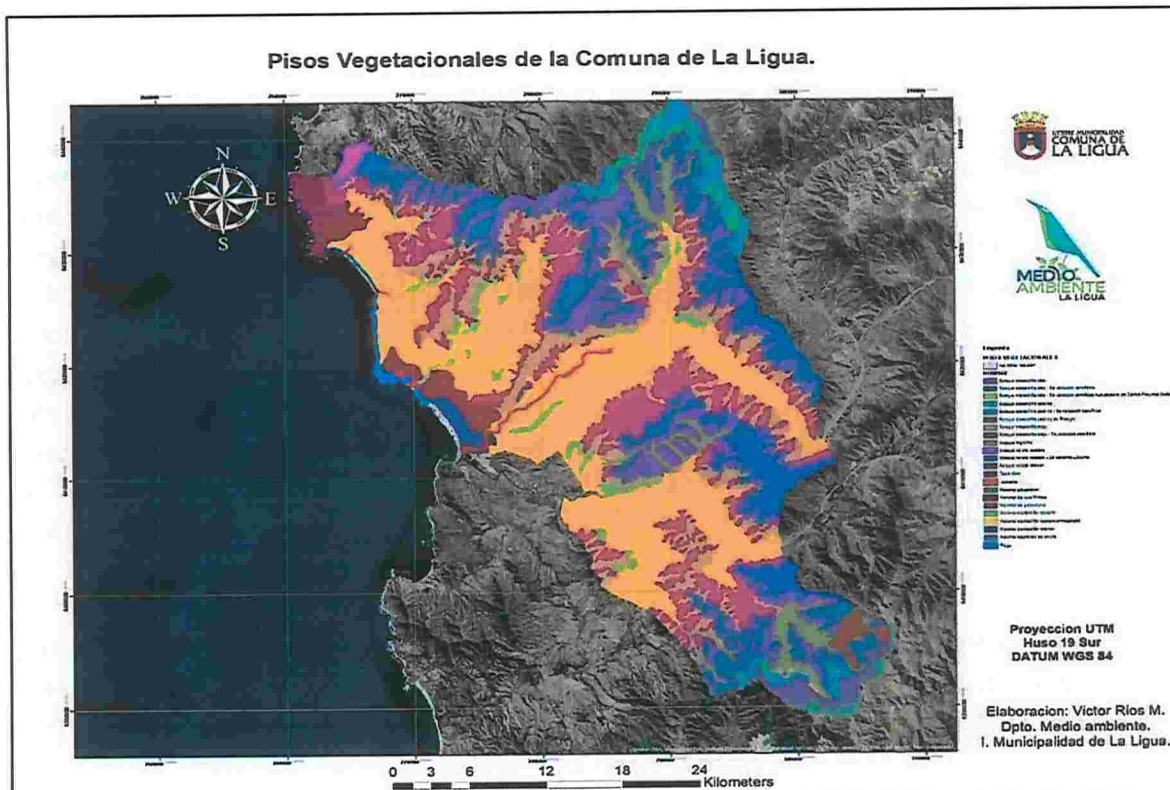


Imagen 8: Pisos vegetacionales de La Ligua, de acuerdo al Diagnóstico Ambiental Estratégico para un desarrollo sostenible

3.1.6 Fauna

En cuanto a mamíferos, destaca la presencia de roedores y marsupiales endémicos, mientras que en los mamíferos medianos y grandes sobresale la presencia de felinos nativos, por lo cual hay una importante reserva de patrimonio genético, que posee, además, estados de conservación en categorías de riesgo: hay 4 especies en peligro de extinción (*Leopardus guigna*, *Leopardus colocolo*, *Puma concolor* y *Spalacopys cyanus*), 2 en estado vulnerable (*Octodon lunatus* y *Galictis cuja*), y 2 especies consideradas raras (*Thylamys elegans* y *Conepatus chinga*), conforme a la Ley de Caza. Por su parte, en los espacios marinos, se verifica también la presencia de *Lontra felina*, como una especie en peligro según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, al igual que *Otaria flavescens* como especie con carácter de protegida a través de una veda extractiva por SUBPESCA. También se distinguen 7 mamíferos exóticos, de los cuales 3 poseen consideraciones de perjudiciales (*Mus musculus*, *Rattus norvegicus* y *Oryctolagus cuniculus*).

En cuanto a los reptiles, se distingue un endemismo aún mayor, aunque 5 de las 6 especies endémicas, poseen estados vulnerables de conservación según la ley de caza (*Phyllorhynchus chammissonis*, *Garthia gaudichaudi*, *Liolaemus zapallarensis*, *Liolaemus lemniscatus* y *Liolaemus*

tenuis). Un caso similar comparte los anfibios, con dos especies autóctonas vulnerables, encontradas en el área (*Rhinella arunco* y *Pleurodema thaul*).

3.2 Caracterización Humana

Demográfica y administrativamente la localidad de Los Molles se encuentra inserta en la comuna de La Ligua, siendo considerada en categoría de aldea de acuerdo al censo 2017, su población permanentemente es de 648 habitantes, con un total de 1.161 viviendas. Sus principales actividades económicas son la pesca, la acuicultura y el turismo. Cabe también destacar que el sitio se considera uno de lugares que mejores condiciones presentan para la práctica del buceo. En el plano cultural, Los Molles, y su extensión hacia el norte son, de modo importante, una zona de vestigios arqueológicos y paleontológicos, por ser un ecotono cultural entre las sociedades prehispánicas del Norte Semiárido y las correspondientes al Chile Central, siendo abundante en hallazgos (Rodríguez y Ávalos, 1993), y por registrar fósiles de conchostracos triásicos, que aportarían de manera más clara sobre el devenir taxonómico y paleontológico de esta zona del país (Gallego & Covacevic, 1998).

La caleta de pescadores fue fundada en los años sesenta por unas pocas familias originarias de la zona norte del país. En cambio, la parte oriental, Villa Huaquén, tiene su origen en la Hacienda Huaquén (34.713 hectáreas), en el Valle de Huaquén (ubicado entre los valles de Quilimarí y Longotoma), cuyos primeros encargados fueron los Padres Mercedarios, que llegaron a esta zona junto con la expedición conquistadora que partió desde el Perú. Entre 1969 y 1970, en el contexto del proceso de reforma agraria iniciado por el gobierno de Eduardo Frei Montalva y acelerada bajo el de Salvador Allende, también esta hacienda fue expropiada, transformándose en asentamiento campesino. Después del Golpe de Estado del 11 de septiembre de 1973, el régimen militar ordena que las unidades productivas provenientes de la reforma agraria debieran asociarse y además pagar el 10% del valor total de las tierras al Estado. Se constituye entonces la Sociedad Agrícola Ganadera Huaquén Limitada. En 1994, por falta de acuerdo entre los socios, se optó por dividir el predio entre ellos (Quezada et al, 2005). Como resultado de este trato, la hacienda se reprivatizó y los ex asentados obtuvieron las parcelas que hoy día forman el barrio Villa Huaquén de Los Molles.

La actividad económica desarrollada por los habitantes de la zona se basa principalmente en la pesca artesanal quienes se encuentran agrupados en un sindicato ("Sindicato de trabajadores independientes de buzos y pescadores artesanales Caleta Los Molles") agrupados en algueros (16), armadores (23), mariscadores (31) y pescadores (43). (UCSC, 2007). Esta agrupación es la entidad operadora del Área de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos "Playa Los Molles, V Región". Existe además una economía con características campesinas que suelen cultivar flores de exportación en sus invernaderos "Floricultura, especialmente el Clavel, Alstroemeria, Rosas, Crisantemos, Calas y Jazmines comercializados a nivel nacional e internacional". En la parte alta, entre la playa y el Parque privado del Puquén, se ubican las casas de los veraneantes - normalmente ocupadas de diciembre a marzo, además de la semana de Fiestas Patrias a inicios de primavera y

Semana Santa en otoño. La construcción es otro de los oficios que aporta buenos ingresos a algunos de los pobladores de Los Molles.

El Humedal Estuario Los Molles es uno de los principales atractivos turísticos del sector, y al estar conectado directamente con la zona de playa recibe un importante flujo de visitantes durante la temporada estival. Al mismo tiempo, la población permanente de Los Molles ha establecido una cercana relación con el humedal, que está presente en su memoria colectiva como un elemento fundamental de su historia, documentada a través de un gran número de fotografías y relatos hablados por la gente del lugar. Durante los últimos años la comunidad permanente de Los Molles ha realizado múltiples actividades en el lugar, que buscan concientizar y educar sobre la importancia que presenta este espacio natural para los habitantes, como también las amenazas antrópicas existentes en la actualidad y que ponen en peligro la entrega de beneficios ecosistémicos que ofrece este lugar, afectando también la biodiversidad de flora y fauna que cobija este ecosistema.

La comunidad de Los Molles enfrenta variadas problemáticas ambientales que repercuten en la calidad de vida de los habitantes, las que debido a su impacto directo en temas de abastecimiento y calidad del agua para consumo humano derivan en un constante conflicto con la empresa sanitaria del lugar. Las dificultades en el acceso a este recurso vital durante los últimos años han ido en aumento, a consecuencia del incremento de viviendas en la zona, problemática que afecta directamente al humedal, lo que ha significado cambios en la hidrodinámica y la vegetación asociada a este ecosistema, producto del encauzamiento y alteración de su cauce superficial en la zona de estuario. Esto a su vez genera impactos constantes y visibles en el paisaje natural, afectando de manera constante a los edificios construidos en la zona, sobre todo en época invernal donde las precipitaciones y el aporte de agua dulce de los sectores interiores, sumado a las consecuencias de las cada vez más frecuentes marejadas, ocasionan problemáticas de anegamiento constante, lo que ha sido documentada por vecinos de Los Molles año tras año.

Entre las actividades desarrollada por la comunidad de Los Molles en el Humedal se encuentran:

- Formulación y ejecución de proyectos comunitarios que buscan recuperar ambiental y socialmente el Humedal.

Esta iniciativa local permitió generar diversas acciones que tienen como propósito la recuperación ambiental del Humedal, a través de limpiezas comunitarias y creación de áreas de recuperación del ecosistema, generando instancias de reforestación con especies nativas y la creación de islas de nidificación para aves residentes (Imagen 9 y 10.)



Imagen 9: Señalética instalada en el Humedal



Imagen 10: Participación de la comunidad

- Limpiezas comunitarias del Humedal con el propósito de retirar residuos sólidos domiciliarios que generan un daño al patrimonio ambiental y social.

El depósito de este tipo de materiales causa un gran impacto en la biodiversidad del humedal, además de causar serios problemas sanitarios a los vecinos que habitan la cercanía debido a malos olores y afectación del paisaje, lo que ha provocado variadas acciones de limpieza (Imagen 11 y 12) para revertir esta perturbación.



Imagen 11: Limpieza en el humedal

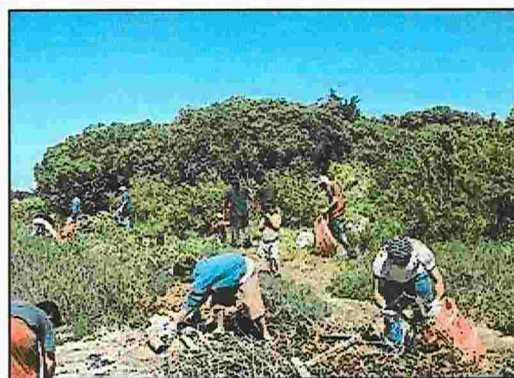


Imagen 12: Trabajo comunitario

- Campañas de limpieza y educación en conjunto con la Municipalidad de La Ligua.

Jóvenes mollinos a través de un trabajo desarrollado con profesionales de SENDA y apoyados por el Departamento de Medio Ambiente, Aseo y Ornato de la municipalidad, han realizado variadas actividades, que buscan recuperar ambientalmente el lugar (Imagen 13 y 14), como también concientizar y educar a la comunidad sobre las amenazas actuales que afectan al humedal, como también creando aprendizajes a través de talleres sobre las especies de avifauna existente, la instalación de señalética educativa teniendo como propósito la valoración de este patrimonio ambiental comunitario.



Imagen 13: Limpieza junto a la comunidad



**Imagen 14: Resíduos domiciliarios en la
rivera norte del Humedal**

- Actividades educativas llevadas a cabo por la Escuela de Los Molles dirigida a niños del lugar.

Estas actividades buscan educar y concientizar (Imagen 15 y 14) sobre el patrimonio natural que representa el humedal para los vecinos de Los Molles, buscando a través de la educación alcanzar niveles de comprensión y valoración del entorno.



**Imagen 15: Actividades de educación
ambiental**



**Imagen 16: Toma de datos por alumnos de
escuela los Molle**

4. Justificación de la solicitud

Los factores abióticos y bióticos que conforman e inciden en las características y complejidades socio-ambientales existentes en el ecosistema de Humedal de Los Molles, nos permite definir el lugar como un sitio con un alto valor en biodiversidad para la comuna y un componente comunitario y patrimonial que exige una máxima consideración en temas de valoración y protección de este Humedal.

El humedal urbano de Los Molles, se encuentra catastrado en el inventario de Humedales de Chile del Ministerio del Medio Ambiente en su sitio web, presentándose de manera referencial la superficie correspondiente al humedal (Imagen 17), lo que permite visualizar la importancia de este lugar en el contexto regional y nacional.



Imagen 17: Humedal Los Molles en el inventario del MMA

Esta identificación y delimitación de Humedales en el inventario, considera la clasificación de Dugan (1992), complementada con la clasificación de vegas y bofedales de Ahumada & Faundez (2009). Incluyendo esta última la variable salinidad, material parental del suelo, especies de flora típica y formas de crecimiento de la vegetación. Acorde a este marco metodológico, los criterios que definen un Humedal en el marco del inventario son:

1. Presencia de Vegetación Hidrófila.
2. Presencia de suelos Hídricos.
3. Régimen hidrológico de Saturación.

4.1 Humedal y su relación con la vegetación del área a través del índice NDVI.

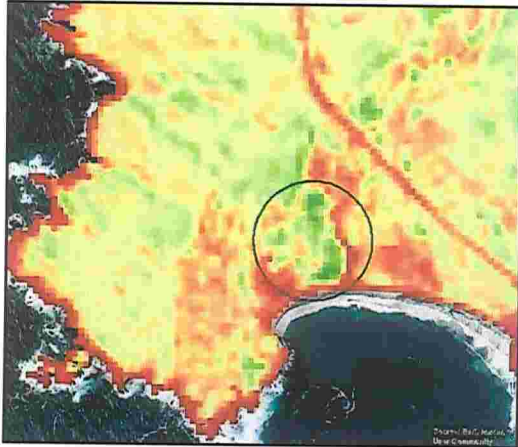
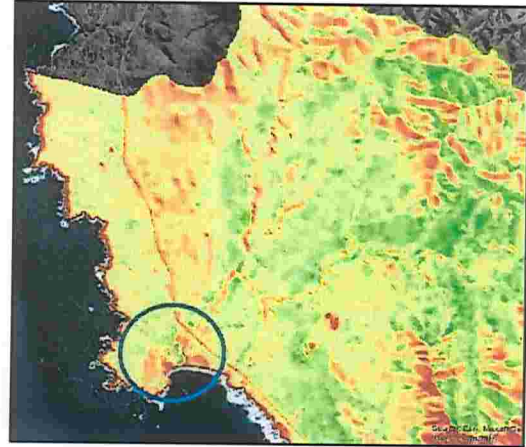


Imagen 18: NDVI vegetación del Humedal



**Imagen 19: NDVI corredor biológico
Quebrada. Los Coiles**

El índice de vegetación de diferencia normalizada NDVI, permite observar el estado de salud de la cobertura vegetal presente en la zona correspondiente al humedal (Imagen 18), visualizándose la importancia que presenta el Humedal en la mantención, calidad y desarrollo de la cobertura vegetal. Este índice también permite conocer la distribución espacial de la vegetación, visualizándose la existencia de un corredor biológico entre la zona de costa y el valle de interior (Imagen 19), representándose a través de coloraciones verde intenso la presencia de asociaciones vegetales de tipo esclerófila, que de acuerdo a los datos generados en terreno por profesionales del Dpto. de Medio Ambiente en los meses estivales corresponden a especies representativas de estos pisos vegetacionales entre los que destacan *Schinus Latifolius* (Molle), *Cryptocaria Alba* (Peumo), *Peumus boldus* (Boldo), *Lithrea caustica* (Litre) y especies costeras de *Bahía ambrosioides* (Romerillo) y *Fuschia lycioides* (Palo de yegua), entre otros.

Las especies Hidrófitas, Helofitas, Palustre y de matorral bajo en la zona del humedal presentan la coloración y los valores característicos de especies sanas que presentan una alta actividad fotosintética, con alta disposición hídrica. En la toma de datos obtenidos por profesionales del Dpto. de Medio Ambiente se logró visualizar el rol activo que cumple la vaguada costera en el aporte de humedad, teniendo gran influencia en la zona próxima a la costa y en la zona interior.

4.2 Relación entre Vegetación y Suelos Hídricos

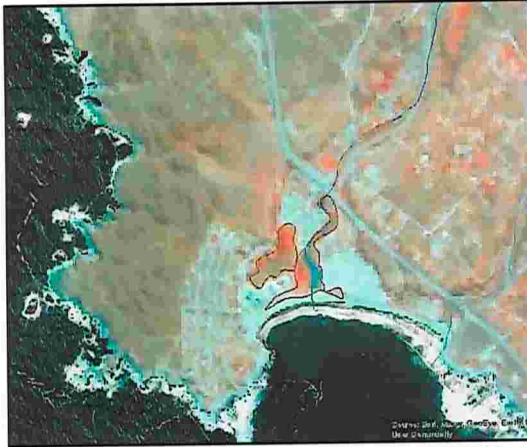


Imagen 20: Suelos hídricos y vegetación en el Humedal

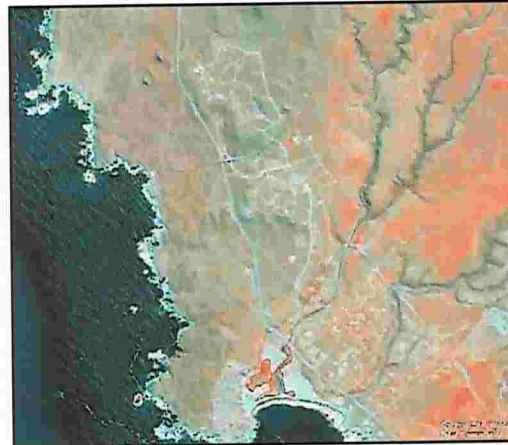


Imagen 21: Vegetación y suelos hídricos en Corredor Biológico

Entre los datos obtenidos a través de sensores remotos en época Primavera se puede mencionar la disponibilidad hídrica existente, representadas a través de tonalidades que van desde el negro al azul, observándose la escorrentía superficial en la zona de desembocadura de la Quebrada. Los Coiles (Imagen 20) correspondiente a la zona del humedal, evidenciándose una vegetación sana y bien desarrollada, cuyo factor determinante es la disponibilidad hídrica constante a lo largo del año, reconociéndose además, una superficie considerable de vegetación menos densa o con vegetación menos desarrollada representada a través de tonalidades rosas en la zona media de la microcuenca, debido a la fragmentación y destrucción de la cobertura vegetativa de especies nativas, a causa de la urbanización sin planificación generada por la instalación de loteos irregulares en la zona (Imagen 21). Esto pone en evidencia la amenaza constante de perturbación que presenta el humedal, debido al aporte de elementos con alto contenido en Fosforo (P) y Nitrógeno (N), generado por las actividades humanas (contaminación por residuos peligrosos, vertido de aguas grises y oscuras, fertilizantes, etc.) que se desarrollan en la zona superior de la cuenca.

La representación de una vegetación con colores rojo intenso en el humedal y el trabajo en terreno llevado a cabo, permiten aproximarse al reconocimiento de relaciones biológicas intra e interespecíficas acontecidas en el área a raíz de las condiciones hídricas existentes, lo que hace posible mencionar la importancia que presenta el humedal en la mantención de la cobertura vegetal y toda la fauna asociada a ella, principalmente aves acuáticas residentes y migratorias.

4.3 Zona urbana y su interacción con el ecosistema de Humedal

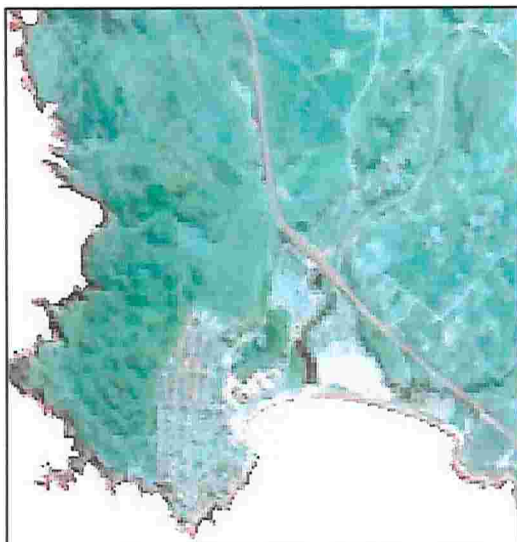


Imagen 22: Sistema urbano y su relación con el Humedal

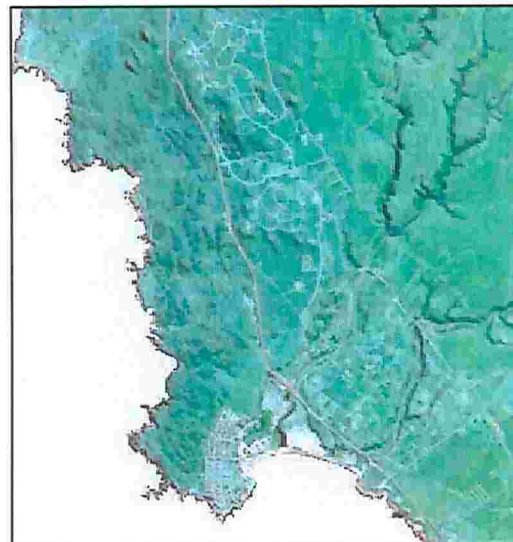


Imagen 23: Sistema urbano y su relación con el corredor biológico

En relación al resultado del trabajo generado con imágenes satelitales en la zona del humedal en meses de primavera, es clara la interacción que se produce entre este espacio natural y las actividades humanas del área, esto debido al impacto generado por el depósito de material voluminoso proveniente de la construcción de la ruta Panamericana 5 norte, en la zona de humedal, como también la construcción y emplazamiento de áreas residenciales (casas y Dptos.) en sus márgenes naturales, las cuales han incidido en la modificación de la composición hidro geomorfológica del área (Imagen 22). El uso de materiales impermeables utilizado en la construcción de caminos y edificios, ha ocasionado una alteración del régimen hidrológico superficial y subterráneo, generando constantes anegamientos e inundaciones en periodo invernal, causando la afectación del sistema natural y la destrucción de inmobiliario urbano, sumado todo esto a la intensificación de problemáticas socio-ambientales que se han acrecentado a lo largo de los años producto de un deficiente ordenamiento del territorio costero que ha permitido la construcción de edificios en la llanura de inundación del humedal, siendo además zona de amenaza ante Tsunamis y marejadas (Imagen 24), encontrándose hoy en día proyectos inmobiliarios con permisos de edificación autorizados, (LOS MOLLES MZ 46 ST 11 INMOBILIARIA CIUDAD NUEVA 87.690.800-K), lo que viene a agravar las perturbaciones ambientales en el humedal, además de resaltar el malestar de los habitantes de esta localidad que ven como su patrimonio ambiental sigue siendo alterado producto de una escasa planificación costera.

Entre los resultados que nos entrega la composición de imágenes, es importante mencionar la importancia del humedal como estructura ecológica de la localidad, actuando como pulmón verde, purificador de aguas residuales, captador de carbono, proveedor de agua, etc. Otorgando además seguridad ante posibles eventos climáticos severos, teniendo en consideración el escenario de

cambio climático que afecta a variadas zonas del planeta, donde Chile es uno de los países más afectados por esta condición. Presentando además seguridad ante eventos de Tsunamis y marejadas.

Zona de Inundación Los Molles.



Imagen 24: Zona de riesgo por eventos Geológicos y climatológicos
Fuente: Dirección regional ONEMI de Valparaíso.

4.4 Fotointerpretación y análisis de fotografías históricas.

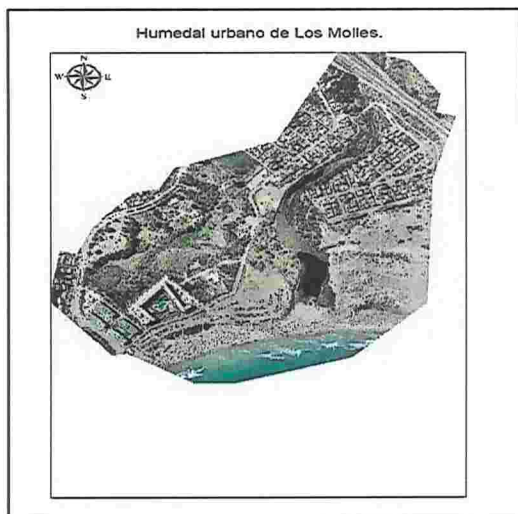


Imagen 25: Imagen aérea año 2021

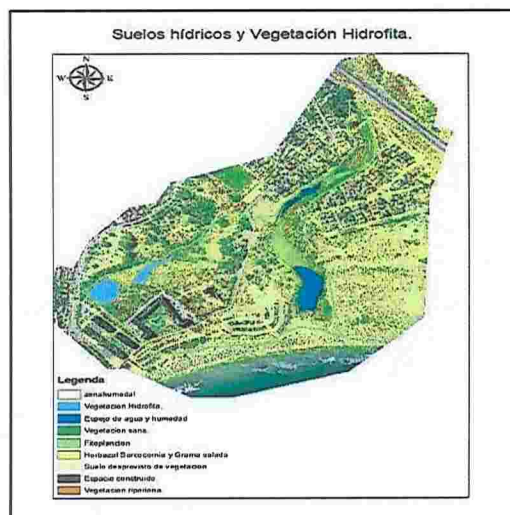


Imagen 26: Coberturas de usos de suelo año 2021

En consideración a los resultados obtenidos a través de la técnica de aerofoto interpretación que permitió identificar los diferentes componentes ambientales y antrópicos del área del humedal, (Imagen 25 y 26) posibilitando con esto conocer la naturaleza, límites y relaciones existentes en este medio, todo esto acompañado de un trabajo en terreno previo y posterior a los resultados, permitió conocer y definir zonas o superficies de suelo hídrico, vegetación hidrófila y palustre, suelo desprovisto de vegetación y espacio construido, posibilitando definir los márgenes del humedal bajo estos criterios.

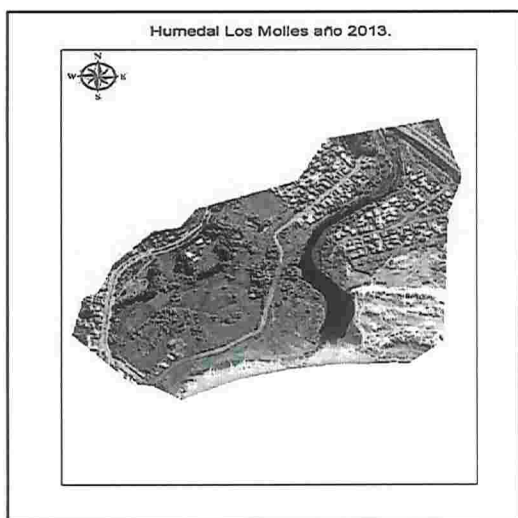


Imagen 27: Imagen aérea año 2013

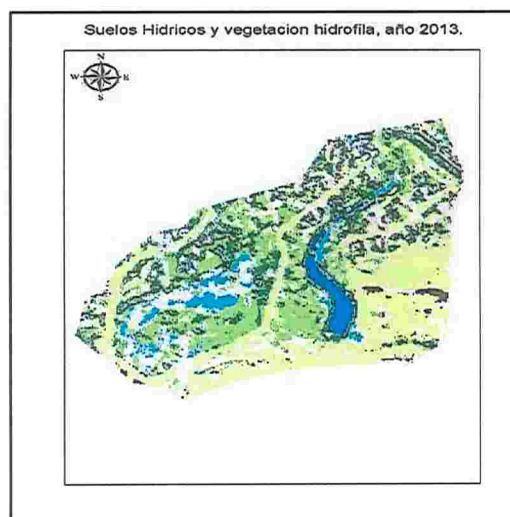


Imagen 28: Cobertura de usos de suelo histórico, año 2013



Imagen 29: Foto histórica del Humedal

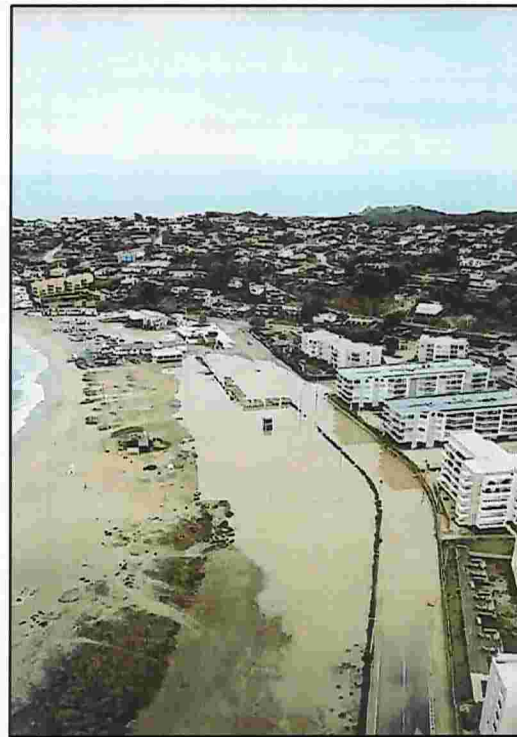


Imagen 30: Foto actual (invierno 2020)

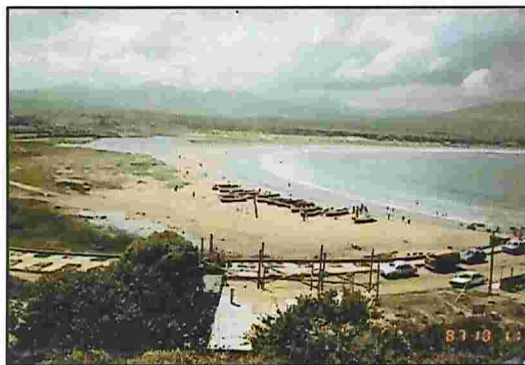


Imagen 31: Foto histórica, año 2011



Imagen 32: Foto actual del Humedal

Los resultados del análisis histórico de imágenes satelitales del año 2013 (Imagen 27 y 28) a través de sensores remotos y la observación de fotografías históricas (Imagen 31 y 32), permiten observar la variaciones acontecidas en los últimos años, en el Humedal, destacándose la cobertura de suelos hídricos y vegetación hidrófila existente en esa época, lo que permite inferir que el humedal se encontraba en condiciones ambientales más óptimas que las actuales, principalmente por la menor cobertura de espacio urbano y menor presión antrópica, que permitían una mayor superficie vegetativa en toda la zona de la desembocadura junto a una mayor disponibilidad de agua en superficie. Estos antecedentes resultan clave para comprender el impacto ambiental generado por la construcción de edificios de altura en la zona sin tomar en consideración las características

naturales y medidas necesarias para conservar las interacciones biológicas y la sostenibilidad de este ecosistema, por lo cual se hace sumamente necesario restaurar y mejorar las condiciones ecológicas del humedal a partir de escenarios urbanísticos y edificatorias bajo el concepto de uso racional, reconociendo y revitalizando valores sociales como también establecer zonas de amortiguamiento que permitan minimizar los impactos en la biodiversidad existente.



Imagen 33: Recolección de información y comprobación de dato obtenidos a través de imágenes satelitales

4.5 Vegetación hidrófila del Humedal Estuario de Los Molles

La flora vascular Hidrófila, que conforma la vegetación acuática y palustre, coloniza los ambientes inundados o anegados, ya sea en forma temporal o permanente. Las plantas acuáticas (macrófitos) crecen preferentemente en los ambientes ribereños poco profundos, formando parte del fitobentos vascular. Los ambientes pelágicos son utilizados por el fitoplancton (micrófitos) y los ambientes ribereños más salinos por macroalgas, desarrollándose un equilibrio inestable entre macrófitos y micrófitos, que resulta en la alternancia entre el estado de aguas claras (dominado por macrófitos) y otro de aguas turbias (dominado por micrófitos) (Scheffer et al., 1998; Ramírez & Álvarez, 2012).

En una etapa los macrófitos inhiben el desarrollo del fitoplancton, al retirar nutrientes y disminuir la luz disponible, pero en otras, y tras la muerte de los macrófitos, es estimulado el desarrollo del

fitoplancton (Meerhof & Mazzeo, 2004; Ramírez & Álvarez, 2012). De todas maneras, la sucesión ecológica tiende a un estado de mayor estabilidad dominado por macrófitos (Parra et al., 2005; Ramírez & Álvarez, 2012). Estos forman grandes poblaciones debido al predominio de su reproducción clonal o vegetativa (Grace, 1993), resultando sin embargo en comunidades pobres en especies. Constituyen una flora a zonal, es decir, su distribución no es dependiente del macrobioclima, sino que depende de las condiciones edáficas, en este caso del anegamiento del suelo. La distribución de las plantas acuáticas está limitada por condiciones de salinidad, movimiento del agua, profundidad y disponibilidad de sedimento como sustrato subacuático y la duración de la inundación y del anegamiento (Abr, 1963; Ramírez et al., 1982b; Ramírez & Álvarez, 2012). Para su arraigamiento los macrófitos requieren un sustrato blando, escasa profundidad y poca corriente; sin embargo, su sobrevivencia estará determinada por los otros factores, a los que los macrófitos se adaptan con características morfológicas que determinan las formas de vida (Ramírez & Stegmeier, 1982; Ramírez & Álvarez, 2012). Las formas de vida de los macrófitos acuáticos pueden agruparse en: sumergidas arraigadas, sumergidas libres, natantes, flotantes libres en superficie y emergidas, estas últimas, llamadas también palustres o helófitos, arraigan en el fango y tienen una pequeña parte del cuerpo en el agua.

A partir de esta clasificación se pueden establecer los grupos funcionales en cuanto a la flora vascular acuática presente en el Humedal de Los Molles (Tabla 3), especies propias de ambientes de albuferas, albuferas estuarinas y marismas.

Tabla 3: Especies de flora hidrófila

	ESPECIES
HIDROFITOS SUMERGIDOS ARRAIGADOS	Elodea potamogeton
	Myriophyllum quitense
	Potamogeton bertenianus
	Potamogeton pectinatus
HIDROFITOS SUMERGIDOS LIBRES	Ceratophyllum chilense
	Alternanthera philoxeroides
	Spirodela punctata
	Limnobium laevigatum
	Wolffia oblonga
HIDROFITOS NATANTES LIBRES	Azolla filiculoides
	Eichhornia crassipes
	Lemna gibba
HIDROFITOS NATANTES	Ludwigia octovalis
	Ludwigia peploides
HELOFITOS GLICOFILOS	Aster vahlii
	Lythum album
	Polypogon australis
	Scirpus californicus
	Triglochin palustris
HELOFITOS	Alternanthera halimifolia
	Apium australe
	Atriplex chilensis

	ESPECIES
	Cotula coronopifolia
	Distichlis spicata
	Juncus arcticus
	Lobelia alata
	Rumex cuneifolius
	Salsola Kali
	Puccinella glaucescens
	Ranunculus apifolius
	Sarcocornia fruticosa
	Scirpus americanus
	Triglochin concinna
HALOFITOS ANFIBIOS	
HELOFITOS LEÑOSOS	Pluchea absinthioides

Fuente: Línea base sistema de Humedales Pichicuy – Salinas de Pullalli, Corporación Chile Ambiente, 2016.

De acuerdo al Diagnóstico ambiental estratégico para un desarrollo sostenible realizado el año 2018, por la consultora Simbiosis Spa, la vegetación del área se clasifica en:

1. Acuático: correspondiente a especies estrictamente acuáticas que se desarrollan en la laguna y su afluente. Presenta especies sumergidas como *Elodea potamogeton* “elodea” y *Myriophyllum quitense*, flotantes libres como *Alternanthera phylloxeroides* “gamba rusa” (Imagen 37), *Azolla filiculoides* “helechito de agua”, *Lemna gibba* “lenteja de agua”, *Limnobium laevigatum* “guata de sapo” y emergentes como *Alisma plantago-aquatica* “llantén de agua”, *Sagittaria montevidensis*, *Veronica anagallis-aquatica* y *Ludwigia peploides* “tangué amarillo”.
2. Totoral: dominado por *Typha angustifolia*, “tatora”, que llega a formar poblaciones muy densas de hasta 3 m de alto. Se desarrolla en el sustrato inundado, es decir dentro de la laguna, canales y en las orillas. Su mayor expresión se encuentra en los bordes del último tercio del cuerpo de agua. Otras especies que están presentes son *Phragmites communis* “carrizo”, *Hydrocotyle ranunculoides* “paragüitas” y *Scirpus cernuus* “chascón”.
3. Vega: también se puede llamar “lecho fluvial” dominada por *Schoenoplectus americanus* “trome” y *Schoenoplectus californicus* “estoquilla”, que pueden formar poblaciones muy densas, de 1 m de alto en promedio. Se desarrollan en suelos saturados de agua adyacentes a las lagunas. Otras especies presentes son *Equisetum bogotense* “hierba del platero”, *Ranunculus muricatus* “caústico de vega” y *Ranunculus aquatilis*.
4. Gramadal: dominado por *Distichlis spicata*, “pasto salado”, de 20 a 30 cm de alto. Se desarrolla en suelos arenosos en los cuales la napa freática está al alcance de las raíces. Dentro del humedal este tipo de comunidad se presenta en los bordes arenosos y salinos, próximos a la barrera entre las rocas y donde la condición del agua es salobre. Otras especies asociadas son *Juncus acutus* y *Juncus sp.*
5. Pradera inundable: dominada por especies arbustivas como *Baccharis salicifolia* “chilca”, la irrupción de *Rubus ulmifolius* “zarzamora”, *Otholobium glandulosum* “culén” y herbáceas como *Selliera radicans* “roseta de los pantanos”, *Rumex acetocella* “romacilla” (Imagen 36), *Rumex crispus*

“romaza” y *Cotula coronopifolia* “botón de oro”. Se desarrolla en suelos bien conformados pero saturados, adyacentes al cuerpo de agua.

Finalmente, y en consideración a la actualización de los datos obtenidos por la ONG Guanay y los datos obtenidos en terreno durante los días 24 de febrero y 10 de marzo es posible afirmar que existen 2 formaciones vegetacionales (Tabla 4). La primera se caracteriza por una vegetación de tipo azonal con características palustres que está asociada a los límites del espejo de agua del humedal, donde encontramos especies perennes de baja altura y gran cobertura vegetativa como *Paspalum Vaginatum* (Chépica), *Distichlis spicata* (Gramma salada) (Imagen 35), *Sarcocornia fruticosa* (Sosa alacranera), *Frankenia salina* (Imagen 34), *Triglochin striata* y *Shoenoplectus pungens*, que se localizan principalmente en la zona próxima al espejo de agua y en la llanura de inundación en el sector norte del estuario, La segunda formación corresponde a un matorral degradado que se encuentra en las riberas modificadas del estuario y está dominado por especies exóticas y reconocidas como invasoras, destacando como especies frecuentes *Myoporum laetum* (mioporo), *Eucalyptus globulu* (Eucalipto) y *Hirschfeldia incana* (moztacilla).

Tabla 4: Especies representativas de la flora del Humedal

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Frankenia salina</i>	Hierba del salitre, vichilla
<i>Sarcocornia fruticosa</i>	Sosa
<i>Triglochin striata</i>	
<i>Hirschfeldia incana</i>	Mostacilla
<i>Shonoplectus pungens</i>	Tripartito común
<i>Distichlis spicata</i>	Pelo de chancho, grama salada.
<i>Paspalum vaginatum</i>	Chépica
<i>Myoporum laetum</i>	Miosporo
<i>Althernantera philoxeroides</i>	Gamba rusa
<i>Potamogeton pectinatus</i>	Potamogeton pectinatus

Fuente: Línea base vegetación y flora humedal Estuario Los Molles, ONG Guanay.



Imagen 34: *Frankenia salina*, Vichilla



Imagen 35: *Distichlis spicata*, Pelo de chancho



Imagen 36: *Rumex acetocella*, Romacilla.



Imagen 37: *Alternanthera philoxeroides*, Gamba rusa.

4.6 Fauna asociada al Humedal

El grupo principal de la diversidad de vertebrados en el humedal es el de las aves, dado que los humedales destacan como ambientes para el descanso y alimentación de numerosas especies migratorias (Tabla 5). Las migraciones de larga distancia que emprenden muchas especies de aves acuáticas requieren de la existencia de numerosos sitios de descanso y reabastecimiento a lo largo del trayecto (Myers et al., 1987). A diferencia de las aves que migran por zonas interiores, las que comúnmente utilizan humedales temporales y de calidad incierta, las aves que utilizan las costas como ruta de migración encuentran en los humedales costeros un recurso altamente estable y predecible, lo que les permite habitarlos por periodos relativamente largos de tiempo (Skagen, 1997; Estades et al., 2012). Así, a lo largo de la ruta migratoria costera los estuarios constituyen una cadena de sitios que incluyen no sólo centros de reaprovisionamiento temporal, sino que también lugares de invernada (Skagen, 1997; Estades et al., 2012). Dentro de los factores que determinan la selección de los humedales por las aves migratorias, la abundancia y calidad del alimento es

probablemente el más importante, aunque también influyen variables físicas de los humedales y el tipo de intervención antrópica (Cole et al., 2002; Placyk & Harrington, 2004; Estados et al., 2012).

En las Tablas 5, 6, 7, 8 y 9 se presentan las especies de avifauna, mamíferos, reptiles, anfibios y peces existentes en el Humedal Estuario de Los Molles.

Tabla 5: Taxonomía de las aves presentes en el Humedal de Los Molles

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ORIGEN NATIVO O EXÓTICO	ESTATUS RESIDENTE O VISITANTE	LEY DE CAZA	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN EN CHILE
Aves	Anseriforme	Anatidae	Anas georgica	Pato Jergón grande	N	R	No clasificada	Preocupación menor
			Anas cyanoptera	Pato colorado	N	R	No clasificada	Preocupación menor
			Anas sibilatrix	Pato real	N	R	No clasificada	Preocupación menor
			Anas flavirostris	Pato Jergón Chico	N	R	No clasificada	Preocupación menor
			Coscoroba coscoroba	Cisne coscoroba	N	R	En peligro	Preocupación menor
			Cygnus Melancoryphus	Cisne cuello negro	N	R	En peligro	Preocupación menor
			Oxyura vittata	Pato rana	N	R	No clasifica	Preocupación menor
	Charadriidae	Charadriidae	Vanellus chilensis	Queltehue	N	R	No clasificada	Preocupación menor
			Pluvialis squatarola	Chorlo ártico	N	V	No Clasifica	Preocupación menor.
			Charadrius modestus	Chorlo Chileno	N	V	No clasifica	Preocupación menor.
	Charadriiformes	Charadriidae	Charadrius collaris	Chorlo de collar	N	V	No clasifica	Preocupación menor.
		Laridae	Larus dominicanus	Gaviota dominicana	N	R	No clasificada	Preocupación menor.
			Leucophaeus modestus	Gaviota garuma	N	R	No clasificada	Preocupación menor.
			Leucophaeus pipixcan	Gaviota de Franklin	N	R	No clasifica	Preocupación menor.
			Rynchops niger	Rayador	N	N	No clasifica	Preocupación menor
		Haematopodidae	Haematopus palliatus	Pilpilén	N	R	No clasifica	Preocupación menor.
		Recurvirostridae	Himantopus mexicanus	Perrito	N	R	No clasifica	Preocupación menor.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ORIGEN NATIVO O EXÓTICO	ESTATUS RESIDENTE O VISITANTE	LEY DE CAZA	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN EN CHILE
		Scolopacidae	Limosa haemastica	Zarapito de pico recto	N	V	No clasifica	Preocupación menor.
			Numenis phaeopus	Zarapito común.	N	V	No clasifica	Preocupación menor.
			Tringa Flavipes	Pitotoy chico	N	V	No clasifica	Preocupación menor.
	Columbiformes	Columbidae	Columbina picui	Tortolita cuyana	N	R	No clasificada	Preocupación menor.
			Zenaida auriculata	Tórtola	N	R	No clasificada	Preocupación menor.
			Zenaida meloda	Cuculi	N	R	No clasificada	Preocupación menor.
	Falconiformes	Falconidae	Milvago chimango	Tiuque	N	R	No clasificada	Preocupación menor
	Gruiformes	Rallidae	Fulica armillata	Tagua común	N	R	No clasificada	Preocupación menor
			Fulica leucoptera	Tagua chica	N	R	No clasificada	Preocupación menor
			Fulica rufifrons	Tagua de frente roja	N	R	No clasificada	Preocupación menor
			Pardirallus sanguinolentus	Piden	N	R	No clasificada	Preocupación menor
	Paseriformes	Cotingidae	Phytotoma rara	Rara	N	R	No clasificada	Preocupación menor
		Emberizidae	Zonotrichia capensis	Chincol	N	R	No clasificada	Preocupación menor
		Fumaridae	Leptasthenura aegithaloides	Tijeral	N	R	No clasifica	Preocupación menor.
		Icteridae	Curaeus curaeus	Tordo	N	R	No clasificada	Preocupación menor.
			Sturnella Loica	Loica	N	R	No clasificada	Preocupación menor.
		Mimidae	Mimus thenca	Tenca	E	R	No clasificada	Preocupación menor.
		Troglodytae	Troglodytes aedon	Chercan común.	N	R	No clasificada	Preocupación menor
		Tyrannidae	Hymenops perspicillatus	Run-run	N	V	No clasificada	Preocupación menor.
			Lessonia rufa	Colegial	N	R	No clasifica	Preocupación menor.
	Suliformes	Phalacrocoridae	Phalacrocorax brasilianus	yeco	N	R	No clasificada	Preocupación menor.
	Accipitriformes	Cathartidae	Cathartes aura	Jote cabeza colorada	N	R	No Clasifica	Preocupación menor.

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ORIGEN NATIVO O EXÓTICO	ESTATUS RESIDENTE O VISITANTE	LEY DE CAZA	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN EN CHILE
			Coragyps atratus	Jote cabeza negra	N	R	No Clasifica	Preocupación menor.
		Saurischia	Pandion haliaetus	Águila Pescadora	N	V	Vulnerable DS 5 Reglamento Ley de Caza 1998	Preocupación menor.
	Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea alba	Garza grande	N	R	No Clasifica	Preocupación menor.
			Ardea cocoi	Ardea cocoi	N	R	No Clasifica	Preocupación menor.
			Egretta thula	Garza Chica	N	R	No Clasifica	Preocupación menor.
			Nycticorax nycticorax	Huairavo	N	R	No Clasifica	Preocupación menor.
		Threskiornithidae	Plegadis chihi	Cuervo de Pantano	N	V	En peligro DS 5 Reglamento Ley de Caza 1998	Preocupación menor.
	Podicipediformes	Podicipedidae	Rollandia rolland	Pimpollo	N	R	No Clasifica	Preocupación menor.
	Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	Phoenicopus chilensis	Flamenco chileno	N	V	Rara.	Casi amenazada.

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida de la base de datos del MMA y del reglamento de la Ley de Caza.

Tabla 6: Lista taxonómica de mamíferos

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ORIGEN NATIVO O RESIDENTE	ESTATUS RESIDENTE O VISITANTE	LEY DE CAZA	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN EN CHILE
Mamalia	Rodentia	Óctodontidae	Spalacopus Cyanus	Cururo	N	R	Vulnerable Ley de Caza (DS 5/1998 MINAGRI)	Preocupación menor.
		Cricetidae	Abrothrix olivacea	Ratón olivaceo	N	R	No clasifica	Preocupación menor.
		Muridae	Mus musculus	Laucha	Exótico	R	-	-
			Rattus norvegicus	Rata	Exótico	R	-	-
		Myocastoridae	Myocastor coypus	Coipo	N	R	Vulnerable la Ley de Caza (DS 5/1998 MINAGRI)	Preocupación menor.
	Perissodactyla	Equidae	Equus ferus caballus	Caballo	Exótico	-	-	-

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ORIGEN NATIVO O RESIDENTE	ESTATUS RESIDENTE O VISITANTE	LEY DE CAZA	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN EN CHILE
	Carnívoro	Canidos	Canis lupus f.	Perro	Exótico	-	-	-
			Felix catus	Gato	Exótico	-	-	-
	Lagomorfo	Leporidae	Oryctolagus cuniculus	Conejo	Exótico	Perjudicial	-	-

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida de la base de datos del MMA y del reglamento de la Ley de Caza.

Tabla 7: Lista Taxonómica de Reptiles

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN	ORIGEN NATIVO O EXOTICO	ESTATUS RESIDENTE O VISITANTE	LEY DE CAZA	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN EN CHILE.
Reptilia	Squamata	Colubridae	Philodryas chamissonis	Culebra de cola larga	E	R	Vulnerable Ley de Caza (DS 5/1998 MINAGRI)	Preocupación menor
		Liolaemidae	Liolaemus lemniscatus	Lagartija lemniscata	E	R	Vulnerable Ley de Caza (DS 5/1998 MINAGRI)	Preocupación menor
			Liolaemus Tenuis	Lagartija tenue	E	R	Vulnerable Ley de Caza (DS 5/1998 MINAGRI)	Preocupación menor
			Liolaemus zapallarensis	Lagarto de zapallar	E	R	Vulnerable Ley de Caza (DS 5/1998 MINAGRI)	Preocupación menor
			Liolaemus chiliensis	Lagarto llorón	N	R	IC	Preocupación menor
			Liolaemus Fuscus	Lagartija oscura	E	R	-	Preocupación menor

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida de la base de datos del MMA y del reglamento de la Ley de Caza.

Tabla 8: Lista taxonómica de anfibios

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ORIGEN NATIVO O EXOTICO	ESTATUS RESIDENTE O VISITANTE	LEY DE CAZA	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN EN CHILE.
Amphibia	Anura	Fufonidae	Rhinella arunco	Sapo de rulo	E	R	Vulnerable Ley de Caza (DS 5/1998 MINAGRI)	Vulnerable

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ORIGEN NATIVO O EXOTICO	ESTATUS RESIDENTE O VISITANTE	LEY DE CAZA	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN EN CHILE.
		Calyptocephalelidae	Calyptocephalella gayi	Rana chilena	E	R	Vulnerable Ley de Caza (DS 5/1998 MINAGRI)	Vulnerable
		Leiuperidae	Pleurodema thaul	Sapito de cuatro ojos	N	R	Vulnerable Ley de Caza (DS 5/1998 MINAGRI)	Casi amenazada

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida de la base de datos del MMA y del reglamento de la Ley de Caza.

Tabla 9: Lista taxonómica de peces

CLASE	ORDEN	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	ORIGEN NATIVO O EXOTICO	ESTATUS	LEY DE CAZA	CATEGORÍA DE CONSERVACIÓN EN CHILE.
Actinopterygii	Siluriformes	Trichomycteridae	Trichomycterus areolatus	Bagrecito	N	R	-	Vulnerable
	Mugiliformes	Mugilidae	Mugill cephalus	Lisa	N	R	-	Preocupación menor
	Characiformes	Characidae	Cheirodon pisciculus	Pocha	E	R	-	Vulnerable

Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida de la base de datos del MMA y del reglamento de la Ley de Caza.

5. Consideraciones

A pesar del estado de fragmentación ambiental producto de la variación climática en la zona y la presión antrópica a que se ha visto sometido el Humedal Estuario de Los Molles durante los últimos años, es posible plantearse en el corto y mediano plazo acciones que permitan recuperar aspectos básicos de la estructura y funcionamiento de este ecosistema, a través de una continuidad y mayor desarrollo de un trabajo sistemático en esta materia por parte de la Municipalidad de La Ligua, que permita generar un sistema de monitoreo efectivo ante perturbaciones ambientales y una participación efectiva de la comunidad en la gestión de los Humedales, propendiendo a fomentar una gobernanza cierta en la conservación de estos espacios naturales.

Para la óptima gestión de este ecosistema, se hace necesario tener como foco central la gestión de humedales con base en el manejo integrado de recursos hídricos a nivel de cuenca, propendiendo a mantener, restaurar y mejorar las características ecológicas de los humedales, restituyendo y mejorando los componentes abióticos, bióticos y las relaciones ecológicas existentes, asegurando con ello la entrega de beneficios ecosistémicos generados por el humedal. Para llevar a cabo esta acción se debe propender a estudiar y analizar con mayor profundidad los elementos que componen este ecosistema desde su situación base y su evolución en el tiempo, de esta forma se podrá conocer las complejidades, los impactos negativos y las variaciones naturales o por efectos de la actividad humana que pudiesen modificar este sistema natural.

En términos de biodiversidad es importante mencionar que el humedal alberga una importante presencia de especies faunísticas y vegetales constituyéndose en el hábitat de numerosas especies, muchas de las cuales se encuentran hoy en alguna categoría de conservación por el Estado de Chile o la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza, dado que se encuentran en estado vulnerable o en peligro como consecuencia de la modificación o destrucción de su hábitat. El Humedal Estuario de Los Molles presenta especies de avifauna característica de los humedales que han desarrollado adaptaciones morfológicas y fisiológicas que le permiten habitar este espacio natural, configurándose como un espacio natural que sustenta de forma permanente o estacional este tipo de especies, las que cumplen un rol preponderante al ser consumidores y aportadores de materia orgánica. Esta avifauna es uno de los objetivos prioritarios en la gestión de este ecosistema, dado que estas especies permiten evaluar los flujos de energía dominante en el humedal.

Para la efectiva protección del Humedal Estuario de Los Molles, es necesario conocer con mayor detalle las características y los factores forzantes que regulan el funcionamiento global colocando atención al impacto antrópico generado lo que permitirá implementar medidas de manejo de control efectivas en el corto y mediano plazo. En este sentido se necesita evitar que proyectos urbanísticos que busquen desarrollarse en el área produzcan o intensifiquen la fragmentación del humedal a través del cambio de usos de suelos afectando parámetros hidro-geomorfológicos, distribución y estado de la vegetación y afectación a la biodiversidad, entendiendo además, que estas acciones tienen un carácter preventivo que a la larga disminuyen los costos asociados tanto económicos como sociales, dado que las acciones de tratamiento resultan complejas y costos de

implementación más altos, estimándose que los beneficios financieros de la protección superan los costos en una relación de 5 es a 1, considerando las ganancias asociadas a la provisión de servicios ecosistémicos.

La gestión del humedal urbano de Los Molles permitirá integrarlo como una pieza clave para el funcionamiento del sistema urbano, incorporando además una zona de amortiguación generada en la delimitación realizada en la presente solicitud, como medida precautoria ante algún impacto negativo futuro, que pueda afectar aún más el estado natural del humedal, para ello la comunidad de Los Molles a través de sus propuestas y exigencias ha integrado estos conceptos en la actualización del PRC que se está llevando a cabo en la comuna.

Finalmente, todas las acciones llevadas a cabo en este ecosistema comunal, tendrán sustento si se continúa generando y profundizando un trabajo sistemático en educación ambiental, que otorgue una potencialidad educativa a los Humedales de la comuna, permitiendo observar, conocer y estudiar los fenómenos naturales acontecidos, para ello es de suma importancia comprender que estos espacios son laboratorios de biodiversidad que nos permiten distinguir procesos y relaciones ecológicas fundamentales en la naturaleza, permitiendo con ello generar y reforzar acciones educativas en torno a la comprensión del medio natural, incentivando la conservación de este ecosistema, mediante la transmisión de conocimiento, formación de valores y el desarrollo de habilidades, actitudes y conductas necesarias para una convivencia armónica de los seres humanos con el medio ambiente, posibilitando además, conocer las perturbaciones históricas y actuales generadas por las actividades humanas en el área, lo que propiciara el cambio de hábitos y el fomento de buenas prácticas en los alumnos y vecinos con su entorno próximo.

Bibliografía

- Avalos, Hernán y Jorge Rodríguez (1993) Interfluvio costero Petorca – Quilimarí; Problemas, resultados y protección del patrimonio cultural. boletín n° 5 museo regional de la Araucanía. Temuco 1993: 19 – 26.
- Barbier, E. B., Acreman, M. C. y Knowler, D. 1997. Valoración económica de los Humedales – guía para decisores y planificadores. oficina de la convención de Ramsar, Gland, Suiza.
- CADECIAM, 2015. Análisis del conflicto ambiental en Los Molles, comuna de La Ligua, parte 2. flora y fauna. Los Molles.
- Carlos Ramírez, et al. Dinámicas sucesional primaria natural y secundaria antropogénica de la vegetación del humedal "ciénagas del name" (Chile central): un modelo conceptual
- Carolinas Rojas, 2018. Los Humedales urbanos en Chile.
- Centro de Ecología Aplicada, 2017. Diagnóstico de sitios de alto valor para la conservación en la región de Valparaíso, Fase ii.
- Cole, et al. 2002 Habitat use by shorebirds at a stopover site in the southern great plains. the southwestern naturalist 47: 372-378.
- Conceptos y Criterios para la evaluación ambiental de humedales, 2006. centro de ecología aplicada Ltda. 2006
- Convención de Ramsar, 2006. Guía a la convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971), 4a. edición. secretaría de la convención de Ramsar, gland (Suiza).
- Corporación Chile-Ambiente, 2016. Línea base ambiental y plan de manejo para el sistema de Humedales Pullalli-Pichicuy.
- Corporación Chile-Ambiente, 2019. plan de manejo santuario de la Naturaleza humedales de Tongoy.
- Cristian D, ONG. Guanay 2011 Línea base vegetación y flora de humedal Estuario Los Molles.
- Donghi s., S Elórtégui & D. Díaz. 2018. Diagnóstico ambiental estratégico para un desarrollo sostenible. comuna de La Ligua, Valparaíso. Simbiosis bio-consultora. La Ligua, chile. 182 pp.
- Estrategia y Plan de Acción Para la Conservación de la Diversidad Biológica, región de Valparaíso. CONAMA-2005
- Fariña, J.M., y Camaño, a., 2012. Humedales Costeros de Chile. Aportes científicos a su gestión sustentable. Santiago: ediciones Universidad Católica de Chile.
- IngAm Ltda. 2007. "Información ambiental sitio prioritario de biodiversidad Los Molles-Pichidangui.
- Instituto de Geografía PUCV, 2018. informe 3. Diagnóstico de sitios de alto valor para la conservación en la región de Valparaíso. fase ii.
- Lewis M. Cowardin, Francis C. Golet, 1979, Classification And Inventory Of the world's wetlands.
- Ley de caza y su Reglamento, 1998. xvi edición, agosto 2015.
- Luebert & Plischoff, 2006. Sinopsis Bioclimática y Vegetacional de Chile.

Meerhoff, M., & Mazzeo, N. (2004). Importancia de las plantas flotantes libres de gran porte en la conservación y rehabilitación de lagos someros de Sudamérica. *ecosistemas*, 13(2). <https://doi.org/10.7818/ecos.209>.

MMA, 2020. propuestas de criterios mínimos para la sustentabilidad de humedales urbanos.

MMA, ministerio del medio ambiente. (2011). diseño del inventario nacional de humedales y el seguimiento ambiental.

Morata, D. (2000) The almadén mercury metallogenic cluster (ciudad real, spain): alkaline magmatism leading to mineralization processes at an intraplate tectonic setting. *revista de la sociedad geológica de España*, 13 (1). pp. 105-119. issn 2255-1379.

Myers, et al. 1987. conservation strategy for migratory species. *am. sci.* 75: 18-26.

Nicolás G. PUCV, 2013. proyecto de centro de estudios avanzados para humedales del rio cau-cau.

Oscar Gallego, Vladimir Covasevich, 1998. Conchostracos triásicos de las regiones de Antofagasta, Atacama y Coquimbo, Chile.

Paskoff, r. (1970). "recherches géomorphologiques dans le Chili semi-aride".

Patrick J. Dugan, 1992. Conservación de humedales, un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias

Per Bolund A , Sven Hunhammar 1999 Ecosystem services in urban áreas.

Plan Nacional de Protección de Humedales 2018-2022, Ministerio del Medio Ambiente, 2018.

Pontificia Universidad Católica, 2020: Guía práctica para el conocimiento de humedales e identificación de conductas denunciabiles.

Ramírez, C. & E. Stegmaier. 1982. formas de vida en hidrófitos chilenos. *Medio Ambiente* 6: 43-54.

Reid, W. V., Mooney, H. A., Cropper, A., Capistrano, D., Carpenter, S. R., Chopra, K., Dasgupta, P., Dietz, T., Duraiappah, A. K., Hassan, R., Kasperson, R., Leemans, R., May, R. M., McMichael, A. J., Pingali, P., Samper, C., Scholes, R., Watson, R. T., Zakri, A. H., ... Zurek, M. B. (2005). Ecosystems and human well-being - synthesis: a report of the millennium ecosystem assessment.

Sobenes, C., L. Rodríguez, P. Benítez, y L. Cubillos. 2006. Desarrollo e Implementación de un Modelo de Seguimiento de Variables de Operación y Socioeconómicas del Sector Pesquero Artesanal de Extracción. Primer Informe de avance. Proyecto FIP 2005-35, 148 pp.

Zedler, J.B. and Kercher, s. (2005) Wetland Resources: Status, Trends, Ecosystem Services, And Restorability. *annual review of environmental resources*, 30, 39.

www.mma.gob.cl.

www.redaves.cl.