

12 Land Degradation Report



Tendencias de los Humedales en Sitios Piloto

2.3.- Identificar y Sistematizar la Información Espacial sobre el Uso de la Tierra

3.4 Degradación de la Tierra. Analizar Tendencias y Condiciones (Forzantes)

Centro de Ecología Aplicada Ltda. • Noviembre 2018



ÍNDICE

1	ANTECEDENTES	5
2	OBJETIVO ESPECÍFICO	5
3	REQUERIMIENTOS	5
4	ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	5
5	RESULTADOS	6
5.1	Identificación de información existente	6
5.2	SELECCIÓN DE LA INFORMACIÓN ESPACIAL EXISTENTE DE USO DE SUELO.....	8
5.3	Análisis de la información espacial existente	9
5.3.1	Uso de suelo	9
5.3.2	Erosividad del suelo	9
5.3.3	Erodabilidad del suelo	10
5.4	Espacialización de la información de los Humedales Piloto	10
5.4.1	Humedal Desembocadura del Río Elqui - Cuenca del Río Elqui	10
5.4.2	Erodabilidad del suelo Cuenca del Río Elqui	16
5.4.3	Riesgo de Erosión Potencial Cuenca del Río Elqui.....	18
5.5	Humedal de Mantagua - Cuenca del Estero Mantagua.....	22
5.5.1	Uso de suelo Cuenca del Estero Mantagua	24
5.5.2	Erosividad del suelo Cuenca del Estero Mantagua	25
5.5.3	Erodabilidad del suelo Cuenca del Estero Mantagua.....	28
5.5.4	Riesgo de Erosión Potencial Cuenca del Estero Mantagua	30
5.6	Humedal Laguna de Cáhuil- Cuenca del Estero La Palmilla	33
5.6.1	4.3.1 Uso de suelo Cuenca Estero La Palmilla	33
5.6.2	Erosividad del suelo Cuenca del Estero La Palmilla.....	35
5.6.3	Erodabilidad del suelo Cuenca del Estero La Palmilla	37
5.6.4	Riesgo de Erosión Potencial Cuenca del Estero La Palmilla	39
5.7	Humedal Rocuant-Andalién - Cuenca del Río Andalién.....	43
5.7.1	Uso de suelo Cuenca del Río Andalién	44
5.7.2	Erosividad del suelo Cuenca del Río Andalién.....	45
5.7.3	Erodabilidad del suelo Cuenca del Río Andalién	47

5.7.4	Riesgo de Erosión Potencial Cuenca del Río Andalién	49
5.8	Humedal Desembocadura del Río Queule- Cuenca del Río Queule	53
5.8.1	Uso de suelo Cuenca del Río Queule.....	53
5.8.2	Erosividad del suelo Cuenca del Río Queule	55
5.8.3	Erodabilidad del suelo Cuenca del Río Queule.....	57
5.8.4	Riesgo de Erosión Potencial Cuenca del Río Queule	60

1 ANTECEDENTES

El Fondo GEF (Global Environment Facility) aprobó en noviembre 2018 el proyecto **conservación integrada de humedales costeros del hotspot de biodiversidad del centro sur de Chile, a través del manejo adaptativo de los ecosistemas costeros**", presentado por el ministerio del medio ambiente de Chile. Proyecto cuya implementación se dará a partir del 2019 y requiere de un diagnóstico y preparación previa, tanto conceptual como social.

Por ello, el Ministerio del Medio Ambiente ha requerido un diagnóstico y recomendaciones sobre aquellas acciones y metodologías que deberán ser desarrolladas por el proyecto GEF señalado precedentemente. El proyecto se llevará a cabo en humedales pilotos, entre las regiones de Coquimbo y Araucanía. El diseño y posterior implementación de acciones en esos humedales, permitirá llevar adelante réplicas en otros humedales. Dicho lo anterior, es relevante considerar que las herramientas y metodologías que se propongan serán replicadas en los ecosistemas de humedales a nivel nacional.

2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Analizar las condicionantes de degradación de la tierra y las tendencias, así como los tipos de problemas y sus causas, en humedales piloto a escala de cuenca hidrográfica

3 REQUERIMIENTOS

- Analizar la información primaria existente sobre el uso, degradación y tendencias (como: tasa de conversión de la tierra, erosión del suelo) y sus causas (deforestación, prácticas no sostenibles. Expansión de agricultura, infraestructura, minería, especies exóticas invasoras, cambio climático, entre otras) a escala nacional.
- Presentar la información en mapas a escala local por cada una de las áreas piloto.

4 ASPECTOS METODOLÓGICOS

- Identificar toda la información existente*, tabular dicha información en orden a tipo de información, fuente de la data a nivel institucional, disponibilidad de la misma y expresión de los datos.

- Analizar además la información existente levantada por estudios del Ministerio del Medio Ambiente, con relación a conservación de humedales, planificación ecológica, sitios prioritarios y cualquier otra pertinente.
- Analizar catastro de bosque nativo sobre uso del suelo, antecedentes de INFOR sobre sustitución del bosque nativo, datos MINAGRI –ODEPA sobre datos agrícolas, MOP-DOH-Vialidad, entre otros.
- Identificar brechas o falencias de información, necesidades para reducir superposiciones en el manejo de datos, estandarización en la entrega de información espacial, y cualquier otro aspecto adicional con relación al objetivo que deba ser resuelto por el proyecto en su etapa de implementación.
- Sugerir, para ser desarrollado por el proyecto GEF, cualquier otro aspecto adicional con relación a degradación de la tierra en el contexto de los paisajes costeros piloto.

*Considerar la información levantada o descrita por MINVU, DIRECTEMAR, MOP, SEA, SMA y elaborada por DGA en el Atlas del AGUA, 2017,

5 RESULTADOS

5.1 Identificación de información existente

Se generó una planilla Excel con la metadata de la información existente atinente al objetivo de este estudio. Los campos de información descriptiva que caracteriza la información revisada se aprecian en la Tabla 5-1.

Tabla 5-1 Descripción de los campos de la tabla de metadata.

CAMPO	DESCRIPCIÓN
ID	Número correlativo de registro
Nombre - Tema	Nombre corto de tema
Ámbito	Descripción de la información contenida en el archivo
Categoría	Área o sector general al que pertenece la información
Nombre archivo	Clasificación específica de la información
Formato del dato	Nombre del archivo que contiene la información
Tipo dato	Tipo de archivo
Fuente	Generador o propietario de la información
Año	Año de creación de la información
Disponibilidad de los Datos	Donde obtener el archivo o la información
Tipo acceso a información	Si se puede descargar o se debe solicitar
Escala	Nivel de agregación de la información

La identificación de la información se comenzó en el sitio web IDE-Chile: Infraestructura de Datos Espaciales de Chile (www.ide.cl) , cuya misión es : "Llevar adelante iniciativas para promover que la información geográfica de carácter público este accesible a organismos de la administración del Estado, entidades privadas y ciudadanía en general para dar soporte a la toma decisiones y la formulación de políticas mediante la coordinación interinstitucional , un marco legal robusto , el uso de plataformas tecnológicas modernas y el desarrollo y promoción de recomendaciones técnicas" (<http://www.ide.cl/acerca-de/mision-y-vision.html>). Cuya función principal es dar a conocer la información geoespacial del país.

La información geoespacial y el link de descarga de los archivos está organizado en este sitio por temas como muestra la Figura 5-1.

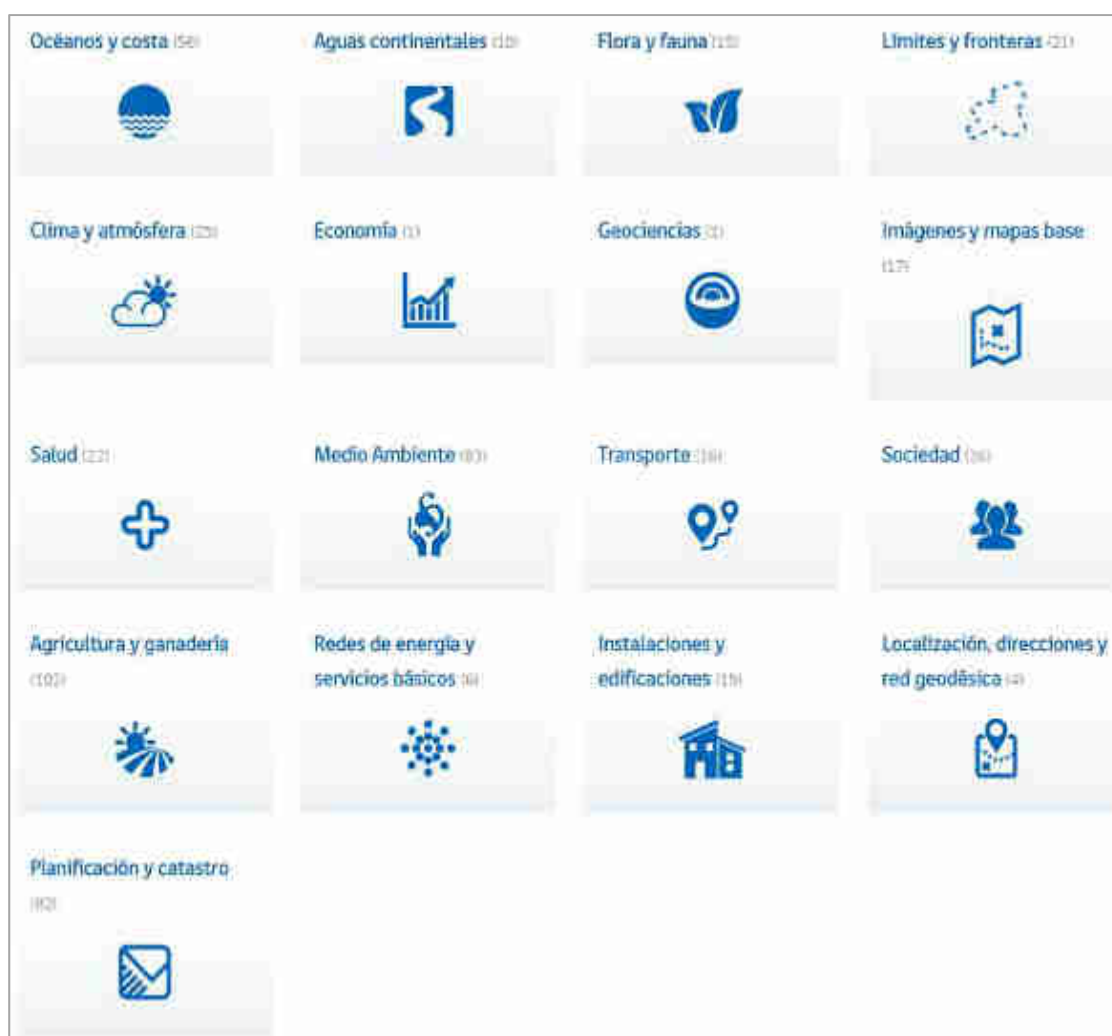


Figura 5 1 Capas para descarga en <http://www.ide.cl/descarga/capas.html>

Se revisaron las coberturas clasificadas en cada categoría, pertenecientes a las siguientes instituciones (o generadores de la información):

CIREN: Centro de Información de Recursos Naturales

CMN: Consejo de Monumentos Nacionales

CNR: Comisión Nacional de Riego

CONAF: Corporación Nacional Forestal

DGA: Dirección Nacional de Agua

MBN: Ministerio de Bienes Nacionales

METEOCHILE: Dirección Meteorológica de Chile

MINAGRI: Ministerio de Agricultura

MMA: Ministerio del Medio Ambiente

MOP: Ministerio de Obras Públicas

ODEPA: Oficina de Estudios y Políticas Agrarias

SERNAPESCA: Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura

Departamento de Geografía Universidad de Chile

Sinopsis bioclimática y vegetal de Chile, Luebert & Pliscoff, 2017

SISS: Superintendencia de Servicios Sanitarios

Cabe señalar que también se realizó búsqueda de información en los sitios web de DGA (Mapoteca) y MMA (SINIA y otras plataformas de este ministerio).

La planilla de metadatos posee datos para 186 registros, información que se encuentra detallada en la Tabla de Metadatos (Anexo 1).

5.2 SELECCIÓN DE LA INFORMACIÓN ESPACIAL EXISTENTE DE USO DE SUELO

A partir de la identificación de la información existente y el listado generado, se seleccionaron aquellas coberturas espaciales que dieran cuenta del uso del suelo a escala regional. De entre éstas se seleccionaron las siguientes fuentes:

- Catastro de uso de suelo y vegetación (conocido como catastro del bosque nativo, CBN) de CONAF, el que presenta diferentes fechas de actualización de la información para las distintas regiones.
- Catastro de Ocupación de Tierra (COT), del Ministerio del Medio Ambiente, actualizado al 2015.
- Pisos vegetacionales remanentes de la Sinopsis bioclimática y vegetal de Chile, actualizada al 2017 de Luebert y Pliscoff y el Ministerio del Medio Ambiente.
- Límites de cuencas hidrográficas de la Dirección General de Aguas, actualizados al 2016.

- Erodabilidad del suelo, Información de la erodabilidad del suelo para todo el territorio nacional, define la condición de los suelos que posibilita su pérdida por erosión hídrica y/o eólica. Cobertura del MMA con fecha 2014.
- Erosividad, cobertura en formato shapefile de la erosividad del suelo, entendida como la facilidad que presenta el suelo para ser movilizado. Esta cobertura es producto de la realización del estudio Elaboración de prediagnóstico nacional del componente suelo para la discusión regional de la política para la sustentabilidad ambiental del patrimonio natural renovable, encargado a la Universidad Austral de Chile el año 2002. Cobertura del MMA con fecha 2014.
- Riesgo de Erosión Potencial (CIREN 2010). Estas capas son publicadas bajo licencia CC BY 4.0 CIREN (se permiten todos los usos a condición de citar al CIREN usando: “CC BY 4.0 CIREN”). Riesgo de Erosión Potencial (2010). Este estudio determinó 6 clases de erosión potencial para todo el territorio nacional: Bajo o nulo, Moderada, Severa, Muy severa, Otros usos y áreas de exclusión

5.3 Análisis de la información espacial existente

5.3.1 Uso de suelo

A partir de las coberturas señaladas, que posee información espacial para el uso de suelo, se decidió utilizar el Catastro del Bosque Nativo (CBN), ya que las otras coberturas con este tipo de información (COT, Pisos vegetacionales) señalan como fuente el CBN.

Para apoyar esta decisión se realizó el ejercicio de comparación, para la cuenca de estero Mantagua, Con la obtención y comparación de los resultados para esta cuenca y la homologación realizada con las capas espaciales del CBN, COT y Pisos Remanentes, se optó por utilizar sólo la información del CBN, ya que las otras 2 fuentes analizadas tienen su origen en el CBN para la información el uso de suelo. Los detalles de esto se encuentran en Anexo 2 (Homologación de usos de suelo a Clases de cobertura).

5.3.2 Erosividad del suelo

Para realizar el mapa de la erosividad del suelo para cada cuenca de los humedales en estudio, se utilizó la cobertura la información provista por las coberturas del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), la cual posee fecha de 2014 (señalado en la metadata del sitio www.ide.cl), pero cuya cobertura es producto del estudio “Elaboración de pre diagnóstico nacional del componente suelo para la discusión regional de la política para la sustentabilidad ambiental del patrimonio natural renovable”, encargado a la Universidad Austral de Chile el año 2002 por el MMA. Es este estudio la erosividad del suelo, es entendida como la facilidad que presenta el suelo para ser movilizado.

Con la información señalada se creó un mapa por cuenca, para cada uno de los humedales de este estudio, y un mapa que evidencia la distribución espacial de los distintos rangos de erosividad en la cobertura de vegetación nativa.

5.3.3 Erodabilidad del suelo

Utilizando la cobertura de erodabilidad del suelo (MMA 2014) se generó un mapa por cuenca de cada uno de los humedales de este estudio y un mapa que evidencia la distribución espacial de los distintos rangos de erodabilidad en la clase de cobertura de vegetación nativa.

La Información de la erodabilidad del suelo de esta cobertura, define la condición de los suelos que posibilita su pérdida por erosión hídrica y/o eólica.

5.4 Espacialización de la información de los Humedales Piloto

5.4.1 Humedal Desembocadura del Río Elqui - Cuenca del Río Elqui

El Humedal costero de la desembocadura del Río Elqui se encuentra catalogado como Sitio Prioritario por la estrategia Regional de Biodiversidad por la estrategia Regional de Biodiversidad, Cuenta con una extensión aproximada de 14 ha aproximadamente. Su principal fundamentación para ellos es que el lugar representa un importante sitio de nidificación, descanso y alimentación para aves de ambientes acuáticos (Estrategia Regional y Plan de Acción de la Biodiversidad IV Región de Coquimbo, MMA 2002). La mayor amenaza de este sitio es la constante intervención antrópica, la cual se encuentra potenciada por encontrarse este humedal dentro del área urbana de La Serena (Diagnóstico del estado y tendencia de la biodiversidad en las regiones de Chile, MMA 2015)

Geográficamente se encuentra la región de Coquimbo en la cuenca del mismo nombre (Figura 5-1). Nace en las montañas de los Andes bajos, y fluye hacia el oeste hasta el Pacífico a lo largo del borde sur del desierto de Atacama a través de las ciudades de Vicuña y La Serena, encontrándose aproximadamente a 3 km al noroeste del casco fundacional de esta ciudad.



Figura 5-1 Mapa Humedal Desembocadura Río Elqui

El procedimiento para la obtención del uso del suelo para la cuenca del Río Elqui fue descrito en el punto 3.1 (Uso de Suelo), utilizando la información del CBN, actualizada a 2014 para la Región de Coquimbo.

La Figura 5-2 muestra la representación cartográfica de la cobertura de suelos y la Tabla 5-2 el detalle de las clases, sus superficies y porcentaje de cobertura. En el Anexo. 2, se puede observar el detalle de la homologación de los usos de suelo y las clases para esta cuenca.

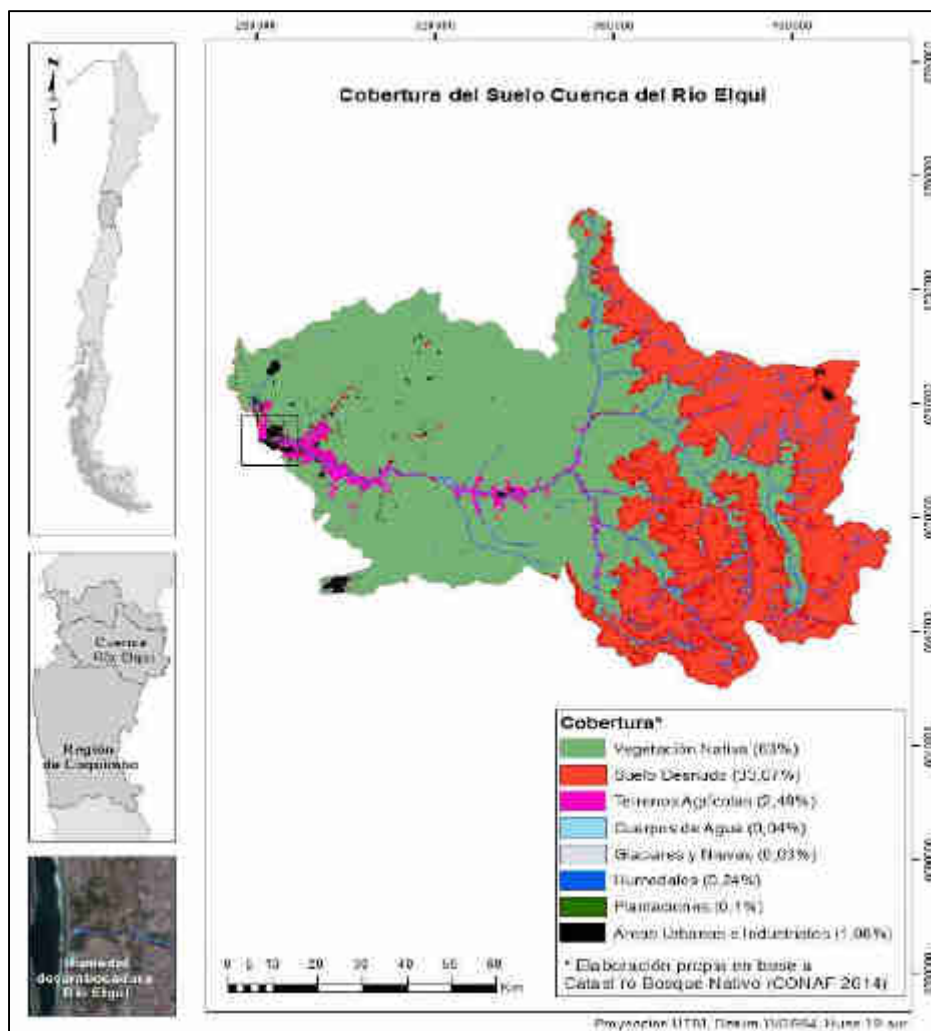


Figura 5-2 Mapa Cobertura de Suelo, cuenca del Río Elqui.

En el mapa se aprecia que un 63% de la cuenca del Río Elqui posee cubierta de vegetación nativa, correspondiendo a la mayor parte de la cuenca. Mientras que en la desembocadura del Río Elqui se aprecia alta presencia antrópica, aunque esta tenga una baja cobertura espacial dentro de la cuenca. En la Tabla 5-2 se aprecia el detalle de la superficie y porcentajes de las coberturas de suelo.

Tabla 5-2 Superficies y porcentaje de cobertura del suelo para la cuenca del Río Elqui.

Cobertura	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
Cobertura Áreas Urbanas e Industriales	103,69	1,06
Cobertura Vegetación Nativa	6185,48	62,98
Cuerpos de Agua	3,99	0,04
Glaciares y Nieves	3,38	0,03
Humedales	23,51	0,24
Plantaciones	10,02	0,10
Suelo Desnudo	3247,74	33,07
Terrenos Agrícolas	243,08	2,48
Total	9820,90	100,00

4.1.2 Erosividad del suelo Cuenca del Río Elqui

Utilizando la cobertura de erosividad del suelo (MMA-U. Austral) se generó el mapa de rangos de erosividad para la toda cuenca del Río Elqui (Figura 5-3) y otro para la cobertura de vegetación nativa de la cuenca (Figura 5-4). En los mapas se observa que la erosividad es baja para toda la superficie de la cuenca.

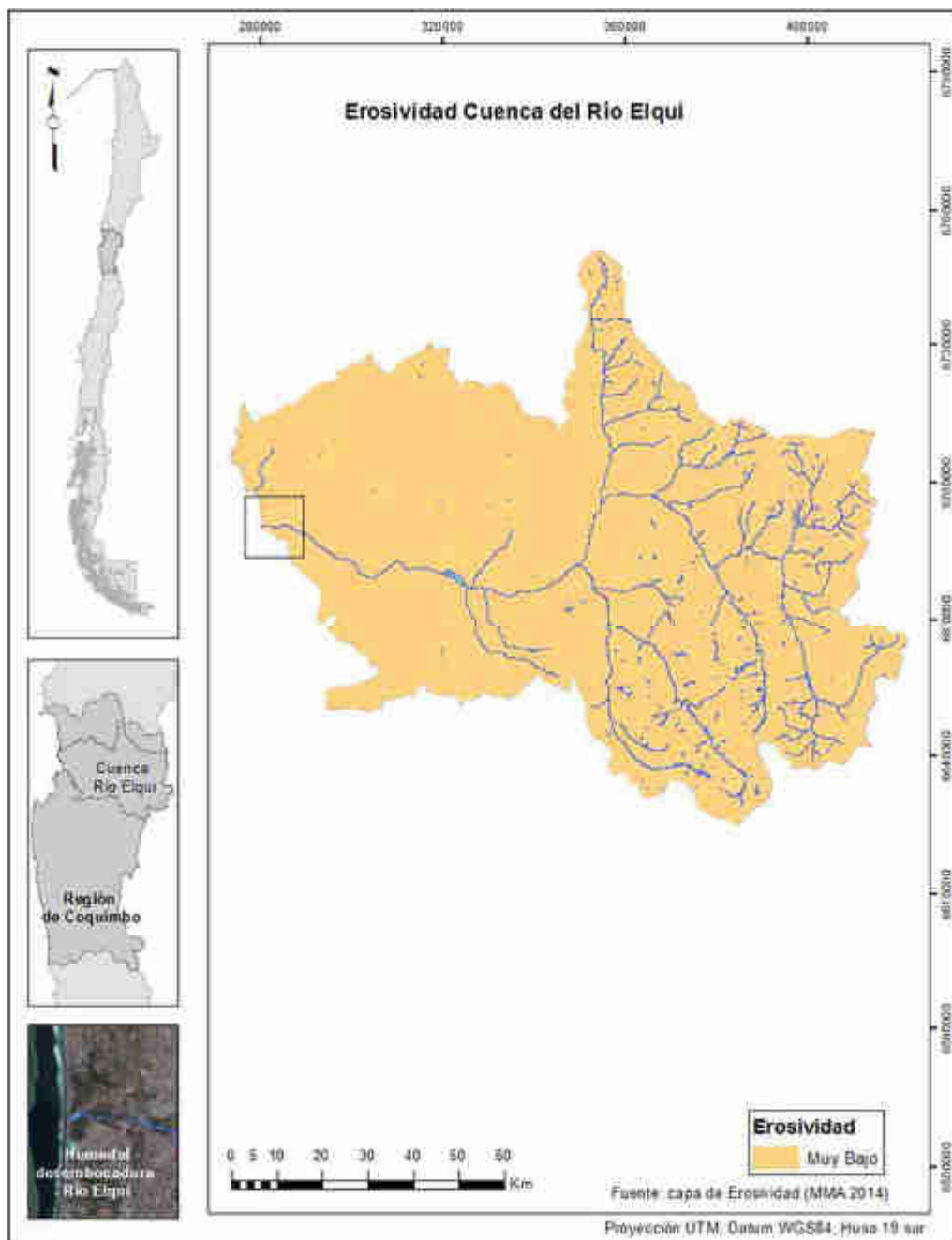


Figura 5-3. Mapa de rangos de erosividad, cuenca del Río Elqui

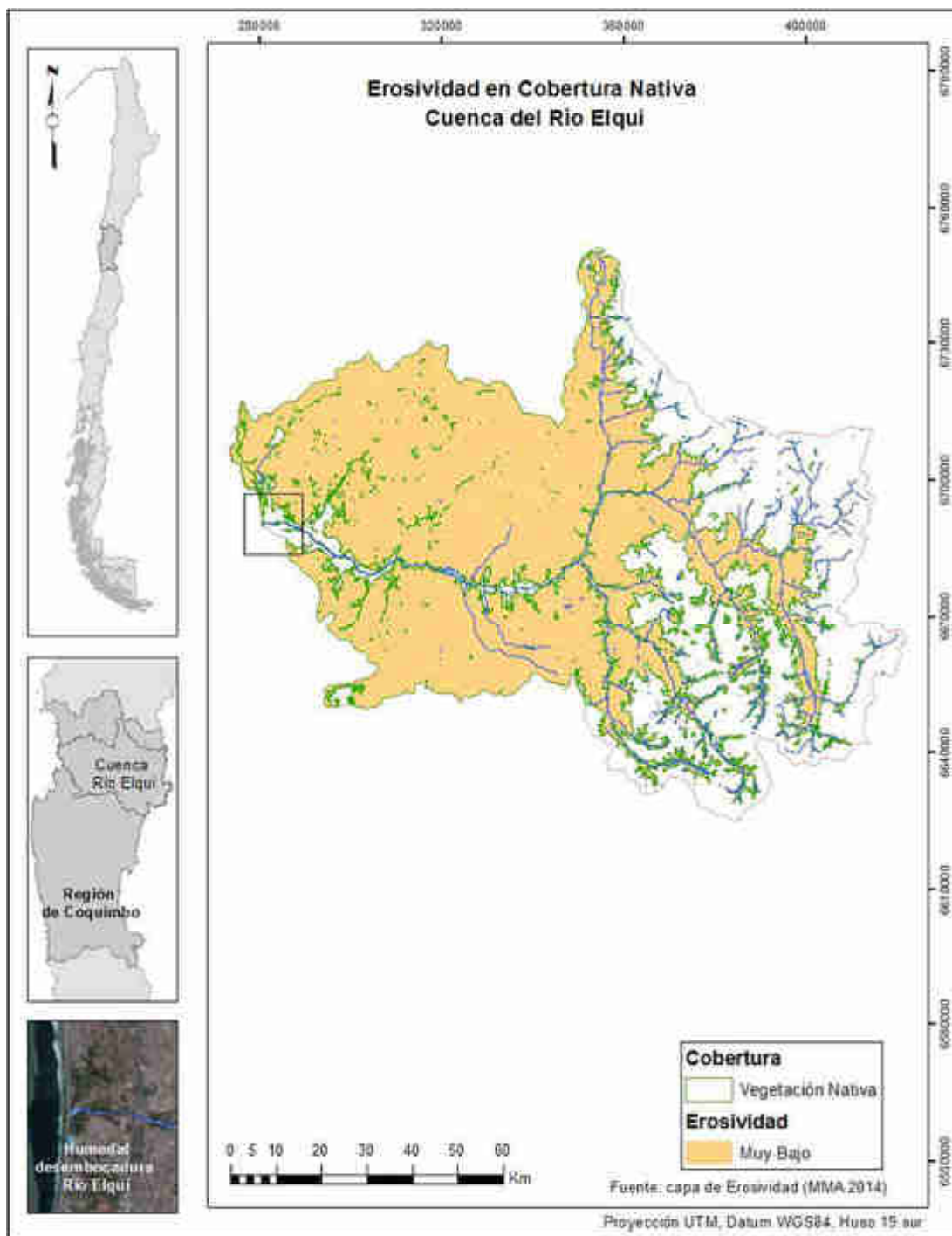


Figura 5-4. Mapa de rangos de erosividad en cobertura de vegetación nativa. Cuenca del Río Elqui

5.4.2 Erodabilidad del suelo Cuenca del Río Elqui

Utilizando la cobertura de erodabilidad del suelo del MMA, se generó un mapa de los rangos de erodabilidad para la cuenca del Río Elqui (Figura5-5) y otro que evidencia la distribución espacial de los distintos rangos de erodabilidad para la cobertura de vegetación nativa (Figura 5-6). En cuanto a la desembocadura del Río Elqui se observa una muy baja erodabilidad.

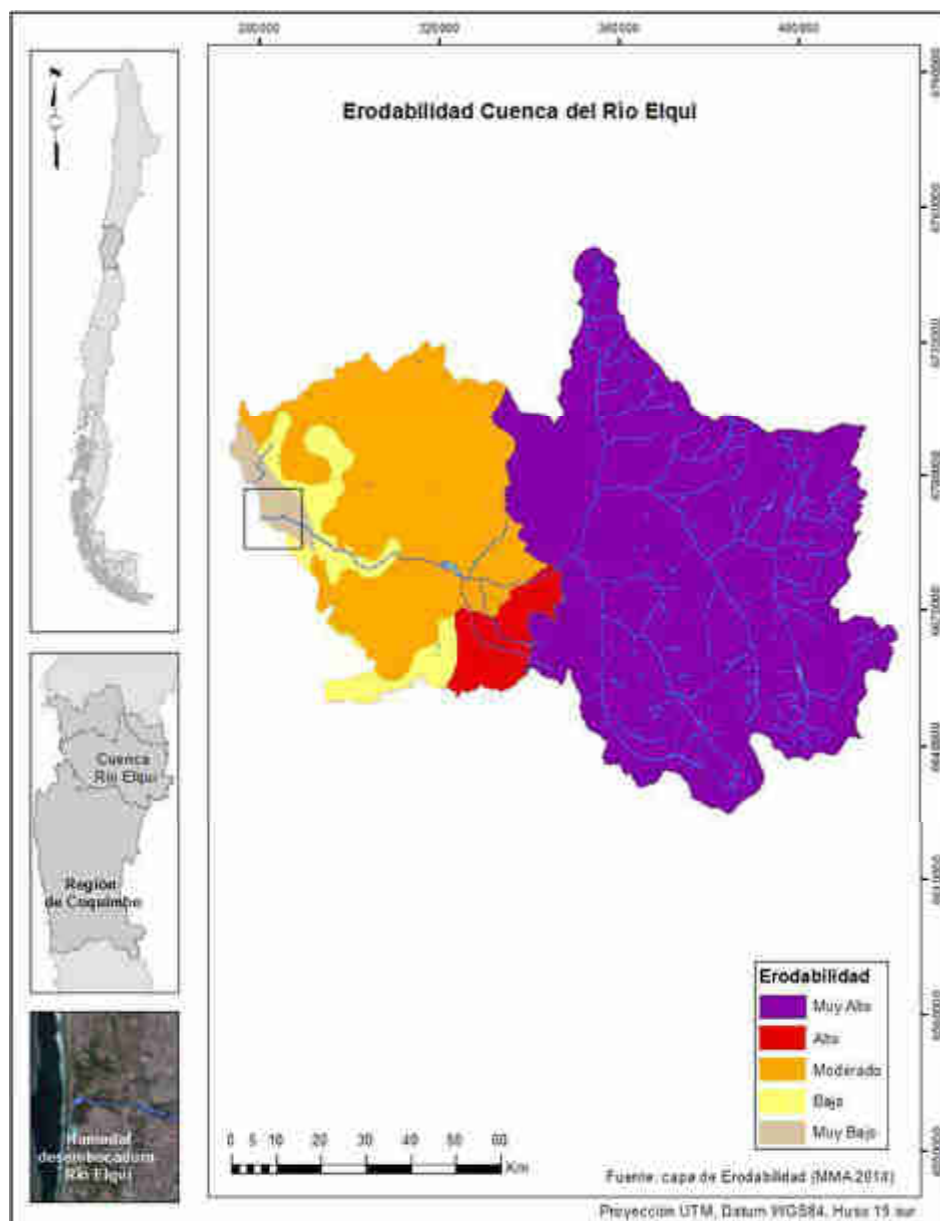


Figura5-5. Mapa de rangos de erodabilidad, cuenca del Río Elqui

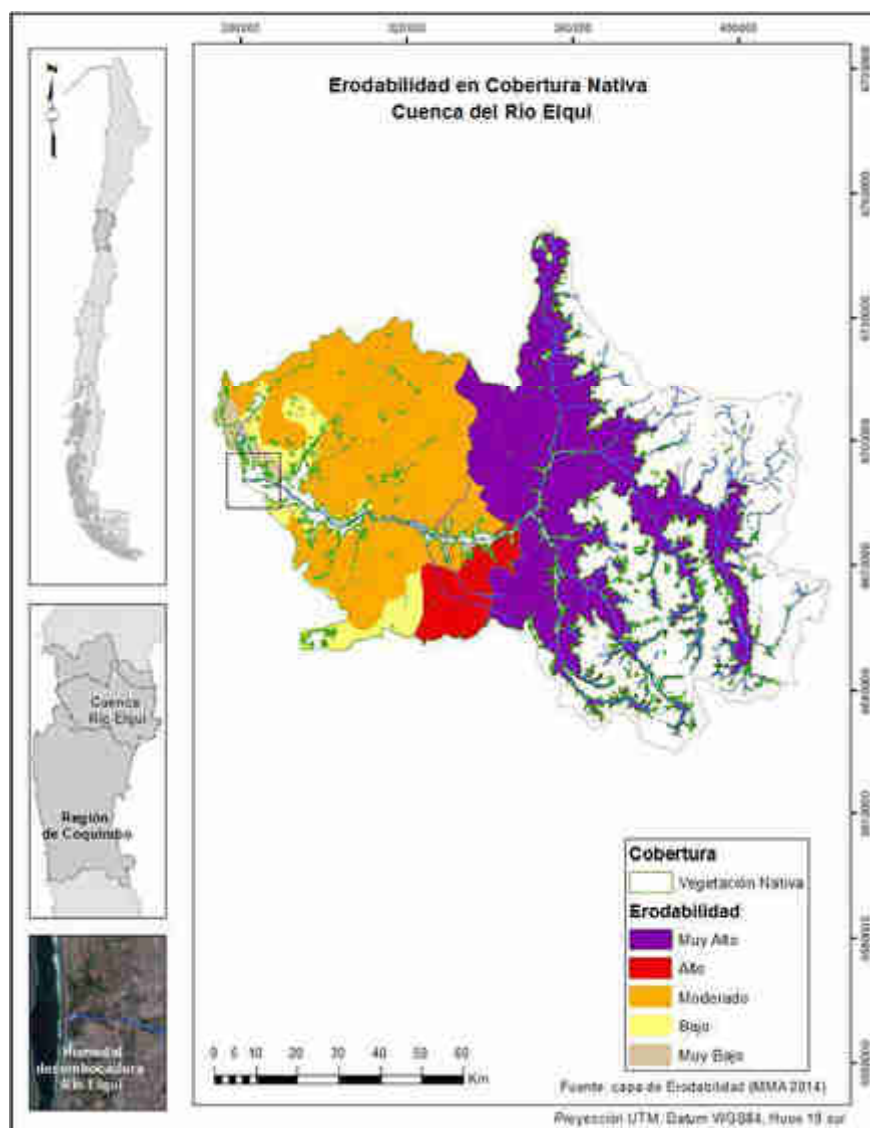


Figura 5-6. Mapa de rangos de erodabilidad en cobertura de vegetación nativa. Cuenca del Río Elqui.

En cuanto a la erodabilidad en la cobertura de vegetación nativa de la cuenca, se presenta rangos muy alta (45.6%) y moderado (40.5%) para la mayor parte de la cuenca, como se observa en la Tabla 5-3.

Tabla 5-3. Rango de erodabilidad en la superficie de cobertura nativa de la Cuenca del Río Elqui

Rango	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
Alto	354,30	5,7
Bajo	406,05	6,6
Moderado	2502,71	40,5
Muy Alto	2816,93	45,6
Muy Bajo	103,92	1,7
TOTAL	6183,90	100,0

5.4.3 Riesgo de Erosión Potencial Cuenca del Río Elqui

Con la información de la cobertura de Riesgo de Erosión Potencial (CIREN) se realizó un mapa de rangos para la cuenca del Río Elqui (Figura 5-7), en está no se mapeo la clase “Otros Usos”, pero este dato se aprecia en la Tabla 5-4, y en la Tabla 5-5, correspondiente al mapa para la cobertura de vegetación nativa (Figura 5-8).

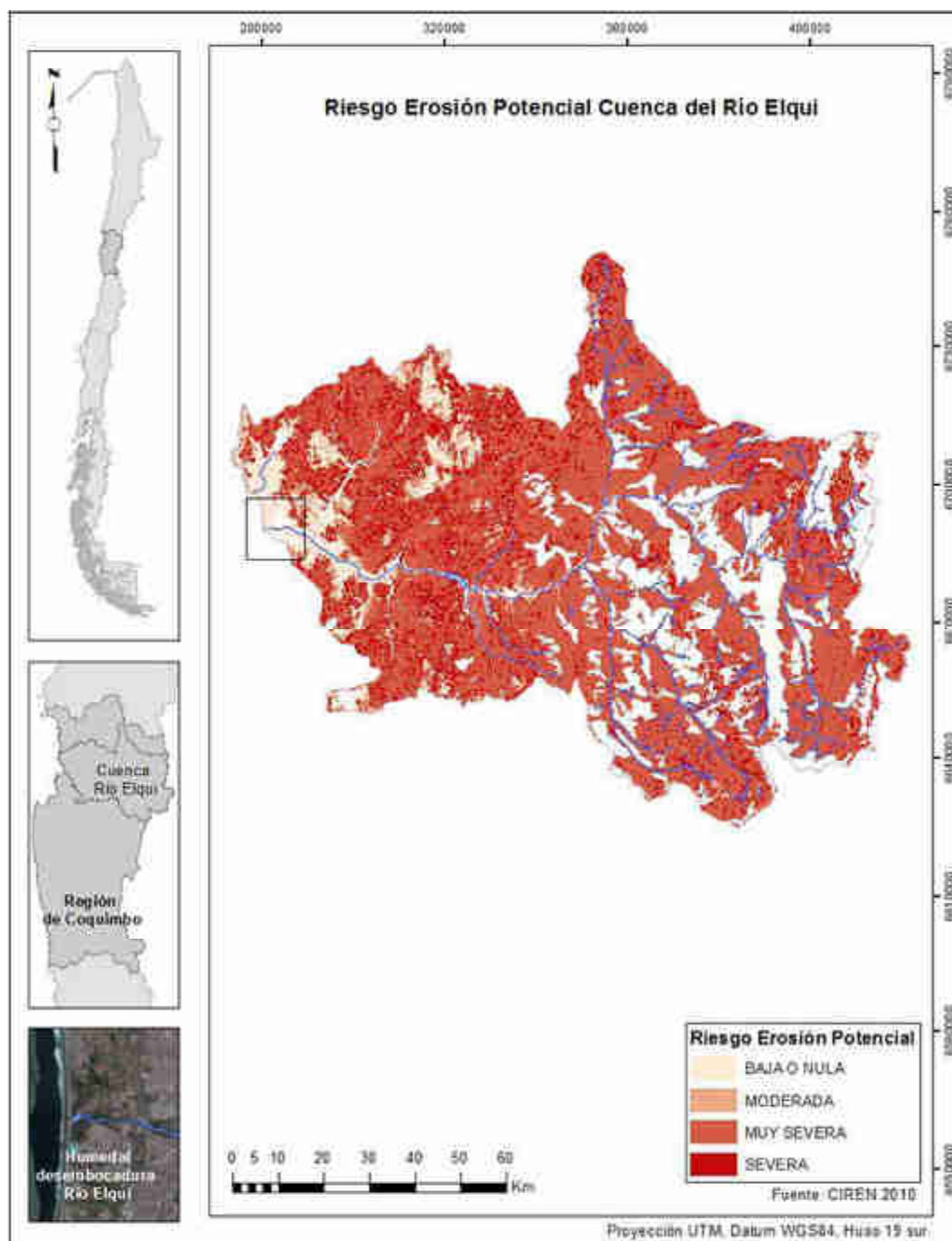


Figura 5-7 Mapa de clases de Riesgo de Erosión Potencial en Cuenca del Río Elqui.

Para una gran área de la cuenca se aprecia un riesgo de erosión potencial muy severa (49,4% de la superficie), sin embargo, para la zona de la desembocadura este riesgo está catalogado como baja o nula potencialidad (Tabla 5-5).

Tabla 5-4. Superficie por clases del Riesgo de Erosión Potencial en Cuenca del Río Elqui

Clase	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
BAJA O NULA	517,12	5,2
MODERADA	793,30	8,0
MUY SEVERA	4871,82	49,4
OTROS USOS	1773,68	18,0
SEVERA	1895,91	19,2
TOTAL	9851,84	100,0

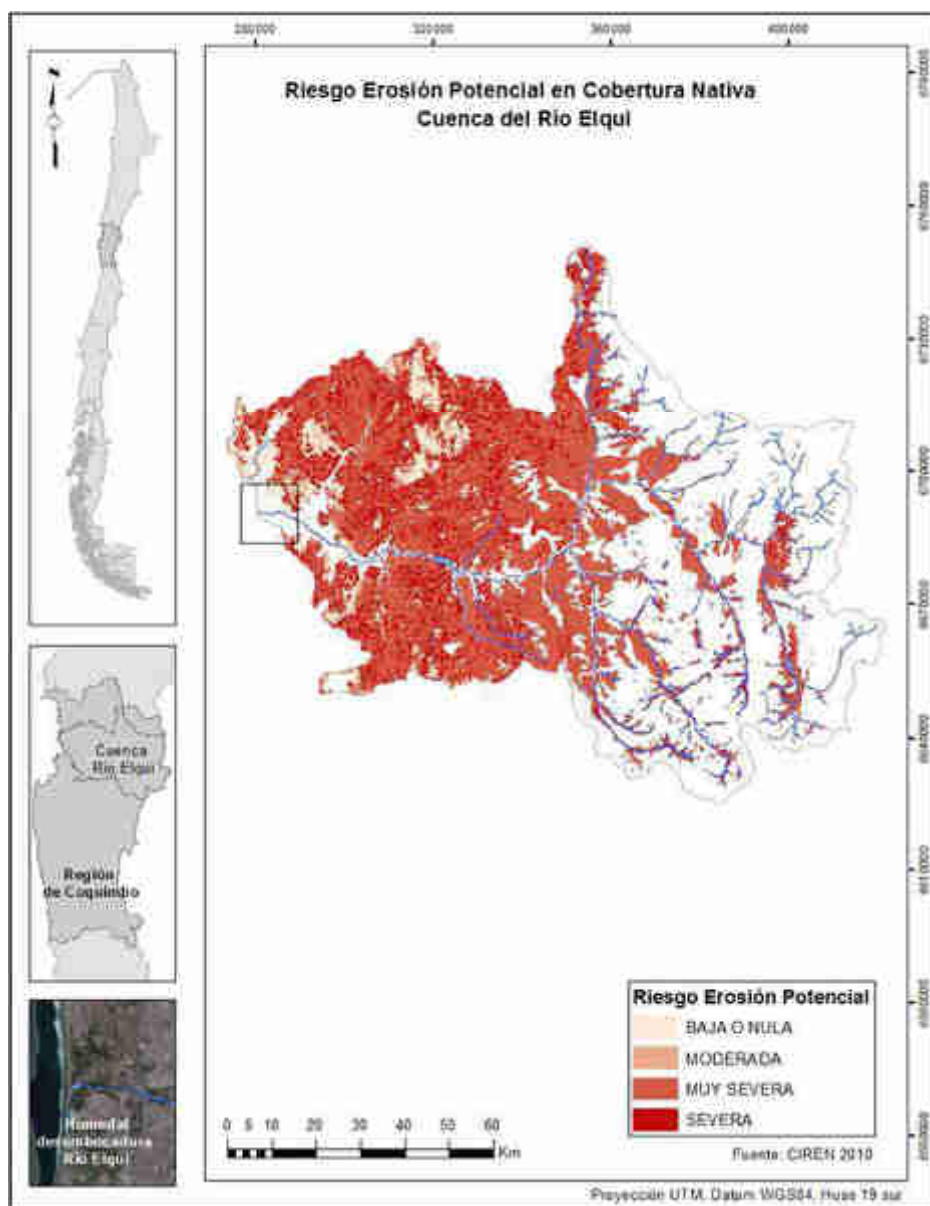


Figura 5-8. Mapa de clases de Riesgo de Erosión Potencial en cobertura de vegetación nativa en Cuenca del Río Elqui.

Tabla 5-5. Superficie por clases del Riesgo de Erosión Potencial en la cobertura nativa de Cuenca del Río Elqui

Clase	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
BAJA O NULA	334,64	5,4
MODERADA	596,12	9,6
MUY SEVERA	3143,42	50,8
OTROS USOS	715,57	11,6
SEVERA	1395,75	22,6
TOTAL	6185,48	100,0

5.5 Humedal de Mantagua - Cuenca del Estero Mantagua

El sitio humedal de Mantagua se compone por el estero y la laguna de mismo nombre y se encuentra ubicado en la cuenca del Estero de Mantagua, en la Región de Valparaíso (Figura 5-9). Este Humedal catalogado como Sitio Prioritario por la estrategia Regional de Biodiversidad por la Estrategia Regional de Biodiversidad de la Región de Valparaíso (MMA 2005).

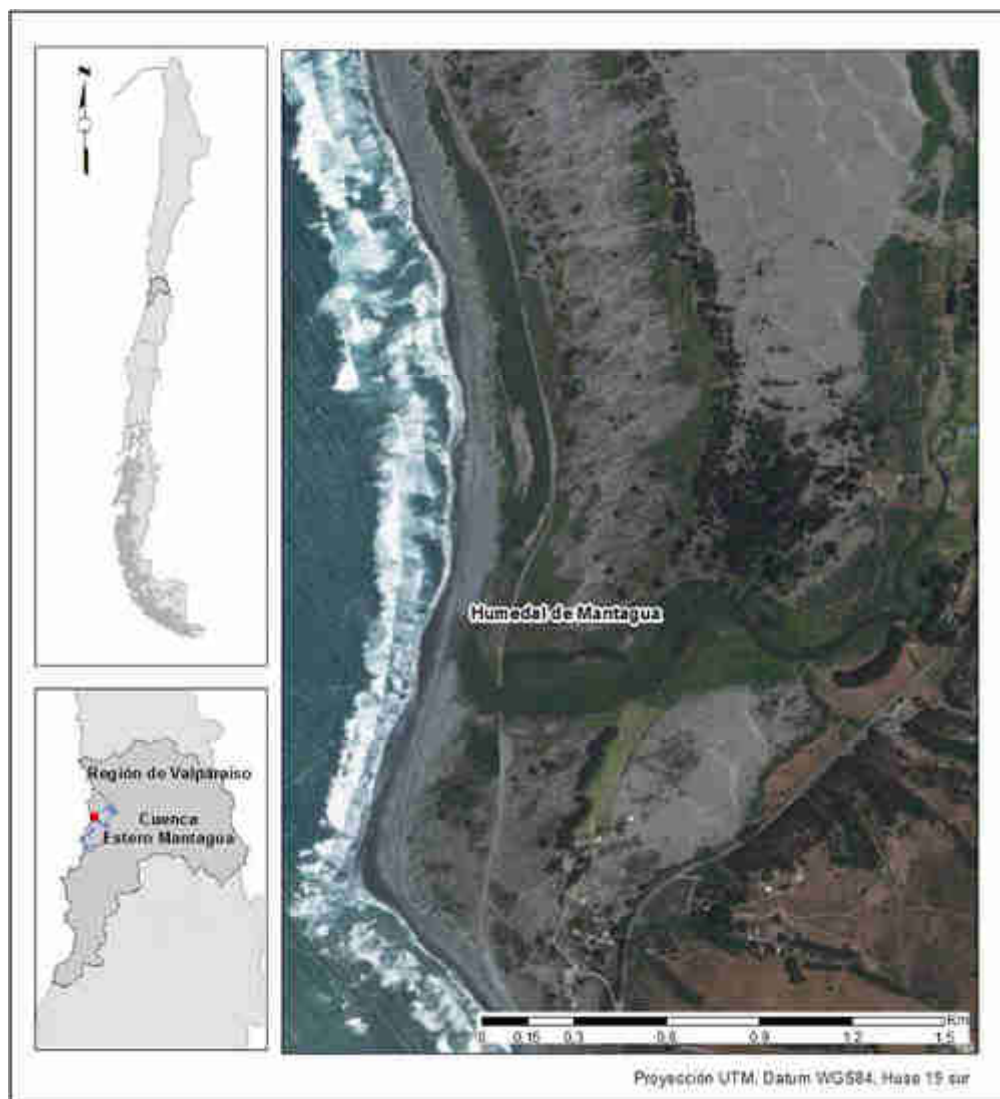


Figura 5-9. Mapa Humedal de Mantagua.

5.5.1 Uso de suelo Cuenca del Estero Mantagua

El procedimiento para la obtención del uso del suelo para la cuenca del Estero Mantagua, fue descrito en el punto 3.1 (Uso de Suelo), utilizando la información del CBN, actualizada a 2013 para la Región Valparaíso.

La Figura 5-10 muestra la representación cartográfica de la cobertura de suelos y la

Tabla 5-6. el detalle de las clases, sus superficies y porcentaje de cobertura. En el Anexo 2 se puede observar el detalle de la homologación de los usos de suelo y las clases para esta cuenca.

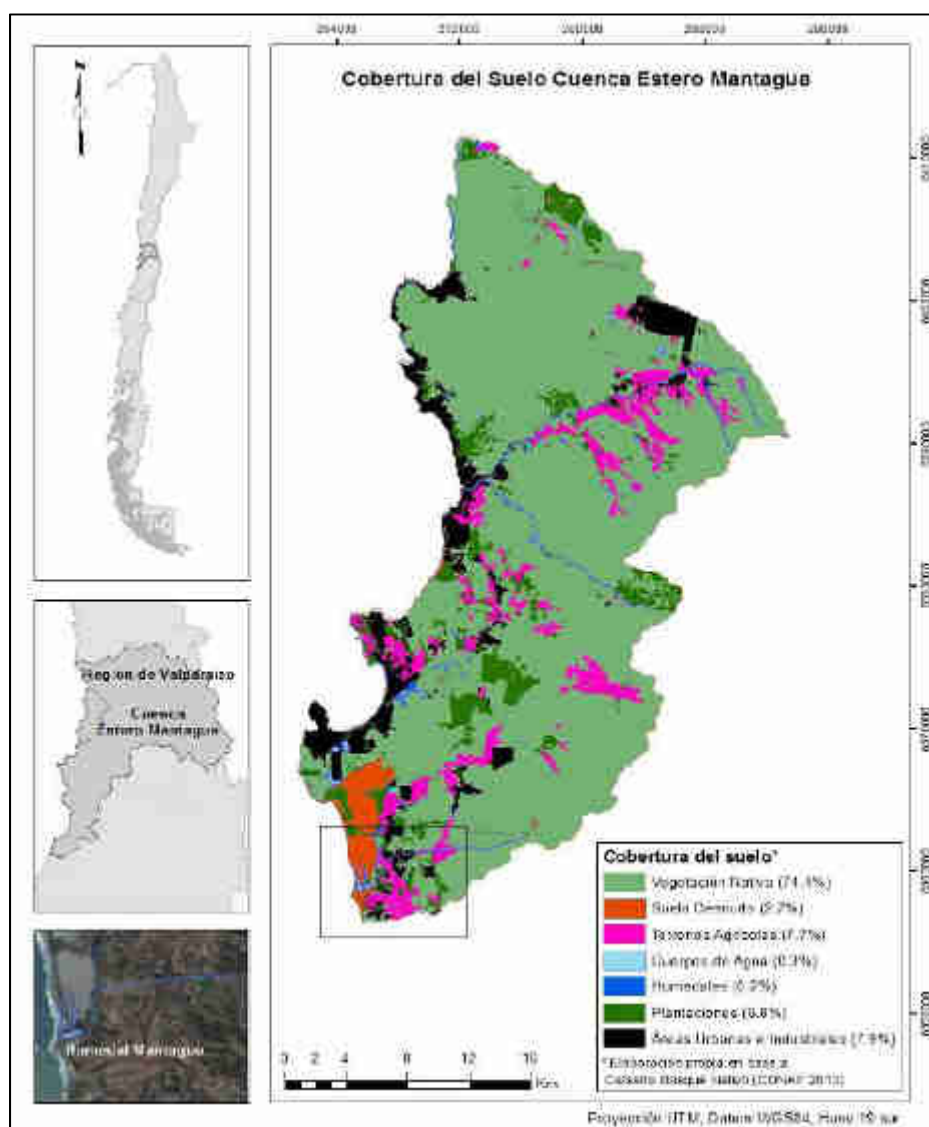


Figura 5-10. Mapa Cobertura de Suelo, cuenca del Estero Mantagua

En el mapa se aprecia que un 74.4% de la cuenca del estero Mantagua posee cubierta de vegetación nativa, correspondiendo a la mayor parte de ésta. Mientras que en la desembocadura del Estero se aprecia cobertura de suelo desnuda y terrenos agrícolas. En la

Tabla 5-6. se aprecia el detalle de la superficie y porcentajes de las coberturas de suelo.

Tabla 5-6. Superficies y porcentaje de cobertura del suelo para la cuenca del Estero Mantagua.

Clase	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
Áreas Urbanas e Industriales	67,16	7,9
Vegetación Nativa	630,17	74,4
Cuerpos de Agua	2,31	0,3
Humedales	1,75	0,2
Plantaciones	57,85	6,8
Suelo Desnudo	22,96	2,7
Terrenos Agrícolas	65,16	7,7
TOTAL	847,36	100

5.5.2 Erosividad del suelo Cuenca del Estero Mantagua

Utilizando la cobertura de erosividad del suelo (MMA-U. Austral) se generó el mapa de rangos de erosividad para la toda cuenca del Estero Mantagua (Figura 5-11) y otro que evidencia la distribución espacial de los distintos rangos de erosividad para la cobertura de vegetación nativa de la cuenca (Figura 5-12). En el sector del Humedal de Mantagua el rango de erosividad está definido como bajo.

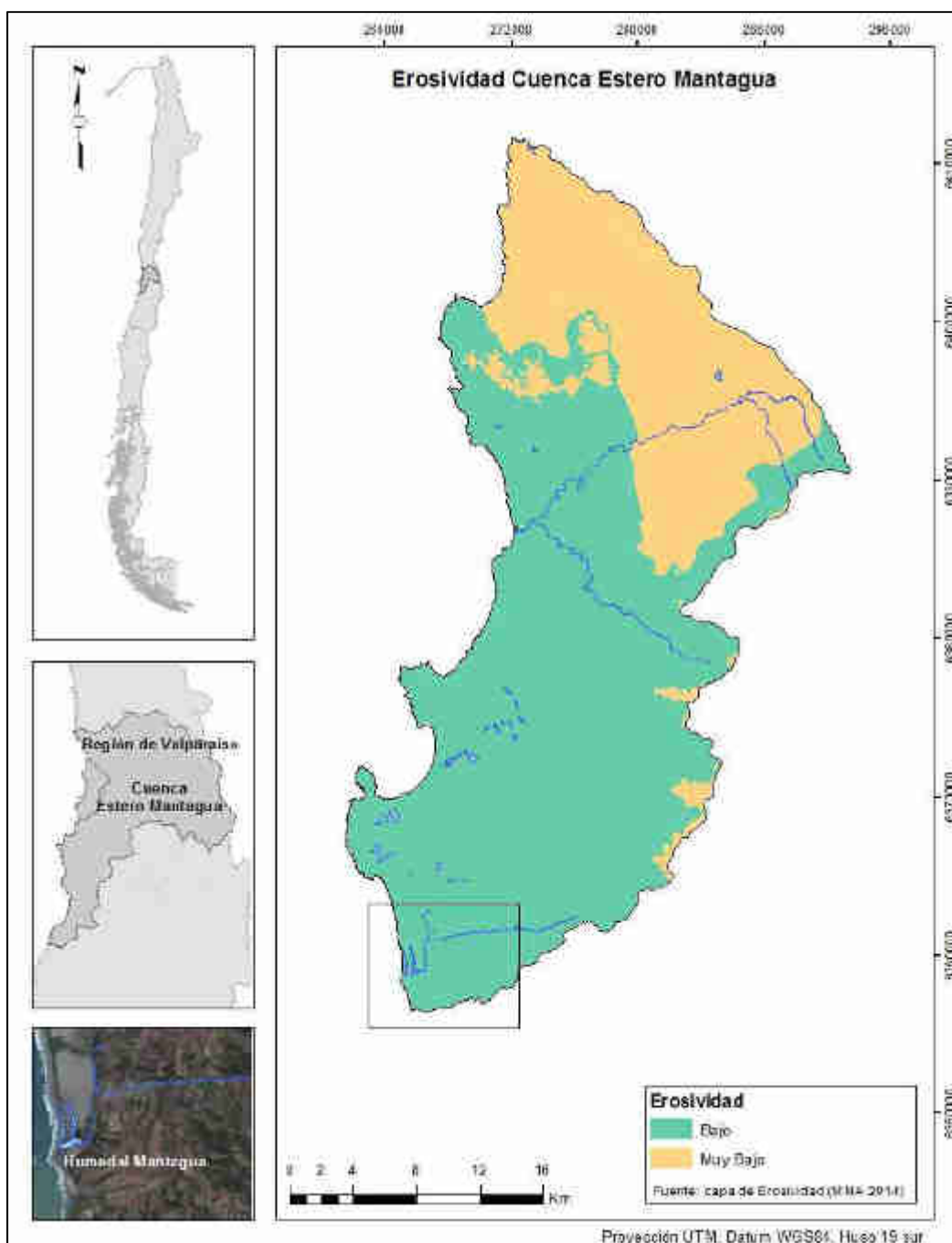


Figura 5-11. Mapa de rangos de erosividad, cuenca del Estero Mantagua.

5.5.3 Erodabilidad del suelo Cuenca del Estero Mantagua

Utilizando la cobertura de erodabilidad del suelo del MMA, se generó un mapa de rangos de erodabilidad para la cuenca del Estero Mantagua (Figura 5-13) y otro que evidencia la distribución espacial de los distintos rangos de erodabilidad para la cobertura de vegetación nativa en esta cuenca (Figura 5-14). En el sector del Humedal de Mantagua el rango de erodabilidad se presenta bajo.

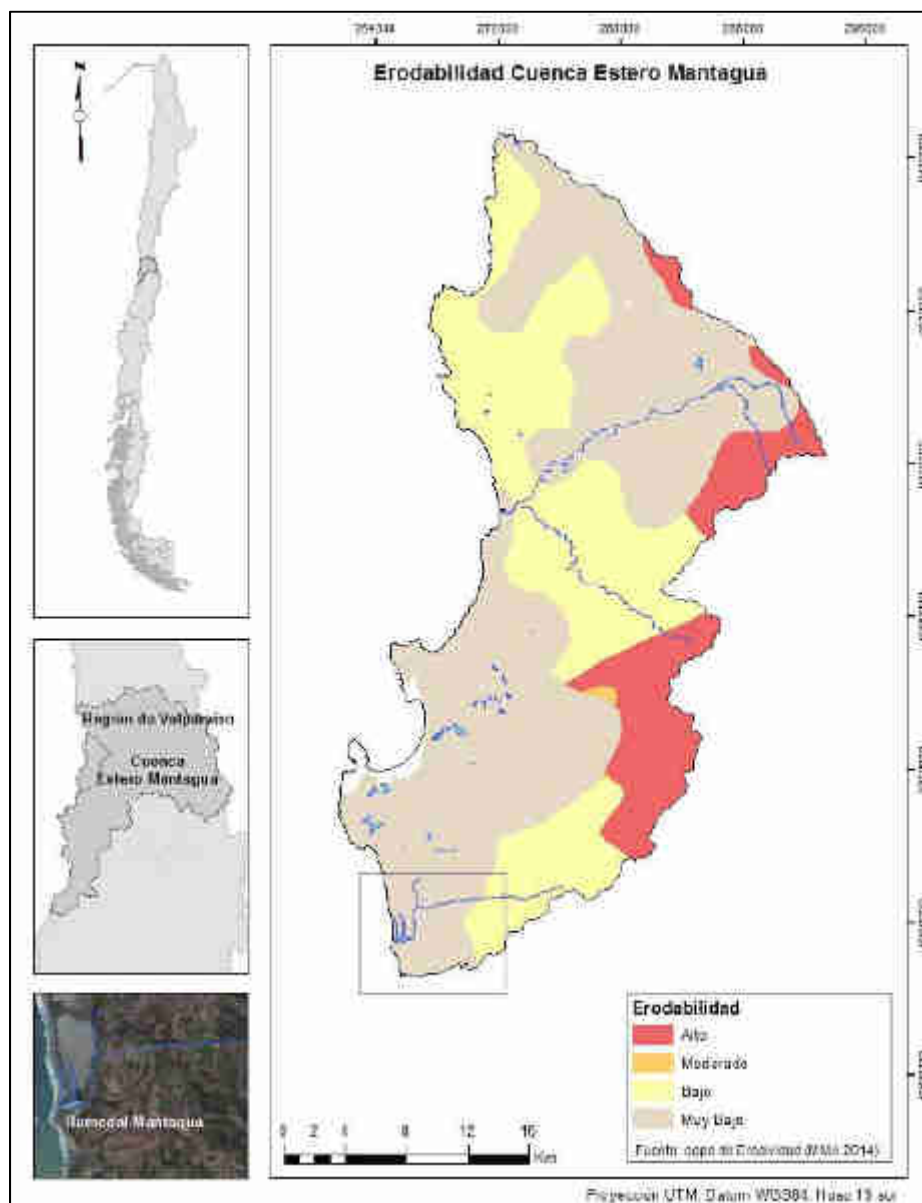


Figura 5-13. Mapa de rangos de erodabilidad, cuenca del Estero Mantagua.

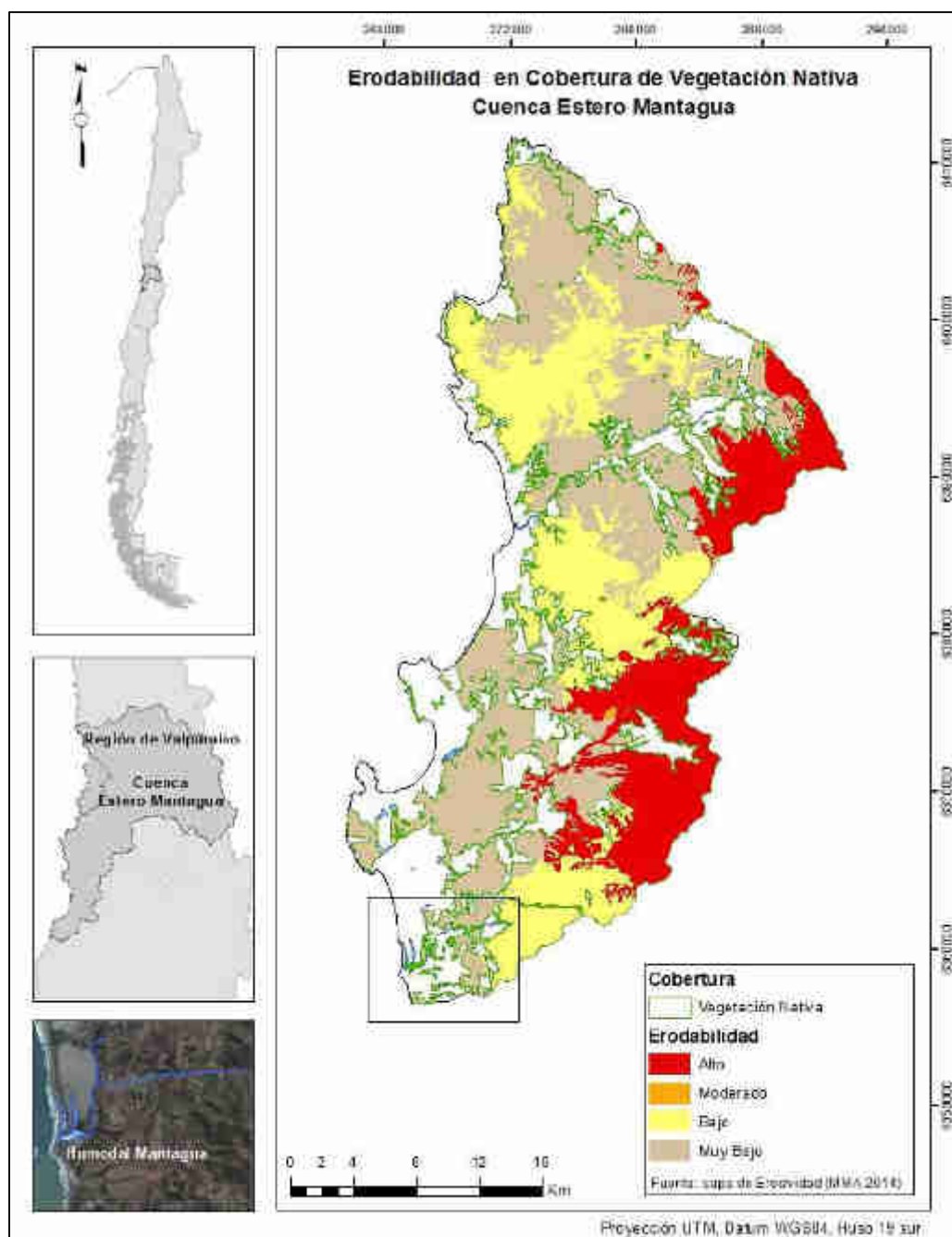


Figura 5-14. Mapa de rangos de erodabilidad en cobertura de vegetación nativa. Cuenca del Estero Mantagua.

5.5.4 Riesgo de Erosión Potencial Cuenca del Estero Mantagua

Utilizando la información de la cobertura de Riesgo de Erosión Potencial (CIREN) se realizó un mapa de rangos para la cuenca del Estero Mantagua (Figura 5-15), en esta no se mapeo la clase “Otros Usos”, pero este dato se aprecia en la Tabla 5-7, y en la Tabla 5-8, correspondiente al mapa para la cobertura de vegetación nativa (Figura 5-16).

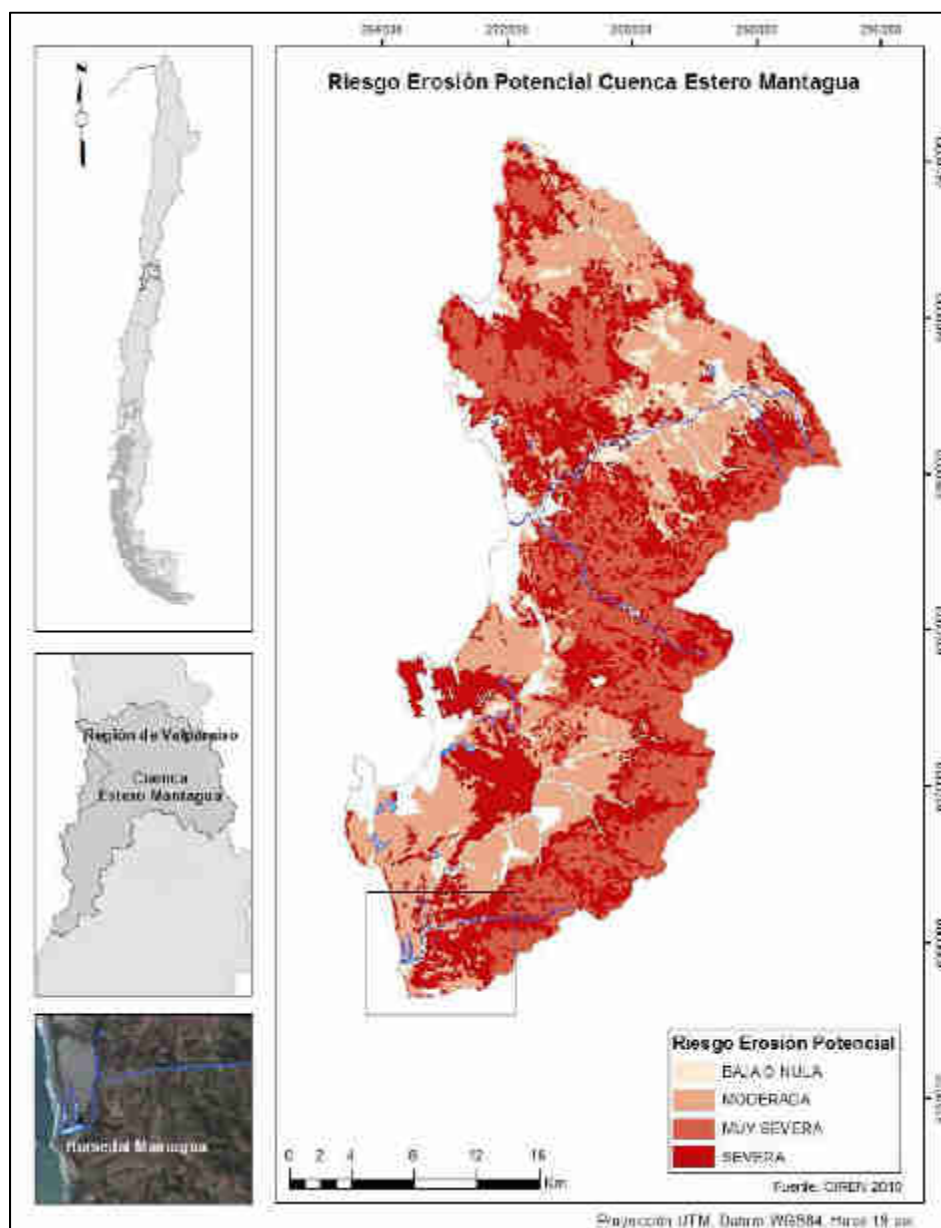


Figura 5-15 Mapa de clases de Riesgo de Erosión Potencial en Cuenca del Estero Mantagua.

Para una gran área de la cuenca se aprecia un riesgo de erosión potencial que va desde moderada (30%), severa (33.3%) a muy severa (25.3%). Para la zona de la desembocadura

este riesgo está catalogado como bajo a moderado (Tabla 5-7). La distribución del riesgo de erosión potencial en la cubierta nativa se distribuye con similares porcentajes (Tabla 5-8).

Tabla 5-7. Superficie por clases del Riesgo de Erosión Potencial en Cuenca del Estero Mantagua.

Clase	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
BAJA O NULA	34,01	4,0
MODERADA	254,41	30,0
MUY SEVERA	213,98	25,3
OTROS USOS	62,75	7,4
SEVERA	282,22	33,3
TOTAL	847,37	100,0

Tabla 5-8. Superficie por clases del Riesgo de Erosión Potencial en la cobertura nativa de Cuenca del Estero Mantagua.

Clase	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
BAJA O NULA	22,13	3,5
MODERADA	168,49	26,7
MUY SEVERA	205,74	32,6
OTROS USOS	12,73	2,0
SEVERA	221,08	35,1
TOTAL	630,17	100,0

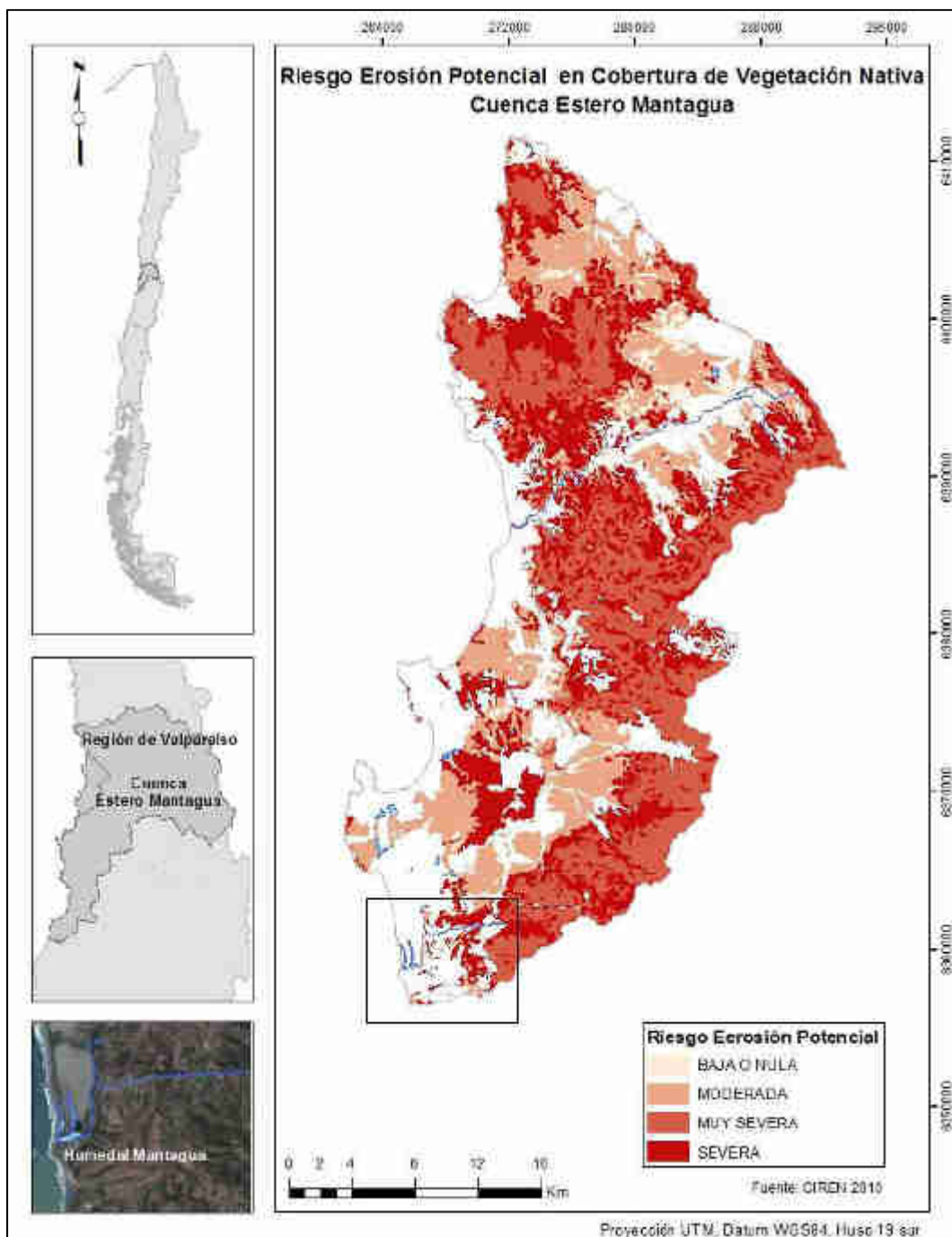


Figura 5-16 Mapa de clases de Riesgo de Erosión Potencial en cobertura de vegetación nativa en Cuenca del Estero Mantagua.

5.6 Humedal Laguna de Cáhuil- Cuenca del Estero La Palmilla

El sitio humedal de Laguna de Cáhuil se encuentra ubicado en la cuenca del Estero La Palmilla la que abarca las Regiones de O'Higgins, la mayor parte de su superficie y El Maule (Figura 5-17). Este Humedal catalogado como Sitio Prioritario para la conservación por la estrategia Regional de Biodiversidad de la Región de O'Higgins (MMA 2002).

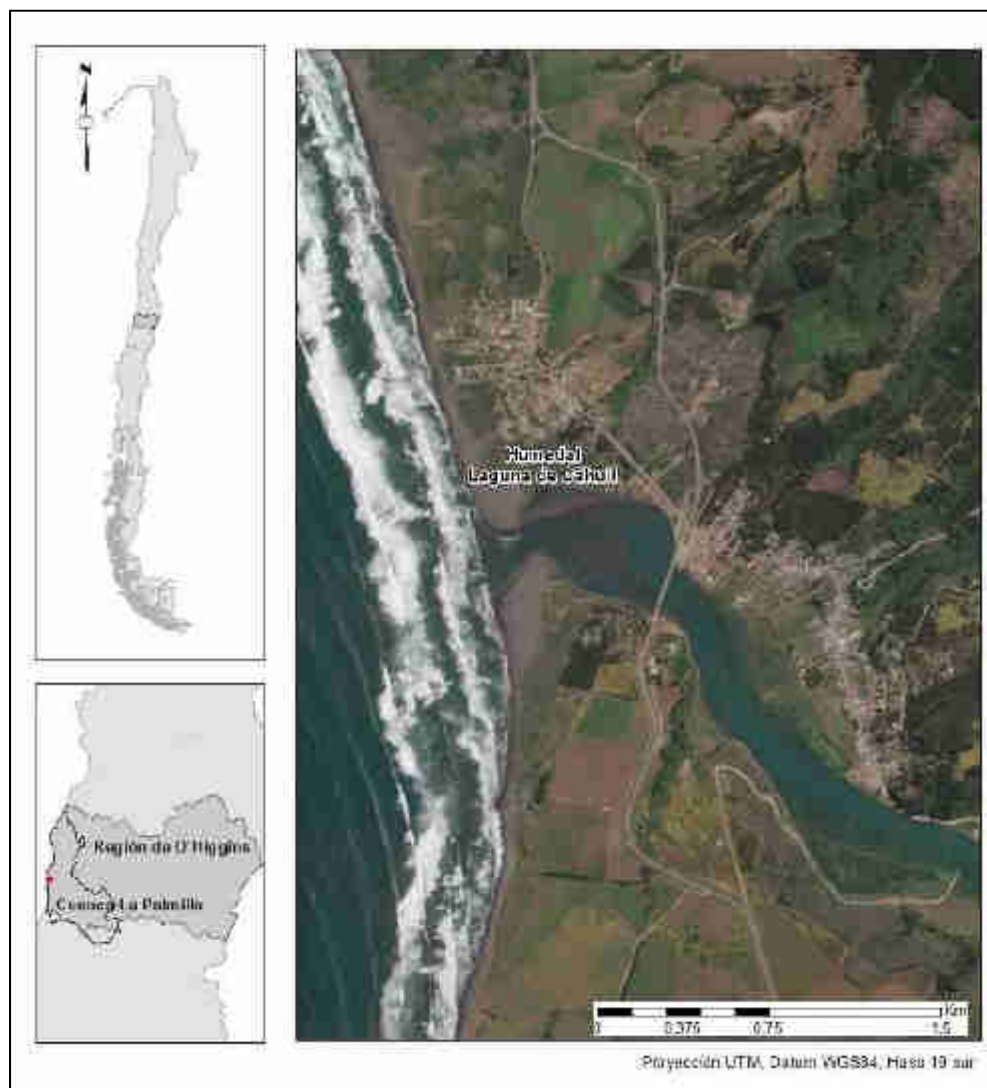


Figura 5-17. Mapa Laguna de Cáhuil.

5.6.1 Uso de suelo Cuenca Estero La Palmilla

El procedimiento para la obtención del uso del suelo para la cuenca Estero La Palmilla, fue homólogo al descrito en el punto 3.1, utilizando la información del CBN, actualizada a 2013 para la Región de O'Higgins, que cubre casi la totalidad de la cuenca, y de 2016 para la Región del Maule, la cual cubre una pequeña porción al sur de la cuenca del estero La

Palmilla. La Figura 5-18 muestra la representación cartográfica de la cobertura de suelos y la Tabla 5-9 el detalle de las clases, sus superficies y porcentaje de cobertura. En Anexo 2 se puede observar el detalle de la homologación de los usos de suelo y las clases para esta cuenca.

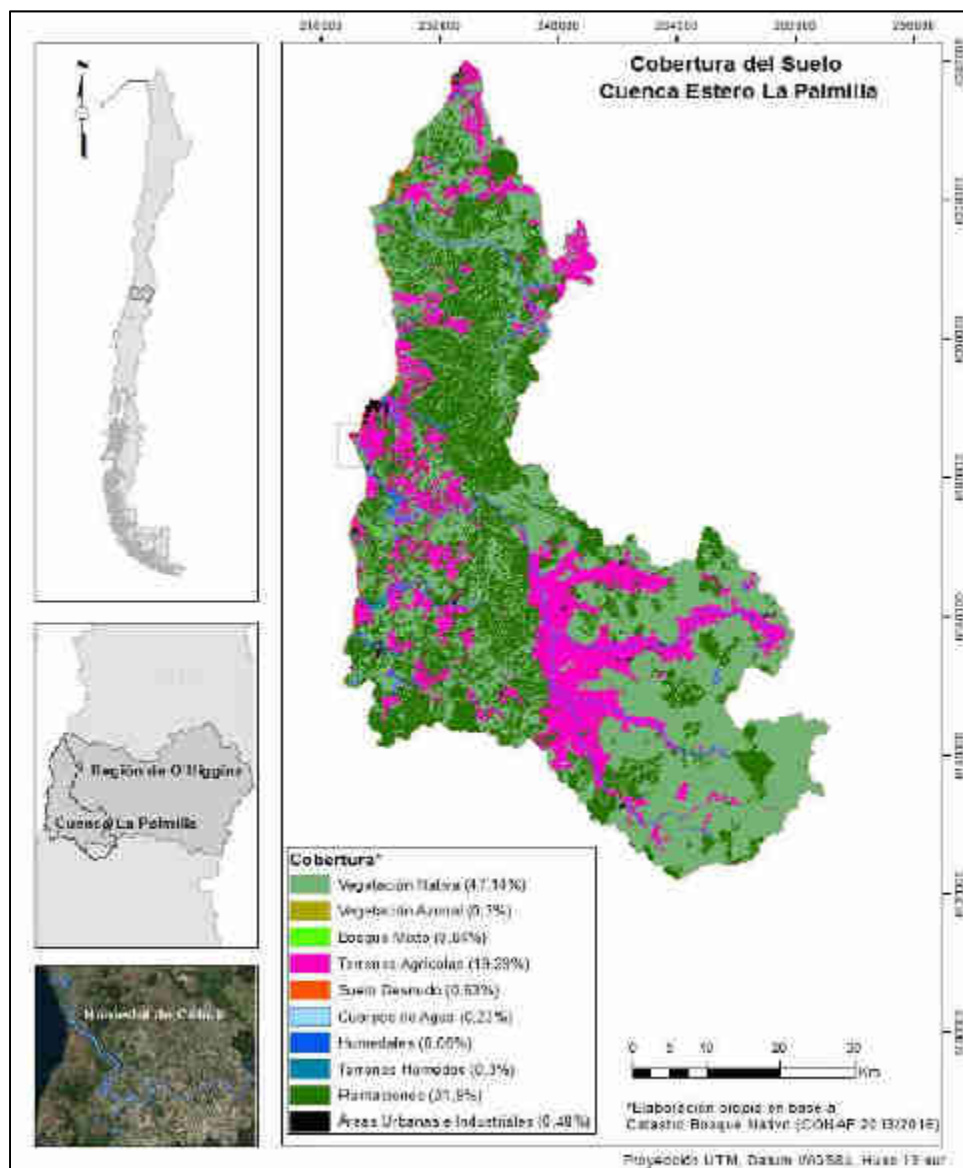


Figura 5-18. Mapa Cobertura de Suelo, cuenca del Estero La Palmilla.

En el mapa se aprecia que un 47.14% de la cuenca del Estero La Palmilla posee cubierta de vegetación nativa, correspondiendo a una gran superficie de la cuenca. Mientras que en la desembocadura, en el humedal Cáhul se aprecia alta presencia de suelos agrícolas. La Tabla 5-9 muestra el detalle de las superficies y porcentajes de las coberturas de suelo.

Tabla 5-9 . Superficies y porcentaje de cobertura del suelo para la cuenca del Estero La Palmilla.

Clase	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
Áreas Urbanas e Industriales	16,45	0,5
Bosque Mixto	1,26	0,0
Vegetación Nativa	1600,96	47,1
Cuerpos de Agua	7,76	0,2
Humedales	1,98	0,1
Plantaciones	1083,36	31,9
Suelo Desnudo	18,16	0,5
Terrenos Agrícolas	655,06	19,3
Terrenos Húmedos	10,14	0,3
Vegetación Azonal	0,85	0,0
Total	3395,98	100,0

5.6.2 Erosividad del suelo Cuenca del Estero La Palmilla

Utilizando la cobertura de erosividad del suelo (MMA-U. Austral) se generó el mapa de rangos de erosividad para la cuenca del Estero La Palmilla (Figura 5-19) y otro para la cobertura de vegetación nativa de la cuenca (Figura 5-20). En los mapas se observa que la erosividad es baja para toda la superficie de la cuenca.

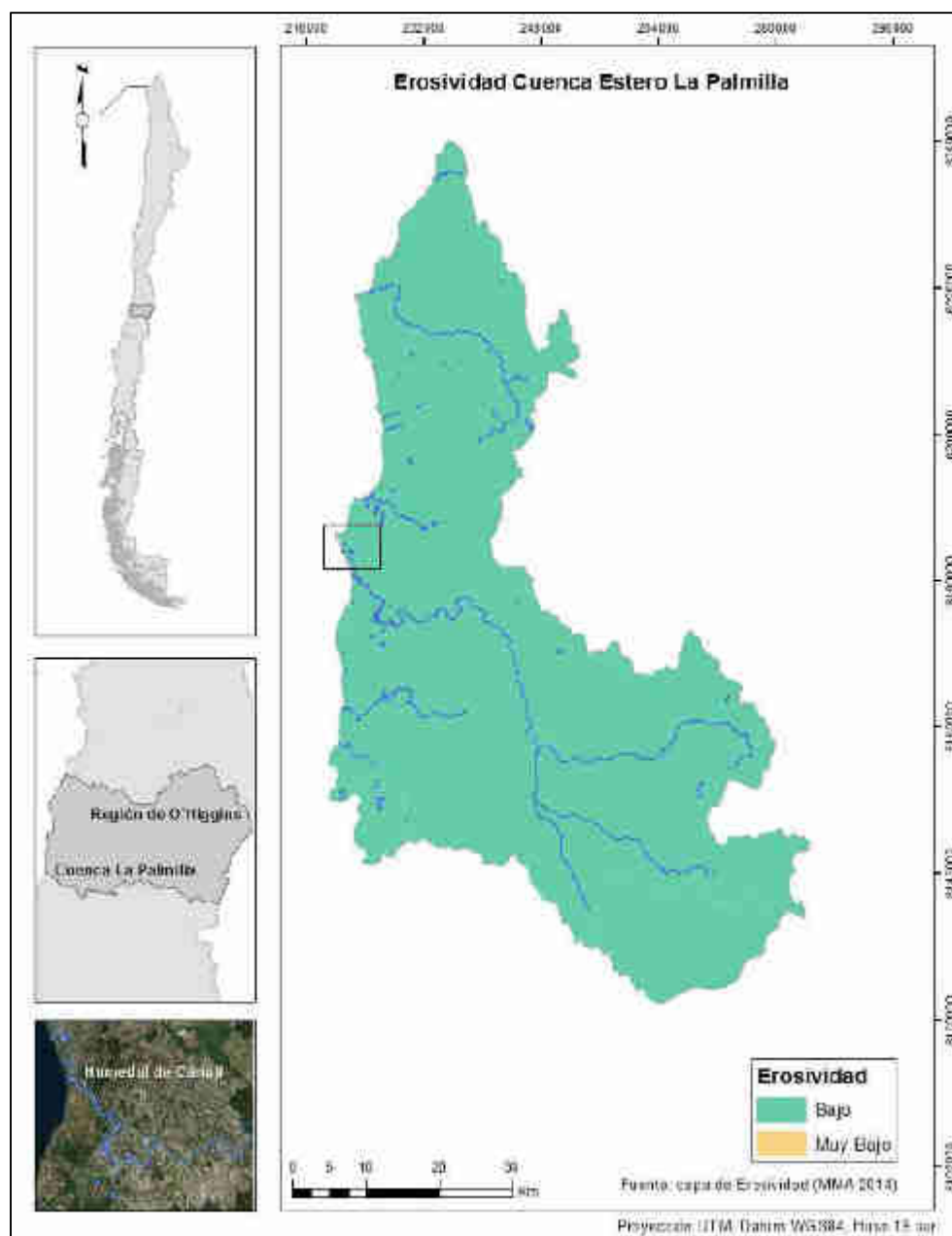


Figura 5-19. Mapa de rangos de erosividad, cuenca del Estero La Palmilla.

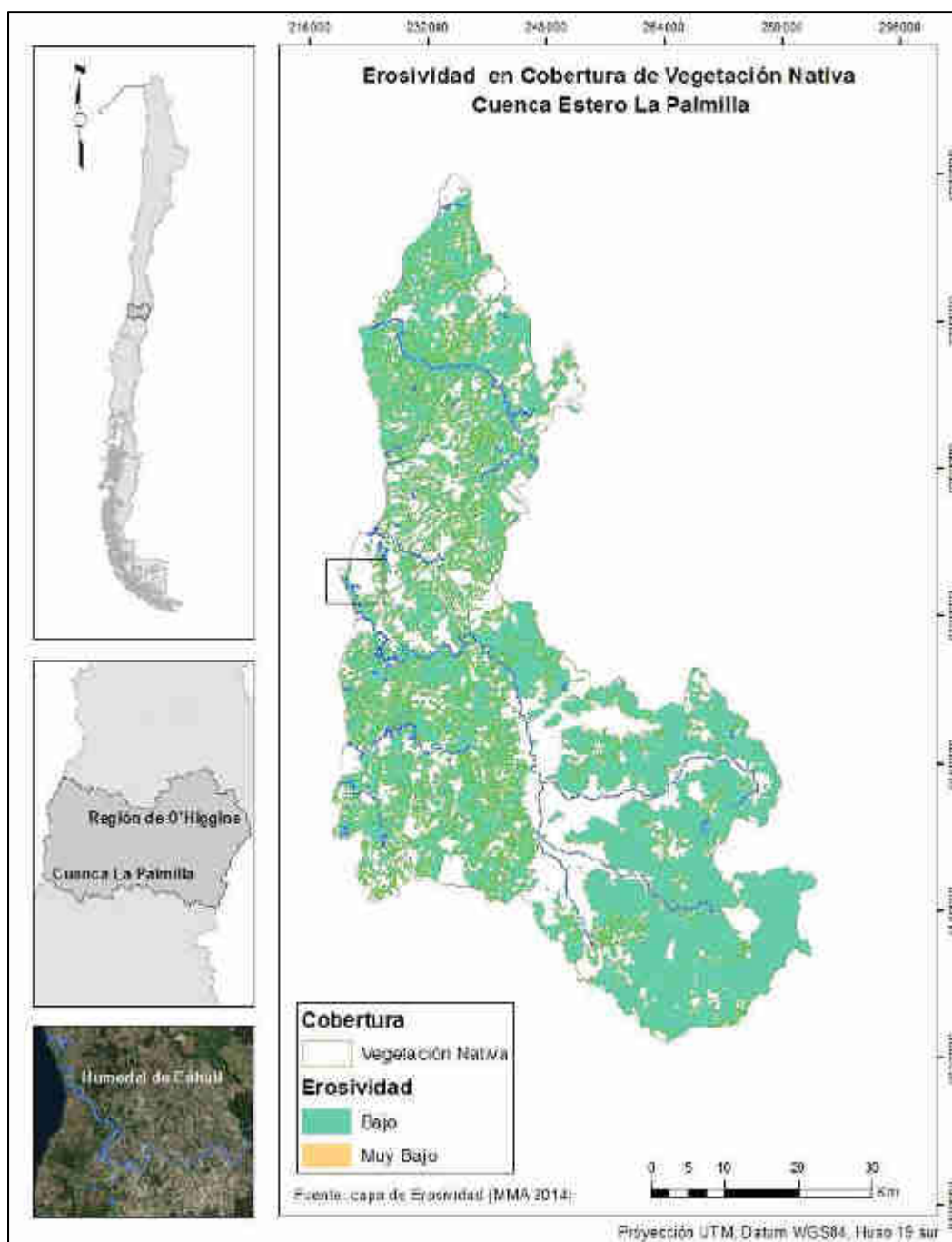


Figura 5-20. Mapa de rangos de erosividad en cobertura de vegetación nativa. Cuenca del Estero La Palmilla.

5.6.3 Erodabilidad del suelo Cuenca del Estero La Palmilla

Utilizando la cobertura de erodabilidad del suelo del MMA, se generó un mapa de rangos de erodabilidad para la cuenca del Estero La Palmilla (Figura 5-21) y otro que evidencia la distribución espacial de los distintos rangos de erodabilidad para la cobertura de

vegetación nativa (Figura 5-22). Se observa que el rango de erodabilidad para el área es bajo.

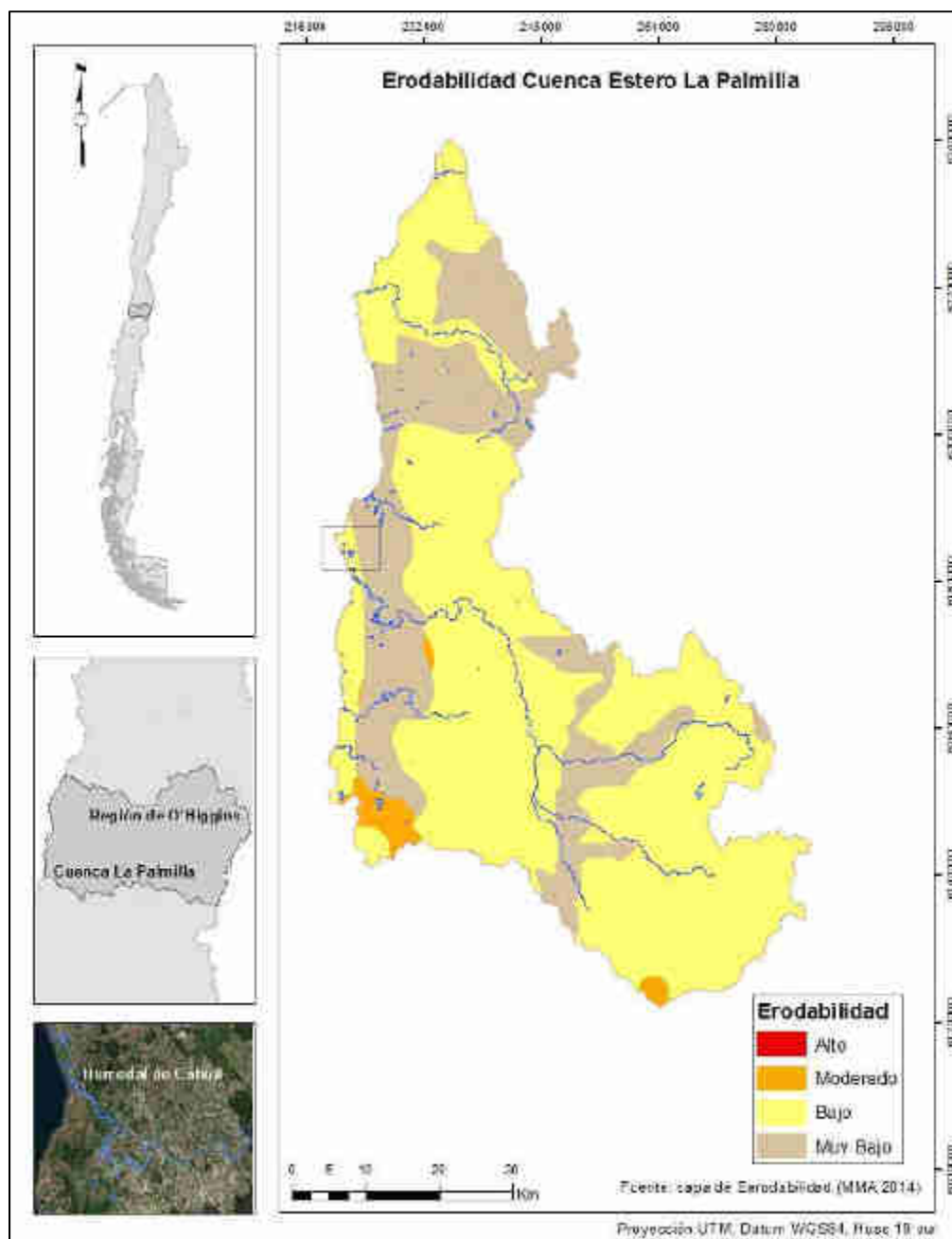


Figura 5-21. Mapa de rangos de erodabilidad, cuenca del Estero La Palmilla.

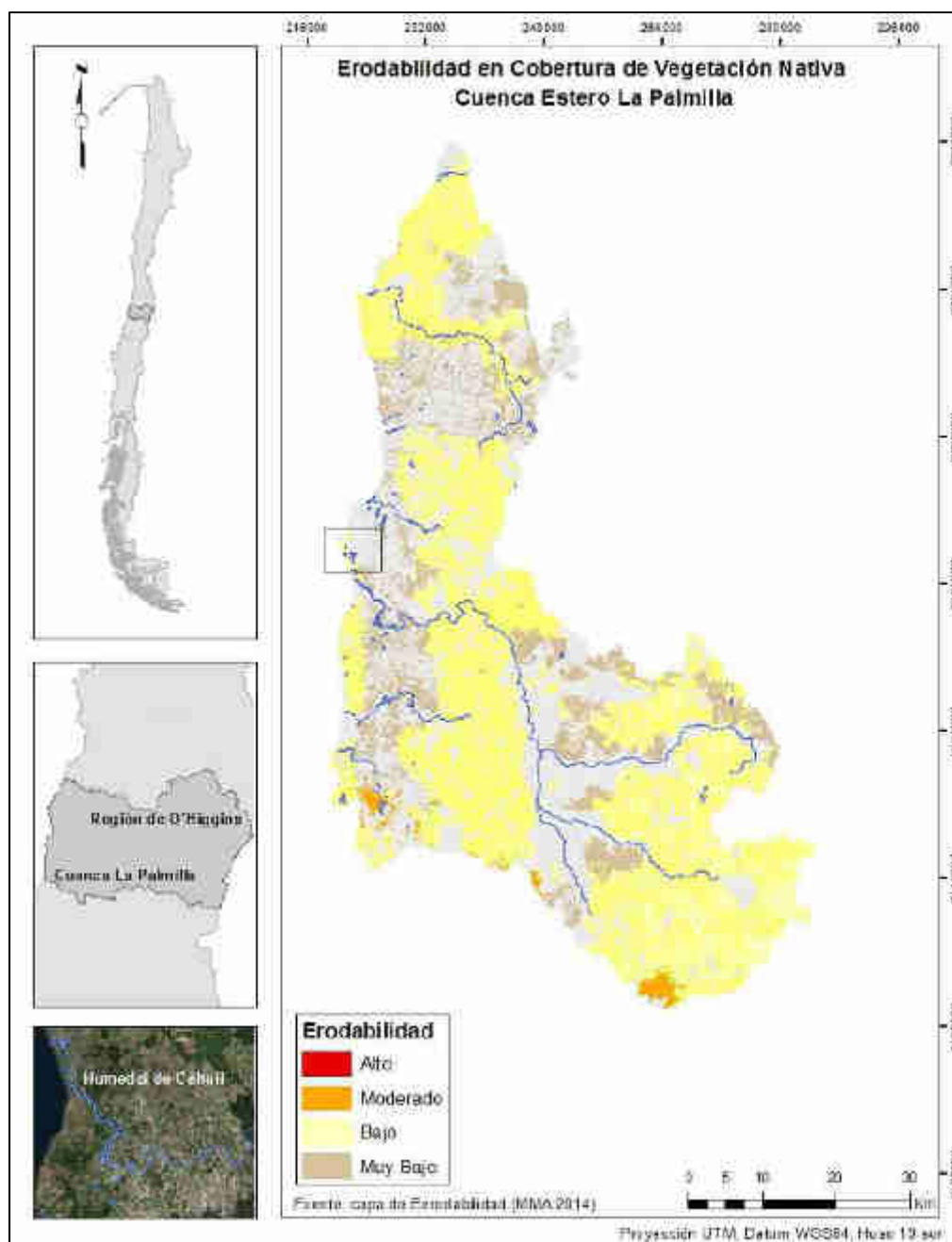


Figura 5-22. Mapa de rangos de erodabilidad en cobertura de vegetación nativa. Cuenca Del Estero La Palmilla.

5.6.4 Riesgo de Erosión Potencial Cuenca del Estero La Palmilla

Con la información de la cobertura de Riesgo de Erosión Potencial (CIREN) se realizó un mapa de rangos para la cuenca del Estero La Palmilla (Figura 5-23), en está no se mapeo la clase "Otros Usos", pero este dato se aprecia en la Tabla 5-10, y en la Tabla 5-11, correspondiente al mapa para la cobertura de vegetación nativa (Figura 5-24).

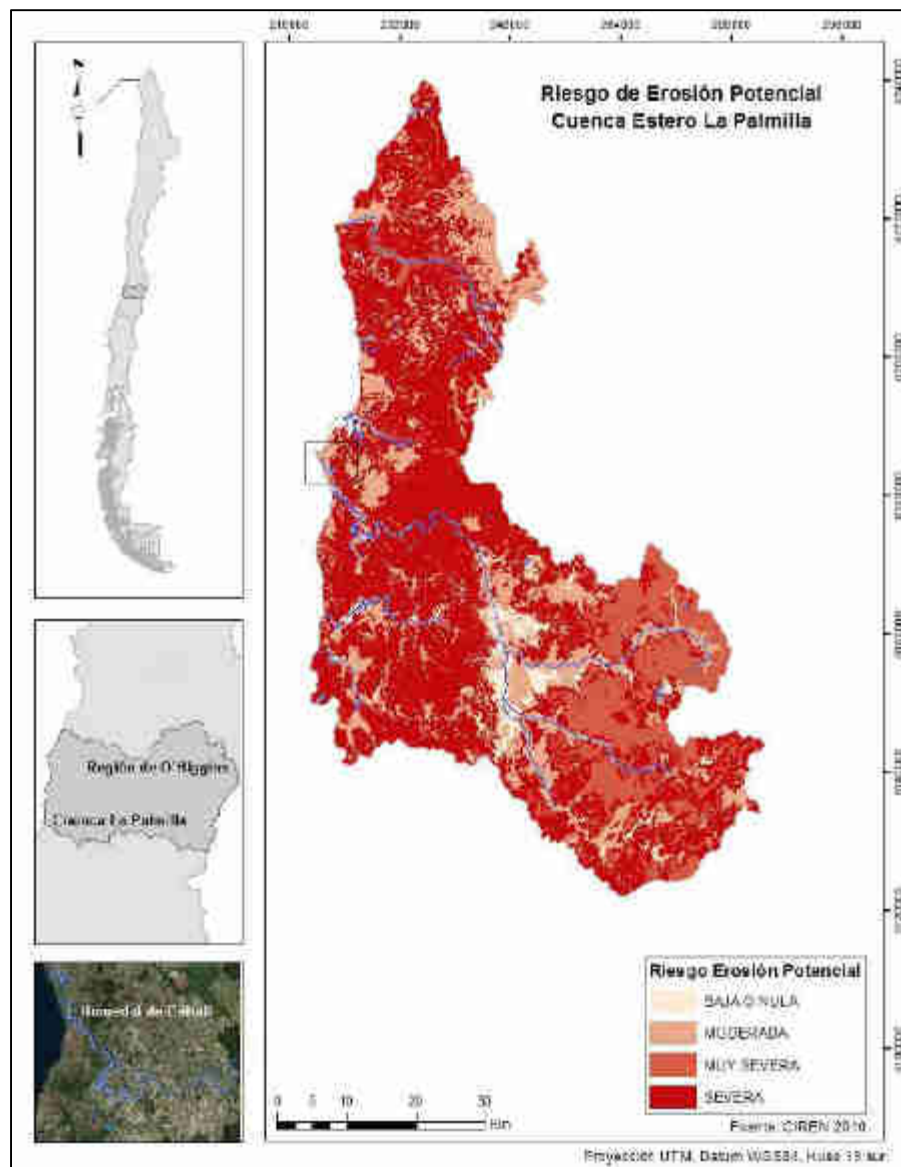


Figura 5-23 Mapa de clases de Riesgo de Erosión Potencial en Cuenca del Estero La Palmilla.

Para una gran área de la cuenca se aprecia un riesgo de erosión potencial severa (58,2% de la superficie), sin embargo, para la zona de la desembocadura este riesgo está catalogado moderado (Tabla 5-10). La misma tendencia se observa al aplicar las clases sólo a la superficie de cubierta de vegetación nativa (Tabla 5-11)

Tabla 5-10. Superficie por clases del Riesgo de Erosión Potencial en Cuenca del Estero La Palmilla.

Clase	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
BAJA O NULA	89,90	2,6
MODERADA	788,15	23,2
MUY SEVERA	499,56	14,7
OTROS USOS	41,18	1,2
SEVERA	1975,35	58,2
TOTAL	3394,14	100,0

Tabla 5-11. Superficie por clases del Riesgo de Erosión Potencial en la cobertura nativa de Cuenca del Estero La Palmilla.

Clase	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
BAJA O NULA	16,67	1,0
MODERADA	248,93	15,6
MUY SEVERA	394,64	24,7
OTROS USOS	9,87	0,6
SEVERA	930,24	58,1
TOTAL	1600,35	100,0

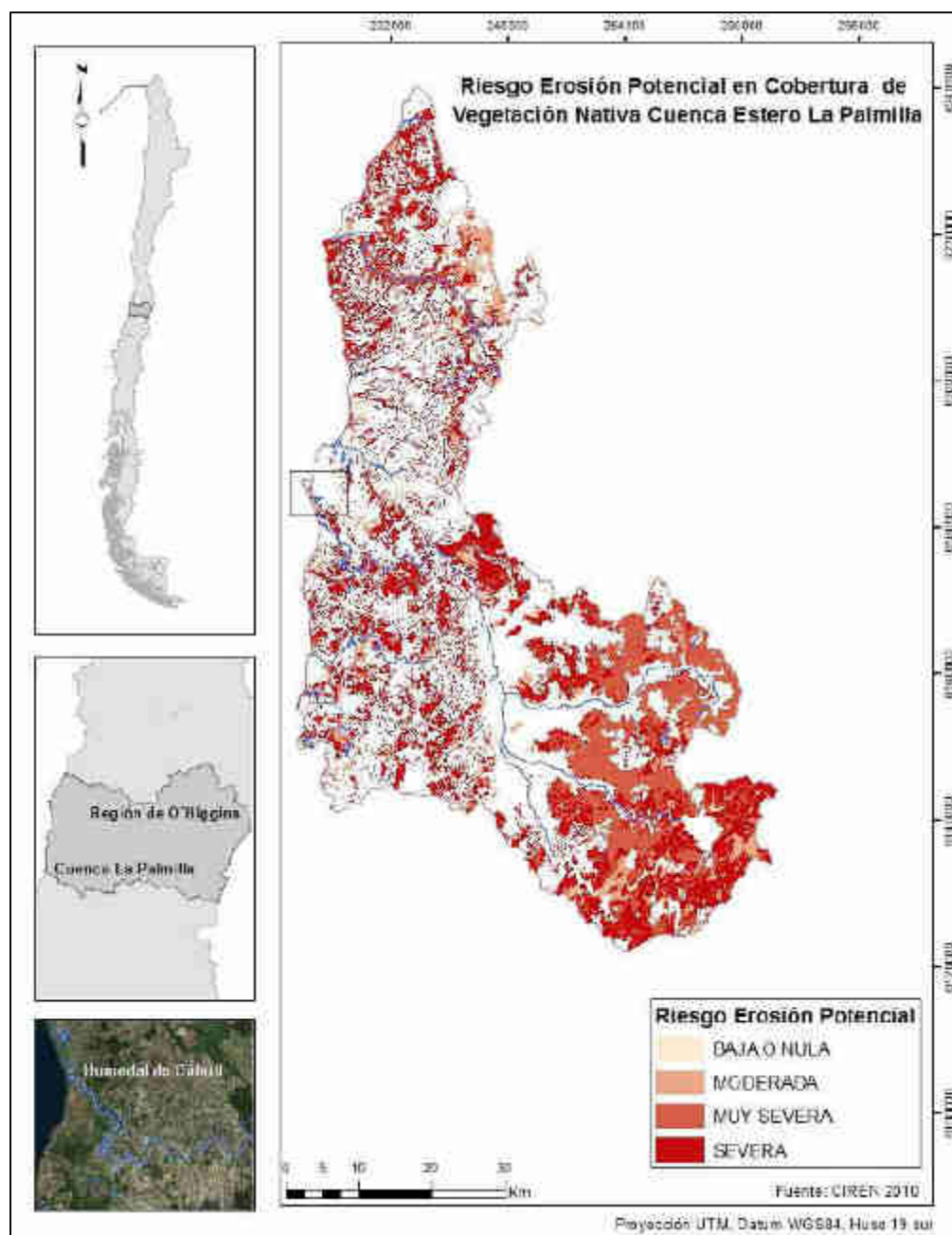


Figura 5-24 Mapa de clases de Riesgo de Erosión Potencial en cobertura de vegetación nativa en Cuenca del Estero La Palmilla.

5.7 Humedal Rocuant-Andalién - Cuenca del Río Andalién

Este humedal Rocuant-Andalién se encuentra en la cuenca del Río Andalién, región del Biobío, comuna de Talcahuano (Figura 5-25). Presenta un alto grado de degradación debido a la intervención antrópica del sector.



Figura 5-25. Mapa Humedal Rocuant-Andalién.

5.7.1 Uso de suelo Cuenca del Río Andalién

El procedimiento para la obtención del uso del suelo para la cuenca del Río Andalién fue homólogo al descrito en el punto 3.1 (Uso de Suelo), utilizando la información del CBN, actualizada a 2015 para la Región del Biobío.

La Figura 5-26 muestra la representación cartográfica de la cobertura de suelos y la Tabla 5-12 el detalle de las clases, sus superficies y porcentaje de cobertura. En el Anexo 2, se puede observar el detalle de la homologación de los usos de suelo y las clases para esta cuenca.

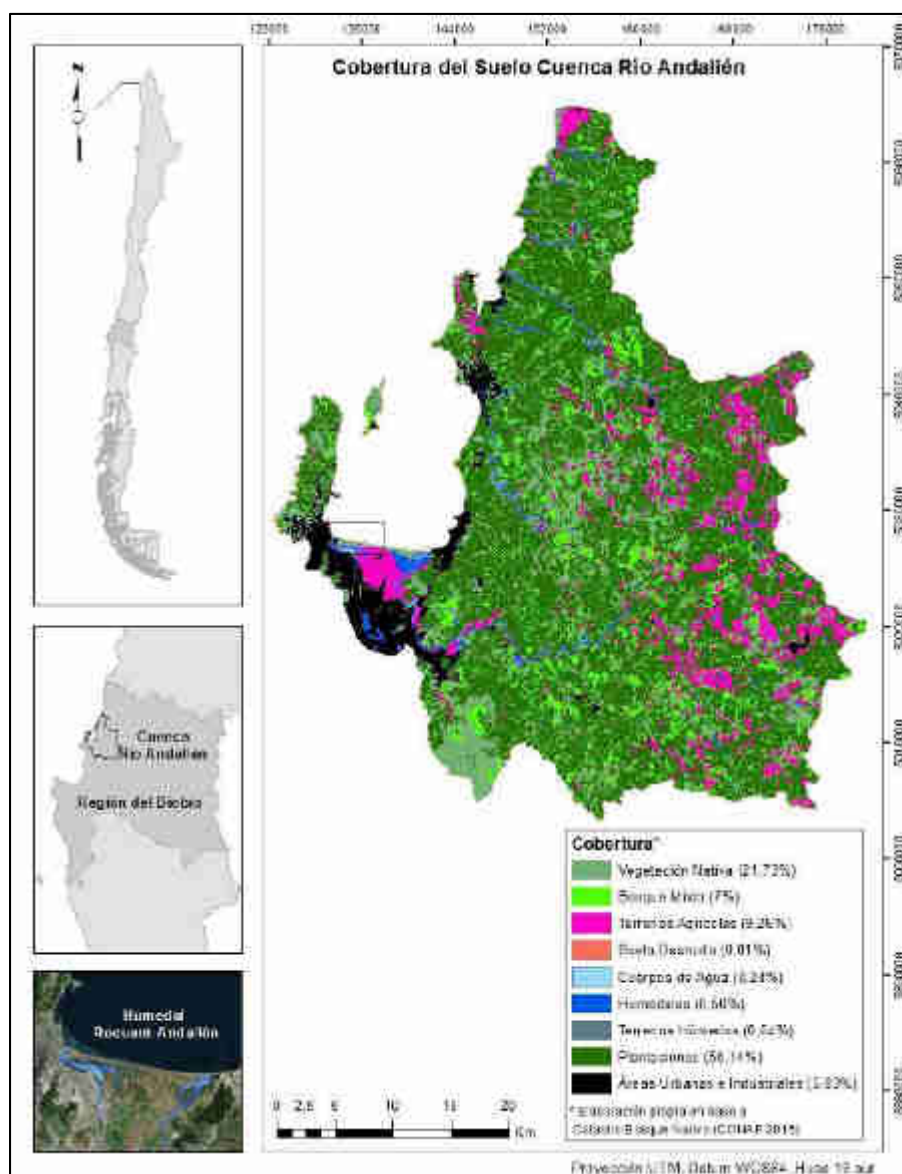


Figura 5-26. Mapa Cobertura de suelo, cuenca del Río Andalién.

En el mapa se aprecia que solo un 21,7% de la cuenca posee cubierta de vegetación nativa, en tanto que el 56,1% de la superficie de ella corresponde a plantaciones. En el sector del humedal Rocuant-Andalién se observa una alta antropización. La Tabla 5-12 muestra el detalle de la superficie y porcentajes de las coberturas de suelo.

Tabla 5-12. Superficies y porcentaje de cobertura del suelo para la cuenca del Río Andalién.

Cobertura	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
Áreas Urbanas e Industriales	75,21	5,0
Bosque Mixto	104,74	7,0
Cuerpos de Agua	3,57	0,2
Humedales	8,45	0,6
Plantaciones	839,97	56,1
Suelo Desnudo	0,10	0,0
Terrenos Agrícolas	138,50	9,3
Terrenos Húmedos	0,57	0,0
Vegetación Nativa	325,21	21,7
Total	1496,31	100,0

5.7.2 Erosividad del suelo Cuenca del Río Andalién

Utilizando la cobertura de erosividad del suelo (MMA-U. Austral) se generó el mapa de rangos de erosividad para la cuenca del Río Andalién (Figura 5-27) y otro para la cobertura de vegetación nativa de la cuenca (Figura 5-28). En ambos mapas se observa un moderado rango de erosividad.

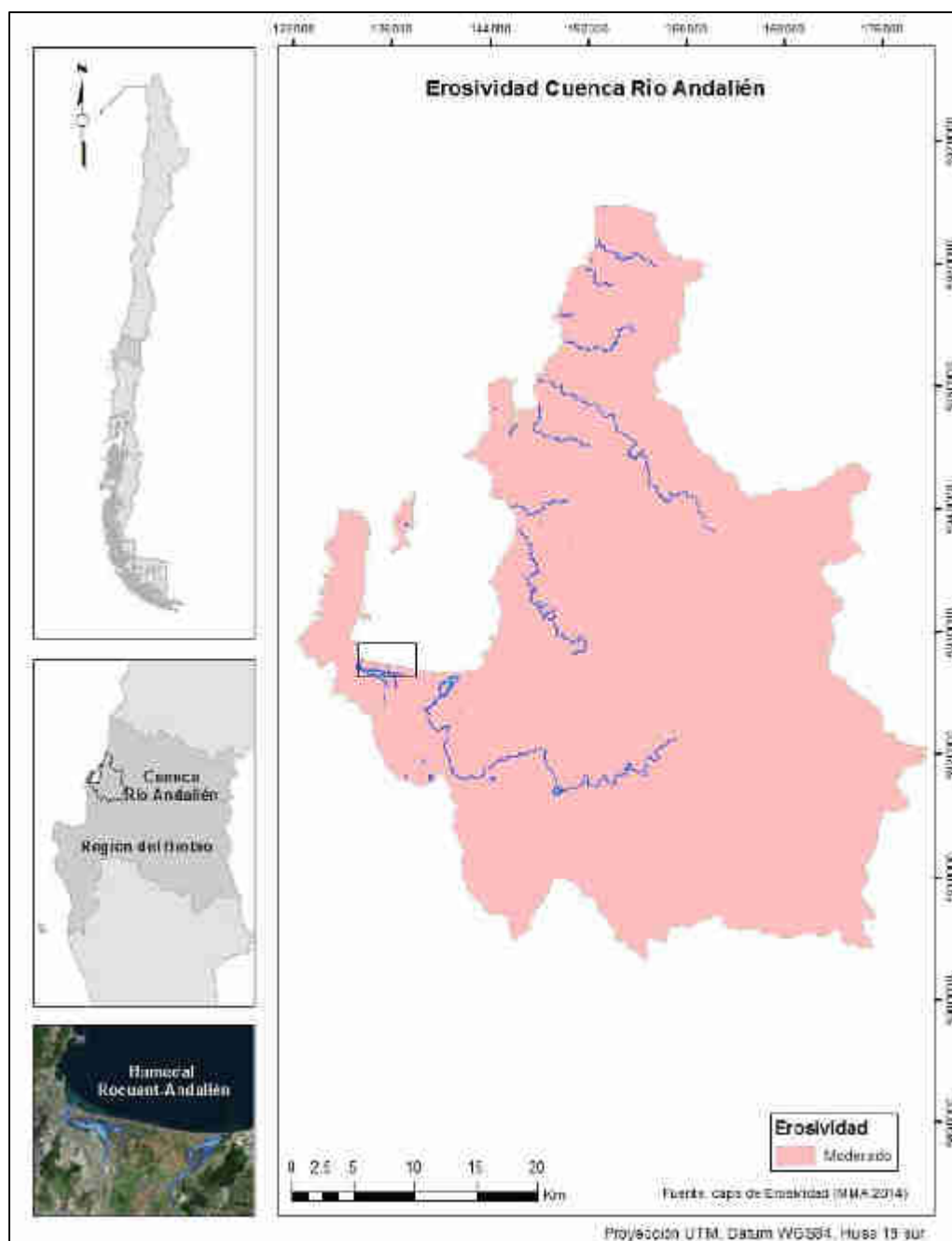


Figura 5-27. Mapa de rangos de erosividad, cuenca del Río Andalién.

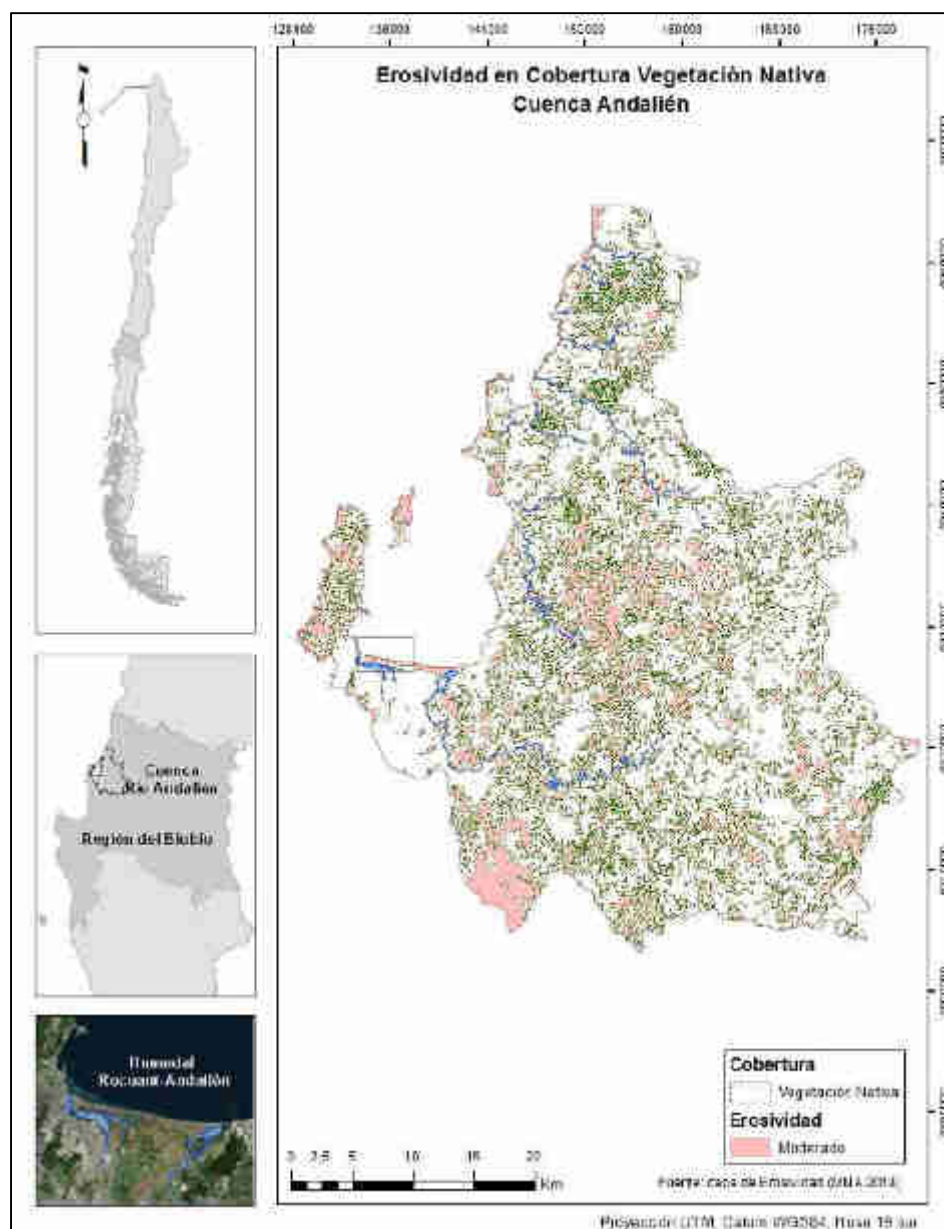


Figura 5-28. Mapa de rangos de erosividad en cobertura de vegetación nativa. Cuenca del Río Andalién.

5.7.3 Erodabilidad del suelo Cuenca del Río Andalién

Usando como base la información de la cobertura de erodabilidad del suelo del MMA, se generó un mapa de rangos de erodabilidad para la cuenca del Río Andalién (FFigura 5-29) y otro que evidencia la distribución espacial de los distintos rangos de erodabilidad para la cobertura de vegetación nativa en la cuenca (Figura 5-30). En ambas figuras se observa un rango de erodabilidad muy bajo.

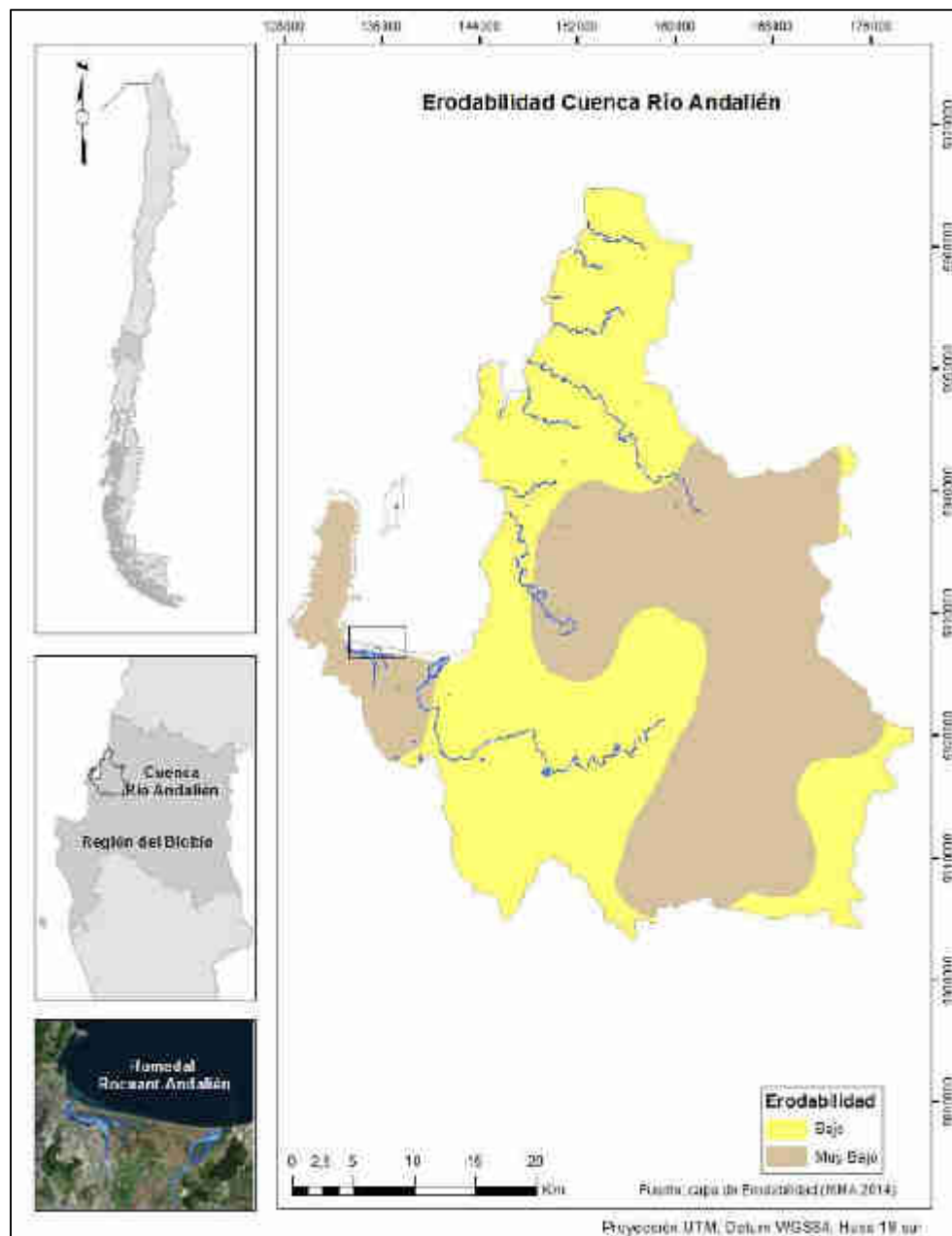


Figura 5-29. Mapa de rangos de erodabilidad, cuenca del Río Andalién.

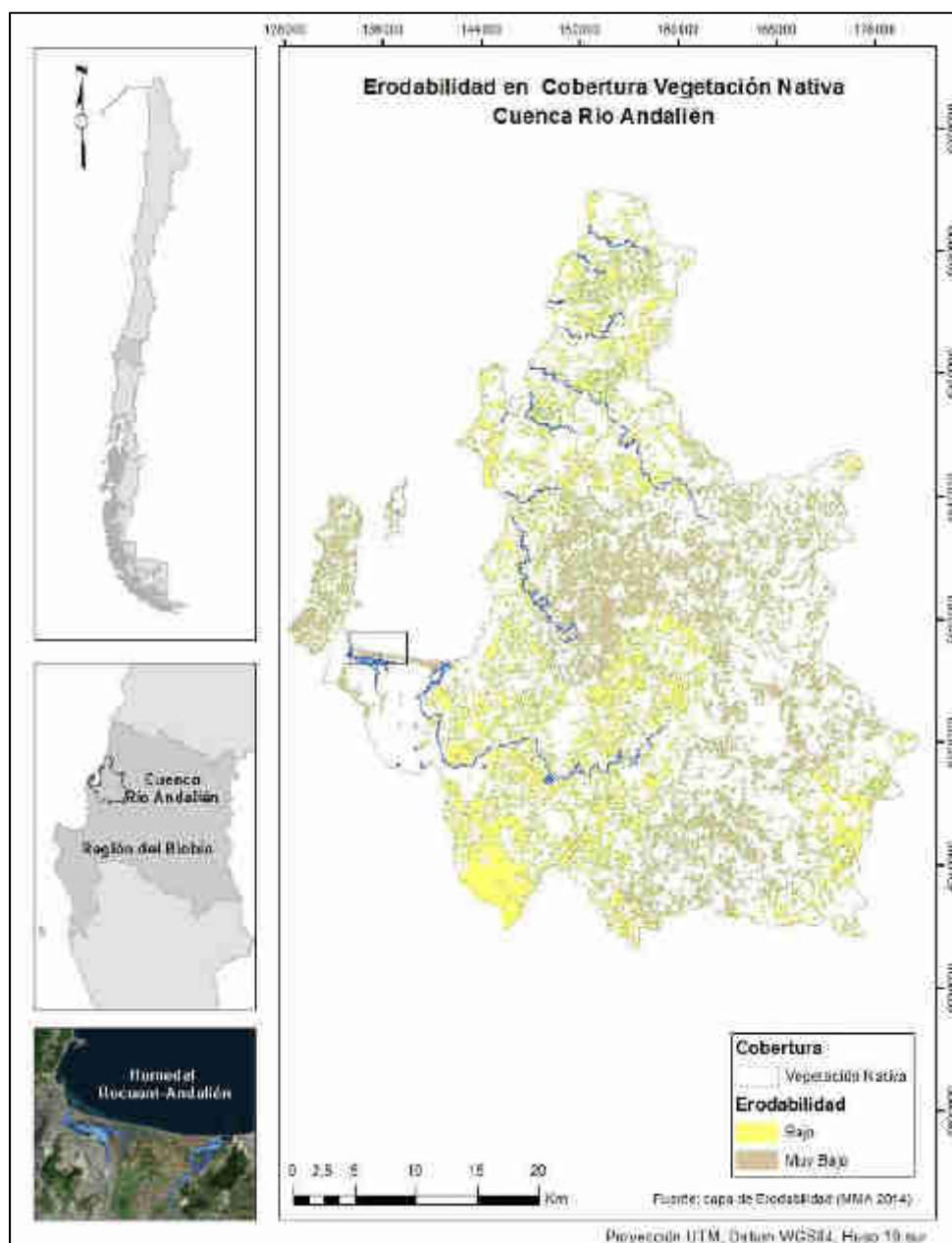


Figura 5-30. Mapa de rangos de erodabilidad en cobertura de vegetación nativa. Cuenca del Río Andalién.

5.7.4 Riesgo de Erosión Potencial Cuenca del Río Andalién

Con la información de la cobertura de Riesgo de Erosión Potencial (CIREN) se realizó un mapa de rangos para la cuenca del Río Andalién (Figura 5-31), en está no se mapeo la clase "Otros Usos", pero este dato se aprecia en la Tabla 5-13, y en Tabla 5-14, correspondiente al mapa para la cobertura de vegetación nativa (Figura 5-32).

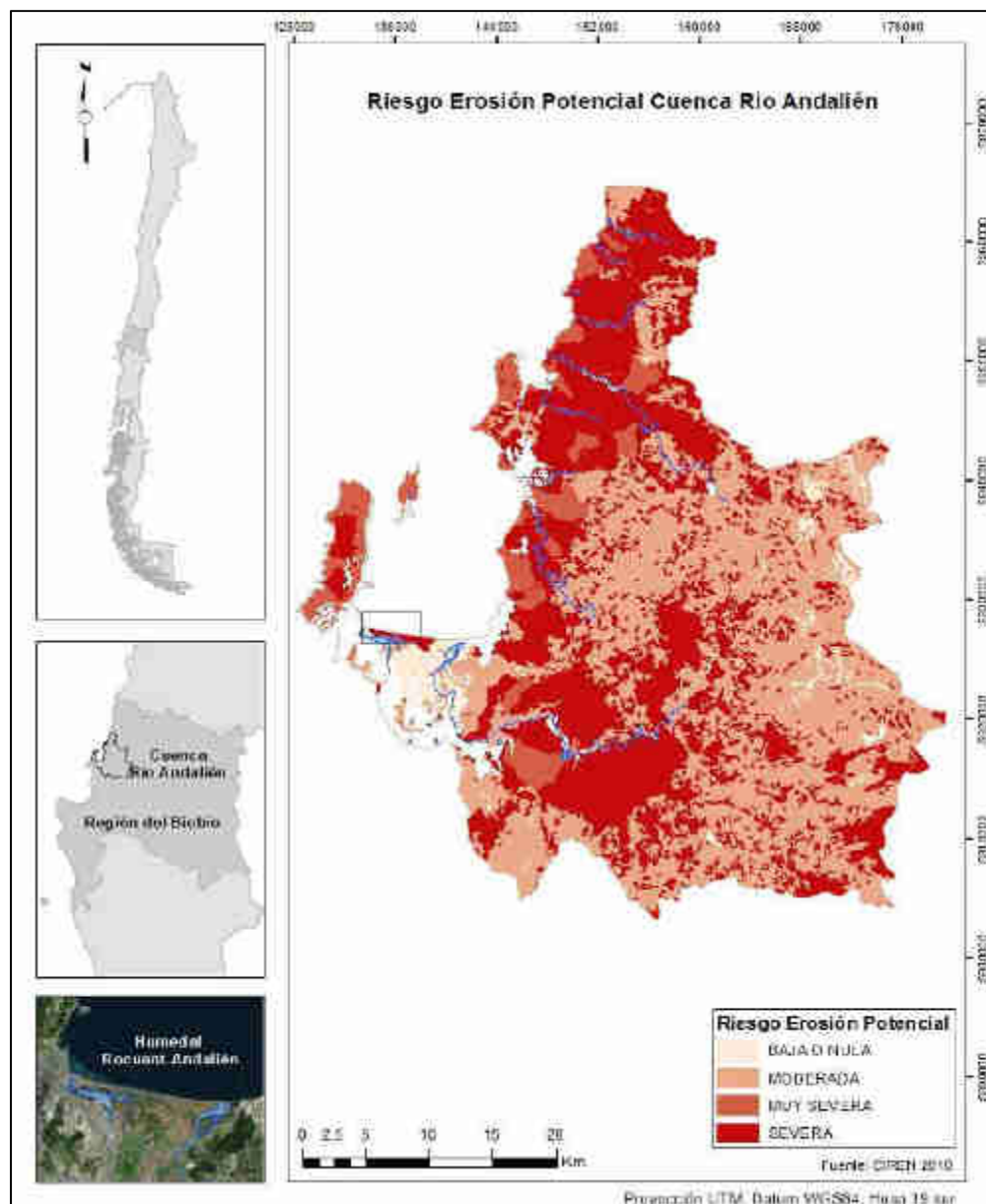


Figura 5-31. Mapa de clases de Riesgo de Erosión Potencial en Cuenca del Río Andalién.

El mapa muestra que existe riesgo de erosión potencial moderada para el 45% de la superficie de la cuenca, seguida por 39,8% del área para la clase severa (33.3%). La Tabla 5-13 muestra el porcentaje y superficie asociado a cada clase., en tanto que la Tabla 5-14 señala las clases y sus porcentajes referidos a la cobertura de vegetación nativa.

Tabla 5-13, Superficie por clases del Riesgo de Erosión Potencial en la Cuenca del Río Andalién

Clase	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
BAJA O NULA	41,67	2,8
MODERADA	686,65	45,9
MUY SEVERA	98,96	6,6
OTROS USOS	74,11	4,9
SEVERA	595,86	39,8
TOTAL	1497,24	100,0

Tabla 5-14 Superficie por clases del Riesgo de Erosión Potencial en la cobertura nativa de Cuenca del Río Andalién.

Clase	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
BAJA O NULA	6,12	1,9
MODERADA	172,71	153,2
MUY SEVERA	25,96	8,0
OTROS USOS	114,52	1,7
SEVERA	114,52	35,3
TOTAL	324,76	100,0

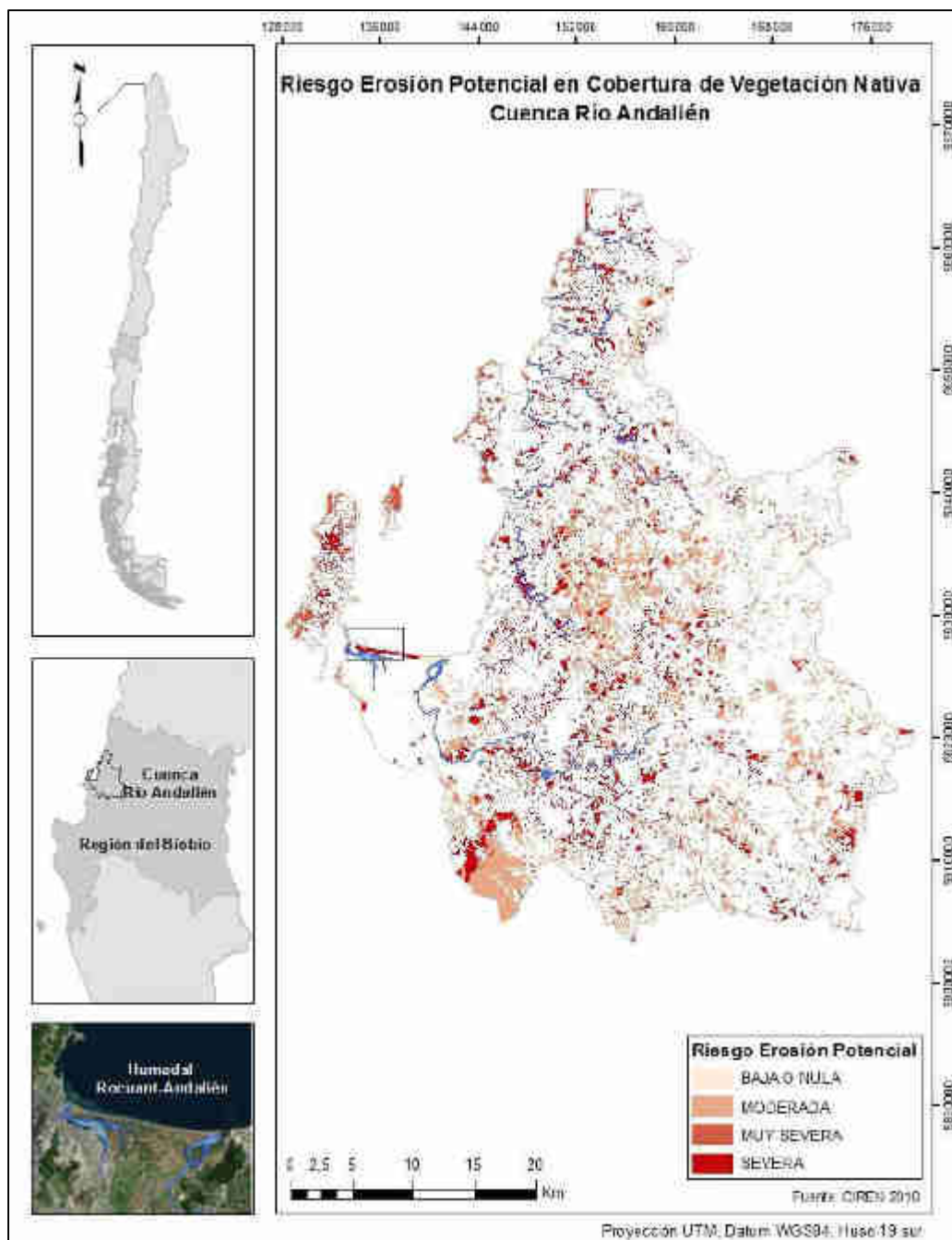


Figura 5-32 Mapa de clases de Riesgo de Erosión Potencial en la cobertura de vegetación nativa en Cuenca del Río Andalién.

5.8 Humedal Desembocadura del Río Queule- Cuenca del Río Queule

El Humedal de la desembocadura del Río Queule se encuentra catalogado como Sitio Prioritario por la estrategia Regional de Biodiversidad por la estrategia Regional de Biodiversidad de la Región de La Araucanía (MMA 2002). Geográficamente se encuentra al sur de la región (Figura 5-33).

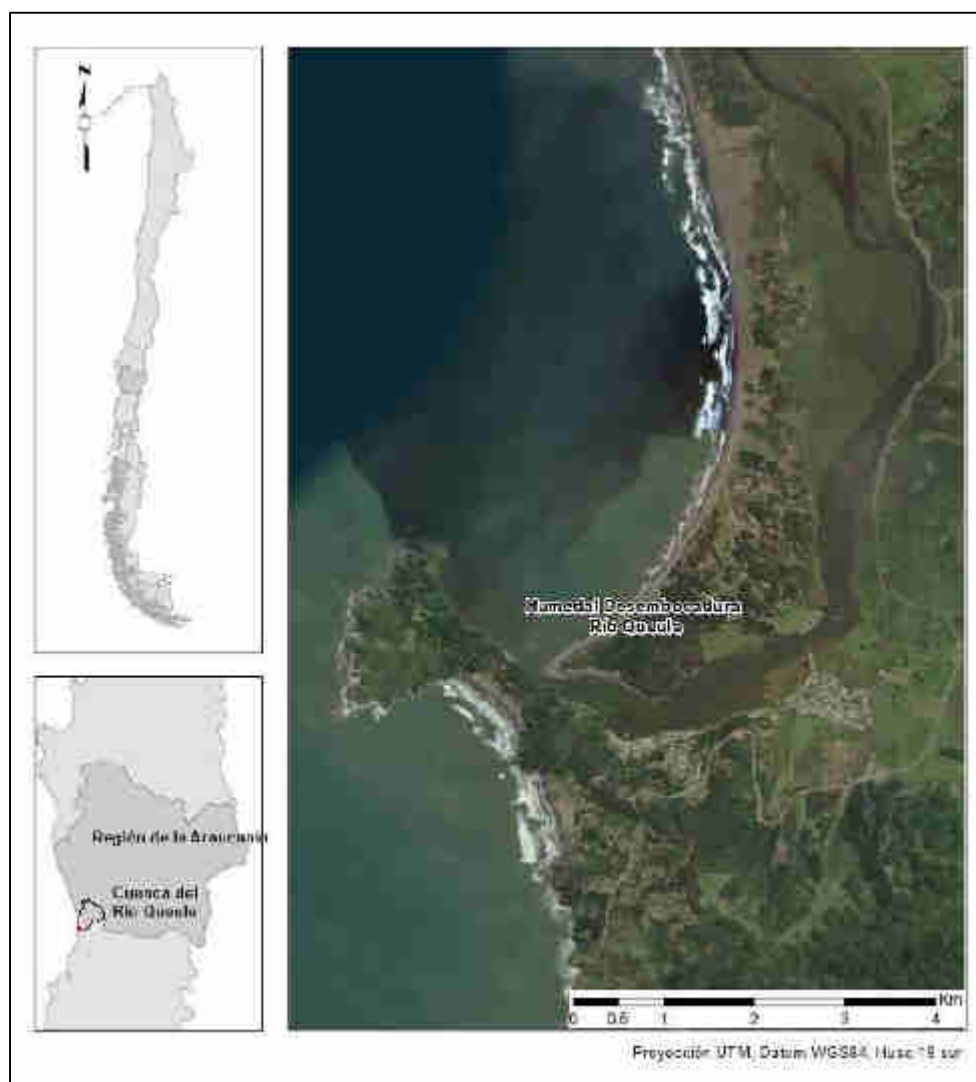


Figura 5-33. Mapa Humedal Desembocadura Río Queule

5.8.1 Uso de suelo Cuenca del Río Queule

El procedimiento para la obtención del uso del suelo para la cuenca del Río Queule, fue descrito en el punto 3.1 (Uso de Suelo), utilizando la información del CBN, actualizada a 2014 para la Región de La Araucanía.

La Figura 5-34 muestra la representación cartográfica de la cobertura de suelos y la Tabla 5-1 el detalle de las clases, sus superficies y porcentaje de cobertura. En el Anexo 2, se puede observar el detalle de la homologación de los usos de suelo y las clases para esta cuenca.

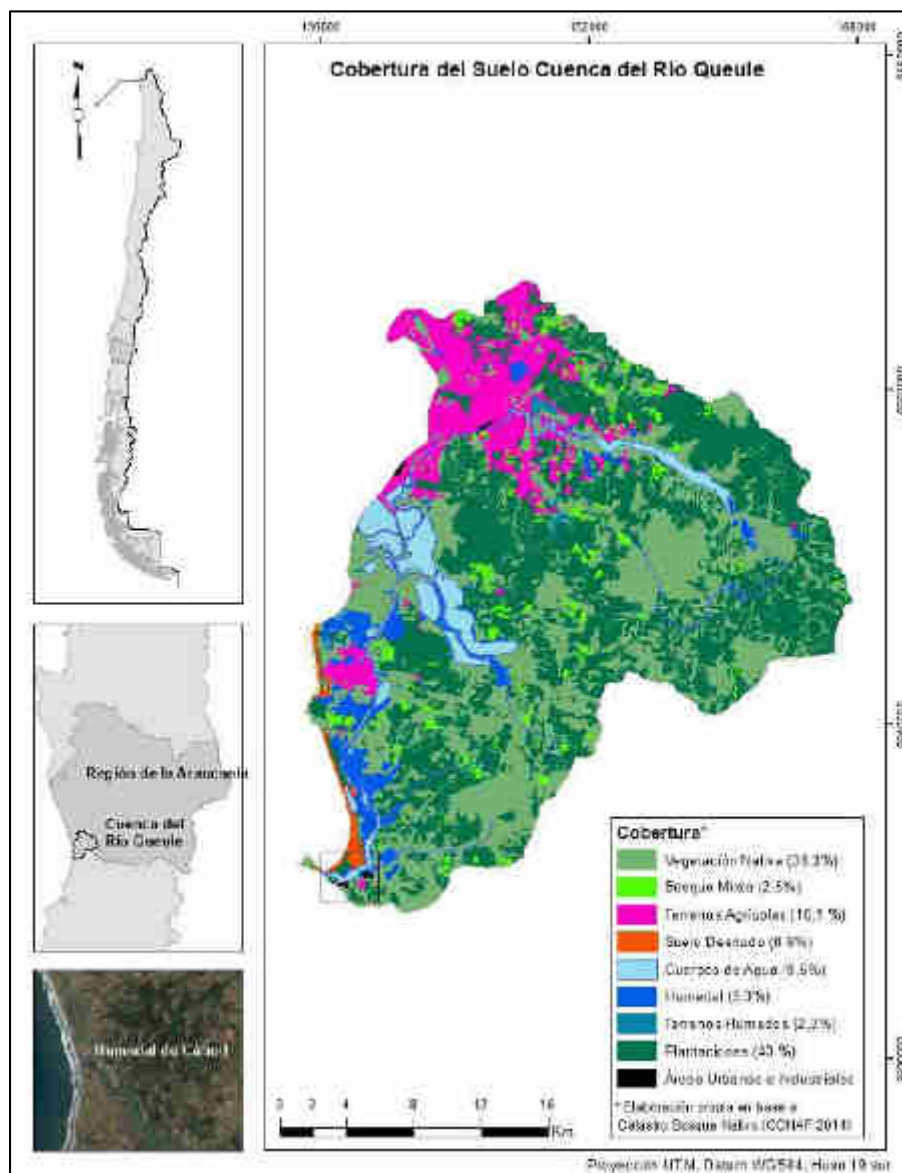


Figura 5-34. Mapa Cobertura de Suelo, cuenca del Río Queule.

En el mapa se aprecia que solo un 38,3% de la cuenca posee cubierta de vegetación nativa, en tanto que el 40,2% de la superficie de ella corresponde a plantaciones. La Tabla 5-15 muestra el detalle de la superficie y porcentajes de las coberturas de suelo.

Tabla 5-15. Superficies y porcentaje de cobertura del suelo para la cuenca del Río Queule.

Cobertura	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
Áreas Urbanas e Industriales	0,90	0,1
Vegetación Nativa	17,72	2,5
Cuerpos de Agua	3,53	0,5
Humedales	37,06	5,3
Plantaciones	280,53	40,2
Suelo Desnudo	4,35	0,6
Terrenos Agrícolas	70,24	10,1
Terrenos Húmedos	15,82	2,3
Vegetación Nativa	267,18	38,3
Total	697,32	100,0

5.8.2 Erosividad del suelo Cuenca del Río Queule

Utilizando la cobertura de erosividad del suelo (MMA-U. Austral) se generó el mapa de rangos de erosividad para la toda cuenca del Río Queule (Figura 5-35) y otro para la cobertura de vegetación nativa de la cuenca (Figura 5-36). En los mapas se observa que la erosividad es baja para toda la mayor parte de superficie de la cuenca.

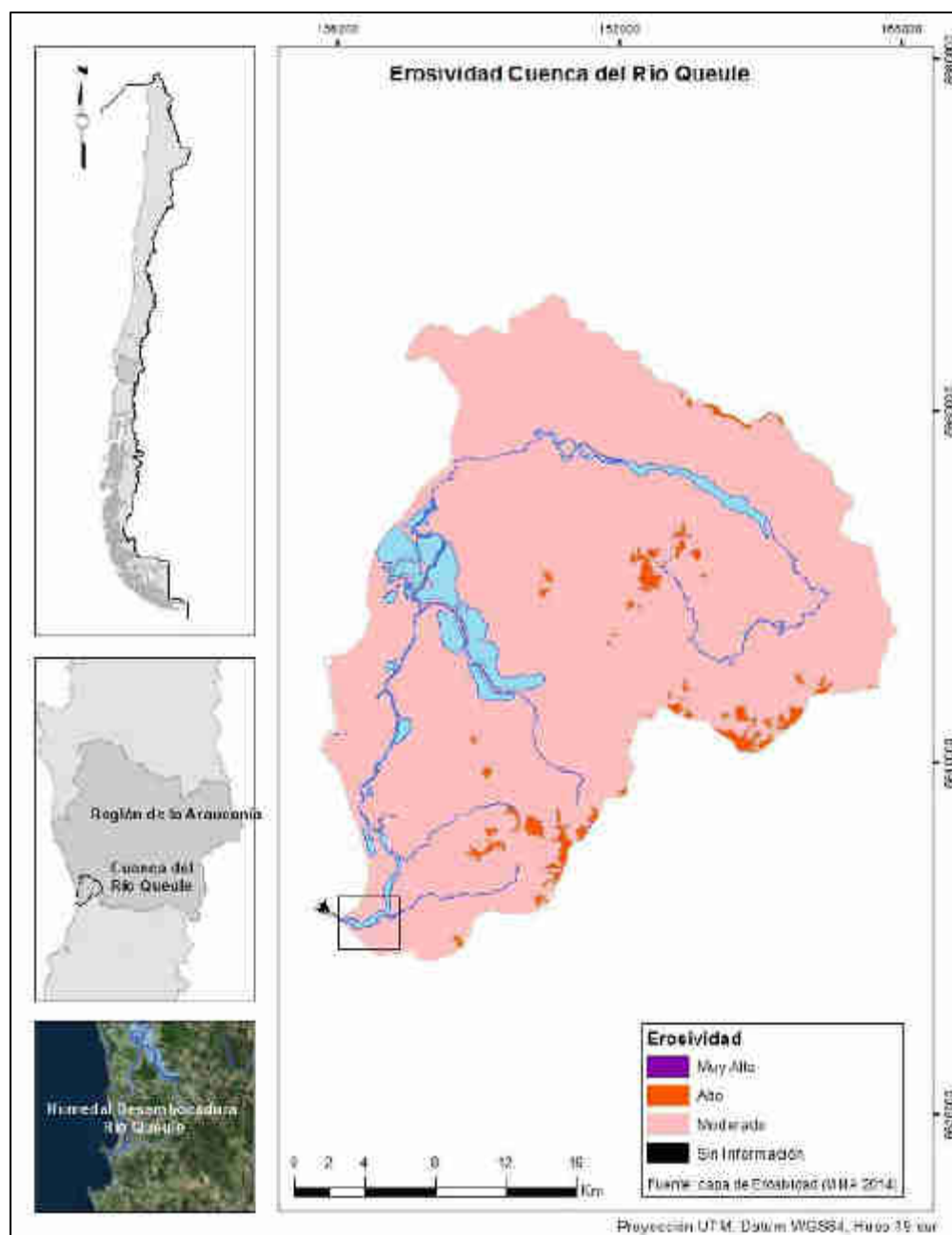


Figura 5-35. Mapa de rangos de erosividad en Cuenca del Río Andalién.

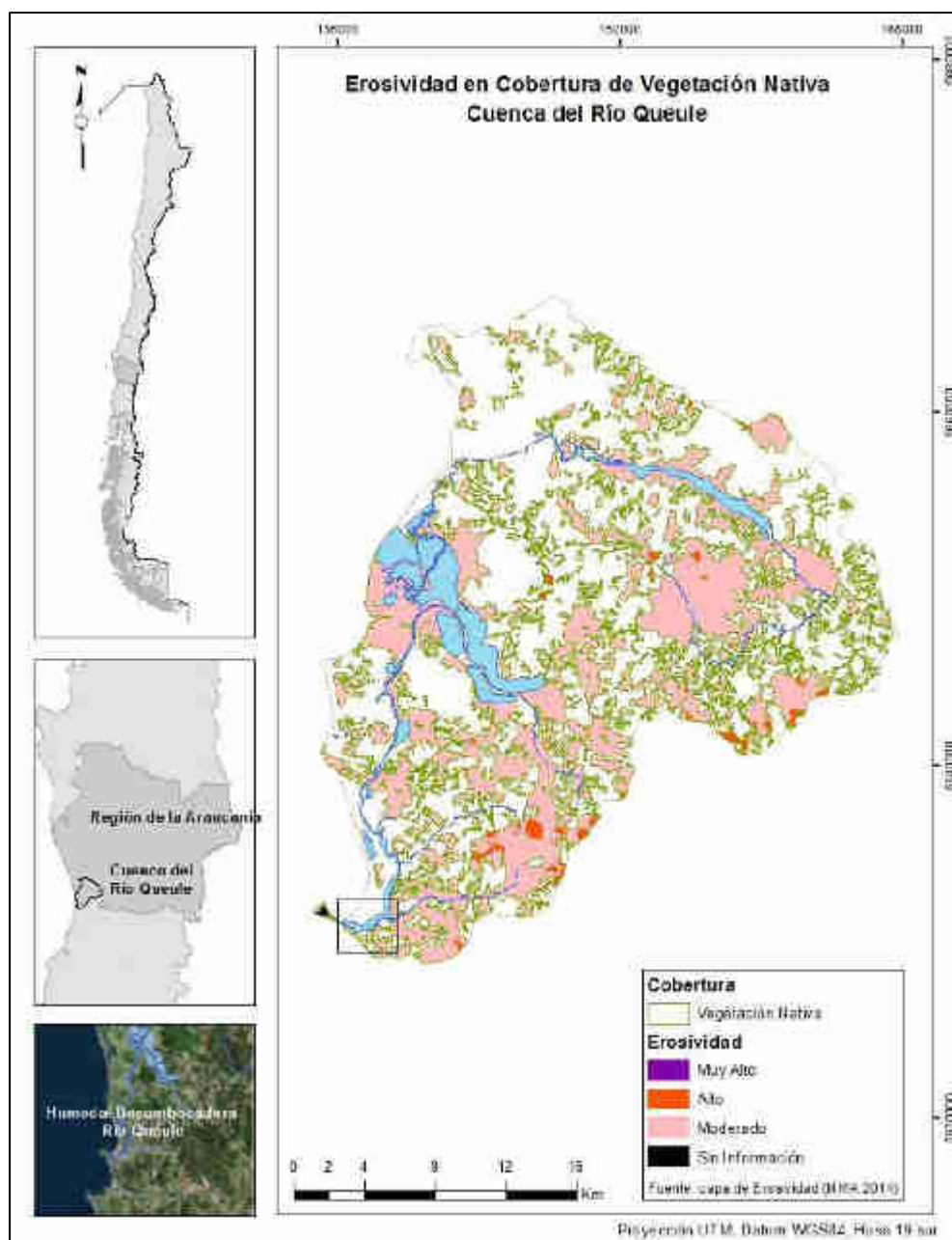


Figura 5-36. Mapa de rangos de erosividad en cobertura de vegetación nativa. Cuenca del Río Queule.

5.8.3 Erodabilidad del suelo Cuenca del Río Queule

Utilizando la cobertura de erodabilidad del suelo del MMA, se generó un mapa de rangos de erodabilidad para la cuenca del Río Queule (Figura 5-37) y otro que evidencia la distribución espacial de los distintos rangos de erodabilidad para la cobertura de vegetación nativa (Figura 5-38). En los mapas se observa que la erodabilidad es moderada para la mitad de la cuenca aproximadamente, mientras que en el área del humedal de la desembocadura del Río Queule presenta un bajo rango de erodabilidad.

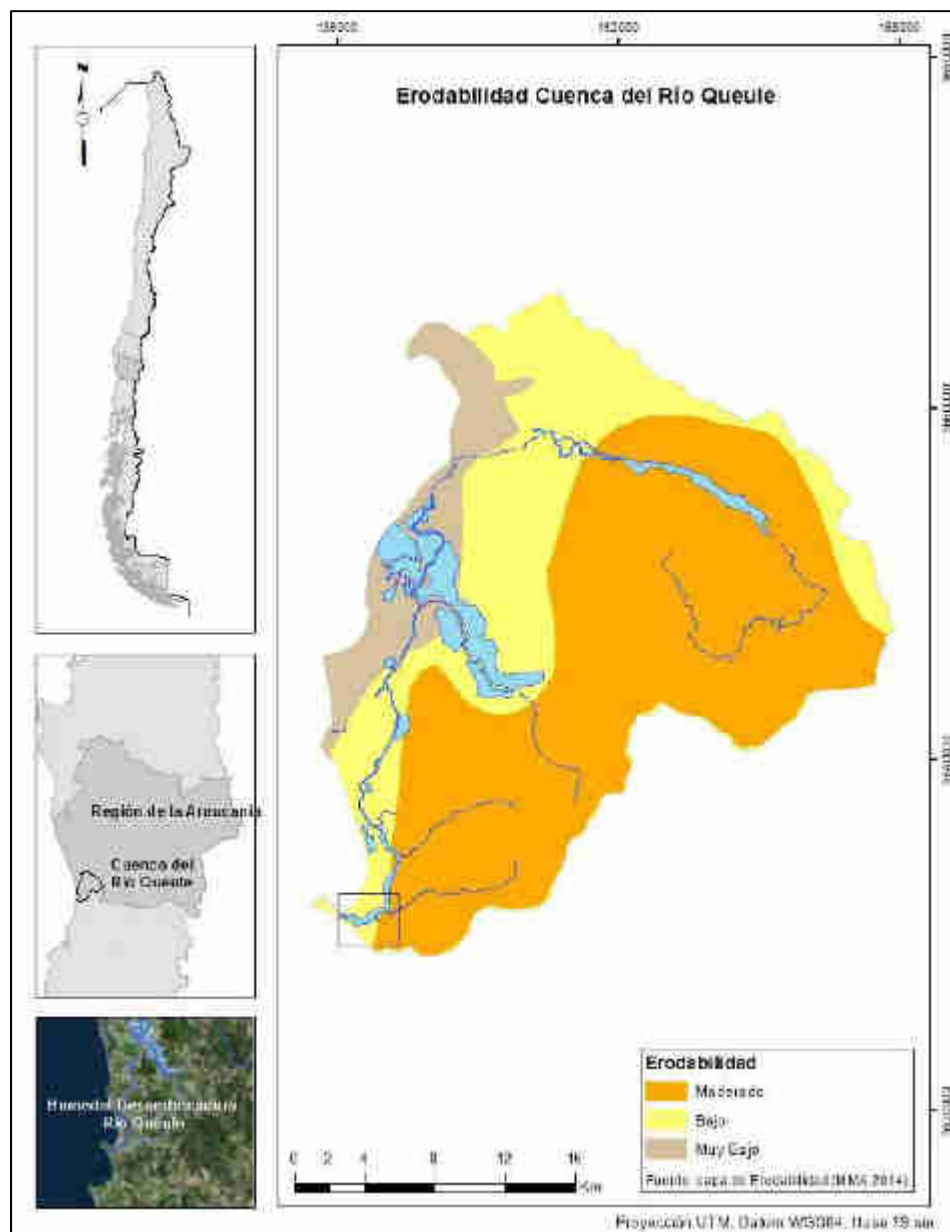


Figura 5-37. Mapa de rangos de erodabilidad, cuenca del Río Queule.

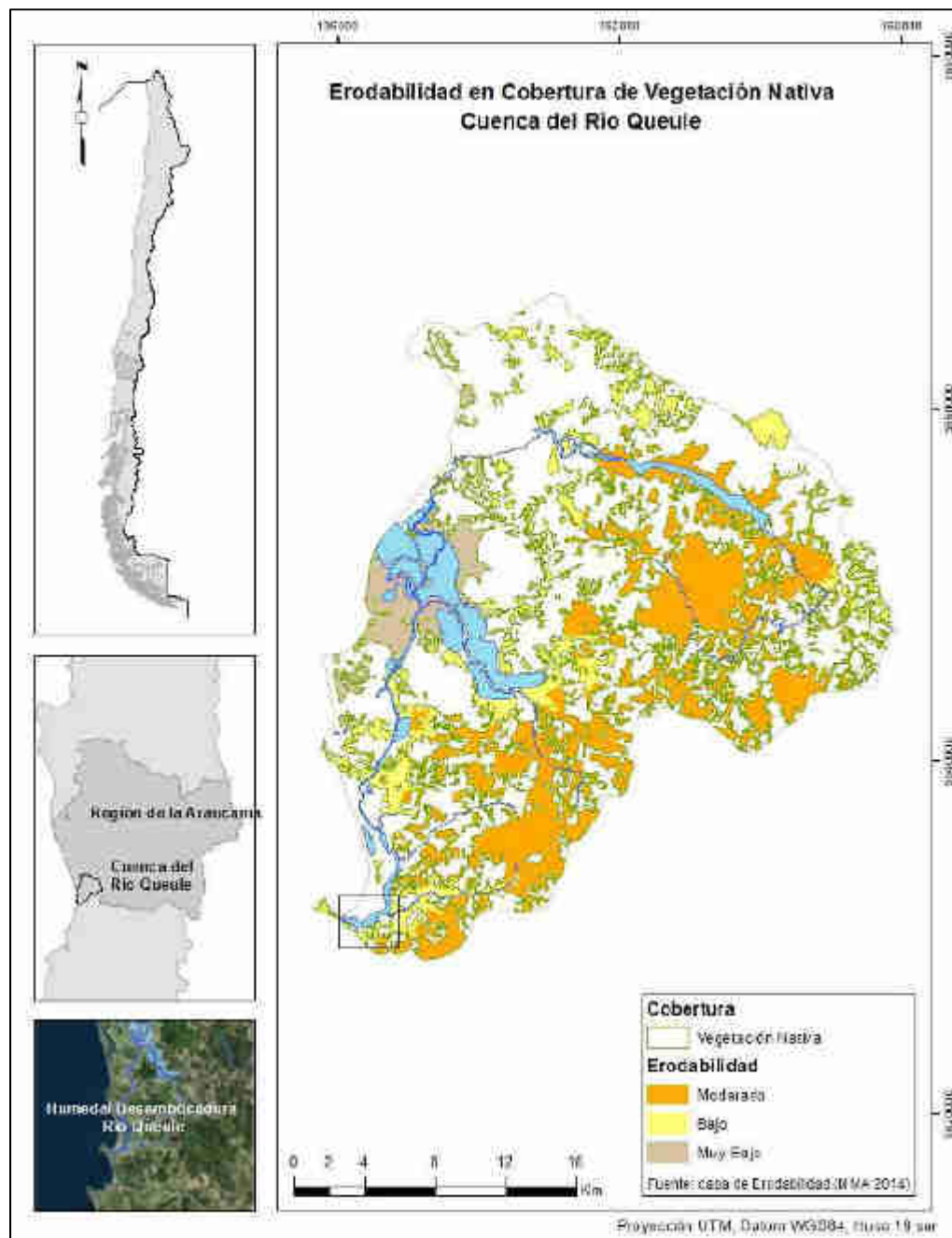


Figura 5-38. Mapa de rangos de erodabilidad en cobertura de vegetación nativa en la cuenca del Río Queule.

5.8.4 Riesgo de Erosión Potencial Cuenca del Río Queule

Con la información de la cobertura de Riesgo de Erosión Potencial (CIREN) se realizó un mapa de rangos para la cuenca del Río Queule (Figura 5-39) en esta no se mapeo la clase “Otros Usos”, pero este dato se aprecia en la Tabla 5-16, y en la Tabla 5-17, correspondiente al mapa para la cobertura de vegetación nativa (Figura 5-40).

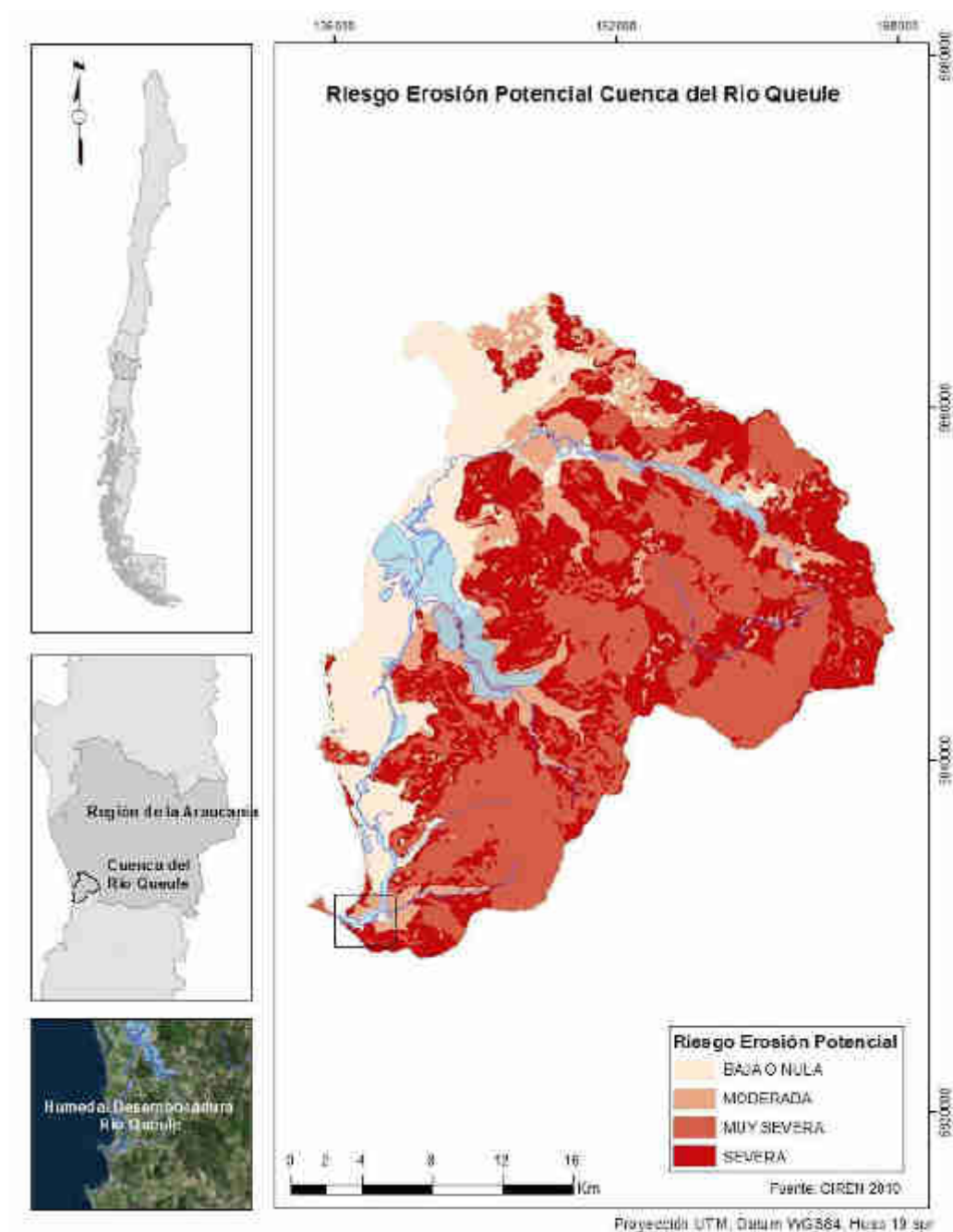


Figura 5-39 Mapa de clases de Riesgo de Erosión Potencial en Cuenca del Río Queule.

Para gran área de la cuenca se aprecia un riesgo de erosión potencial que va desde moderada (15%), severa (33.1%) a muy severa (31,6%). Esta información también se muestra en la Tabla 5-16.

En la Figura 5-39, se puede observar que para la zona de la desembocadura el riesgo potencial de erosión está catalogado como severo.

La distribución del riesgo de erosión potencial en la cubierta nativa se distribuye se detalla en la Tabla 5-17.

Tabla 5-16. Superficie por clases del Riesgo de Erosión Potencial en l Cuenca del Río Queule.

Clase	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
BAJA O NULA	128,83	18,5
MODERADA	110,46	15,8
MUY SEVERA	220,23	31,6
OTROS USOS	6,64	1,0
SEVERA	230,75	33,1
TOTAL	696,91	100,0

Tabla 5-17 Superficie por clases del Riesgo de Erosión Potencial en la cobertura nativa de Cuenca del Río Queule.

Clase	Superficie (km2)	Porcentaje (%)
BAJA O NULA	43,58	16,3
MODERADA	43,98	16,5
MUY SEVERA	104,32	39,1
OTROS USOS	0,65	0,2
SEVERA	74,62	27,9
TOTAL	267,15	100,0

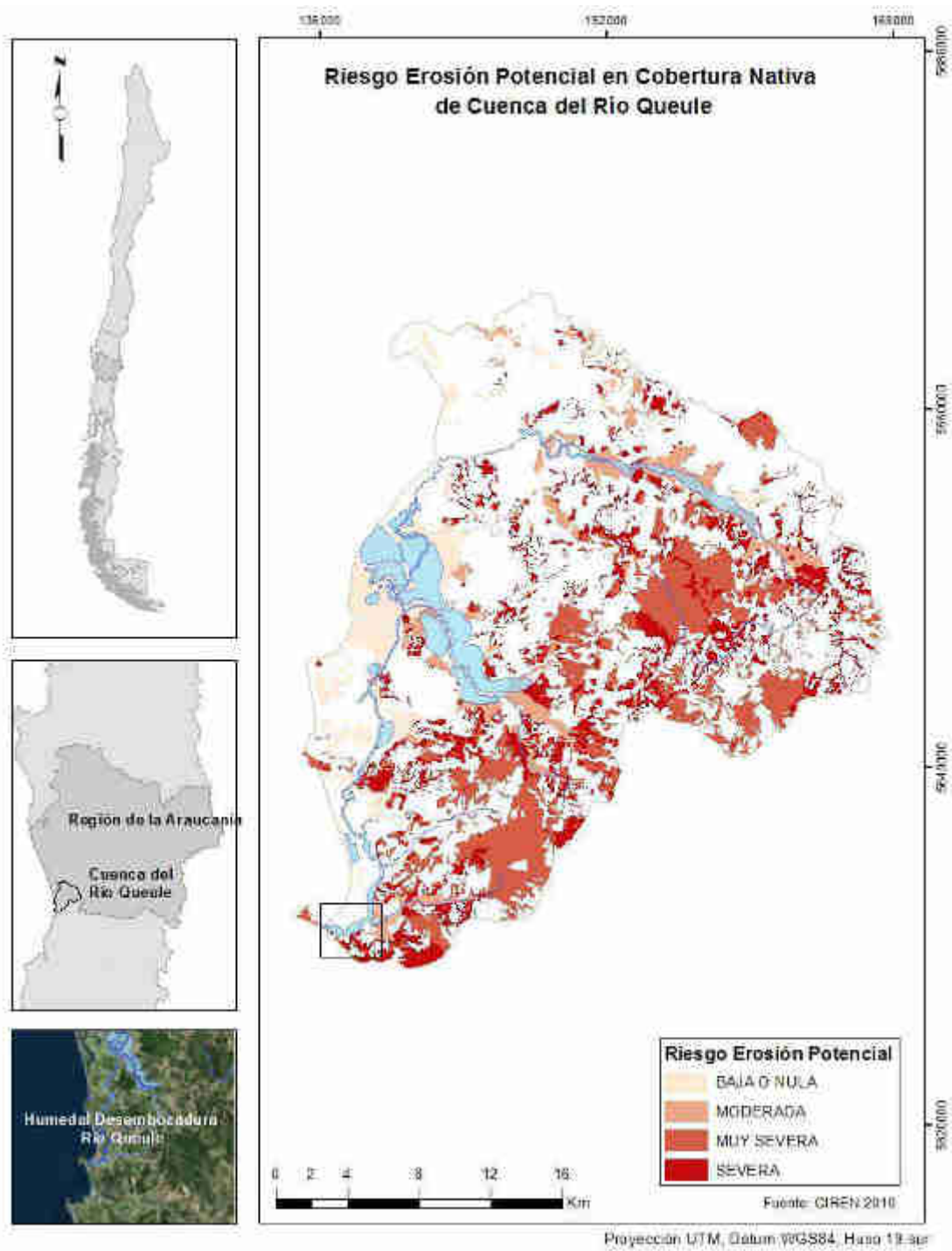


Figura 5-40. Mapa de clases de Riesgo de Erosión Potencial en cobertura de vegetación nativa en Cuenca del Río Queule



13. Water Quality Report



Conservación de humedales costeros de la zona centro sur de Chile, hotspot de biodiversidad, a través del manejo adaptativo de los ecosistemas de borde costero

Evaluación de variables *in situ* y fauna íctica asociada.

Centro de Ecología Aplicada Ltda. · Noviembre 2018





ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	7
2	OBJETIVOS	8
2.1	Objetivo General.....	8
2.2	Objetivos Específicos	8
3	MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
3.1	Área de estudio.....	9
3.2	Metodología en terreno	19
4	RESULTADOS.....	23
4.1	Humedal desembocadura río Elqui	23
4.2	Humedal Mantagua	30
4.3	Humedal Cáhuil.....	38
4.4	Humedal Rocuant-Andalién.....	44
4.5	Humedal Queule	50
5	CONCLUSIONES	56
6	REFERENCIAS	60
7	ANEXO	61
7.1	Permiso de Pesca	61



ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1. Puntos de muestreo en el Humedal Desembocadura río Elqui.	9
Tabla 3-2. Puntos de muestreo en el Humedal Mantagua.	11
Tabla 3-3. Puntos de muestreo en el Humedal Cáhuil.	13
Tabla 3-4. Puntos de muestreo en el Humedal Rocuant-Andalién.	15
Tabla 3-5. Puntos de muestreos en el humedal Queule.	17
Tabla 3-6. Metodologías y laboratorios de análisis de los parámetros de calidad de agua.	19
Tabla 3-7. Clasificación de pH según Hounslow, 1995.	20
Tabla 3-8. Valores referenciales para aguas superficiales continentales, establecidos por NCh1333 Of.78 y Guía de CONAMA 2004.	21
Tabla 3-9. Clasificación de agua para riego según su conductividad eléctrica.	21
Tabla 4-1. Variables <i>in situ</i> de la columna de agua. Humedal Desembocadura río Elqui	26
Tabla 4-2. Nutrientes y Demanda química de oxígeno. Humedal Desembocadura río Elqui.	28
Tabla 4-3. Fauna íctica registrada en el Humedal Desembocadura río Elqui.	28
Tabla 4-4. Riqueza y abundancia de la fauna íctica del Humedal Desembocadura del río Elqui.	29
Tabla 4-5. Factor de condición (K) promedio y desviación estándar de fauna íctica.	29
Tabla 4-6. Longitud total (L.T), peso total (P.T) y factor de condición (K) de ejemplares de fauna íctica.	29
Tabla 4-7. Variables <i>in situ</i> de la columna de agua. Humedal Mantagua.	33
Tabla 4-8. Nutrientes y demanda química de oxígeno. Humedal Mantagua.	36
Tabla 4-9. Fauna íctica registrada en el Humedal Mantagua.	36
Tabla 4-10. Riqueza y abundancia de la fauna íctica del Humedal Mantagua.	37
Tabla 4-11. Longitud total (L.T) de ejemplares de fauna íctica.	37
Tabla 4-12. Variables <i>in situ</i> de la columna de agua. Humedal Cáhuil.	41
Tabla 4-13. Nutrientes y demanda química de oxígeno. Humedal Cáhuil.	44
Tabla 4-14. Fauna íctica registrada en el Humedal Cáhuil.	44
Tabla 4-15. Variables <i>in situ</i> de la columna de agua. Humedal Rocuant-Andalién.	47



Tabla 4-16. Nutrientes y demanda química de oxígeno. Humedal Rocuant-Andalién.....	50
Tabla 4-17. Variables <i>in situ</i> de la columna de agua. Humedal Desembocadura río Queule	53
Tabla 4-18. Nutrientes y demanda química de oxígeno. Humedal Desembocadura río Queule.	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3-1. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo en el Humedal Desembocadura río Elqui	10
Figura 3-2. Ubicación geográfica de los puntos de muestreos en el Humedal Mantagua. .	12
Figura 3-3. Ubicación geográfica de los puntos de muestreos en el Humedal Cáhuil.....	14
Figura 4-1. Temperatura del agua (°C). Humedal Desembocadura río Elqui	23
Figura 4-2. pH registrado en el Humedal Desembocadura del río Elqui.....	24
Figura 4-3. Conductividad eléctrica (mS/cm) en el Humedal Desembocadura río Elqui.	24
Figura 4-4. Oxígeno disuelto (mg/L) registrado en el Humedal Desembocadura del río Elqui.	26
Figura 4-5. Demanda Química de Oxígeno registrada en el Humedal Desembocadura del Río Elqui	27
Figura 4-6. Nitrógeno orgánico total registrado en el Humedal Desembocadura Río Elqui	27
Figura 4-7. Fósforo total registrado en el Humedal Desembocadura río Elqui.....	28
Figura 4-8. Temperatura (°C) registrada en el Humedal Mantagua.	31
Figura 4-9. pH registrado en el Humedal Mantagua.	32
Figura 4-10. Conductividad eléctrica (mS/cm) registrada en el Humedal Mantagua.....	32
Figura 4-11. Oxígeno disuelto (mg/L) en el Humedal de Mantagua	33
Figura 4-12. Demanda química de oxígeno. Humedal Mantagua.....	34
Figura 4-13. Nitrógeno orgánico total registrado en el Humedal Mantagua.....	35
Figura 4-14. Fósforo total registrado en el Humedal Mantagua.....	35
Figura 4-17. Temperatura (°C) registrada en el humedal Cáhuil.....	39
Figura 4-18. pH registrado en el Humedal Cáhuil	40



Figura 4-19. Conductividad eléctrica (mS/cm) registrada en el Humedal Cáhuil	40
Figura 4-20. Oxígeno disuelto (mg/L) registrado en el Humedal Cáhuil.	41
Figura 4-19. Demanda química de oxígeno registrada en el Humedal Cáhuil.	42
Figura 4-20. Nitrógeno orgánico total. Humedal Cáhuil	43
Figura 4-21. Fósforo total registrado en el Humedal Cáhuil.	43
Figura 4-22. Temperatura (°C) registrada en el humedal Rocuant-Andalién.....	45
Figura 4-23. pH registrado en el Humedal Rocuant-Andalién.....	46
Figura 4-24. Conductividad eléctrica (mS/cm) registrada en el Humedal Rocuant-Andalién	46
Figura 4-25. Oxígeno disuelto (mg/L) registrado en el Humedal Rocuant-Andalién.	47
Figura 4-26. Demanda química de oxígeno registrada en el Humedal Rocuant-Andalién. .	48
Figura 4-27. Nitrógeno orgánico total. Humedal Rocuant-Andalién	49
Figura 4-28. Fósforo total registrado en el Humedal Rocuant-Andalién.	49
Figura 4-29. Temperatura (°C) registrada en el humedal Desembocadura río Queule.	50
Figura 4-30. pH registrado en el Humedal Desembocadura río Queule	51
Figura 4-31. Conductividad eléctrica (mS/cm) registrada en el Humedal Desembocadura río Queule	52
Figura 4-32. Oxígeno disuelto (mg/L) registrado en el Humedal Desembocadura río Queule.	52
Figura 4-33. Demanda química de oxígeno registrada en el Humedal Desembocadura río Queule.	53
Figura 4-34. Nitrógeno orgánico total. Humedal Queule.....	54
Figura 4-35. Fósforo total registrado en el Humedal Queule.	54



1 INTRODUCCIÓN

El documento presentado a continuación se desarrolla en el marco de las actividades del proyecto “Conservación de humedales costeros de la zona centro sur de Chile, hotspot de biodiversidad, a través del manejo adaptativo de los ecosistemas del borde costero”, desarrollado por el Centro de Ecología Aplicada, en conjunto al Ministerio de Medio Ambiente, GEF y PNUMA, el cual responde a la necesidad del país de abordar de manera concertada, adecuada y eficiente la protección efectiva de sus humedales, asumiendo que estos constituyen espacios claves donde se concentra biodiversidad y son determinantes en el funcionamiento de los ecosistemas y por ende la vida humana.

En relación con las distintas etapas del proyecto, en esta ocasión se aborda el contexto local mediante la compilación de información secundaria por sitio piloto y con *screening* de campo de los componentes faltantes, en este caso en particular, sobre las variables *in situ*, nutrientes, DQO de la columna de agua, y la fauna íctica asociada.

De acuerdo a este levantamiento de información de campo, será posible obtener un diagnóstico general del estado ecológico de los cinco humedales pilotos, cuya finalidad consiste en generar las herramientas y motivar acciones que permitan conservar sosteniblemente estos humedales (usos, mantención y restauración).



2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluación de las variables *in situ* de la columna de agua y fauna íctica asociada a cinco Humedales costeros.

2.2 Objetivos Específicos

- Evaluación de las variables *in situ* de la columna de agua.
- Evaluación de los nutrientes de la columna de agua.
- Evaluación de la demanda química de oxígeno (DQO).
- Caracterización de la fauna íctica en términos de riqueza, abundancia y morfometría.



3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Área de estudio

Las áreas de estudio comprenden a cinco humedales costeros los cuales son indicados a continuación:

3.1.1 Humedal desembocadura del río Elqui

Ubicado aproximadamente a 3 Km al noroeste del casco fundacional de La Serena (29° 53' S, 71° 16' O). Cubre una superficie aproximada de 14 ha y está flanqueado por predios agrícolas y una creciente zona residencial en las riberas norte y sur, respectivamente. Su ubicación, al centro de la bahía de Coquimbo, le confiere una particular condición de equidistancia entre los humedales Laguna Saladita y El Culebrón (CEAZA, 2016).

Los puntos de muestreos considerados para el humedal Desembocadura del río Elqui son los siguientes:

Tabla 3-1. Puntos de muestreo en el Humedal Desembocadura río Elqui.

Humedal	Punto de muestreo	UTM X	UTM Y
Desembocadura río Elqui	HRE-1	281359	6690782
	HRE-2	280978	6690826
	HRE-4	280753	6690902
	HRE-5	280518	6690769

Fuente: CEA, 2018.

Figura 3-1. Ubicación geográfica de los puntos de muestreo en el Humedal Desembocadura río Elqui





3.1.2 Humedal Mantagua

El Humedal de Mantagua está ubicado en el litoral Central de la Región de Valparaíso, (32°53'S; 71°31'W), constituido de un sistema integrado por la desembocadura del estero Mantagua, la laguna, la albufera, el meandro del Estero Mantagua en su fase terminal y el sistema dunario que lo acompaña, dunas de Ritoque los que cubren una superficie aproximada de 269 ha (CONAMA-PNUD, 2005).

Los puntos de muestreos considerados para el humedal Mantagua son los señalados a continuación:

Tabla 3-2. Puntos de muestreo en el Humedal Mantagua.

Humedal	Punto de muestreo	UTM X	UTM Y
Mantagua	HM-1	266352	6358961
	HM-2	266198	6358884
	HM-3	266081	6358859
	HM-4	265674	6358744

Fuente: CEA, 2018.

Figura 3-2. Ubicación geográfica de los puntos de muestreos en el Humedal Mantagua.





3.1.3 Humedal Cáhuil

El Humedal de Cáhuil, está localizado administrativamente en la comuna de Pichilemu, provincia de Cardenal Caro, región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Este humedal está constituido por la laguna Cáhuil, la que corresponde al desagüe del estero Nilahue. Este estero nace en la cordillera de la costa, en la comuna de Rauco, Región del Maule, desde donde recorre aproximadamente 120 km, pasando por las comunas de Hualañé (VII Región), Lolol y Pumanque (VI Región), para desembocar al mar finalmente en la comuna de Pichilemu. La laguna tiene una longitud aproximada de 9 km, y una marcada dinámica de apertura y cierre de la barrera en función del gasto del estero Nilahue (MMA &CEA, 2015), que es mayor en los meses de invierno debido a las precipitaciones (Andrade & Grau, 2005).

Los puntos de muestreos establecidos para el humedal Cáhuil son los siguientes:

Tabla 3-3. Puntos de muestreo en el Humedal Cáhuil.

Humedal	Punto de muestreo	UTM X	UTM Y
Cáhuil	HC-5	774935	6179554
	HC-4	774522	6179775
	HC-3	774203	6180146
	HC-2	773882	6180589

Fuente: CEA, 2018

Figura 3-3. Ubicación geográfica de los puntos de muestreos en el Humedal Cahuil.





3.1.4 Humedal Rocuant-Andalién

Se encuentra ubicado en la comuna de Talcahuano, en el área urbana de la ciudad de Concepción, zona litoral de la Región del Biobío (SGA, 2014). El humedal se constituye de dos importantes elementos hídricos, referidos a la marisma de Rocuant, y el curso (y desembocadura) del río Andalién en los extremos noroeste y noreste respectivamente. (Beltran, 2012).

Los puntos de muestreos establecidos para el humedal Rocuant-Andalién son los siguientes:

Tabla 3-4. Puntos de muestreo en el Humedal Rocuant-Andalién.

Humedal	Punto de muestreo	UTM X	UTM Y
Rocuant-Andalién	HAR-1	669124	5933379
	HAR-2	670399	5932804
	HAR-3	675508	5931088

The map displays a coastal area with a mix of urban, agricultural, and natural landscapes. Three sampling points are marked with green dots and labeled: HRA_1, HRA_2, and HRA_3. A north arrow is located in the top left corner. A scale bar in the bottom right corner indicates distances from 0 to 2.00 km. The map is overlaid with a UTM 18S coordinate grid.

Conservación de humedales costeros de la zona centro sur de Chile, hotspot de biodiversidad a través del manejo adaptativo de los ecosistemas de borde costero

Simbología

- Puntos de muestreo

Puntos de muestreo
Sector Rocuant-Andalien

WGS84 UTM 18S
2018-11-01 09:00:00 - 2018-11-01 09:00:00

Región del Bío-Bío

CENTRO DE ECOLOGÍA APLICADA



3.1.5 Humedal Queule

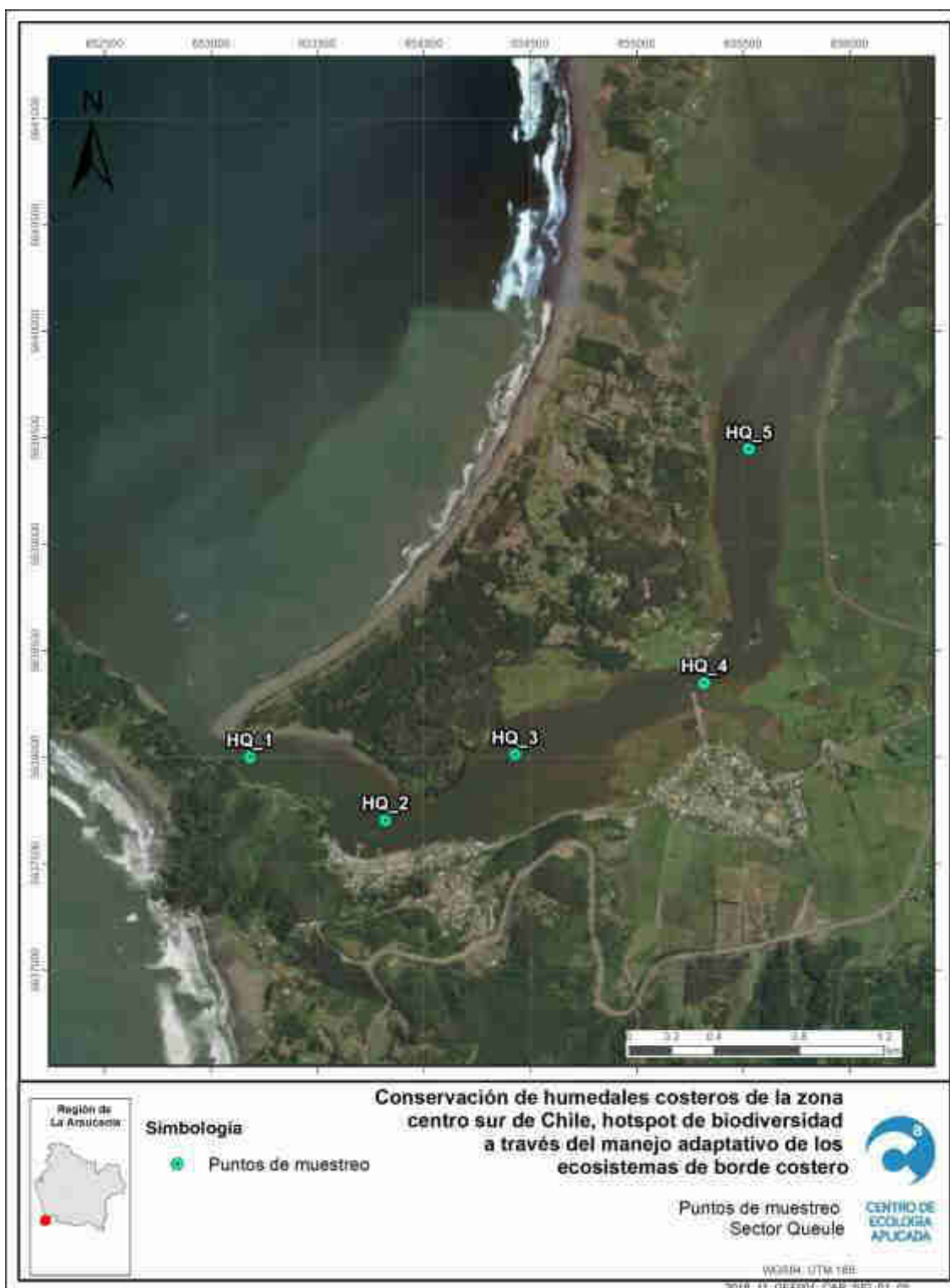
El humedal corresponde a la desembocadura del río Queule en la Región de la Araucanía, que se ubica a lo largo de toda su longitud, desde su nacimiento en la Cordillera de la Costa, hasta su desembocadura al mar en el poblado de Queule, a unos pocos kilómetros del límite regional con la Región de los Ríos (MMA-CEA, 2010).

Puntos de muestreos establecidos en el humedal Queule.

Tabla 3-5. Puntos de muestreos en el humedal Queule.

Humedal	Punto de muestreo	UTM X	UTM Y
Queule	HQ-1	653183	5637999
	HQ-2	653819	5637701
	HQ-3	654430	5638011
	HQ-4	655319	5638347
	HQ-5	655529	5639446

Figura 3-5. Ubicación geográfica de los puntos de muestreos en el Humedal Queule.





3.2 Metodología en terreno

La evaluación en terreno considero dos campañas realizadas entre los días 17 al 19 de octubre de 2018, en los que se muestrearon los humedales Desembocadura río Elqui, humedal Mantagua y humedal Cáhuil, posteriormente entre los días 30 y 31 de octubre se evaluaron los humedales Rocuant-Andalién y humedal Queule, por un equipo de profesionales del Centro de Ecología Aplicada.

La toma de muestras y preservación de los parámetros de calidad de agua se realizó de acuerdo a las Normas Chilenas NCh411/1. Of96, NCh411/2. Of96, NCh411/3. Of96, NCh411/4. Of97 y NCh411/6. Of98.

3.2.1 Análisis de la columna de agua

El análisis de las muestras se realizó en laboratorios acreditados en el sistema Nacional de Acreditación del Instituto Nacional de normalización, INN, bajo la norma ISO NCh.17025 en el área fisicoquímica para aguas crudas. El listado de metodologías y laboratorios seleccionados se encuentra en la Tabla 3-6.

Tabla 3-6. Metodologías y laboratorios de análisis de los parámetros de calidad de agua.

Parámetro	Unidad	Método	Laboratorio
Conductividad eléctrica	mS cm ⁻¹	PTL-24, Procedimiento de Determinación de Conductividad - Salinidad, basado en el Manual de Equipo Multiparamétrico P4 y Multi 340i y según Standard Methods for the Examination of Water of Wastewater, 22nd Edition, 2012. Método 2510 B	CEA
Oxígeno disuelto	mg l ⁻¹	PTL-23, Procedimiento de Determinación de Oxígeno Disuelto, basado en el Manual de Equipo Multiparamétrico P4 y Multi 340i y según Standard Methods for the Examination of Water of Wastewater, 22nd Edition, 2012. Método 4500-O G	CEA
pH	-	PTL-22, Procedimiento de Determinación de pH basado en el Manual de Equipo Multiparamétrico P4 y Multi 340i y según Standard Methods for the Examination of Water of Wastewater, 22nd Edition, 2012. Método 4500-H+B.	CEA



Parámetro	Unidad	Método	Laboratorio
Temperatura	°C	PTL-26, Procedimiento de Determinación de Temperatura, basado en el Manual de Equipo Multiparamétrico P4 y Multi 340i y según Standard Methods for the Examination of Water of Wastewater, 21st Edition, 2005. Método 2520 B.	CEA
Nitrógeno orgánico total	ug/L	PTL-9, basado en STM, Método 4500-NH3 F. Previa digestión.	CEA
Fósforo total	ug/L	STM, Método 4500-P B y E	CEA
DQO	mg/L	Instructivo QWI-AM-24 "Validación de Métodos"	ALS

Fuente: CEA, 2018.

Las mediciones *in situ* se realizaron utilizando una maleta multiparamétrica WTW. Además, se midieron los valores de transparencia de la columna de agua a través de un disco Secchi.

Los valores de pH fueron clasificados según Hounslow (1995), según la siguiente Tabla 3-7.

Tabla 3-7. Clasificación de pH según Hounslow, 1995.

Rango de pH	Clasificación (Hounslow, 1995)
< 4,0	Fuertemente ácido
4,0 – 6,5	Moderadamente ácido
6,5 – 7,8	Neutro
7,8 – 9,0	Moderadamente alcalino
> 9,0	Fuertemente alcalino

Fuente: CEA, 2018.



3.2.2 Marco Normativo

Los resultados de calidad de agua de las diferentes campañas fueron comparados con:

- NCh1333 Of.78 modificada en 1987. Requisitos de calidad de agua para diferentes usos: Esta norma se usó como referencia para su uso destinado a la protección de vida acuática y riego.
- Guía de CONAMA 2004, para el establecimiento de las normas secundarias de calidad ambiental de aguas continentales superficiales y marinas. Se consideran los rangos establecidos de algunas variables de forma referencial, debido a que los valores en las áreas de estudio se presentaría en forma variable, dado que corresponden a aguas estuarinas con aportes de agua marina y dulce.

Los valores referenciales para calidad de agua se muestran en la Tabla 3-8.

Tabla 3-8. Valores referenciales para aguas superficiales continentales, establecidos por NCh1333 Of.78 y Guía de CONAMA 2004.

Parámetros		NCh 1333 Of.78 (1)	Guía de CONAMA (2004)		
			Clase 1 (4)	Clase 2 (5)	Clase 3 (6)
Parámetros de importancia limnológica	Oxígeno disuelto	mg/L	>5	-	-
	pH	(unidad)	6,0-9,0 (2) 6,0-8,3 (3)	7,5-8,5	6,5-9,5
	Temperatura	°C	V.N. + 3 (2) 30,00 (3)	-	-

Fuente: Elaboración propia a partir de NCh 1333 y CONAMA 2004

- Valores referenciales para uso destinado a riego, protección de la vida acuática y uso recreativo.
- V.N: Valor natural, Estándares para Aguas Destinadas a Vida Acuática (aguas dulces).
- Estándares para Aguas Destinadas a Uso Recreativo con Contacto Directo
- Clase 1: Muy buena calidad. Indica un agua adecuada para la protección y conservación de las comunidades acuáticas, para el riego irrestricto y para los usos comprendidos en las Clases 2 y 3
- Clase 2: Buena calidad. Indica un agua adecuada para el desarrollo de la acuicultura, de la pesca deportiva y recreativa, y para los usos comprendidos en la Clase 3
- Clase 3: Regular calidad. Indica un agua adecuada para bebida de animales y para riego restringido.

Tabla 3-9. Clasificación de agua para riego según su conductividad eléctrica.

Clasificación	Conductividad específica, c, mS/cm a 25°C
Agua con la cual generalmente no se observarán efectos perjudiciales	$C \leq 0,75$
Agua que puede tener efectos perjudiciales en cultivos sensibles	$0,750 \leq c \leq 1,5$
Agua que puede tener efectos adversos en muchos cultivos y necesita de métodos de manejo cuidadosos	$1,5 \leq c \leq 3,0$
Agua que puede ser usada para plantas tolerantes en suelos permeables con métodos de manejo cuidadosos	$3,0 \leq c \leq 7,5$

Fuente: NCh 1333 Of 78.



3.2.3 Fauna íctica

La caracterización de la fauna íctica se realizó mediante el arte de pesca eléctrica, técnica que requiere de un equipo generador portátil, provisto de electrodos que se utilizan para electrificar un área reducida en el agua. La colecta de ejemplares se realiza en transectos, en los cursos de agua objetivo, idealmente en contra de la corriente, colectándose los ejemplares bajo los efectos del shock eléctrico mediante una quecha de pesca. Permite la captura de peces en esteros o ríos de pequeño tamaño (vadeables) y también en los sectores de ribera de ríos grandes y lagos, enfocándose en estos últimos principalmente en especies de pequeño tamaño y juveniles de especies de gran tamaño.

Los peces recolectados fueron identificados, medidos en su longitud total en centímetros (LT) y peso total en gramos (PT) *in situ*, posteriormente los peces son devueltos vivos al medio acuático en el mismo punto de captura. Cabe señalar que para realizar esta actividad se cuenta con un permiso de pesca de investigación que se encuentra en el Anexo 7.1.

Las medidas de longitud total (LT) y peso total (PT) son adicionalmente utilizadas para el cálculo del factor de condición (K), que se calcula de acuerdo a la siguiente formula (Lagler, 1956; Nash *et al.*, 2006):

$$K = \frac{PT \times 1000}{LT^3}$$

4 RESULTADOS

A continuación, se entregan los resultados obtenidos de las campañas de terreno realizadas en los humedales pilotos, los cuales consideran variables *in situ* en la columna de agua y fauna íctica asociada.

4.1 Humedal desembocadura río Elqui

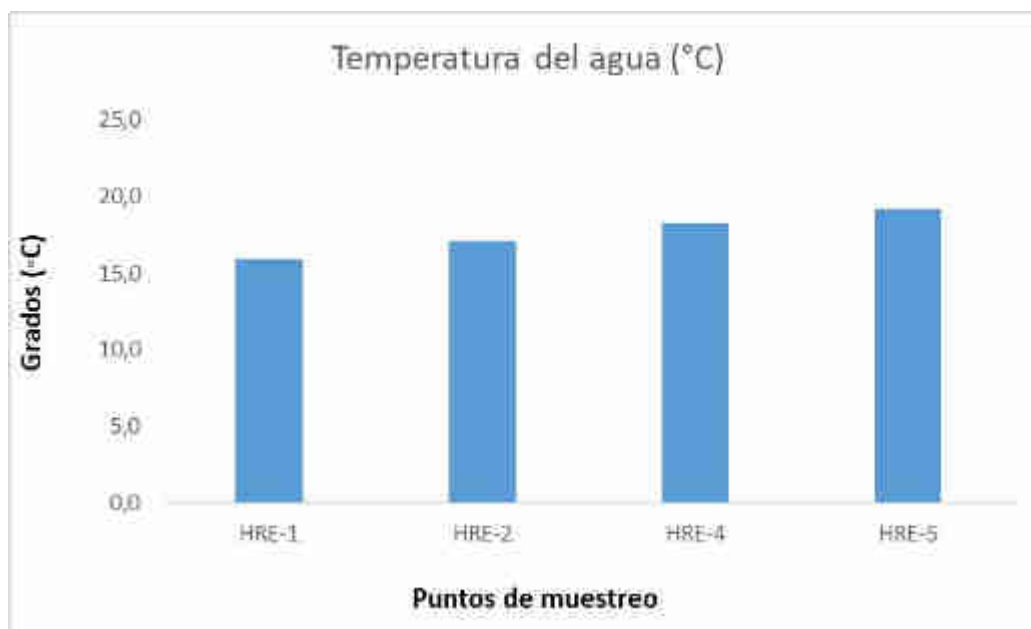
4.1.1 Variables *in situ* en la columna de agua

4.1.1.1 Temperatura

La temperatura del agua se presentó de forma variable en el cuerpo de agua, registrando el valor más elevado en el punto de muestreo HRE-5, ubicado en las cercanías de la desembocadura con 19,5 °C, mientras tanto la temperatura más baja se presentó en el punto de muestreo HRE-1, ubicado aguas arriba de la desembocadura con 15,9 °C. La temperatura promedio observada en el humedal corresponde a 17,6 °C (Figura 4-1).

De acuerdo con la NCh1333. Of78, los valores de temperatura se encuentran dentro de los estándares requeridos para el uso recreativo con contacto directo y para el desarrollo de vida acuática.

Figura 4-1. Temperatura del agua (°C). Humedal Desembocadura río Elqui



4.1.1.2 pH

El pH registrado en el humedal se presenta de manera más elevado en los puntos ubicados cercanos a la desembocadura, destacando el punto HRE-4 con el máximo observado correspondiente a 8,00 unidades y el mínimo registrado en el punto HRE-1 con 7,48 unidades. El pH promedio obtenido corresponde a 7,7 unidades, valor que se encuentra dentro del rango que clasifica a estas aguas como neutras (Hounslow, 1995) (Figura 4-2).

Por otra parte, de acuerdo a la NCh 1333 Of.78., los resultados se encuentran dentro de los estándares aptos para el uso recreativo con contacto directo y desarrollo de vida acuática. Por otra parte en relación a los criterios de calidad de la Guía de CONAMA 2004, los valores obtenidos corresponden a la Clase 1, considerada de buena calidad y adecuada para la protección de las comunidades acuáticas y para el riego irrestricto.

Figura 4-2. pH registrado en el Humedal Desembocadura del río Elqui.



4.1.1.3 Conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica promedio registrada correspondió a 1,9 mS/cm, siendo el valor más alto observado en el punto de muestreo HER-1 con 1,93 mS/cm, ubicado aguas arriba de la desembocadura y el valor más bajo de conductividad fue registrado en el punto de muestreo HRE-4 con 1,83 mS/cm, cercano a la desembocadura (Figura 4-3). Dado que los aportes de agua marina en esta zona son elevados, los valores de conductividad tienden a ser relativos por lo cual no se contrastan con la NCh 1333. Of 78., para efectos comparativos con la normativa vigente.

Figura 4-3. Conductividad eléctrica (mS/cm) en el Humedal Desembocadura río Elqui.



4.1.1.4 Oxígeno disuelto

El oxígeno disuelto promedio correspondió a 5,7 mg/L, observándose un máximo en el punto de muestreo HRE-5 con 6,80 mg/L ubicado en la desembocadura, y el menor valor registrado corresponde al punto HRE-1 con 4,53 mg/L, situado aguas arriba de la desembocadura (Figura 4-4 y **Error! Reference source not found.**). Situación correspondiente a la mezcla de agua salina con agua dulce que ocurre en la desembocadura.

De acuerdo a la NCh 1333 Of78., los valores registrados de oxigenación en estas aguas se encuentran levemente por encima del valor establecido como apto para el desarrollo de vida acuática (> 5,00).

Figura 4-4. Oxígeno disuelto (mg/L) registrado en el Humedal Desembocadura del río Elqui.



Tabla 4-1. Variables *in situ* de la columna de agua. Humedal Desembocadura río Elqui

Punto de muestreo	Transparencia (Secchi) (m)	Temperatura del agua (°C)	pH	Conductividad (mS/cm)	O ₂ (mg/l)
HRE-1	-	15,9	7,48	1,93	4,53
HRE-2	-	17,1	7,51	1,908	4,65
HRE-4	-	18,3	8,00	1,83	6,65
HRE-5	0,40	19,2	7,98	1,837	6,80
Promedio		17,6	7,7	1,9	5,7

Fuente: CEA, 2018.

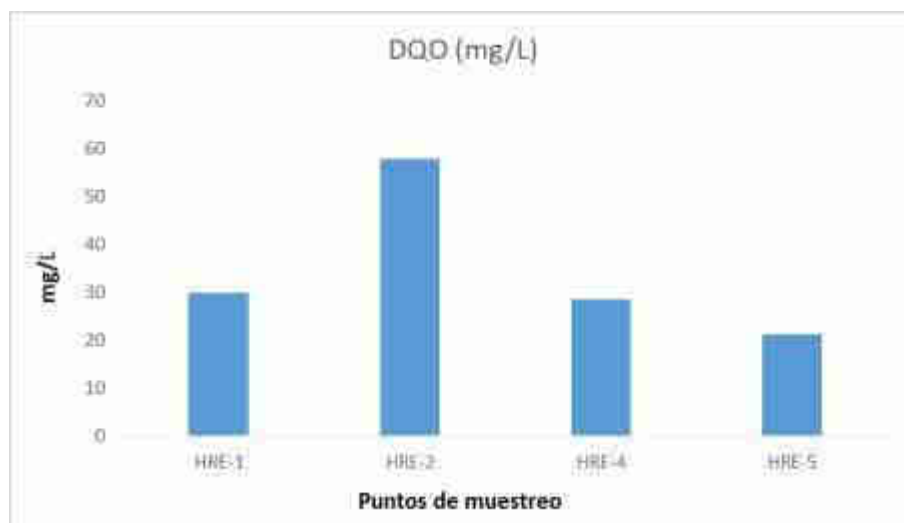
4.1.1.5 Transparencia (cm)

La transparencia observada en el humedal de acuerdo a la medición con el disco Secchi, correspondió a 0,40 m, registrada en el punto de muestreo HRE-5. De acuerdo con la clasificación establecida en Smith (1999), la condición trófica de estas aguas en este punto de muestreo corresponde a hipereutrófica (**Error! Reference source not found.**).

4.1.1.6 Demanda Química de Oxígeno (DQO)

La DQO en el humedal presentó el más alto valor en el punto de muestreo HRE-2 con 58 mg/L, y el más bajo se presentó en el punto HRE-5 con 21,2 mg/L. El promedio de DQO obtenido en el humedal corresponde a 34,5 mg/L (Figura 4-5).

Figura 4-5. Demanda Química de Oxígeno registrada en el Humedal Desembocadura del Río Elqui



4.1.1.7 Nutrientes

4.1.1.7.1 Nitrógeno orgánico total

El nitrógeno orgánico total registró un valor máximo en el punto de muestreo HRE-4 con 590 ug/L y un mínimo en el punto HRE-1 con 140 ug/L. El promedio registrado corresponde a 345 ug/L. (Figura 4-6 y **Error! Reference source not found.**).

Figura 4-6. Nitrógeno orgánico total registrado en el Humedal Desembocadura Río Elqui



4.1.1.7.2 Fósforo total

El fósforo total presentó un valor máximo en el punto HRE-5 con 51 ug/L y un valor mínimo en el punto HRE-1 con 13 ug/L. El promedio observado corresponde a 39,8 ug/L. (Figura 4-7 y **Error! Reference source not found.**).

Figura 4-7. Fósforo total registrado en el Humedal Desembocadura río Elqui.



Tabla 4-2. Nutrientes y Demanda química de oxígeno. Humedal Desembocadura río Elqui.

Punto de muestreo	Nutrientes		
	Nitrógeno orgánico total (ug/L)	Fósforo total (ug/L)	DBQ (mg/L)
HRE-1	320	13	29,9
HRE-2	330	47	58
HRE-4	590	48	28,7
HRE-5	140	51	21,2
Promedio	345,0	39,8	34,5

4.1.1.8 Fauna íctica

La riqueza total de íctiofauna registrada en el humedal estuvo representada por tres especies, de las cuales sólo la especie *Cheirodon pisciculus* (pocha) es endémica y se encuentra en categoría de conservación Vulnerable, según el DS 38/2015 MMA. Las especies restantes corresponden a las introducidas *Gambusia holbrooki* (Gambusia común) y *Cyprinus carpio* (Carpa) (Tabla 4-3).

Tabla 4-3. Fauna íctica registrada en el Humedal Desembocadura río Elqui



Especie	Nombre Común	Origen	Estado de conservación	Origen clasificación
<i>Cheirodon pisciculus</i>	Pocha	Endémica	Vulnerable	DS 38/2015 MMA
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia común	Introducida	-	-
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	Introducida	-	-

Fuente: CEA, 2018.

La riqueza de especies por punto de muestreo, se presentó de forma pareja con 3 especies en el punto HRE-1 y HRE-5. Por otra parte, respecto de la abundancia total, el punto de muestreo HRE-1 presentó el más alto valor con 8 individuos, de los cuales cinco corresponden a la especie más abundante (*C. pisciculus*), en tanto las especies restantes *G. holbrooki* y *C. carpio*, solo registraron dos y un individuo, respectivamente en cada punto (Tabla 4-4).

Tabla 4-4. Riqueza y abundancia de la fauna íctica del Humedal Desembocadura del río Elqui.

Especie	HRE-1	HRE-5
<i>Cheirodon pisciculus</i>	5	2
<i>Gambusia holbrooki</i>	2	2
<i>Cyprinus carpio</i>	1	1
Riqueza	3	3
Abundancia	8	5

Fuente: CEA, 2018.

El análisis morfométrico de longitud (L.T), peso (g) y factor de condición (K) de los ejemplares capturados, indica que la especie *C. pisciculus* presentó un factor de condición (K) promedio, levemente mayor en el punto de muestreo HRE-5 con $9,72 \pm 0,5$ (n=2), que en el punto HRE-1 con $9,20 \pm 1,5$ (n=5) (Tabla 4-5). Por otra parte en el punto HRE-1 se presentó en la especie *C. pisciculus* el mayor factor de condición con 10,72 (Tabla 4-6).

Tabla 4-5. Factor de condición (K) promedio y desviación estándar de fauna íctica.

Especie	Punto de muestreo	N	K	
			Media	DS
<i>Cheirodon pisciculus</i>	HRE-1	5	9,20	1,519
	HRE-5	2	9,72	0,555
<i>Gambusia holbrooki</i>	HRE-1	2	0	0
	HRE-5	2	0	0
<i>Cyprinus carpio</i>	HRE-1	1	0	0
	HRE-5	1	0	0

Fuente: CEA, 2018.

Tabla 4-6. Longitud total (L.T), peso total (P.T) y factor de condición (K) de ejemplares de fauna íctica.



Puntos de muestreo	Especie	L.T (cm)	P.T (g)	K	Arte de pesca
HRE-1	<i>Cheirodon pisciculus</i>	4	0,6	9,38	Pesca Eléctrica
HRE-1	<i>Cheirodon pisciculus</i>	3,9	0,4	6,74	Pesca Eléctrica
HRE-1	<i>Cheirodon pisciculus</i>	4,8	1	9,04	Pesca Eléctrica
HRE-1	<i>Cheirodon pisciculus</i>	3,6	0,5	10,72	Pesca Eléctrica
HRE-1	<i>Cheirodon pisciculus</i>	3,9	0,6	10,11	Pesca Eléctrica
HRE-1	<i>Gambusia holbrooki</i>	2,6	0	0,00	Pesca Eléctrica
HRE-1	<i>Gambusia holbrooki</i>	2,7	0	0,00	Pesca Eléctrica
HRE-1	<i>Cyprinus carpio</i>	-	-	-	Pesca Eléctrica
HRE-5	<i>Cheirodon pisciculus</i>	3,5	0,4	9,33	Pesca Eléctrica
HRE-5	<i>Cheirodon pisciculus</i>	3,9	0,6	10,11	Pesca Eléctrica
HRE-5	<i>Gambusia holbrooki</i>	2,5	0	0,00	Pesca Eléctrica
HRE-5	<i>Gambusia holbrooki</i>	2,3	0	0,00	Pesca Eléctrica
HRE-5	<i>Cyprinus carpio</i>	47,5	-	-	Pesca Eléctrica

Fuente: CEA, 2018.

4.2 Humedal Mantagua

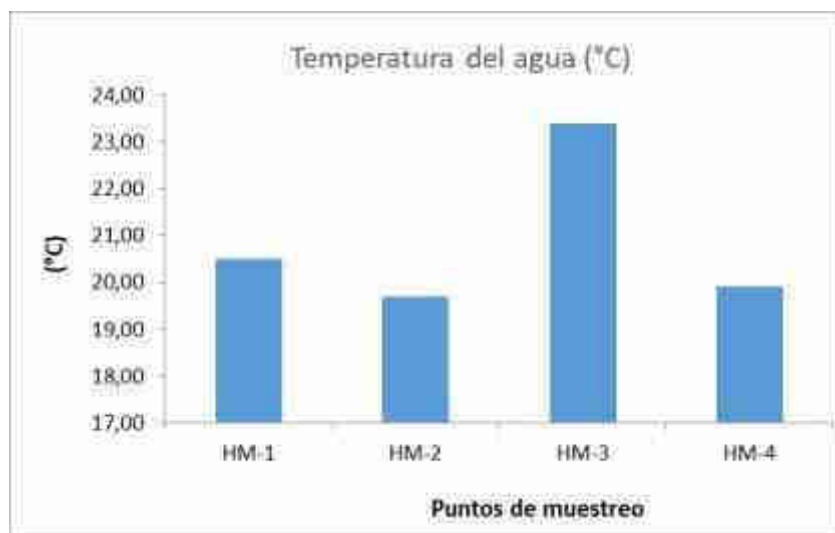
4.2.1 Variables *in situ* en la columna de agua

4.2.1.1 Temperatura

La temperatura observada en el humedal presenta un valor máximo en el punto de muestreo HM-3 con 23,3 °C y un mínimo en el punto HM-2 con 19,7 °C. El promedio obtenido corresponde a 20,9 °C. (Figura 4-8 y **Error! Reference source not found.**).

De acuerdo a la Nch 1333. Of 78, los valores de temperatura se encuentran dentro de los estándares requeridos para el uso recreativo con contacto directo y para el desarrollo de vida acuática. Sin embargo, se observan elevadas, levemente por debajo del límite permitido para los usos mencionados anteriormente.

Figura 4-8. Temperatura (°C) registrada en el Humedal Mantagua.



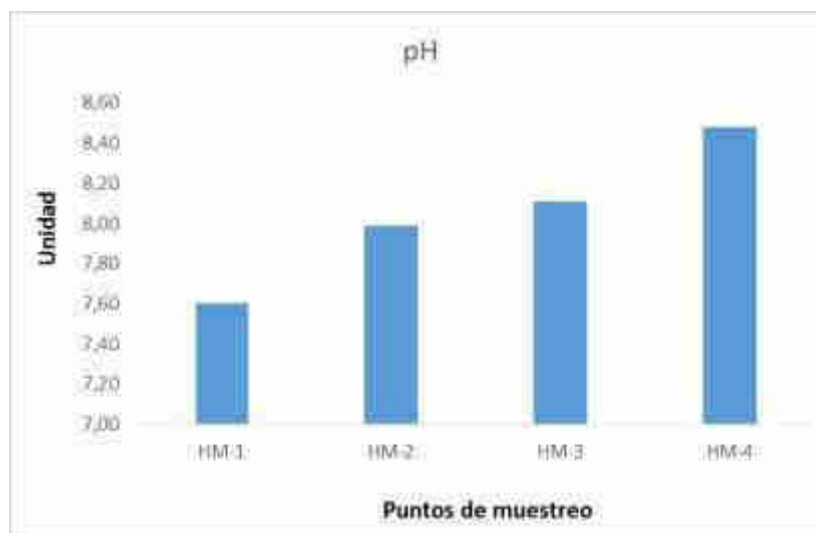
4.2.1.2 pH

El pH registrado en este humedal se presentó más elevado en el punto de muestreo HM-4 con 8,48, y en el punto HM-1 se registró el menor valor con 7,6. El pH promedio obtenido correspondió a 8,0 (Figura 4-9 y Tabla 4-7).

Considerando la NCh. 1333 Of78., los valores de pH se encontrarían dentro de los estándares óptimos para el desarrollo de la vida acuática y uso recreativo con contacto directo. Asimismo de acuerdo a la Guía de CONAMA los valores obtenidos corresponden a la Clase 1, considerada de buena calidad y adecuada para la protección de las comunidades acuáticas y riego irrestricto.

Por otro lado, de acuerdo a la clasificación de Hounsflow 1995, las aguas evaluadas se clasifican como moderadamente alcalinas (7,8-9,0).

Figura 4-9. pH registrado en el Humedal Mantagua.



4.2.1.3 Conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica registrada se observó evidentemente más elevada en el punto de muestreo HM-4 con 11,52 mS/cm, y el valor más bajo se registró en el punto HM-1 con 7,35 (mS/cm). La conductividad eléctrica promedio obtenida corresponde a 9,1 mS/cm. Cabe señalar que se observa un notable aumento de la conductividad eléctrica conforme se aproximan los puntos de muestreo a la laguna estuarina, en el límite con la duna bordera, cercano al mar (Figura 4-10 y Tabla 4-7).

Figura 4-10. Conductividad eléctrica (mS/cm) registrada en el Humedal Mantagua.

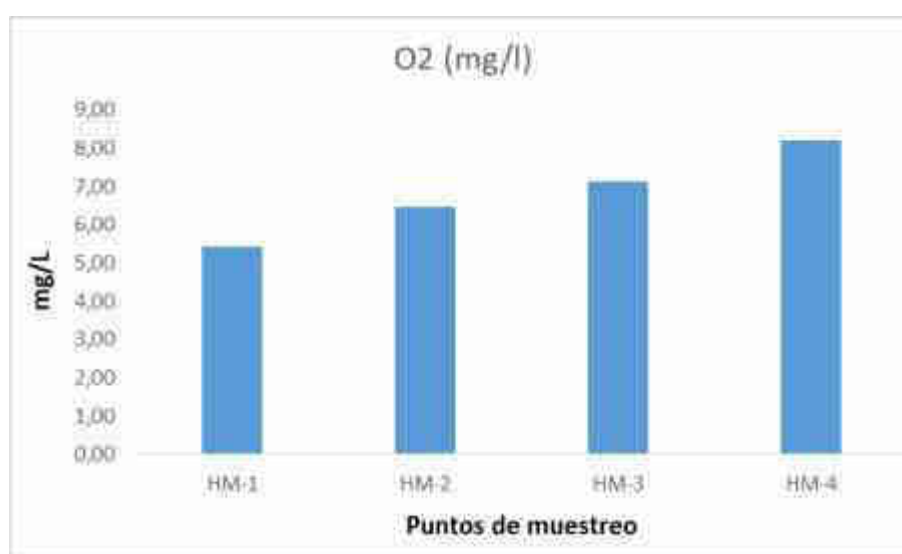


4.2.1.4 Oxígeno disuelto

El oxígeno disuelto presenta un aumento desde los puntos de muestreo ubicados aguas arriba cercanos al estero Mantagua hacia la desembocadura en la laguna estuarina (Figura 4-11), registrando la concentración más alta en el punto HM-4 con 8,19 mg/L y la más baja en el punto HM-1 con 5,44 mg/L. El promedio obtenido en la concentración de oxígeno disuelto correspondió a 6,8 mg/L (Tabla 4-7).

De acuerdo a la NCh 1333 Of. 78 los valores obtenidos se encuentran dentro de los estándares aptos para el desarrollo de vida acuática y uso recreativo con contacto directo.

Figura 4-11. Oxígeno disuelto (mg/L) en el Humedal de Mantagua



4.2.1.5 Transparencia (m)

La transparencia obtenida en el punto de muestreo HM-4 en la laguna estuarina correspondió a 1,20 m, lo que indica que de acuerdo a Smith 1999 estas aguas se encuentran en estado eutrófico (Tabla 4-7).

Tabla 4-7. Variables *in situ* de la columna de agua. Humedal Mantagua.

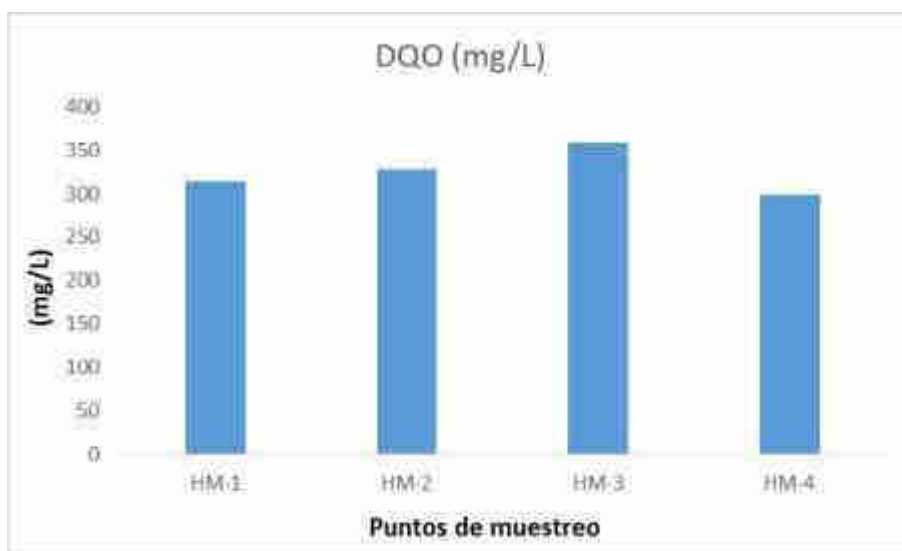
Punto de muestreo	Transparencia (Secchi)(m)	Temperatura del agua (°C)	pH	Conductividad (mS/cm)	O ₂ (mg/l)
HM-1	-	20,4	7,60	7,35	5,44
HM-2	-	19,6	7,99	7,87	6,47
HM-3	-	23,3	8,11	9,53	7,13
HM-4	1,20	19,8	8,48	11,52	8,19
Promedio		20,8	8,0	9,1	6,8

Fuente: CEA, 2018.

4.2.1.6 Demanda Química de Oxígeno (DQO)

La DQO en el humedal presento un valor máximo en el punto de muestreo HM-3 con 358,5 mg/L y el valor mínimo se registró en el punto HM-4 con 298,2 mg/L. El promedio obtenido corresponde a 324,9 mg/L. (Figura 4-12 y **Error! Reference source not found.**).

Figura 4-12. Demanda química de oxígeno. Humedal Mantagua.

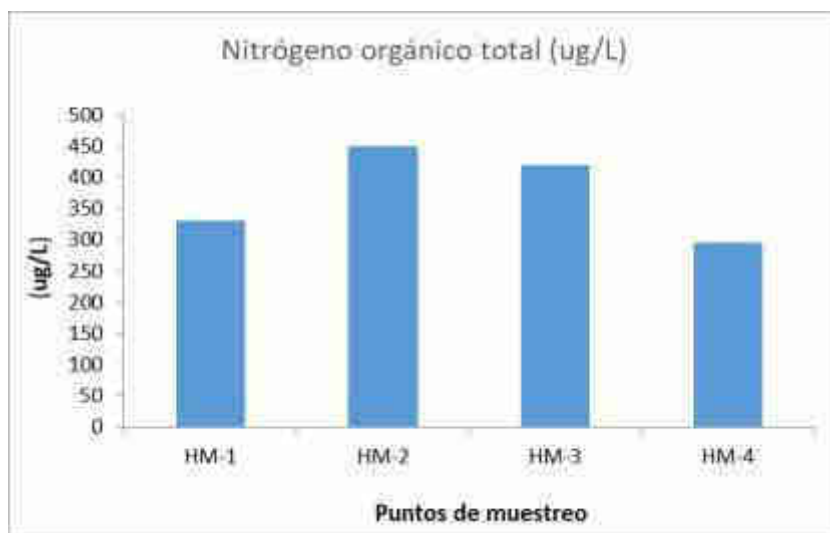


4.2.1.7 Nutrientes

4.2.1.7.1 Nitrógeno orgánico total

El nitrógeno orgánico total registrado en el humedal presentó un valor máximo en el punto de muestreo HM-2 con 450 ug/L y un valor mínimo en el punto HM-4 con 295 ug/L. El promedio corresponde a 373,8 ug/L. (**Error! Reference source not found.** y Figura 4-13).

Figura 4-13. Nitrógeno orgánico total registrado en el Humedal Mantagua.



4.2.1.7.2 Fósforo total

El fósforo total registrado en el humedal presenta un valor máximo en el punto de muestreo HM-2 con 126, ug/L y un mínimo en el punto HM-1 con 44 ug/L. El promedio obtenido corresponde a 77 ug/L (Figura 4-14 y **Error! Reference source not found.**).

Figura 4-14. Fósforo total registrado en el Humedal Mantagua.

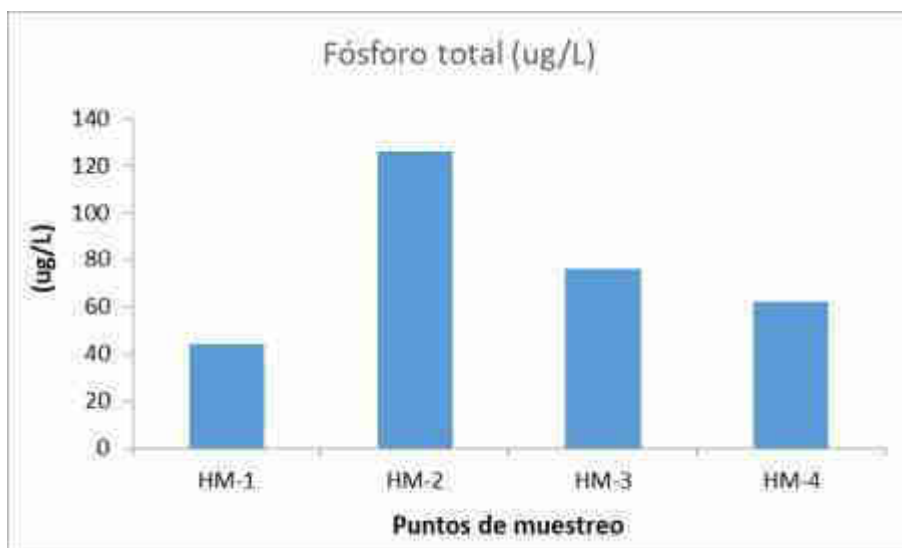




Tabla 4-8. Nutrientes y demanda química de oxígeno. Humedal Mantagua.

Punto de muestreo	Nutrientes		DQO (mg/L)
	Nitrógeno orgánico total (ug/L)	Fósforo total (ug/L)	
HM-1	330	44	314,4
HM-2	450	126	328,6
HM-3	420	76	358,5
HM-4	295	62	298,2
Promedio	373,8	77,0	324,9

Fuente: CEA, 2018.

4.2.1.8 Fauna íctica

La fauna íctica registrada en el Humedal Mantagua está compuesta por tres especies, de las cuales sólo la especie *Odontesthes mauleanum* (Cauque) es endémica y se encuentra catalogada como Vulnerable según el DS 51/2008 MINSEGPRES. Las otras dos especies son introducidas y corresponden a *C. carpio* (Carpa) y *G. halbrooki* (Gambusia) (Tabla 4-9).

Tabla 4-9. Fauna íctica registrada en el Humedal Mantagua.

Especie	Nombre Común	Origen	Estado de conservación	Origen clasificación
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	Introducida	-	-
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia común	Introducida	-	-
<i>Odontesthes mauleanum</i>	Cauque	Endémica	Vulnerable	DS 51/2008 MINSEGPRES

Fuente: CEA, 2018.

En relación a la riqueza de especies registrada por punto de muestreo, se observa que los puntos HM-2 y HM-4 obtuvieron ambos dos especies y los puntos HM-1 y HM-3 sólo registraron una especie.

La abundancia total registrada se presenta mayor en los puntos de muestreo HM-3 y HM-4 con 24 y 14 individuos respectivamente, mientras tanto en los puntos HM-1 (n=1) y HM-2 (n=2) se observó una abundancia considerablemente menor (Tabla 4-10).



Tabla 4-10. Riqueza y abundancia de la fauna íctica del Humedal Mantagua.

Especie	HM-1	HM-2	HM-3	HM-4
<i>Cyprinus carpio</i>	1	1		1
<i>Gambusia holbrooki</i>		1		
<i>Odontesthes mauleanum</i>			24	13
Riqueza	1	2	1	2
Abundancia	1	2	24	14

Fuente: CEA, 2018.

El análisis morfométrico de longitud (L.T) y peso (g) de los ejemplares capturados, indica que la especie *O. mauleanum* presenta una longitud total en un rango entre 1 y 2,2 cm. Cabe señalar que los hallazgos de esta especie corresponden a cardúmenes registrados en la orilla en los puntos de muestreo HM-3 y HM-4 ubicados en la laguna estuarina (Tabla 4-11).

Tabla 4-11. Longitud total (L.T) de ejemplares de fauna íctica.

Puntos de muestreo	Especie	L.T (cm)	P.T (g)	Arte de pesca
HM -1	<i>Cyprinus carpio</i>	-	-	Pesca Eléctrica
HM -2	<i>Cyprinus carpio</i>	-	-	Pesca Eléctrica
HM -2	<i>Gambusia holbrooki</i>	-	-	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,8	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,7	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	2,2	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,5	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	2,2	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,2	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,2	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,6	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,5	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,3	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,7	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,1	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,9	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,1	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,4	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,4	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,6	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,7	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,1	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,1	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,8	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,6	0	Pesca Eléctrica
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,7	0	Pesca Eléctrica



Puntos de muestreo	Especie	L.T (cm)	P.T (g)	Arte de pesca
HM-3	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1	0	Pesca Eléctrica
HM-4	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,2	0	Pesca Eléctrica
HM-4	<i>Odontesthes mauleanum</i>	2	0	Pesca Eléctrica
HM-4	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,8	0	Pesca Eléctrica
HM-4	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,5	0	Pesca Eléctrica
HM-4	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,8	0	Pesca Eléctrica
HM-4	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,7	0	Pesca Eléctrica
HM-4	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,3	0	Pesca Eléctrica
HM-4	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,5	0	Pesca Eléctrica
HM-4	<i>Odontesthes mauleanum</i>	2	0	Pesca Eléctrica
HM-4	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,7	0	Pesca Eléctrica
HM-4	<i>Odontesthes mauleanum</i>	2,2	0	Pesca Eléctrica
HM-4	<i>Odontesthes mauleanum</i>	2	0	Pesca Eléctrica
HM-4	<i>Odontesthes mauleanum</i>	1,6	0	Pesca Eléctrica
HM-4	<i>Cyprinus carpio</i>	1,6	0	Pesca Eléctrica

Fuente: CEA, 2018.

4.3 Humedal Cáhuil

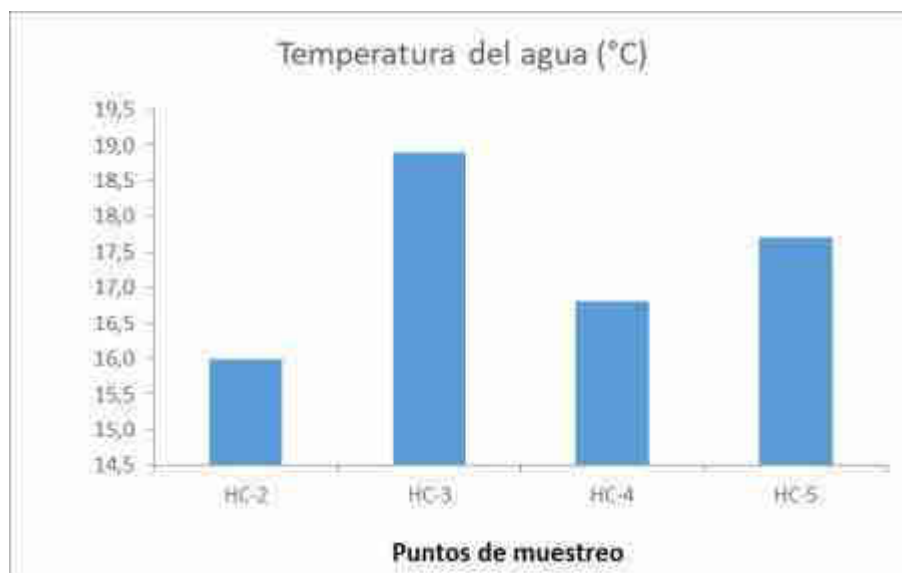
4.3.1 Variables *in situ* en la columna de agua

4.3.1.1 Temperatura

La temperatura observada en el humedal presenta un máximo en el punto de muestreo HC-3 con 18,9 °C y el mínimo se registró en el punto HC-2 con 16 °C. El promedio obtenido corresponde a 17,4 °C (Figura 4-15 y **Error! Reference source not found.**).

De acuerdo a la Nch 1333. Of 78, los valores de temperatura se encuentran dentro de los estándares requeridos para el uso recreativo con contacto directo y para el desarrollo de vida acuática. Sin embargo se observan elevadas, y con valores bastante diferentes entre punto de muestreo.

Figura 4-15. Temperatura (°C) registrada en el humedal Cáhuil.



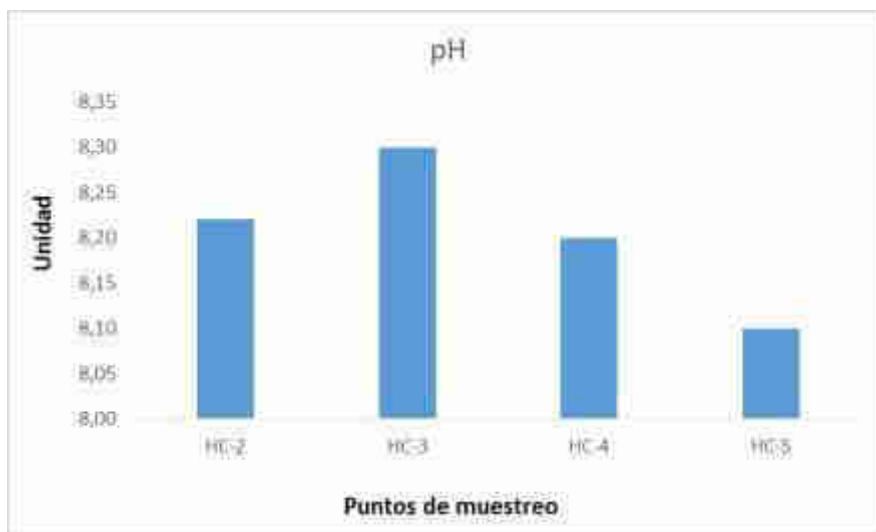
4.3.1.2 pH

El pH se observa de manera variable en el humedal, registrando el valor más alto en el punto de muestreo HC-3 con 8,3 y el menor observado en el punto HC-5 con 8,1. El pH promedio obtenido corresponde a 8,2 (**Error! Reference source not found.** y Figura 4-16).

De acuerdo a la NCh 1333 Of., 78, los valores obtenidos se encuentran dentro de los estándares aptos para el desarrollo de vida acuático y de uso recreativo con contacto directo. Asimismo según la Guía de CONAMA 2004, los valores obtenidos corresponden a la Clase 1, considerada de buena calidad y adecuada para la protección de las comunidades acuáticas y riego irrestricto.

Por otra parte de acuerdo con Hounsflow (1995) las aguas se encuentran dentro de la clasificación de moderadamente alcalinas.

Figura 4-16. pH registrado en el Humedal Cáhuil



4.3.1.3 Conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica se presenta con valores similares entre puntos de muestreo, sin embargo el valor más elevado se observa en el punto HC-2 con 37,3 mS/cm y el más bajo en el punto HC-3 con 36,7 mS/cm, obteniendo un promedio de 36,9 mS/cm. No se observa un patrón espacial evidente en los resultados obtenidos en relación a la proximidad con el mar (Tabla 4-12 y Figura 4-17).

Figura 4-17. Conductividad eléctrica (mS/cm) registrada en el Humedal Cáhuil



4.3.1.4 Oxígeno disuelto

La concentración de oxígeno disuelto (mg/L) se presentó mayor en los puntos de muestreo que se encuentran cercanos a la desembocadura en la barrera salina, obteniendo la mayor concentración el punto HC-2 con 7,78 mg/L y la menor el punto HC-4 con 6,82 mg/L (Tabla 4-12 y Figura 4-18). La concentración promedio de oxígeno disuelto correspondió a 7,4 mg/L. De acuerdo a la NCh 1333 Of., 78 los valores obtenidos se encuentran dentro de los estándares aptos para el desarrollo de la vida acuática.

Figura 4-18.Oxígeno disuelto (mg/L) registrado en el Humedal Cáhul.

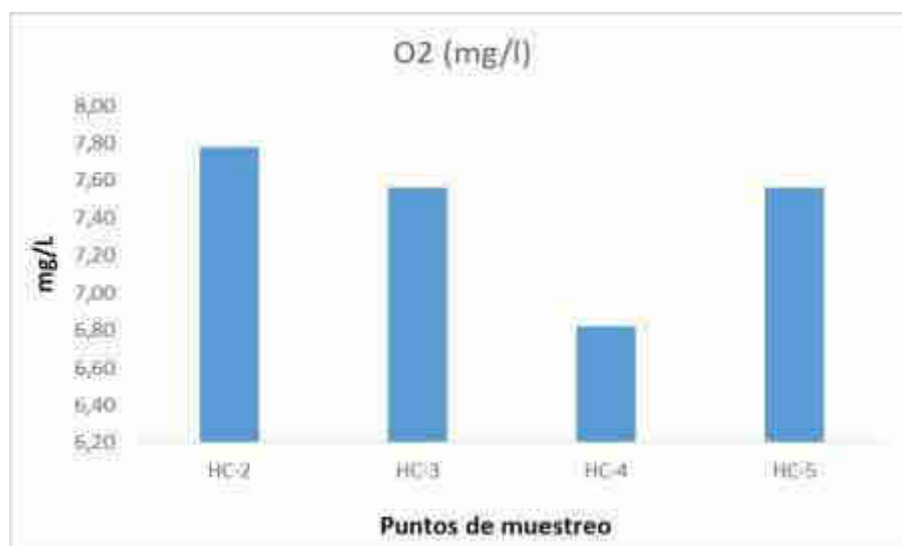


Tabla 4-12.Variables *in situ* de la columna de agua. Humedal Cáhul

Punto de muestreo	Transparencia (Secchi) (m)	Temperatura del agua (°C)	pH	Conductividad (mS/cm)	O2 (mg/l)
HC-2	1,40	16,0	8,22	37,3	7,78
HC-3	-	18,9	8,30	36,7	7,56
HC-4	-	16,8	8,20	37,2	6,82
HC-5	-	17,7	8,10	36,9	7,56
Promedio		17,4	8,2	37,0	7,4

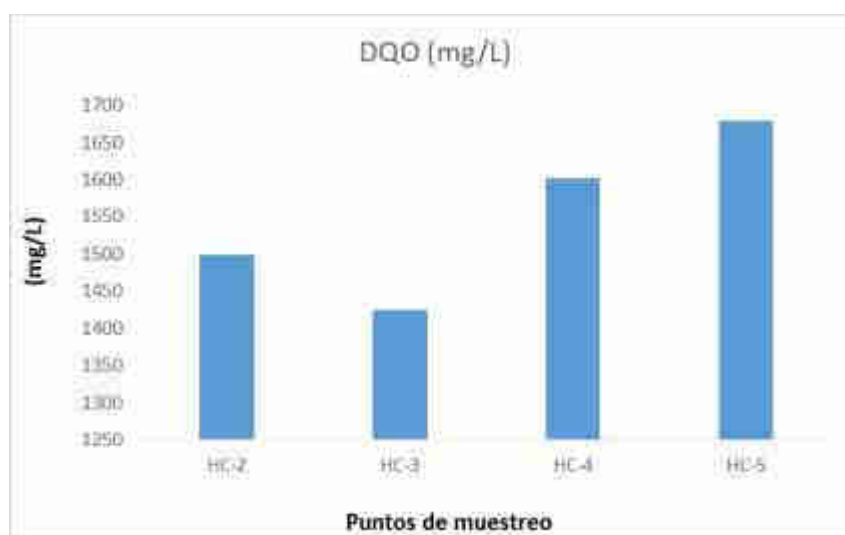
Fuente: CEA, 2018.

4.3.1.5 Demanda Química de Oxígeno (DQO)

La DQO presentó un valor máximo en el punto de muestreo HC-5 con 1.679,6 mg/L y un valor mínimo de 1.424,4 mg/L en el punto HC-3. El promedio obtenido corresponde a 1.551,3 mg/L (Figura 4-19 y

Tabla 4-13).

Figura 4-19. Demanda química de oxígeno registrada en el Humedal Cáhuil.



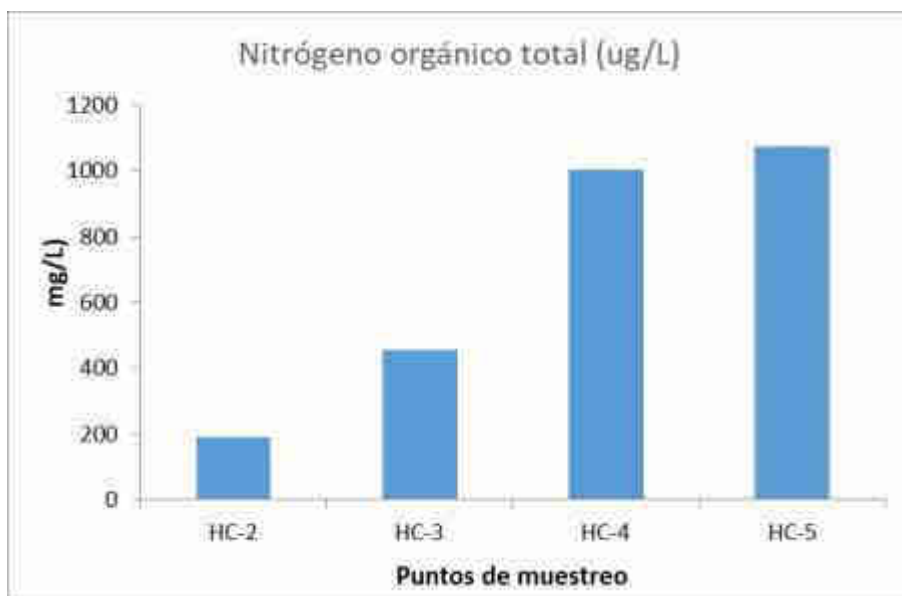
4.3.1.6 Nutrientes

4.3.1.6.1 Nitrógeno orgánico total

El nitrógeno orgánico total en humedal registro un valor máximo en el punto de muestreo HC-5 con 1.075 ug/L y un mínimo en el punto HC-2 con 190 ug/L. El promedio obtenido corresponde a 681,3 ug/L. (Figura 4-20 y

Tabla 4-13).

Figura 4-20. Nitrógeno orgánico total. Humedal Cáhuil



4.3.1.6.2 Fósforo total

El fósforo total registrado en el humedal presentó un valor máximo de 123 ug/L en el punto de muestreo HC-5 y un mínimo de 36 ug/L en el punto HC-3. El promedio obtenido corresponde a 70,3 ug/L (Figura 4-21).

Figura 4-21. Fósforo total registrado en el Humedal Cáhuil.

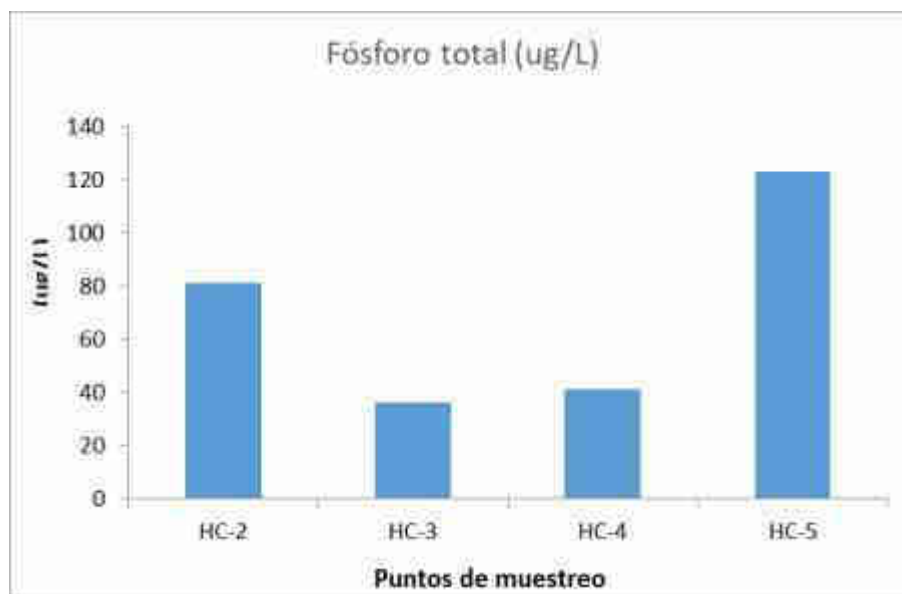


Tabla 4-13. Nutrientes y demanda química de oxígeno. Humedal Cáhuil.

Punto de muestreo	Nutrientes		DQO (mg/L)
	Nitrógeno orgánico total (ug/L)	Fósforo total (ug/L)	
HC-2	190	81	1498,8
HC-3	455	36	1424,4
HC-4	1005	41	1602,4
HC-5	1075	123	1679,6
Promedio	681,3	70,3	1551,3

Fuente: CEA, 2018.

4.3.1.7 Fauna íctica

Durante la presente campaña solo se registró la presencia de la especie endémica *O. mauleanum* (Cauque), la cual además se encuentra catalogada como Vulnerable de acuerdo al DS 51/2008 MINSEGPRES. Los hallazgos de esta especie consistieron en cardúmenes registrados en las orillas de los puntos HRE-4 y HRE-5 (Tabla 4-14).

Tabla 4-14. Fauna íctica registrada en el Humedal Cáhuil.

Especie	Nombre Común	Origen	Estado de conservación	Origen clasificación
---------	--------------	--------	------------------------	----------------------

<i>Odontesthes mauleanum</i>	Cauque	Endémica	Vulnerable	DS 51/2008 MINSEGPRES
------------------------------	--------	----------	------------	--------------------------

Fuente: CEA, 2018

4.4 Humedal Rocuant-Andalién

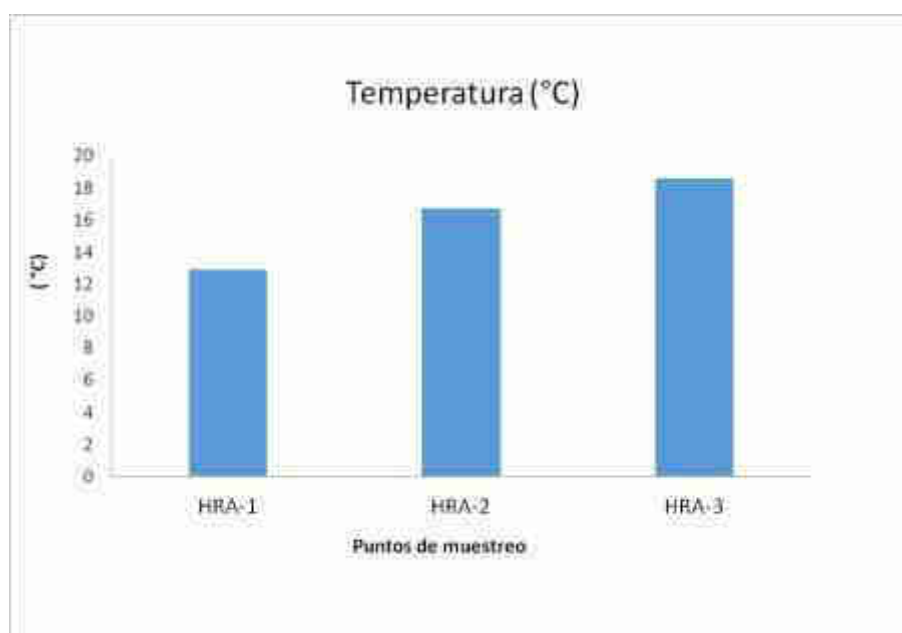
4.4.1 Variables *in situ* en la columna de agua

4.4.1.1 Temperatura

La temperatura observada en el humedal presenta un máximo en el punto de muestreo HRA-3 con 18,6 °C y el mínimo se registró en el punto HRA-1 con 12,9 °C. El promedio obtenido corresponde a 16,07 °C (Figura 4-22 y Tabla 4-15).

De acuerdo a la Nch 1333. Of 78, los valores de temperatura se encuentran dentro de los estándares requeridos para el uso recreativo con contacto directo y para el desarrollo de vida acuática.

Figura 4-22. Temperatura (°C) registrada en el humedal Rocuant-Andalién.



4.4.1.2 pH

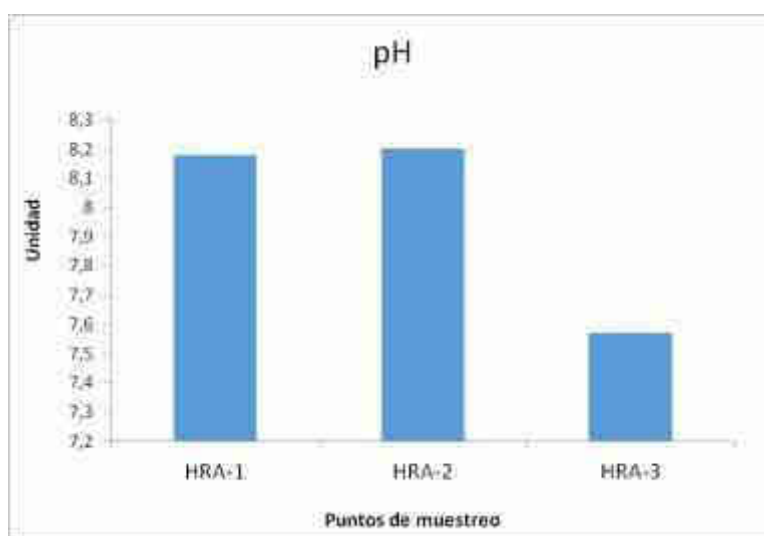
El pH se observa de manera variable en el humedal, registrando el valor más alto en el punto de muestreo HRA-2 con 8,2 y el menor observado en el punto HRA-3 con 7,5. El pH promedio obtenido corresponde a 7,9 (Tabla 4-15 y Figura 4-23).



De acuerdo a la NCh 1333 Of., 78, los valores obtenidos se encuentran dentro de los estándares aptos para el desarrollo de vida acuático y de uso recreativo con contacto directo. Asimismo según la Guía de CONAMA 2004, los valores obtenidos corresponden a la Clase 1, considerada de buena calidad y adecuada para la protección de las comunidades acuáticas y riego irrestricto.

Por otra parte de acuerdo a Hounslow 1995 las aguas se encuentran dentro de la clasificación de moderadamente alcalinas.

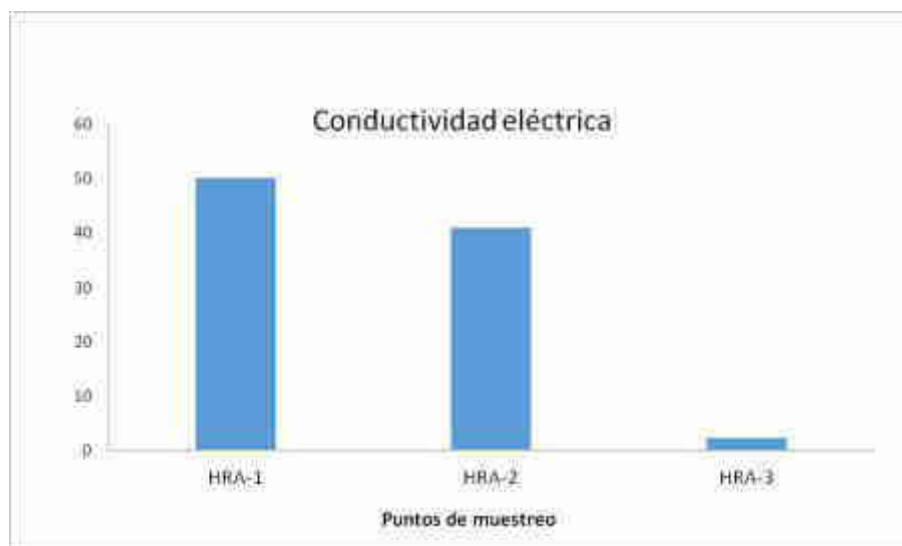
Figura 4-23. pH registrado en el Humedal Rocuant-Andalién



4.4.1.3 Conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica presenta el valor más elevado en el punto HRA-1 con 50,2 mS/cm y el más bajo en el punto HRA-3 con 2,2 mS/cm, obteniendo un promedio de 31,1 mS/cm. Tabla 4-15 y **Error! Reference source not found.**)

Figura 4-24. Conductividad eléctrica (mS/cm) registrada en el Humedal Rocuant-Andalién



4.4.1.4 Oxígeno disuelto

La concentración de oxígeno disuelto (mg/L) se presentó mayor en el punto HRA-3 con 9,58 mg/L y la menor el punto HRA-1 con 7,51 mg/L (Tabla 4-15 y Figura 4-25). La concentración promedio de oxígeno disuelto correspondió a 8,6 mg/L. De acuerdo a la NCh 1333 Of., 78 los valores obtenidos se encuentran dentro de los estándares aptos para el desarrollo de la vida acuática.

Figura 4-25. Oxígeno disuelto (mg/L) registrado en el Humedal Rocuant-Andalién.

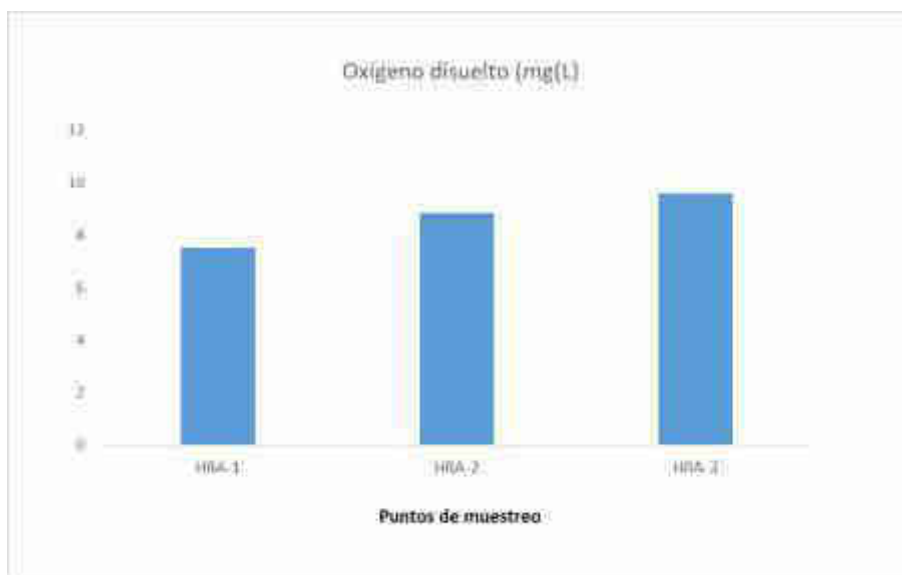




Tabla 4-15. Variables *in situ* de la columna de agua. Humedal Rocuant-Andalién

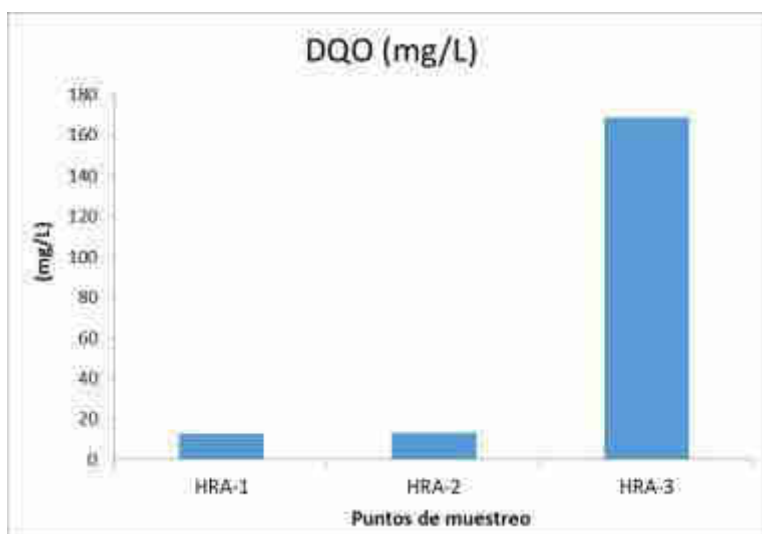
Punto de muestreo	Temperatura del agua (°C)	pH	O2 (mg/l)	% OD	Conductividad (mS/cm)
HRA-1	12,9	8,18	7,51	73,6	50,2
HRA-2	16,7	8,2	8,84	68	40,9
HRA-3	18,6	7,57	9,58	105,2	2,22
Promedio	16,07	7,98	8,64	82,27	31,11

Fuente: CEA, 2018.

4.4.1.5 Demanda Química de Oxígeno (DQO)

La DQO presentó un valor máximo en el punto de muestreo HRA-3 con 168,6 mg/L y un valor mínimo de 12,8 mg/L en el punto HRA-1. El promedio obtenido corresponde a 64,9 mg/L (Figura 4-26 y **Error! Reference source not found.**).

Figura 4-26. Demanda química de oxígeno registrada en el Humedal Rocuant-Andalién.



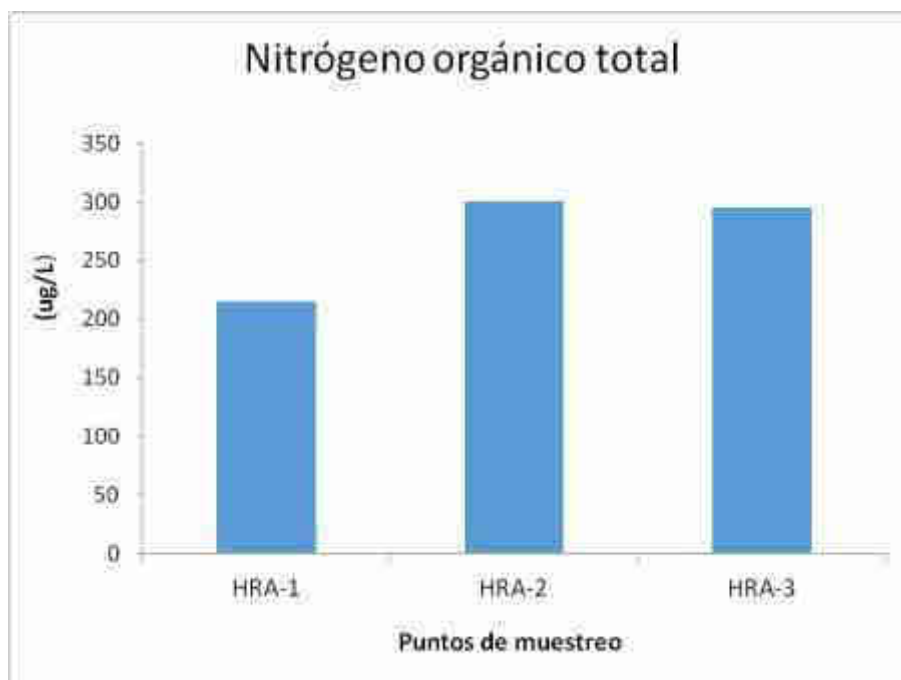


4.4.1.6 Nutrientes

4.4.1.6.1 Nitrógeno orgánico total

El nitrógeno orgánico total en humedal registro un valor máximo en el punto de muestreo HRA-2 con 300 ug/L y un mínimo en el punto HRA-1 con 215 ug/L. El promedio obtenido corresponde a 270 ug/L. (Figura 4-27 y Tabla 4-16).

Figura 4-27. Nitrógeno orgánico total. Humedal Rocuant-Andalién



4.4.1.6.2 Fósforo total

El fósforo total registrado en el humedal presentó un valor máximo de 189 ug/L en el punto de muestreo HRA-3 y un mínimo de 130 ug/L en el punto HRA-1. El promedio obtenido corresponde a 165 ug/L (Figura 4-28).

Figura 4-28. Fósforo total registrado en el Humedal Rocuant-Andalién.

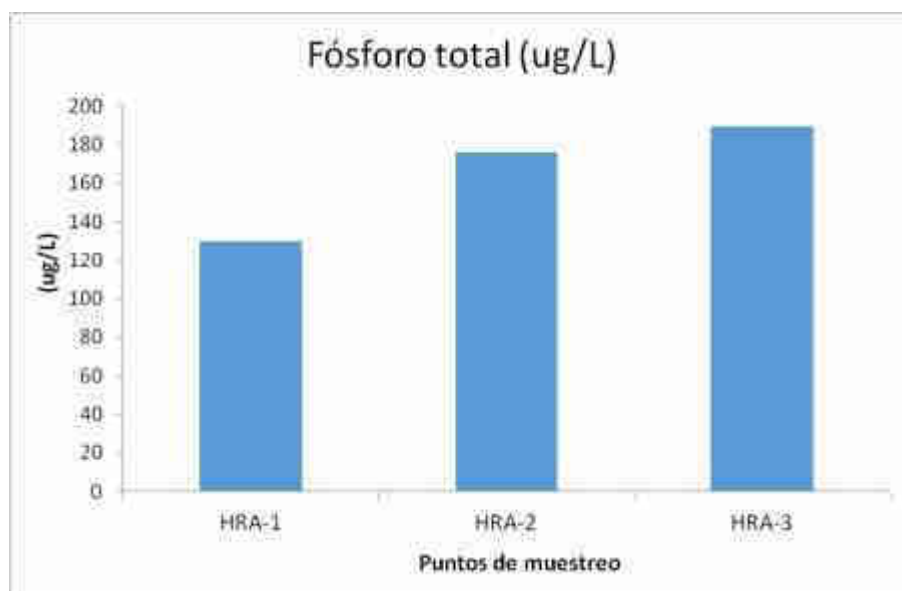


Tabla 4-16. Nutrientes y demanda química de oxígeno. Humedal Rocuant-Andalién.

Punto de muestreo	Nutrientes		DQO (mg/L)
	Nitrógeno orgánico total (ug/L)	Fósforo total (ug/L)	
HRA-1	215	130	12,8
HRA-2	300	176	13,3
HRA-3	295	189	168,6
Promedio	270	165	64,9

4.5 Humedal Queule

4.5.1 Variables *in situ* en la columna de agua

4.5.1.1 Temperatura

La temperatura observada en el humedal presenta un máximo en el punto de muestreo HQ-1 con 13,9 °C y los valores mínimos se registraron en los puntos HQ-4 y HQ-5 con 13,6 °C. El promedio obtenido corresponde a 13,74 °C (Figura 4-29 y Tabla 4-17).



De acuerdo a la Nch 1333. Of 78, los valores de temperatura se encuentran dentro de los estándares requeridos para el uso recreativo con contacto directo y para el desarrollo de vida acuática.

Figura 4-29. Temperatura (°C) registrada en el humedal Desembocadura río Queule.

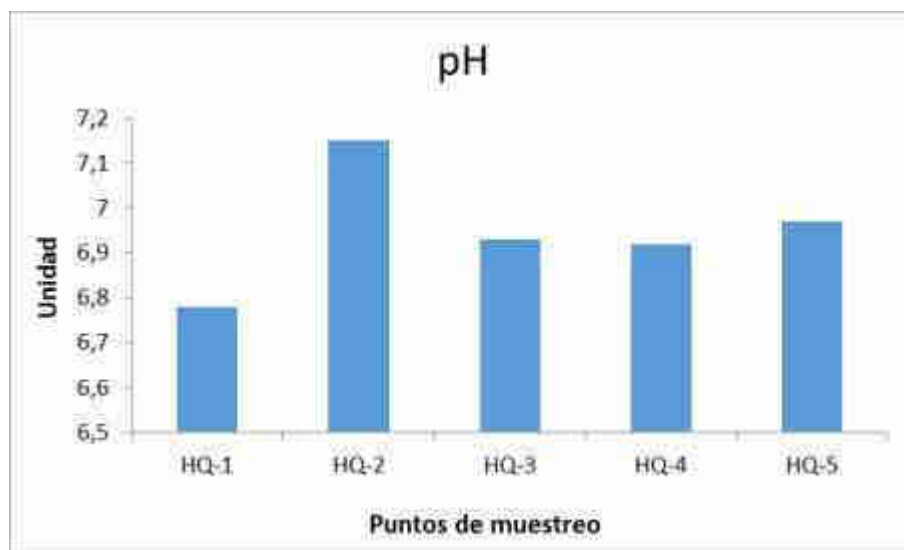
4.5.1.2 pH

El pH se observa de manera variable en el humedal, registrando el valor más alto en el punto de muestreo HC-3 con 7,15 y el menor observado en el punto HQ-1 con 6,78. El pH promedio obtenido corresponde a 6,95 (Tabla 4-17 y Figura 4-30).

De acuerdo a la NCh 1333 Of., 78, los valores obtenidos se encuentran dentro de los estándares aptos para el desarrollo de vida acuático y de uso recreativo con contacto directo. Asimismo según la Guía de CONAMA 2004, los valores obtenidos corresponden a la Clase 2, considerada de buena calidad y adecuada para la protección de las comunidades acuáticas y riego irrestricto.

Por otra parte de acuerdo a Hounslow 1995 las aguas se encuentran dentro de la clasificación neutras.

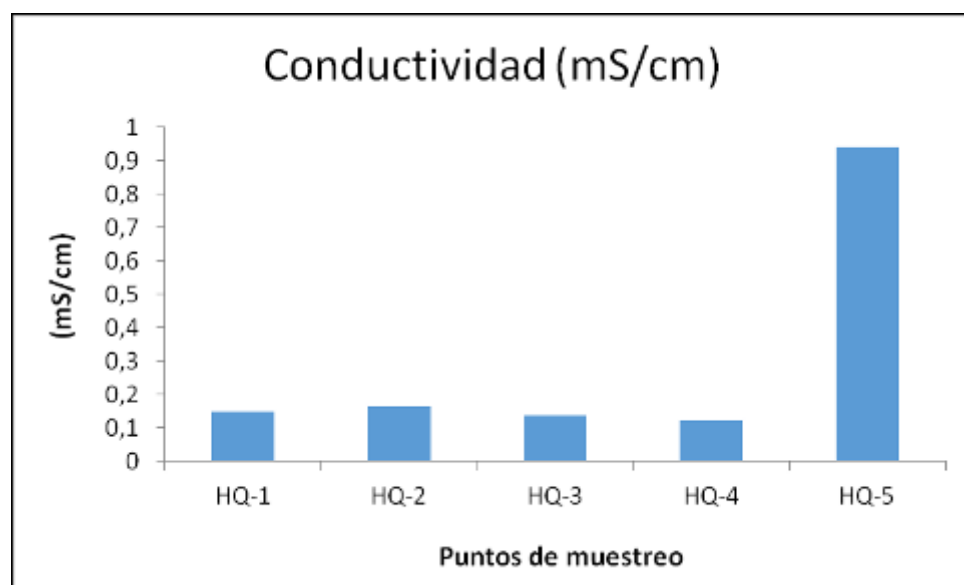
Figura 4-30. pH registrado en el Humedal Desembocadura río Queule



4.5.1.3 Conductividad eléctrica

La conductividad eléctrica se presenta con valores similares entre los puntos de muestreo HQ-1 y HQ-4, sin embargo el valor más elevado se observa en el punto HQ-5 con 0,94 mS/cm y el más bajo en el punto HQ-4 con 0,94 mS/cm, obteniendo un promedio de 0,133 mS/cm (Figura 4-31 y Tabla 4-17).

Figura 4-31. Conductividad eléctrica (mS/cm) registrada en el Humedal Desembocadura río Queule



4.5.1.4 Oxígeno disuelto

La concentración de oxígeno disuelto (mg/L) se presentó mayor en el punto HQ-1 con 9,23 mg/L y la menor el punto HQ-2 con 8,84 mg/L (Tabla 4-18 y Figura 4-32). La concentración promedio de oxígeno disuelto correspondió a 9,0 mg/L. De acuerdo a la NCh 1333 Of., 78 los valores obtenidos se encuentran dentro de los estándares aptos para el desarrollo de la vida acuática.

Figura 4-32. Oxígeno disuelto (mg/L) registrado en el Humedal Desembocadura río Queule.

4.5.1.5 Salinidad

Se registraron mediciones de salinidad sólo en el punto HQ-1 con 0,5 mg/L cercano a la desembocadura, obteniendo un promedio de 0,1 mg/L (Tabla 4-17).

Tabla 4-17. Variables *in situ* de la columna de agua. Humedal Desembocadura río Queule

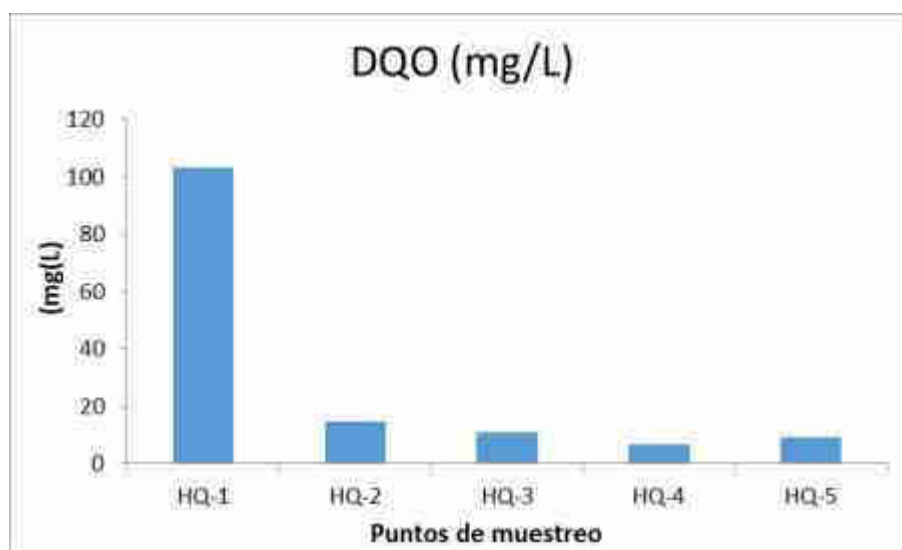
Punto de muestreo	Temperatura del agua (°C)	pH	Conductividad (mS/cm)	OD (mg/L)	Salinidad (mg/L)
HQ-1	13,9	6,78	1,48	9,23	0,5
HQ-2	13,8	7,15	1,63	8,84	0
HQ-3	13,8	6,93	1,38	9,04	0
HQ-4	13,6	6,92	1,22	8,97	0
HQ-5	13,6	6,97	0,94	8,93	0
Promedio	13,74	6,95	133	9,002	0,1

Fuente: CEA, 2018.

4.5.1.6 Demanda Química de Oxígeno (DQO)

La DQO presentó un valor máximo en el punto de muestreo HQ-1 con 102,9 mg/L y un valor mínimo de 6,7 mg/L en el punto HQ-4. El promedio obtenido corresponde a 28,9 mg/L (Figura 4-33 y Tabla 4-18).

Figura 4-33. Demanda química de oxígeno registrada en el Humedal Desembocadura río Queule.

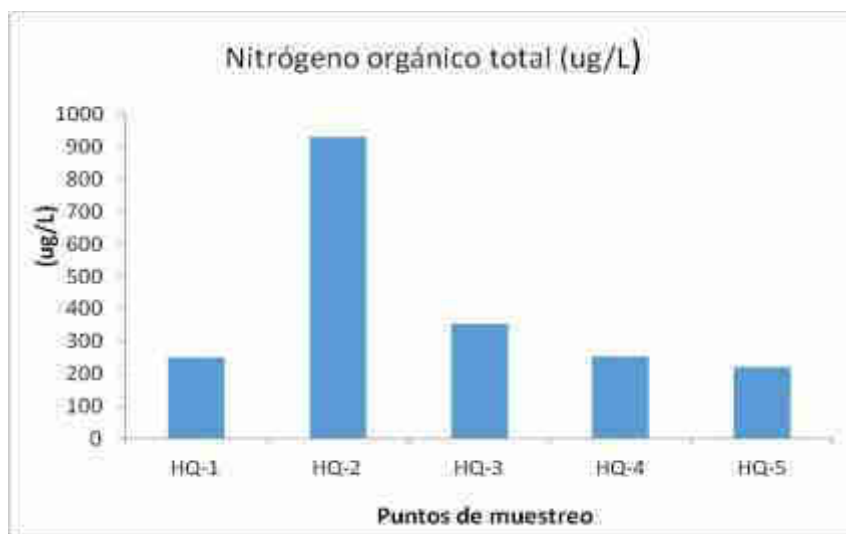


4.5.1.7 Nutrientes

4.5.1.7.1 Nitrógeno orgánico total

El nitrógeno orgánico total en humedal registro un valor máximo en el punto de muestreo HQ-2 con 930 ug/L y un mínimo en el punto HQ-5 con 220 ug/L. El promedio obtenido corresponde a 402 ug/L. (Figura 4-34 y Tabla 4-18).

Figura 4-34. Nitrógeno orgánico total. Humedal Queule



4.5.1.7.2 Fósforo total

El fósforo total registrado en el humedal presentó un valor máximo de 33 ug/L en el punto de muestreo HQ-1 y un mínimo de 18 ug/L en el punto HQ-5. El promedio obtenido corresponde a 24 ug/L (Figura 4-35).

Figura 4-35. Fósforo total registrado en el Humedal Queule.

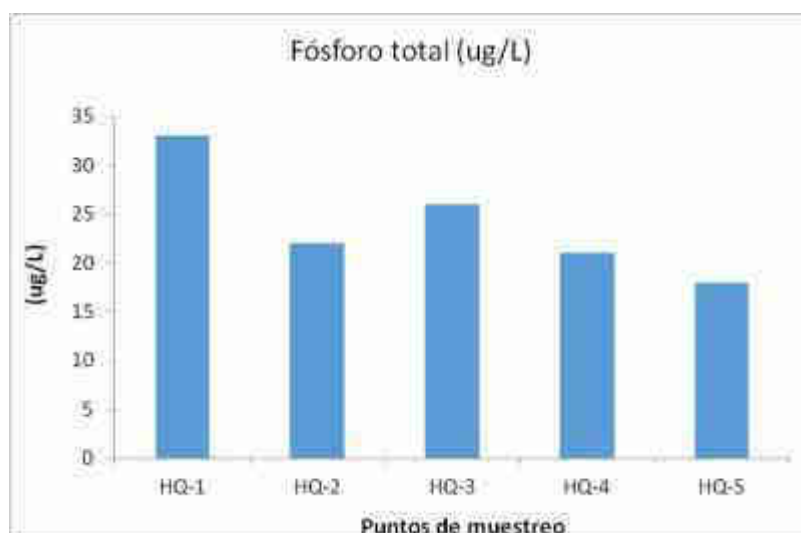




Tabla 4-18. Nutrientes y demanda química de oxígeno. Humedal Desembocadura río Queule.

Punto de muestreo	Nutrientes		DQO (mg/L)
	Nitrógeno orgánico total (ug/L)	Fósforo total (ug/L)	
HQ-1	250	33	102,9
HQ-2	930	22	14,9
HQ-3	355	26	11
HQ-4	255	21	6,7
HQ-5	220	18	9,2
Promedio	402	24	28,94

Fuente: CEA, 2018.



5 CONCLUSIONES

Conforme a los resultados obtenidos es posible establecer las siguientes conclusiones referidas a cada humedal piloto evaluado.

a) Humedal Desembocadura río Elqui

- En términos generales las variables *in situ* de la columna de agua del humedal se encuentran dentro de los parámetros aptos de acuerdo a la NCh 1333 Of. 78 para el uso recreativo con contacto directo y para el desarrollo de vida acuática.
- La temperatura se presenta más elevada en las cercanías de la desembocadura, mientras tanto la temperatura más baja se presenta en el sector ubicado aguas arriba de la desembocadura.
- De acuerdo a los valores de pH se pueden clasificar las aguas del humedal como neutras. Asimismo de acuerdo a la Guía de Conama 2004, las aguas son clasificadas dentro de la Clase 1, considerada de buena calidad y adecuada para la protección de las comunidades acuáticas y para el riego irrestricto.
- La conductividad eléctrica se presenta más elevada aguas arriba de la desembocadura y más baja en la zona cercana a esta. Dado que los aportes de agua marina en esta zona son elevados, los valores de conductividad tienden a ser relativos por lo cual no se contrastan con la NCh 1333. Of 78., para efectos comparativos con la normativa vigente.
- La transparencia observada en el humedal medida en la desembocadura indicó que acuerdo a la clasificación establecida en Smith 1999 la condición trófica de estas aguas en esa zona corresponde a hipereutrófica, dada al movimiento y mezcla de aguas dulce y salina.
- En relación a los nutrientes, ambos se encuentran con valores altos en el sector cercano a la desembocadura, específicamente el nitrógeno orgánico total, que presenta el máximo observado. La demanda química de oxígeno se observa más elevada en el sector medio del humedal y tiende a disminuir conforme se acerca a la desembocadura.
- La ictiofauna registrada en el humedal estuvo representada por tres especies, de las cuales sólo la especie *Cheirodon pisciculus* (pocha) es endémica, se encuentra en categoría de conservación Vulnerable, según el DS 38/2015 MMA, y fue la especie más abundante en cada punto de muestreo. Las especies restantes corresponden a las introducidas *Gambusia holbrooki* (Gambusia común) y *Cyprinus carpio* (Carpa).
- Finalmente el humedal Desembocadura del río Elqui, presenta una buena condición en su estado ecológico en términos generales, considerando que alberga especies de fauna íctica sensibles a las condiciones ambientales de sus hábitat, y los valores de los principales variables se encuentran de los estándares aptos para el desarrollo de la biota acuática.



b) Humedal Mantagua

- De acuerdo a la Nch 1333. Of 78, los valores de temperatura se encuentran dentro de los estándares requeridos para el uso recreativo con contacto directo y para el desarrollo de vida acuática. Sin embargo se observan elevadas, levemente por debajo del límite permitido para los usos mencionados anteriormente.
- Los valores de pH según la NCh 1333. Of., 78, se encontrarían dentro de los estándares óptimos para el desarrollo de la vida acuática y uso recreativo con contacto directo. Asimismo de acuerdo a la Guía de CONAMA los valores obtenidos corresponden a la Clase 1, considerada de buena calidad y adecuada para la protección de las comunidades acuáticas y riego irrestricto. Por otro lado, de acuerdo a la clasificación de Hounslow 1995, las aguas evaluadas se clasifican como moderadamente alcalinas.
- En relación a la conductividad eléctrica se observa un notable aumento conforme se aproximan los puntos de muestreo a la laguna estuarina, en el límite con la duna bordera, cercano al mar.
- La transparencia obtenida en la laguna estuarina indica de acuerdo a Smith 1999 que estas aguas se encuentran en estado eutrófico.
- La demanda química de oxígeno registro valores similares en la zona evaluada de humedal, con una leve disminución en el punto de muestreo cercano a la laguna estuarina. Por otra parte los nutrientes tanto el nitrógeno orgánico total como el fósforo total se presentaron más elevados en la zona media del humedal.
- La fauna íctica registrada está compuesta por tres especies, de las cuales sólo la especie *Odontesthes mauleanum* (Cauque) es endémica, se encuentra catalogada como Vulnerable según el DS 51/2008 MINSEGPRES, y se observo en numerosos cardúmenes en orillas pozonadas. Las otras dos especies son introducidas y corresponden a *C. carpio* (Carpa) y *G. halbrooki* (Gambusia).

c) Humedal Cáhuil

- Los valores de temperatura se encuentran dentro de los estándares requeridos para el uso recreativo con contacto directo y para el desarrollo de vida acuática. Sin embargo se observan elevadas, y con valores bastante diferentes entre punto de muestreo.
- El valor de pH registrado se encuentra dentro de la clasificación de las aguas como moderadamente alcalinas y, de acuerdo a la NCh 1333 Of., 78, se encuentran dentro de los estándares aptos para el desarrollo de vida acuático y de uso recreativo con contacto directo. Asimismo según la Guía de CONAMA 2004, los valores obtenidos corresponden a la Clase 1, considerada de buena calidad y adecuada para la protección de las comunidades acuáticas y riego irrestricto y además, se encuentran dentro de la clasificación de moderadamente alcalinas.



- Respecto de la conductividad eléctrica no se observa un patrón espacial evidente en los resultados obtenidos en relación a la proximidad con el mar. Sin embargo se presenta de manera más elevada respecto de los demás humedales evaluados.
- De acuerdo a la NCh 1333 Of., 78 los valores obtenidos de oxígeno disuelto se encuentran dentro de los estándares aptos para el desarrollo de la vida acuática.
- La demanda química de oxígeno se observa más elevada en la zona alta del humedal, aguas arriba de la desembocadura. Por otra parte los nutrientes se presentan con valores más elevados aguas arriba de la desembocadura, especialmente el nitrógeno orgánico total.
- Respecto de la fauna íctica sólo se registró la presencia de la especie endémica *O. mauleanum* (Cauque), la cual además se encuentra catalogada como Vulnerable de acuerdo al DS 51/2008 MINSEGPRES. Los hallazgos de esta especie consistieron en cardúmenes registrados en las orillas de los puntos de muestreo.

d) Humedal Rocuant-Andalién

- Los valores de temperatura y el pH registrado en el humedal se encontrarían dentro de los estándares aptos para el desarrollo de vida acuático y de uso recreativo con contacto directo. Asimismo según la Guía de CONAMA 2004, los valores obtenidos corresponden a la Clase 1, considerada de buena calidad y adecuada para la protección de las comunidades acuáticas y riego irrestricto. Por otra parte de acuerdo a Hounslow 1995 las aguas se encuentran dentro de la clasificación de moderadamente alcalinas.
- La conductividad eléctrica se registro considerablemente menor en el río Andalién.
- La concentración de oxígeno disuelto se registra de manera homogénea entre puntos de muestreo y de acuerdo a la NCh 1333 Of., 78 los valores obtenidos se encuentran dentro de los estándares aptos para el desarrollo de la vida acuática.
- La demanda química de oxígeno se registró mucho mayor en el río Andalién. Los nutrientes se presentan de forma heterogénea, siendo el valor más alto observado de nitrógeno orgánico total en el sector cercano a la marisma Rocuant, y el máximo de fósforo total en el río Andalién.

e) Humedal Queule

- Los valores de temperatura y pH se encuentran dentro de los estándares requeridos para el uso recreativo con contacto directo y para el desarrollo de vida acuática. Asimismo según la Guía de CONAMA 2004, los valores obtenidos corresponden a la Clase 2, considerada de buena calidad y adecuada para la protección de las comunidades acuáticas y riego irrestricto. Por otra parte de



acuerdo a Hounsflow 1995 las aguas se encuentran dentro de la clasificación neutras.

- La conductividad eléctrica se registro de manera similar entre los puntos cercanos a la desembocadura, sin embargo aumenta considerablemente aguas arriba.
- La concentración de oxígeno disuelto se presenta mayor en la zona cercana a la desembocadura y de acuerdo a la NCh 1333 Of., 78 los valores obtenidos se encuentran dentro de los estándares aptos para el desarrollo de la vida acuática.
- La demanda química de oxígeno se presento considerablemente mayor en la desembocadura, respecto de los otros puntos de monitoreo. Respecto de los nutrientes, el nitrógeno orgánico total se registró bastante más elevado en el punto HQ-2, el cual está cercano a la desembocadura, en tanto el fósforo total se presento de manera más homogénea entre los puntos de muestreos, siendo mucho mayor en el punto HQ-1 ubicado en la desembocadura.



6 REFERENCIAS

ANDRADE, B.; GRAU, S., (2005). “La Laguna Cahuil, un ejemplo de estuario estacional en Chile Central”. Revista de Geografía, Norte Grande Nº 33. Pontificia Universidad Católica de Chile. Pp 59- 72. Chile

BELTRAN M (2012). Transformaciones espaciales y valoración social del humedal Rocuant - Andalién (Concepción, Chile): periodo de 1950 a 2011. “Huellas y dinámicas territoriales: imaginarios del desarrollo y prácticas de transformación del ambiente en el Gran Concepción” (FONDECYT Nº 1090248). Memoria para optar al grado de Geógrafa. Universidad de Chile.

CEAZA (2016). Informe final proyecto “Biodiversidad de aves en humedales costeros urbanos y rurales de la región de Coquimbo” .Centro de estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Programa de Investigación Ecológica en Zonas Áridas (PIEZA), Universidad de La Serena (ULS).

HOUNSLOW, A. (1995). *Water quality data: Analysis and interpretation*. Boca Raton: Lewis Publishers.

LAGLER, K.F. (1956). *Freshwater Fishery Biology*. W.M.C. Brown Company Dubuque. Iowa, 421 pp

MMA-Centro de Ecología Aplicada (2010). Aplicación piloto del estudio Protección y manejo sustentable de Humedales integrados a la cuenca hidrográfica: humedales costeros. Ministerio de Medio Ambiente. Santiago. Chile. 99 pp.

MMA-CEA (2015). Diagnóstico ambiental a partir de la estructura y funcionamiento del humedal Cáhuil.

MMA (2016). DIAGNÓSTICO ESTADO Y TENDENCIAS DE LA BIODIVERSIDAD: REGIÓN DE LA ARAUCANÍA. Proyecto N° 82692: “Planificación Nacional de la Biodiversidad para apoyar la implementación del Plan Estratégico de la Convención de Diversidad Biológica (CDB) 2011-2020”.

NASH, R., A. VALENCIA & A. GEFFEN. (2006). The Origin of Fulton’s Condition Factor—Setting the Record Straight. *Fisheries*. 31(5): 236-238.

7 ANEXO

7.1 Permiso de Pesca

REPÚBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO
SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA
CASILLA 100 - V
VALPARAÍSO

AUTORIZA A CENTRO DE ECOLOGÍA APLICADA LTDA.
PARA REALIZAR PESCA DE INVESTIGACIÓN QUE INDICA.

(EXTRACTO)

Por Resolución Exenta N° **4157**
de esta Subsecretaría, autorizase a Centro de Ecología Aplicada Ltda., para efectuar una pesca de investigación de conformidad con el proyecto **"Solicitud de Pesca de Investigación Para Flora y Fauna Acuática en Cuerpos y Cursos de Aguas Continentales del Territorio Nacional"**.

El objetivo de la pesca de investigación que por la presente resolución se autoriza, consiste en realizar estudios de flora y fauna acuática en cursos y cuerpos de agua de las principales cuencas del país, enmarcados dentro de estudios de línea de base de ecosistemas acuáticos continentales de Chile. Además se realizan monitoreos y seguimientos de las variables ambientales establecidas en las distintas Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) de los proyectos.

La pesca de investigación se efectuará en un período de 12 meses contados desde la fecha de publicación de la presente resolución, de conformidad con lo establecido en el Artículo N° 174 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, cuya zona de estudio, serán todos los cuerpos de agua dulce continentales del territorio nacional, donde podrá muestrear las especies indicadas en la resolución extractada en los términos allí señalados.

La peticionaria designa como persona responsable de la presente pesca de investigación a don Manuel Contreras Leiva.

El texto íntegro de la presente resolución se publicará en el sitio de dominio electrónico de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.


PAOLO TREJO CARMONA
Subsecretario de Pesca y Acuicultura (S)

VALPARAÍSO, **12 DIC. 2017**

MINISTERIO DE ECONOMÍA
FOMENTO Y TURISMO
SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA
PINV 234-2017 FLORA Y FAUNA ÍCTICA



AUTORIZA A CENTRO DE ECOLOGÍA APLICADA
LTDA. PARA REALIZAR PESCA DE INVESTIGACIÓN
QUE INDICA.

VALPARAÍSO, 12 DIC. 2017

R. EX. N° 4157

VISTO: Lo solicitado por Centro de Ecología Aplicada Ltda., mediante C.I. SUBPESCA N° 12.042/2017, de fecha 23 de octubre de 2017; lo informado por la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría, en Informe Técnico N° 234/2017, contenido en Memorándum Técnico (P.INV.) N° 234/2017, de fecha 28 de noviembre de 2017; los Términos Técnicos de Referencia del Proyecto **"Solicitud de Pesca de Investigación Para Flora y Fauna Acuática en Cuerpos y Cursos de Aguas Continentales del Territorio Nacional"**, elaborados por la peticionaria y aprobados por esta Subsecretaría; la Ley N° 19.880; la Ley General de Pesca y Acuicultura N° 18.892 y sus modificaciones cuyo texto refundido fue fijado por el D.S. N° 430 de 1991, el D.F.L. N° 5 de 1983, el D.S. N° 461 de 1995, el Decreto Exento N° 878 de 2011, todos del actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; la Resolución N° 332 de 2011, del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

CONSIDERANDO:

Que Centro de Ecología Aplicada Ltda., ingresó mediante carta citada en Visto, una solicitud para desarrollar la pesca de investigación conforme los Términos Técnicos de Referencia del Proyecto denominado **"Solicitud de Pesca de Investigación Para Flora y Fauna Acuática en Cuerpos y Cursos de Aguas Continentales del Territorio Nacional"**.

Que mediante Memorándum Técnico (P.INV.) N° 234/2017, citado en Visto, la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría, informa que las actividades planteadas en la solicitud califican como pesca de investigación de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 2° N° 29 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, por cuanto es una actividad extractiva sin fines de lucro, cuya finalidad es obtener datos e información para generar conocimiento científico, para proteger la biodiversidad y el patrimonio sanitario del país.

Que la evidencia científica apunta a que los problemas de conservación de las especies ícticas de aguas continentales chilenas van en aumento. Esta situación se asocia a múltiples factores, donde el más relevante es el deterioro y fragmentación de su hábitat.

Que por lo anterior, es de especial interés para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura contar con el mayor número de antecedentes que permitan diseñar medidas de administración que promuevan objetivos de conservación de peces nativos y asilvestrados de importancia para la pesca recreativa.

Que el uso controlado de las artes, aparejos y utensilios de pesca descritos en el presente informe permite disminuir la mortalidad no deseada y por tanto no resulta en un incremento de los riesgos de conservación de las especies señaladas.

Que dicha solicitud cumple con las exigencias dispuestas en el D.S. Nº 461 de 1995, del actual Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, que establece los requisitos que deben cumplir las solicitudes de pesca de investigación.

Que de acuerdo a lo anterior y de conformidad a lo dispuesto en los artículos 98 a 102 de la Ley General de Pesca y Acuicultura y el D.S. Nº 461 de 1995, citado en Visto, corresponde autorizar la pesca de investigación solicitada.

RESUELVO:

1.- Autorízase a Centro de Ecología Aplicada Ltda., R.U.T. 78.294.470-3, con domicilio en Av. Príncipe de Gales 6465, comuna de La Reina, Región Metropolitana, para efectuar una pesca de investigación, de conformidad con los Términos Técnicos de Referencia del Proyecto denominado **"Solicitud de Pesca de Investigación Para Flora y Fauna Acuática en Cuerpos y Cursos de Aguas Continentales del Territorio Nacional"**, elaborados por la peticionaria y aprobados por esta Subsecretaría y el informe técnico citado en Visto, los que se consideran parte integrante de la presente resolución.

2.- El objetivo de la pesca de investigación que por la presente resolución se autoriza, consiste en realizar estudios de flora y fauna acuática en cursos y cuerpos de agua de las principales cuencas del país, enmarcados dentro de estudios de línea de base de ecosistemas acuáticos continentales de Chile. Además se realizan monitoreos y seguimientos de las variables ambientales establecidas en las distintas Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) de los proyectos.

3.- La pesca de investigación se efectuará en un período de 12 meses contados desde la fecha de publicación de la presente resolución, de conformidad con lo establecido en el Artículo Nº 174 de la Ley General de Pesca y Acuicultura, cuya zona de estudio, serán todos los cuerpos de agua dulce continentales del territorio nacional.

4.- En cumplimiento de los objetivos de la presente pesca de investigación, la peticionaria podrá realizar:

a.- La captura con retención permanente de las siguientes matrices biológicas según se indica:

Matriz Biológica	Arte de Pesca, Equipos o elementos	Características
Zoo bentos	Red Surber	Red Surber de 0,09 m ² y con una apertura de malla de 250 µm.
	Corer	Corer de 0,0037 m ² .
Fitobentos	Perifitómetro	De acuerdo a Davies y Gee (1993).
	Core	Jeringa-core de 10 ml.

Fitoplancton	Red de fitoplancton	Red de arrastre de 60 µm de apertura de malla y 30 cm de diámetro de boca.
	Botella oceanográfica	Botella Van Dorn
	Red de salar	Red de plancton de 60 µm de trama de malla, con una apertura de boca de 10x15 cm.
Zooplancton	Red zooplancton	Red de arrastre de 110 µm de apertura de malla y 30 cm de diámetro de boca.
	Red de salar	Red con malla N 10 (110 µm) y 6 cm de diámetro.
	Botella oceanográfica	Botella Van Dorn / Niskin
Macrófitas	Cuadrante	Cuadrante de 1m ² reticulado (100 retículas de 4cm ²).

b.- La captura con retención temporal de las siguientes especies:

Especie nativas	Nombre común
<i>Geotria australis</i>	Lamprea de bolsa
<i>Mordacia lapicida</i>	Lamprea de agua dulce
<i>Cheirodon galusdae</i>	Pocha de los Lagos
<i>Cheirodon pisciculus</i>	Pocha
<i>Cheirodon australe</i>	Pocha del sur
<i>Cheirodon kyllani</i>	Pocha
<i>Diplomystes nahuelbutaensis</i>	Bagre /Tollo
<i>Diplomystes chilensis</i>	Bagre /Tollo
<i>Diplomystes. camposensis</i>	Bagre /Tollo
<i>Hatcheria macraei</i>	Bagre
<i>Trichomycterus areolatus</i>	Bagrecito
<i>Trichomycterus chiltoni</i>	Bagrecito
<i>Trichomycterus rivolatus</i>	Bagrecito
<i>Trichomycterus chungaraensis</i>	Bagrecito
<i>Trichomycterus laucaensis</i>	Bagrecito
<i>Bullockia maldonadoi</i>	Bagrecito
<i>Nematogenys inermis</i>	Bagre grande
<i>Galaxias maculatus</i>	Puye/Truchita/Coltrao
<i>Galaxias platel</i>	Puye
<i>Galaxias globiceps</i>	Puye
<i>Brachygalaxias gothei</i>	Puye
<i>Brachygalaxias bullocki</i>	Puye
<i>Aplochiton marinus</i>	Peladilla
<i>Aplochiton taeniatus</i>	Farioneta / Peladilla
<i>Aplochiton zebra</i>	Farioneta listada
<i>Orestias agassizi</i>	Karachi/corvinilla
<i>Orestias chungarensis</i>	Karachi/corvinilla
<i>Orestias laucaensis</i>	Karachi/corvinilla
<i>Orestias ascotanensis</i>	Karachi/corvinilla
<i>Orestias parinacotensis</i>	Karachi/corvinilla

<i>Odontesthes mauleanum</i>	Cauque /pejerrey
<i>Odontesthes debueni</i>	Pirihuelo
<i>Odontesthes wiebrichi</i>	Cauque de valdivia
<i>Odontesthes brevianalis</i>	Cauque del norte
<i>Odontesthes molinae</i>	Cauque de molina
<i>Odontesthes itatanum</i>	Cauque de itata
<i>Odontesthes hatcheri</i>	Cauque patagónico
<i>Basilichthys australis</i>	Pejerrey chileno
<i>Basilichthys microlepidotus</i>	Pejerrey del norte
<i>Basilichthys semotilus</i>	Pejerrey
<i>Percichthys trucha</i>	Perca trucha o trucha criolla
<i>Percichthys melanops</i>	Trucha negra o trucha criolla
<i>Percilia gillissi</i>	Carmelita o coloradita
<i>Percilia irwini</i>	Carmelita de Concepción
Especies Introducidas	
<i>Basilichthys bonaerensis</i>	Pejerrey argentino
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa
<i>Gambusia affinis</i>	Gambusia
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambusia
<i>Carassius carassius</i>	dorado
<i>Cnesterodon decemmaculatus</i>	10 manchas
<i>Amelurus nebulosus</i>	Cat fish
<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Salmón coho o plateado
<i>Oncorhynchus masou</i>	Salmón cereza
<i>Oncorhynchus mykiss</i>	Trucha arcoiris
<i>Oncorhynchus tshawytscha</i>	Salmón Rey o Chinook
<i>Salmo salar</i>	Salmón del Atlántico
<i>Salmo trutta</i>	Trucha farlo
<i>Salvelinus fontinalis</i>	Trucha de arroyo
<i>Carassius sp</i>	Dorado

Sin perjuicio de lo anterior, las especies de *Australoheros facetum* ("chanchito"), *Gambusia spp* ("gambusia"), *Carassius carassius* ("dorado"), *Cnesterodon decemmaculatus* ("10 manchas"), *Amelurus nebulosus* ("pez gato"), *Jenynsia multidentata* (overito o morraja) y *Cheirodon interruptus* (pocha o morrajita) *Ctenopharyngodon idella* (carpa china) y *Cyprinus carpio* (carpa), podrán ser sacrificados en su totalidad, en consideración a su potencial invasividad y riesgo para la conservación de las especies nativas amenazadas.

Las especies nativas deberán ser devueltas una vez clasificadas a su medio en el mismo sitio de su captura, y en buenas condiciones para su sobrevivencia. Sin perjuicio de lo anterior, el consultor podrá reservar una muestra, o ejemplares de las especies ícticas que presenten signos de enfermedades o daños evidentes, para su posterior análisis patológico.

Para la captura de peces se podrá utilizar un equipo de pesca eléctrica especializada para dichos fines, el uso de chinguillos auxiliares y redes de cerco orilleras. De la misma manera y para zonas de mayor profundidad, podrá utilizar trampas de peces, espineles y redes. Respecto del uso de espineles, estos no deberán superar un número máximo de 10 anzuelos, todos sin "rebarba". Los que deberán ser operados con tiempos de reposo inferiores a 12 horas. Las redes utilizadas no deben superar los 25 metros de longitud y nunca cubrir todo el curso de agua. En lagos, las redes podrán alcanzar un máximo de 125 metros de

longitud y no más de tres unidades por cuerpo de agua. El tamaño de malla deberá corresponder al adecuado a cada especie objetivo del estudio, evitando la captura incidental de otras especies. El período de captura de la red no debe superar las 12 horas continuas. Durante este período, se deberá revisar regularmente la red a objeto de evitar la sobre captura, la captura de especies no objetivo, la mortalidad de los organismos atrapados.

5.- Para la captura de peces se podrá utilizar un equipo de pesca eléctrica especializada para dichos fines, que no deben incluir generadores eléctricos de combustión o baterías usadas directamente al curso y cuerpo de agua. Además debe cumplir con las siguientes características y buenas prácticas:

- Interruptor en el ánodo situado en bastón de acceso rápido.
- Indicador de parámetros eléctricos básicos.
- Control de frecuencia paso a paso.
- Regulación de potencia de salida.
- Potencia máxima 400 Watt.
- Control de pulso eléctrico.
- El pescado debe ser eliminado del campo eléctrico tan pronto como sea posible.
- Donde la pesca sea posible debe llevarse a cabo utilizando los campos de corriente continua.
- Frecuencias del pulso debe mantenerse lo más bajo posible entre 30-40 Hz o inferior.
- Máximo 2 minutos de uso por evento.

6.- Para efectos de la pesca de investigación que se autoriza por la presente resolución, la peticionaria se exceptúa del cumplimiento de las normas de administración establecidas mediante Decreto Exento N° 878 de 2011, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

7.- Para efectos de dar cumplimiento a las medidas establecidas en el programa de vigilancia, detección y control establecido por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura para la plaga *Didymosphenia geminata* (Didymo), el peticionario deberá:

- a) Desinfectar los equipos, artes, implementos, aparejos de pesca y demás fómites que entren en contacto directo con el agua; en el lugar en donde se efectúen las actividades en terreno, tanto al comienzo y término de cada muestreo y en cada estación, debiendo utilizar los protocolos descritos en la Resolución Exenta 332 de 2011 del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y el Manual para el Monitoreo e Identificación de la microalga bentónica *Didymosphenia geminata* de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.
- b) Dar aviso a más tardar dentro de las primeras 24 horas; una vez terminadas las campañas de muestreo, a la Dirección Regional del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura correspondiente; en caso que durante la ejecución de las actividades en terreno se sospeche de la aparición de dicha plaga en el área de estudio. De la misma forma, en caso de encontrar células de la plaga en los análisis posteriores, se deberá dar aviso al Servicio dentro del mismo tiempo indicado en el párrafo precedente.

8.- La peticionaria deberá informar a la oficina del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura correspondiente, con a lo menos dos días hábiles de anticipación, las fechas y lugares exactos en que se realizarán las jornadas de muestreo, para su control y fiscalización.

9.- En los estudios asociados a programas de monitoreo medioambiental o planes de vigilancia ambientales, las metodologías utilizadas deberán ser aquellas señaladas en las respectivas Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA).

10.- La solicitante deberá elaborar un informe resumido de las actividades realizadas, que contenga a lo menos información de la obtención de muestras, de los materiales y métodos ocupados. Asimismo, se deberá entregar una base de datos, en formato EXCEL, conteniendo: localización de la red o estaciones de muestreo, número de muestras, número de ejemplares capturados por especie cuando proceda o una cuantificación de la captura y características de los individuos muestreados en el contexto de la autorización.

Además, se deberá disponer los resultados en un archivo electrónico en formato *shape* el cual deberá estar en coordenadas geográficas (grados, minutos y segundos) referida al *datum* WGS-84 considerando como atributo la categoría antes mencionada.

Lo anterior deberá ser entregado dentro del plazo de 30 días corridos, contados desde la fecha de término del período de pesca autorizado, y deberá entregarse impreso por medio de una carta conductora a la cual se le deberá adjuntar un dispositivo de respaldo digital que contenga una copia del informe más la base de datos solicitada.

El incumplimiento de la obligación antes señalada se considerará como causal suficiente para denegar cualquier nueva solicitud de pesca de investigación.

11.- Designase a la Jefa de la División de Administración Pesquera de esta Subsecretaría, como funcionario encargado de velar por el oportuno y debido cumplimiento de la obligación establecida en el numeral anterior.

12.- Esta autorización es intransferible y no podrá ser objeto o instrumento de negociación o situación de privilegio alguno.

13.- La peticionaria designa como persona responsable de la presente pesca de investigación a don Manuel Contreras Leiva, R.U.T. N° 8.990.546-K, del mismo domicilio.

Asimismo, se autoriza al jefe de proyecto responsable de la presente pesca de investigación y al siguiente personal técnico participante según la siguiente descripción:

Nombre	RUT	Profesión	Función
Manuel Contreras L.	08.990.546-K	Biólogo	Jefe de Proyecto
Leopoldo Fuentes B.	09.785.227-8	Biólogo	Ecología de peces
Esteban Abrigo	14.014.921-7	Biólogo	Ecología de peces
Esteban Martínez	15.669.823-7	Ingeniero Ambiental	Ecología de peces
Luis Vega	08.189.976-2	Biólogo Marino	Métodos muestreo Limnológicos
Manuel Segovia	17.388.649-7	Biólogo Marino	Métodos muestreo Limnológicos
Joksan Araya	16.987.649-5	Ingeniero Acuícultor	Métodos muestreo Limnológicos
Patricio Bahamondes	15.922.465-1	Biólogo Marino	Métodos muestreo Limnológicos
Pablo Colipue	16.744.740-6	Biólogo Marino	Métodos muestreo Limnológicos
Raúl Lagos	12.733.161-8	Técnico	Métodos muestreo Limnológicos
Hernán Thielemann	05.898.604-6	Técnico	Métodos muestreo Limnológicos

14. Market Conditions Report



Humedal de Batuco, agosto 2018

Conservación de humedales y condiciones de mercado

Centro de Ecología Aplicada Ltda. Noviembre 2018





ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	3
2	HUMEDAL DEL RIO ELQUI. LA SERENA.....	7
2.1	Datos e información relevante humedal río Elqui.....	7
2.2	Ideas principales y recomendaciones humedal río Elqui	12
3	HUMEDAL DE MANTAGUA. QUINTERO	14
3.1	Datos e información relevante humedal de Mantagua	14
3.2	Ideas principales y recomendaciones humedal Mantagua	17
4	HUMEDAL DE CÁHUIL. PICHILEMU	19
4.1	Datos e información relevante humedal de Cáhuil.....	19
4.1.1	La sal de Cáhuil como actividad o producto	26
4.1.2	Cáhuil como atractivo cultural.....	29
4.2	Ideas principales y recomendaciones humedal de Cáhuil	29
5	HUMEDAL DE ROCUANT-ANDALIÉN. CONCEPCIÓN.....	31
5.1	Datos e información relevante humedal Rocuant-Andalién.....	31
5.2	Ideas principales y recomendaciones para el humedal Rocuant-Andalién	35
6	HUMEDAL DE QUEULE. ARAUCANIA.....	36
6.1	Datos e información relevante humedal de Queule	36
6.1.1	Industria Forestal en Tortél.....	40
6.2	Ideas principales y recomendaciones para el humedal de Queule.....	43
7	CONCLUSIONES	45
8	BIBLIOGRAFIA	46



1 INTRODUCCIÓN

Este documento presenta recomendaciones y reflexiones que tienen por destino apoyar el diseño de intervenciones e investigaciones en cinco humedales chilenos con el objetivo de conservarlos y protegerlos.

Estos humedales son: Río Elqui en la Serena, Mantagua en Quintero, Cahuil en Pichilemu, Rocuant-Andalién en Concepción y Queule en Toltén. En particular este reporte se enfoca en analizar las condiciones económicas o usos asociados a los humedales nombrados, de manera de incorporar esta dimensión en el diseño de intervenciones, investigación, modificaciones a la regulación, etc. para la conservación de los humedales. Este reporte forma parte de un informe más amplio que contempla varias otras dimensiones del problema.

Las intervenciones y consideraciones que aquí se proponen pretenden a tener una mirada sistémica para cada localidad, pero de ninguna manera pretende ser una mirada exhaustiva. Casi podría decirse lo contrario. Este reporte más bien se propone resaltar lo evidente, apuntar con el dedo hacia aquellas cosas que no podemos dejar de enfrentar desde el punto de vista económico, social o desarrollo de conocimiento si nos proponemos conservar los humedales.

El objetivo de largo plazo de este ejercicio, más allá de este reporte, es uno solo: recuperar y/o conservar cada uno de los humedales aquí priorizados considerando para esto los procesos culturales, socio económicos y ecológicos de estos ecosistemas.

Antes de entrar en el análisis y recomendaciones específicas para cada humedal. Quisiera llamar la atención sobre cinco recomendaciones transversales, válidas para todos los humedales, que surgen inmediatamente cuando se mira críticamente por primera vez un humedal, y luego vuelven a surgir múltiples veces cuando se hacen miradas más profundas:

1. Se debe invertir en visibilizar Los humedales y su valor.

Los humedales hoy son ecosistemas invisibles. Esto es así incluso si le preguntamos a actores que tienen acceso privilegiado a la información, y que debieran ser sensibles a la relevancia de estos ecosistemas como las empresas que dependen de humedales para sus procesos productivos (mineras, forestales, salmonicultoras, agrícolas, sanitarias, etc.), o autoridades relacionadas con los servicios que proveen los humedales (instituciones públicas de economía, medio ambiente, minería, transporte, obras públicas, bienes nacionales, agricultura, etc.). Las autoridades locales y ojalá central debieran tomarse este objetivo comunicacional y educacional como prioritario si es que desean obtener frutos de sus acciones hacia la conservación y la sustentabilidad.



2. Debemos contar “YA” con análisis profundos sobre los servicios ecosistémicos que prestan estos ecosistemas.

Debemos avanzar con urgencia hacia implementar y consensuar herramientas analíticas, así como hacia formar los profesionales que puedan caracterizar y evaluar los servicios ecosistémicos que nos provee de cada humedal. Este análisis es difícil (Costanza *et al.*, 2017). Sin embargo, esta dificultad debiera ser una motivación para emprender este camino sin dudar, con apoyo político y presupuestario. Por qué no hacerlo ahora, es postergar la posibilidad de prevenir y disminuir conflictos sociales, es dejar de tomar las mejores decisiones como país en el ámbito medio ambiental, social y económico, es darle menos certezas al sector privado, y es excluirnos como ciudadanos de este país de la posibilidad de conocer nuestro capital natural. Avanzar en esta dirección será además un aporte no solo para los humedales de Chile, será un aporte para todos los demás ecosistemas, y para el mundo.

3. Tanto el sector privado como el estado de Chile han dañado y siguen dañando dramáticamente los humedales de nuestro país.

Esto debe reconocerse para poder cambiarlo. Cualquier esfuerzo destinado a restaurar o conservar nuestros humedales debe transparentar el hecho que los sectores público y privado deben hacerse responsables de sus acciones. Intervenir nuestros humedales tiene costos serios que vamos a pagar todos. En algunos casos estos costos son dramáticos, y en la mayoría de los casos estas decisiones no son rentables a largo plazo (ni económica, ni socialmente). Sin mencionar que hipotecan el futuro de las generaciones que vienen, que solo pagarán costos sin ver ninguna de las “ganancias temporales” que hoy se esgrimen para justificar las decisiones de intervención de estos ecosistemas.

4. Se hace urgente avanzar hacia la implementación en Chile de instrumentos económicos para conservar la biodiversidad.

Sin importar cuanto se avance en regulaciones y educación, el daño actual que presentan nuestros ecosistemas, así como los costos de recuperar y conservarlos, requieren de financiamiento importante que no puede venir solo del sector público. Por otro lado, las actividades productivas que afectan o destruyen el capital natural de nuestro país deben compensar este daño. Pero para que las compensaciones ambientales (obligatorias o las voluntarias) sean efectivas, requieren de un mercado diverso, técnicamente sofisticado e informado, con certificaciones de calidad y con instrumentos modernos. Aquí el estado tiene un papel ineludible, aunque también lo tienen los privados.



5. El análisis de los humedales debe incorporar obligatoriamente una mirada “local”.

Cada humedal presta servicios ecosistémicos distintos y muy conectados con la realidad de la zona donde se inserta. Tanto desde el punto de vista ecológico como desde el socio-económico y cultural. Si se toman decisiones de conservación, restauración o inacción en base al tamaño de un humedal o a indicadores genéricos sobre sus emisiones o capturas de CO₂, definitivamente estaremos perdiendo sus aportes más relevantes para el bienestar de los habitantes o para el futuro sustentable de la zona. Con un análisis global, nos perdemos de entender la dinámica social que ocurre alrededor, las potencialidades culturales, sociales o científicas, el impacto de infraestructuras mal diseñadas que van a tener consecuencias en el futuro, etc.

Dicho lo anterior, cabe preguntarse que sabemos sobre el valor de los humedales. Resulta intuitivamente evidente que los humedales deben ser protegidos porque tienen un gran valor para los que los “habitamos”. Sin embargo, para aquellas personas que no poseen formación en ecología, o no han desarrollado conciencia sobre el valor de la naturaleza y su diversidad, les resulta muy difícil ver el valor de la conservación de estos ecosistemas, especialmente de aquellos pequeños. La labor de protección se hace aún más difícil puesto que sin que sea de conocimiento público, los humedales hoy se desgastan soportando silenciosa e invisiblemente actividades humanas y económicas que nadie quiere dejar de soportar: la agricultura, ganadería, minería, detoxificación, o el consumo humano de agua. Aunque lográramos que esta información fuera transversalmente conocida, las actividades que hoy son sustentadas por los humedales seguirán siendo practicadas con la misma o mayor intensidad si no encontramos alternativas que resulten razonables para las personas que hoy viven de esas actividades. Por lo tanto, la tarea de conservación es titánica.

En esta reflexión inicial que parece un callejón sin salida o con una salida tortuosa, identifico al menos cuatro puntos que debemos tener en cuenta a la hora de actuar en la conservación cualquier humedal:

- a) Las personas y actores en general, que usan o se benefician de los humedales deben estar informados respecto a los servicios que estos humedales prestan y deben estar muy conscientes que esos servicios no son infinitos.
- b) Las actividades económicas que impactan a los humedales de forma no sustentable deben regularse sin dudar, considerando que para los pequeños



productores (pequeñas y micro empresas) hay que encontrar una alternativa que les haga sentido cultural y económico; y para los grandes productores (grandes y medianas empresas)¹, se deben construir normativas que resulten viables desde el punto de vista económico, social y político, pero sin olvidar que el desarrollo económico no puede ser solo rentable en el corto plazo y para unos pocos.

- c) Debemos avanzar hacia la caracterización y valorización robusta de los humedales. Para esto debemos generar el conocimiento científico necesario para entenderlos y para definir los servicios ecosistémicos que cada uno provee. Es imperativo recopilar información científica no solo de las ciencias duras, y la ecología tradicional. Se debe incorporar también la mirada de la antropología, la historia, las ciencias políticas, etc.; así como la mirada de ciencias más no tradicionales como la ciencia de los datos y la microbiología de sistemas. La mirada de la microbiología, aunque se ha desarrollado mucho en otras áreas del saber, llama la atención lo ausente que ha estado en los estudios de las dinámicas de ecosistemas, siendo que casi todos los ciclos relevantes para los humedales (geoquímicos, energéticos y biológicos) son modificados por microorganismos.
- d) Debemos apoyar urgentemente la creación de repositorios de información pública, así como portales inteligentes de procesamiento de datos. Hoy la información necesaria para analizar humedales no existe, es parcial, está en formatos inútiles, o es muy difícil de acceder. Cuando hay que gestionar problemas complejos, se requiere de mucha información y muchas mentes. La información abierta, con altos estándares de data mining y bien organizada es imprescindible para avanzar. En particular quiero dejar claro que NO sirven los datos en planillas de cálculo o PDFs colgados de internet. Tampoco sirven las publicaciones científicas como texto. Se requiere avanzar hacia información actualizada y procesada en formatos que permitan su análisis con herramientas modernas.

Entonces, para avanzar quizás el ejercicio más útil que se puede hacer para construir el relato necesario para conservar un humedal, es intentar responder las siguientes preguntas:

¹ Definición de grandes, medianas, pequeñas y micro empresas según el servicios de impuestos internos de Chile SII.



¿Qué pasaría con los habitantes locales, en un plazo de 10 y 30 años, si “éste” humedal desaparece?

¿Qué ganarían los habitantes actuales y futuros del sector que rodea el humedal si éste fuera activamente protegido y potenciado por sobre la situación actual?

En este documento se presentarán recomendaciones preliminares sobre donde deberían ponerse los énfasis de estudios, acciones y coordinaciones futuras para responder las dos preguntas recién esbozadas. En particular el foco de este reporte está en identificar actividades económicas o culturales locales y sustentables que valga la pena rescatar, promover o potenciar con el objetivo de favorecer la conservación de cada humedal. En esta mirada el eje principal es lograr que los habitantes locales desarrollen actividades económicas sustentables que mejoren su calidad de vida, y a la vez contribuyan a la protección del humedal.

2 HUMEDAL DEL RIO ELQUI. LA SERENA



Figura 2-1. Humedal del río Elqui. La Serena. IV Región. Agosto 2018.

2.1 Datos e información relevante humedal río Elqui

El río Elqui tiene dentro de sus muchos impactos económicos relevantes el Valle del Elqui, donde conviven las industrias agrícola y turística. Este papel destacado y altamente



reconocido en todo el país para este río, desaparece completamente en su desembocadura, donde se encuentra el humedal homónimo.

La desembocadura del río Elqui ocurre en la ciudad de la Serena, y resulta casi chocante descubrir que, aunque el humedal cuenta con agua, vegetación y una hermosa playa, la ciudad transcurre dándole la espalda, tanto en el pasado como hoy.

La Región de Coquimbo, donde se aloja este humedal, es principalmente conocida como una región semidesértica, con problemas de sequía. A la misma vez es una región que ha sido históricamente muy afectada por desastres naturales relacionados con fenómenos hídricos como: inundaciones, aluviones y maremotos. Desde 1922 hasta 2017, los últimos 95 años, esta región ha vivido 12 grandes desastres de tipo hídrico y más del doble de pequeñas crisis (Dr. Wolfgang Griem, portal geovirtual): un desastre grave, cada menos de 8 años.

Considerando que los modelos vigentes de impacto del cambio climático predicen que en esa zona del país las precipitaciones anuales disminuirán, pero estarán mucho más concentradas en ventanas de tiempo cada vez más estrechas, se hace imprescindible incorporar en los planes de prevención de riesgos, aquellos ecosistemas que aportan a la resiliencia de la región.

En particular las cuencas hídricas y los humedales costeros, debieran ser activamente protegidas para asegurar que cuenten con la flexibilidad territorial para adaptarse (Estudios recientes prueban que los humedales deben contar con territorio libre a su alrededor que les permita acomodarse a los incrementos en el nivel del mar, y a los extremos en flujos de agua y sedimentos, para preservarse) (Schuerch *et al.*, 2018).

Teniendo en cuenta lo anterior se vislumbra como altamente recomendable para esta región crear un plan de manejo de todos sus humedales y cuencas con una mirada más sistémica que incorpore el valor de estos ecosistemas para minimizar el efecto de los desastres de origen natural.

Este plan regional de manejo de humedales y cuencas no solo tendría beneficios en el control de riesgos asociados a desastres naturales, sino que bien diseñados también podría aportar a mejorar la calidad de vida diaria y el valor de esta región que vive principalmente del turismo. En particular me refiero a enfrentar la grave falta de áreas verdes por habitante de la región de Coquimbo.



Según la OMS, el estándar mínimo de áreas verdes por habitante es de 9 m² (para la OCDE es de 16 m²/habitante) (Cea *et al.*, 2017). La ciudad de la Serena tiene hoy 6,8 m² de áreas verdes por habitante y este número disminuye año a año puesto que la población crece y las áreas verdes, con suerte, permanecen igual (Cea *et al.*, 2017). En particular, la comuna de la Serena tuvo un incremento de población de 38% entre los censos 2002 y 2017, mientras que en el mismo período el país incrementó su población en un 16,25% (Centro de Ecología Aplicada, 2018). Por lo tanto, solo para estar a la altura de los mínimos internacionales y considerando la población de hoy, a la región de Coquimbo le faltan 2,2 Ha por habitante. Esto corresponde a un total de 486.318Ha. Para una región que depende de forma TAN importante del turismo este es un tema ineludiblemente Y relevante para la sustentabilidad de su industria turística. A su vez, cada año que no se enfrenta, hace la solución más difícil y costosa para el desarrollo armónico de la región.

Las áreas verdes urbanas por definición son aquellas que se ubican dentro del casco urbano y se pueden acceder con transporte público, pueden ser recorrido por las personas, y cuenta con vegetación (Cea *et al.*, 2017). El humedal del río Elqui es una de las mejores opciones con las que cuenta la ciudad de la Serena hoy para hacerse cargo de esta necesidad.

A lo anterior se agrega que desarrollar las riberas del río Elqui y el humedal como áreas verdes es relevante también desde el punto de vista de equidad social puesto que el río Elqui y su humedal han dividido la ciudad en dos. Esta división geográfica se ha transformado con los años también en una frontera social donde la ribera sur está asociada a sectores de altos ingresos, mientras que la norte a sectores de ingresos medios y bajos. Puesto que el río aún no ha sido estrangulado completamente por las construcciones, cuenta con riveras anchas que podrían ser acondicionadas para aportar a la calidad de vida de los habitantes de la ciudad. Por ejemplo, además de transformarse en áreas verdes urbanas, podrían habilitarse para conectar estos dos núcleos sociales de la ciudad, especialmente si se cuida habilitar ambas riberas con la misma calidad de infraestructura y belleza paisajística y se cuidan los ciclos del humedal.

Otro aspecto que surge inmediatamente al recorrer el humedal del río Elqui es la situación del tratamiento de aguas en la ciudad de la Serena. Ante eventos críticos, la sanitaria de la ciudad de vez en cuando descarga las aguas servidas sin tratar al humedal (hace esto en total cumplimiento de la normativa vigente), con las consecuencias esperables para este ecosistema y la condición sanitaria de la ciudad.

A su vez, todos los alrededores del humedal, donde descarga la sanitaria de la ciudad, lucen como sitios eriazos abandonados que se han transformado en terrenos para descargar escombros y desechos. Por lo tanto, la zona aparece como insegura.



Lo anterior muy probablemente además hace que los terrenos que rodean al humedal se comercialicen a mucho menor precio del que debieran, y sean adquiridos para desarrollo inmobiliario destinado a viviendas. Desde el punto de vista político, el desarrollo inmobiliario en los alrededores y del humedal es una gran oportunidad porque resuelve el problema de las “percepciones de inseguridad ciudadana”, de hermoseamiento y de nuevas viviendas. No es extraño entonces que el desarrollo inmobiliario en los terrenos del humedal y sus bordes haya sido tan explosivo en el último quinquenio (es muy rentable económica y políticamente).

Este curso de acción debe cambiar lo antes posible. Es imprescindible detener el desarrollo inmobiliario en el humedal y en sus zonas aledañas. A la misma vez se debe regular y fiscalizar a la sanitaria de la ciudad, además de analizar cuáles son las necesidades actuales de tratamiento de aguas en la comuna de la Serena, porque muy probablemente la sanitaria que hoy descarga en el humedal no esté dando abasto y no esté preparada para la demanda que tendrá en el futuro cercano producto del crecimiento poblacional de La Serena y Coquimbo.

La cantidad de viviendas en la comuna se incrementó en un 84% en los últimos 15 años, cuando en el país este incremento fue de 49,6% (INE, 2018-CENSO 2017). En particular debe revisarse y buscarse alternativas a la regulación que autoriza descargas de aguas sin tratar al humedal, así como la situación de capacidad de procesamiento de la sanitaria de la ciudad.

Todo lo anterior me lleva a recalcar una recomendación inicial y transversal. Debemos avanzar en desarrollar herramientas para caracterizar y valorizar (social, cultural y económicamente) los servicios ecosistémicos de los humedales. Esto es especialmente relevante para este humedal que, cumpliendo roles importantísimos para el desarrollo de la ciudad, ha sido sistemáticamente invisibilizado y dejado fuera en las estrategias de desarrollo urbano y económico de la zona.

En relación a instrumentos posibles para avanzar respecto al desarrollo urbano que está teniendo lugar cerca o en el humedal del río Elqui, es interesante hacerle seguimiento a un gran proyecto financiado por el BID para el desarrollo urbano de ciudades de la región de Coquimbo.

El BID informó en septiembre de 2017 el inicio de un proyecto que tiene por objetivo construir un plan de desarrollo, así como diseñar los proyectos necesarios, para estimular el desarrollo sustentable de La Serena, Coquimbo y otra ciudad más desde el punto de vista ambiental y urbano (Gobierno regional de la IV Región. Coquimbo-La Serena, 2015). El proyecto, que se encuentra aún en ejecución, tiene dentro de sus objetivos considerar la conservación de los humedales relacionados con estas ciudades. Este proyecto se titula “CH-T1162-Implementation of ESCI in two cities, Coquimbo-La Serena and one additional



city” y constituye una oportunidad inigualable para estas ciudades. Los ejecutores principales de este proyecto son las autoridades de la región de Coquimbo.

En relación al problema de visibilización del humedal y de la cuenca del río Elqui, existe una oportunidad interesante: Los proyectos de ciencia ciudadana. Esta forma de hacer ciencia y difusión científica es una alternativa especialmente virtuosa para esta región.

El centro CEAZA y el núcleo milenio ESMOI de la Universidad Católica del Norte llevan varios años trabajando con este tipo de iniciativas. El CEAZA ha implementado exitosamente proyectos de monitoreo de ecosistemas y cantidad de agua involucrando a habitantes de localidades relevantes. Ejemplos de estas iniciativas son: “Vecinos de las nieves” proyecto que monitorea de calidad y cantidad de nieve que precipita en la región con ayuda de habitantes de localidades apartadas y Monitoreo de aves en humedales de la región- ambos CEAZA. (CEAZA,2015; Macdonell, Núñez-Farías, & Cuevas, 2015), y de recolección de basura en playas del pacífico- de la Fundación ciencia ciudadana y ESMOI (Thiel, 2007).

También existen ejemplos internacionales muy pertinentes para la región como el iMOMO, consorcio suizo que está desarrollando instrumentación de bajo costo para monitoreo masivo de flujos de aguas y gestionando una plataforma de datos abiertos sobre flujos de agua en varios países (iMOMO hub).

En Chile el movimiento de ciencia ciudadana ha crecido enormemente y existen grupos de científicos, ONGs y sociedad civil en general con experiencia en este tipo de proyectos en casi todas las ciudades donde hay universidades. Por medio de ciencia ciudadana se puede contribuir visibilizar el humedal en los colegios de la zona, y en la prensa y a la misma vez contribuir al monitoreo de las condiciones del humedal en tiempo real, por medio de la acción voluntaria de escolares y ciudadanía en general.

Otro aspecto importante a considerar en relación al humedal del río Elqui, es la coyuntura política. En el congreso se está discutiendo con razonable visibilidad el proyecto de ley de humedales urbanos que acaba de cumplir el 14 de julio de 2018 el primer trámite constitucional en el senado y que se encuentra a la espera de indicaciones para continuar su tramitación el 25/9/2018 en la cámara baja. Este proyecto, así como el de la creación del servicio de Biodiversidad debieran ser monitoreados.

Un aspecto final que no ha sido mencionado antes aquí es el impacto que tienen en la región la minería. Para avanzar en la conservación del humedal del río Elqui y las cuencas de la región se hace muy relevante estudiar como las mineras y las empresas de energía de la región están accediendo a sus necesidades de agua. No he ahondado en este tema, pero siendo la minería una de las tres actividades económicas más relevantes de la región este punto debiera ser estudiado.



2.2 Ideas principales y recomendaciones humedal río Elqui

1. Promover la creación de un plan regional de conservación de humedales que considere sus requerimientos para minimizar los riesgos de cuando sea posible, como pueden contribuir a aportar áreas verdes seguras para la ciudad. Para esto se requiere crea el plan regional de gestión de humedales, revisar el plan regulador, e incorporar incentivos al sector privado.
2. Detener lo antes posible el desarrollo inmobiliario en los terrenos aledaños y directamente sobre el humedal. Se debe analizar con detalle el plan regulador y encontrar formas de proteger el humedal y sus alrededores a nivel regional. Actualmente la rivera norte de la desembocadura del río Elqui tiene usos agrícolas. También debiera estudiarse y apoyar a esos productores para que utilicen prácticas agrícolas sustentables en el caso de ser necesario.
3. Limpieza tanto de basura física como de percepción de abandono alrededor del ojo de agua del humedal. A la misma vez diseñar un desarrollo turístico y de espacio público inteligente para esa zona de playa de manera de preservar el humedal y evitar nuevos desarrollos inmobiliarios.
4. Apoyar la promulgación de las leyes y regulaciones necesarias para promover instrumentos de economía verde que faciliten la inversión del sector privado en la conservación de la biodiversidad en general y por extensión de estos humedales en particular. Este podría ser el mecanismo más efectivo para lograr sostener en el largo plazo el cumplimiento del plan regional de conservación de humedales y áreas de interés ecológico. Habiendo empresas mineras importantes en la región se debiera trabajar esta arista para entregar una oferta de instrumentos financieros bien diseñados.
5. Realizar un análisis profundo de los servicios ecosistémicos que presta este humedal. Se debe estudiar cual será la pérdida de este humedal para toda la ciudad en caso de continuar su daño al ritmo de hoy. Esto debe hacerse incorporando actores relevantes de la ciudad de manera de usar la instancia no solo para valorizar el humedal, sino simultáneamente como acción de promoción y visibilización del valor del humedal. Se deben incluir al sector privado (turismo, minero, y otros), el sector público, el sector académico y educacional que esta ciudad es muy relevante, y la sociedad civil.
6. Estudiar los requerimientos y fuentes de agua de la industria minera de la región. Esta información debiera luego usarse para normar el uso de este recurso a nivel regional de ser posible.



7. Analizar el comportamiento de la sanitaria de la Serena y Coquimbo. Estudiar la demanda presente y futura de servicios de tratamiento de aguas y promover desde el estado, que la sanitaria trate sus aguas, así como asegurar que existan las capacidades adecuadas de tratamiento de aguas para el presente y para los próximos 5 y 10 años.
8. Coordinarse con ejecutores de Proyecto CH-T1162 financiado por el BID para aportar a la construcción de un plan de desarrollo de ciudades sustentables de la Serena y Coquimbo. El Proyecto está todavía en etapa de desarrollo y se alinea perfectamente con las recomendaciones anteriores. Esto debe hacerse lo antes posible.
9. Levantar la información necesaria para valorizar de los servicios ecosistémicos que provee hoy el humedal, y el impacto de su pérdida en el futuro.
10. Crear y ejecutar una agenda de investigación acordada con el gobierno regional de manera de destinar fondos del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC-R) que permitan generar la información científica necesaria que permita caracterizar y valorizar los humedales. Se debe potenciar las pocas capacidades científicas que existen en la región. Todavía la masa crítica de investigadores es muy baja como para lograr satisfacer las necesidades de la región. Se debiera apoyar más fuertemente a centros como el CEAZA y los otros grupos de investigadores que existen en la región (en la UCN, por ejemplo) y ojalá crear nuevos.
11. En el ámbito de la investigación se recomienda apoyar el monitoreo en tiempo real de la calidad del agua y biodiversidad del humedal (peces, anfibios, microorganismos, etc., no solo aves) con métodos de alto nivel y también con metodología de ciencia ciudadana. Para esto la región cuenta con el centro CEAZA y otros actores como socios potenciales con experiencia. El objetivo es generar información que sirva de “noticia” para promover la visibilidad del humedal, que las generaciones jóvenes crezcan con el humedal en su imaginario, y para apoyar la fiscalización de las autoridades locales y nacionales.
12. En el ámbito de la investigación e innovación se recomienda potenciar el catastro microbiológico de la región, y una mirada de desarrollo urbano para intentar eliminar la brecha social que se ha creado a ambos lados del río Elqui en la Serena.
13. Hacer un análisis del impacto que podría tener la ley de humedales urbanos que actualmente se tramita en el congreso de manera de utilizarla como base para proponer acciones de conservación, o como instrumento para visibilizar el humedal (el Proyecto de ley terminó su primer trámite en el Senado, Boletín BNC 11256-12). Se recomienda además que durante la ejecución del Proyecto GES se



monitoree a cabalidad la discusión parlamentaria sobre este Proyecto de ley, así como aquel que crea el Servicio de Biodiversidad, puesto que ambos podrían tener un impacto importante en los humedales.

3 HUMEDAL DE MANTAGUA. QUINTERO



Figura 3-1. Humedal de Mantagua. Quintero. V Región. Agosto 2018.

3.1 Datos e información relevante humedal de Mantagua

Quintero es una comuna especialmente pobre. El 29% de los habitantes de la comuna se encuentran en estado de pobreza multidimensional² en un porcentaje muy superior a la región (14%), y al país (16,6%) (MIDESO, 2015).

Además de ser muy pobre, un gran porcentaje de la población (50% aproximadamente), trabaja por alguna de las 11 grandes empresas de la zona (todas muy contaminantes³) y

² **Pobreza multidimensional:** medición de pobreza que evalúa la situación de personas en un conjunto de cinco dimensiones: Educación, salud, trabajo y seguridad social, vivienda y entorno, redes y cohesión social.

³ **Empresas grandes Quintero:** AES Gener , Catamutun Energía , Codelco-División Ventanas, Enap Refinerías, Endesa, Esval, Gasmar, GNL Quintero, Melón, Oxiquim, Puerto Ventanas.



otro 25% trabaja en la construcción (Centro de Ecología Aplicada, 2018). O sea, esta es una comuna cuyas demandas sociales primarias son moldeadas por la construcción: una actividad que no genera pertenencia local y contrata población laboral flotante, o por empresas de gran calado que probablemente aportan mucho a la contaminación y deterioro del valor territorial de la zona.

Desde el punto de vista político, es esperable que las empresas grandes tengan un peso importante en las decisiones de la zona.

Aunque la región de Valparaíso es casi la capital del turismo nacional, el turismo en la comuna de Quintero es bajo. En la Figura 3-2 se comparan los alojamientos para dos meses del año para Valparaíso/Viña del Mar/Concón vs la categoría Litoral norte que incorpora a Quintero y otras tres comunas (INE. Encuesta mensual alojamiento turístico, 2018). Aunque no fue posible acceder a los datos de la comuna de Quintero desagregadamente, es posible entender a partir de la Figura 3-2 que los alojamientos turísticos en Quintero son muy bajos incluso en temporada alta.

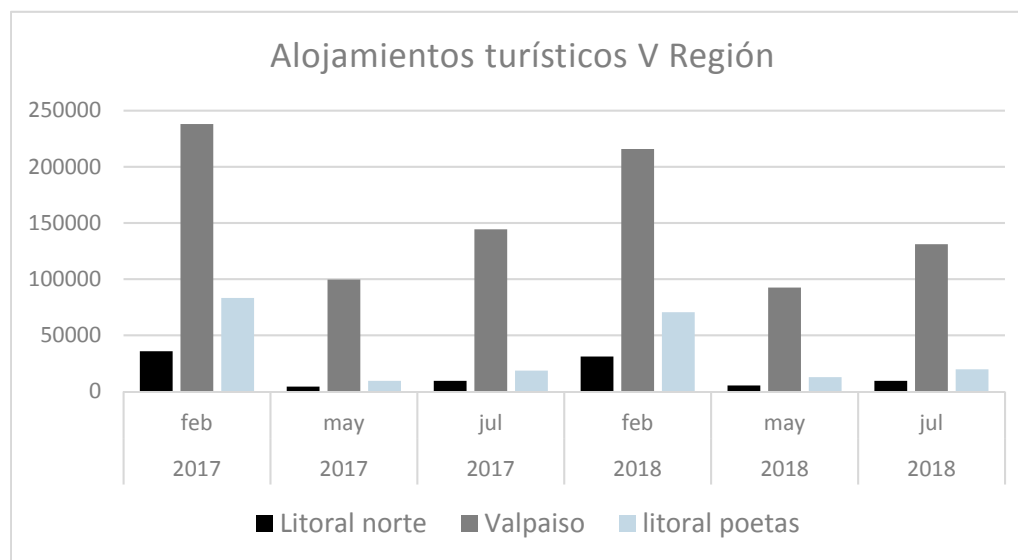


Figura 3-2. Total de alojamientos turísticos en la región de Valparaíso por mes. Las comunas fueron separadas en tres grupos. Litoral Norte: Papudo, Puchuncaví, Quintero y Zapallar. Valparaíso: Valparaíso, Viña y Concón. Litoral poetas: Algarrobo, Cartagena, Casa Blanca, El Quisco, El Tabo, San Antonio y Santo Domingo. Fuente:(INE. Encuesta mensual alojamiento turístico, 2018)

Otro fenómeno importante en la comuna es el crecimiento del número de viviendas. Según el CENSO 2017, las viviendas en la comuna se incrementaron en un 59,3% (en todo el país fue de 49,6%)(Centro de Ecología Aplicada, 2018). Muy probablemente esto se explica por el incremento en segundas viviendas y el fenómeno de migración de personas jubiladas desde ciudades al litoral central.



Hasta aquí la evidencia apunta a que esta es una comuna que, si no fuera por su terrible imagen en relación a la contaminación industrial, tendría un potencial enorme para crecer en la industria del turismo. Es un buen destino para visitantes provenientes de zonas turísticas populosas como Viña y Valparaíso, y está cerca de Santiago con buenos accesos. Sin embargo, hoy casi no vive de esta actividad y debería entregar apoyo para pequeñas empresas turísticas, así como campañas de promoción.

A la misma vez, esta comuna ha sido y probablemente seguirá siendo blanco de múltiples focos de contaminación, y las empresas responsables de estos eventos serán muy pronto obligadas a compensar sus efectos de contaminación ya sea por las autoridades o por la presión social.

En este escenario el humedal Mantagua puede ser un lugar perfecto para ser blanco de instrumentos financieros de economía verde donde empresas privadas que hoy impactan negativamente a la comuna, podrían invertir en compensaciones. Este humedal podría ser un muy buen lugar piloto para probar como diseñar los instrumentos financieros asociados a la conservación de la biodiversidad.

A pesar del escandaloso daño ambiental al que ha estado sometida la comuna en las últimas décadas, Mantagua se encuentra aún en una zona que no ha sido blanco severo ni mediático de este impacto, y el daño que ha sufrido puede ser revertido con acciones posibles de implementar. En este sentido, se debe aprovechar el hecho que este humedal es fácil de querer. Es dueño de un paisaje que bien manejado puede desplegar gran belleza natural. Desde el punto de vista de la biodiversidad que aloja posee una variedad interesante de especies vegetales y animales que constituyen un atractivo para visitantes y que puede ser aprovechado para educación ambiental (como ya se hace). Además tiene la ventaja que ha sido parcialmente caracterizado desde el punto de vista de su biodiversidad (Universidad de Valparaíso; Universidad de Playa Ancha, 2015). Casi tan importante como todo lo anterior, es saber que cuenta con una comunidad local dispuesta a protegerlo.

Para capitalizar el potencial mencionado, este humedal debe ser protegido y potenciado a nivel local.

Para esto hay una acción que se hace imprescindible en el corto plazo: conocer y caracterizar en detalle los servicios ecosistémicos que presta el humedal puesto que hoy



todavía tiene enorme potencial, se puede restaurar y proteger, pero ni las autoridades, ni los privados, ni los habitantes locales son conscientes del valor que tiene.

Lamentablemente este es uno de aquellos humedales que, por su tamaño y nivel de intervención de su cuenca, puede desaparecer en 20 años. Si no logramos detener ese destino, esta comuna habrá perdido uno de los pocos refugios contra la contaminación que le van quedando, y la disponibilidad de agua para la población futura se enfrentará serios problemas.

Un aspecto relevante es que la región cuenta con grupos activos y destacados de investigadores en las Universidades de la región que podrían ser convocados a generar estudios sobre los ciclos macro-biológicos, microbiológicos e hídricos del humedal. Incluso se podría involucrar a investigadores de escuelas de arquitectura y urbanismo para crear formas de intervención urbana o arquitectónica sustentables que le otorguen valor turístico del lugar.

Un último aspecto interesante a investigar en esta región es el hecho que la población de 65 años o más ha crecido mucho en la comuna en que pasó de 18% a 24,7% entre los CENSOS de 2002 y 2017, esto mientras a 2017 misma población creció en el país un 11,4% (Centro de Ecología Aplicada, 2018; INE-CENSO 2017). Muy probablemente esto esté más asociado a migración de personas adultas que migran desde ciudades o zonas apartadas hacia zonas de clima templado, con accesos y servicios de salud. Si este fuera la situación en este caso, es importante saberlo porque esas personas demandan actividades culturales, recreativas y espacios naturales que pueden constituir una oportunidad para este humedal (SENAMA, 2015).

3.2 Ideas principales y recomendaciones humedal Mantagua

1. El humedal de Mantagua es un ecosistema perfecto por su tamaño y su estado, para pilotear en él metodologías de caracterización y valorización de servicios ecosistémicos. Se debiera invertir en la investigación necesaria, junto con las universidades locales para construir metodología de valorización de servicios ecosistémicos.
2. Se recomienda analizar la posibilidad de pilotear instrumentos financieros de economía verde en esta comuna. Existe un escenario político adecuado para lograr apoyo del gobierno central y regional para encontrar apoyo en esta dirección. potenciarlo.



3. El gobierno regional debiera convocar a las facultades de arquitectura y urbanismo de la región y el país para que trabajen con los propietarios de la zona en el diseño de intervenciones sustentables que potencien el valor paisajístico y turístico del lugar.
4. Se debiera trabajar con el CORE regional para destinar fondos FIC-R (fondos de innovación para la competitividad regional) que apoyen un plan importante de cinco años de investigación y desarrollo en los humedales de la región. Se debiera potenciar por ejemplo I+D en biología (desde microbiología hasta ecología), geología, economía, hidrología de cuencas que incluya aguas subterráneas, desarrollos de arquitectura, ciencias políticas y educación ambiental.
5. A pesar de los esfuerzos de los habitantes locales que utilizan las tierras que rodean el ojo de agua, y que ha establecido un centro turístico y de educación ambiental en el lugar, el nivel de actividad turística asociada al humedal es todavía muy baja. Esto contrasta con el crecimiento inmobiliario de parcelas de agrado que existe en los alrededores. Esta circunstancia constituye una oportunidad para los privados que resguardan el humedal para fortalecer una oferta de actividades para los futuros veraneantes de la zona. El desarrollo turístico ecológico debiera ser promovido por las autoridades locales.
6. Este es un humedal pequeño que sirve de sustento directo de algunas familias. Algunos de los propietarios de los derechos de los terrenos han sido activos en la protección del lugar. Estas personas deben ser potenciadas e incorporadas en todas las mesas de desarrollo de la zona.
7. Se recomienda hacer lo posible para que los privados instalados en el territorio, el MOP y la municipalidad de Quintero se hagan responsables para no seguir interviniendo el humedal. Lo óptimo sería establecer normativas de operación en los humedales de la comuna. Para esto se recomienda al menos revisar las normativas vigentes en la seremía de obras públicas y medio ambiente (si correspondiera), así como el plan regulador de la comuna. Se debe generar consciencia en los gobiernos locales sobre que significa perder el humedal y sobre el daño que producen intervenciones en el ecosistema.
8. Se recomienda establecer una campaña a nivel regional para posicionar este humedal como un lugar de valor natural, educacional, y turístico. Dada la situación de contaminación industrial de la comuna, se podría lograr visibilidad mediática y podría ser posible encontrar apoyo económico entre las empresas e industrias instaladas en la comuna.

9. Se recomienda estudiar cuales son las razones que explican el incremento tan marcado de población mayor de 65 años en la comuna y cuáles son sus necesidades. A partir del estudio analizar como este desbalance demográfico debe ser incorporado en el diseño de estrategias de protección del humedal. Podría constituir una oportunidad en el turismo o para el movimiento ciudadano de protección.

4 HUMEDAL DE CÁHUIL. PICHILEMU



Figura 4-1. Humedal de Cáhuil. Desembocadura del estero Nalahue. Agosto 2018

4.1 Datos e información relevante humedal de Cáhuil

La comuna de Pichilemu en general, y la zona que rodea a la desembocadura del estero Nalahue en particular, donde se encuentra el humedal de Cáhuil, es conocida por el turismo asociado al Surf y por la sal que se extrae de las salinas de Cáhuil.

Si se le pregunta a los habitantes o instituciones de la zona declaran que las actividades asociadas a la sal y la agricultura campesina son las actividades “más profundamente reales” de la zona.

Aunque esa visión tiene una base histórica sólida, no correlaciona con la situación actual. Hoy, la comuna en términos territoriales es principalmente forestal y en términos de economía local y empleo, vive de la construcción, el turismo y los servicios asociados al turismo.

Repasemos alguna evidencia.

Esta comuna presenta características económicas de uso del territorio, muy especiales. Hasta el año 2015 el 45% del territorio estaba dedicado a plantaciones forestales, que empleaban a menos del 5% de la población (Neilson and Riquelme, 2016). Esta situación no ha cambiado mucho al día de hoy (Figura 4-2). A pesar de esta predominancia territorial de la industria forestal, la cantidad de trabajadores asociados a las forestales bajan cada año, no superando hoy los 150 (INFOR).

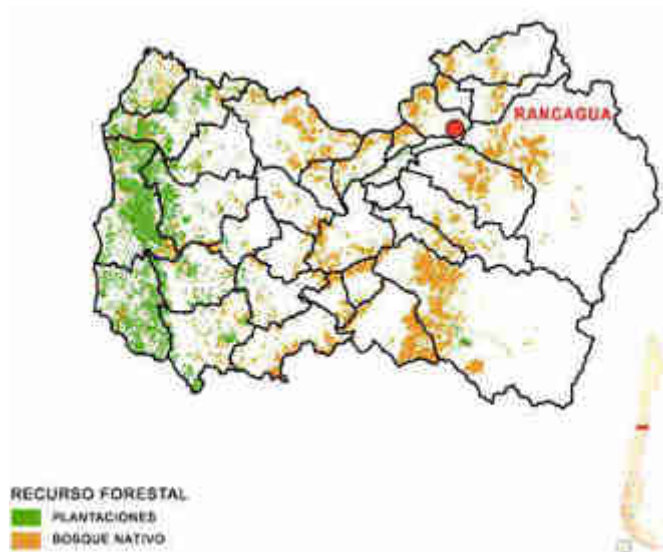


Figura 4-2. Distribución de Plantaciones forestales y bosque nativo en la VI Región. Fuente: INFOR. Datos a julio de 2018.

A su vez, la comuna de Pichilemu, donde se encuentra el humedal de Cáhuil, ha experimentado un crecimiento muy importante en el número de viviendas en los últimos 15 años (Figura 4-3).

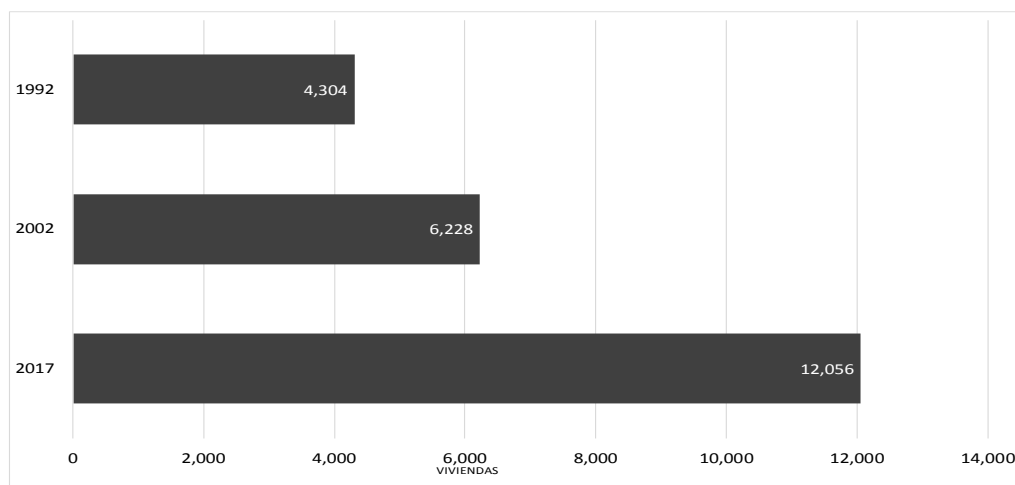


Figura 4-3. Total, de viviendas por año censal en la Comuna de Pichilemu. Fuente: INE.

En la década entre 1992 y 2002, las viviendas en la comuna se incrementaron en un 30% aproximadamente. Sin embargo, en los 15 años siguientes el incremento fue de 93%. En la Figura 4-4 se observa que la tasa de incremento de viviendas para Pichilemu es notoriamente mayor al de la región que la acoge, y lo mismo cuando se compara con todo el país. Es importante hacer notar que la Figura 4-4 no grafica los valores absolutos de viviendas para la región de O'Higgins y nuestro país, sino que los presenta normalizados a la cantidad de viviendas existentes al año 1992 en Pichilemu.

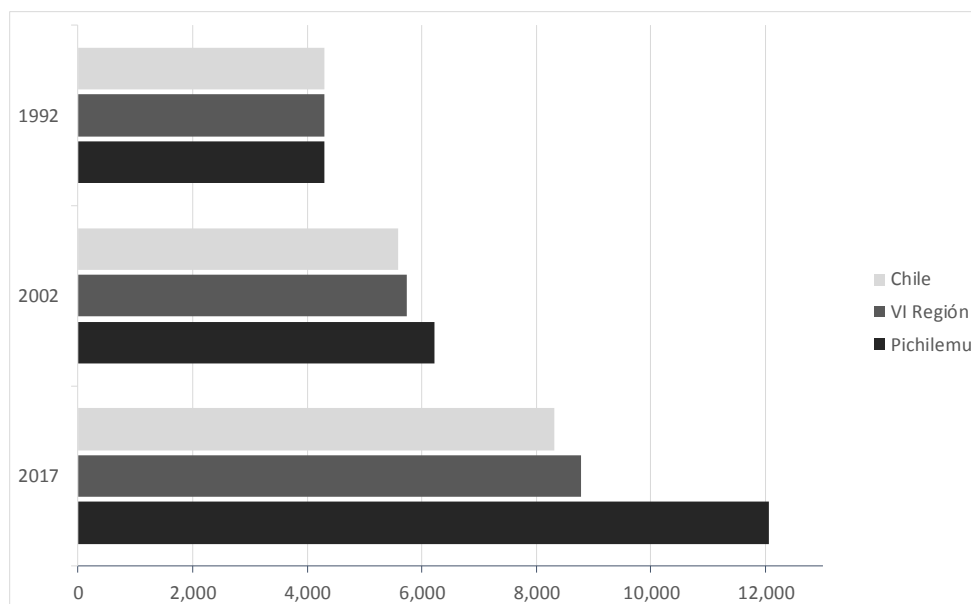


Figura 4-4. Total, de viviendas de la comuna de Pichilemu, VI Región, y Chile. La cantidad de viviendas en todo Chile y toda la VI Región fueron normalizadas por un factor que iguala el número de viviendas del país y la región a las censadas en la comuna de Pichilemu el año 1992. Posteriormente ese factor de corrección se



aplicó a todos los años siguientes. En términos prácticos el total de viviendas para todo Chile fue dividida por 780,59 y las viviendas de la VI región por 40,31. De esta manera resulta visualmente más evidente el efecto de crecimiento importante que experimentaron las viviendas en la comuna de Pichilemu comparado con el incremento que experimentaron las viviendas en el resto del país en los mismos años. El gráfico fue construido a partir de los datos de los censos de población y vivienda del año 1992, 2002 y 2017. Fuente: INE.

A esta información se le suman dos datos importantes. En el censo de 2017, el 51% de las viviendas no fueron censadas puesto que no contaban con moradores presentes (pero si fueron contabilizadas como viviendas), y la población total de la comuna de Pichilemu en el censo del año 2017 se incrementó un 32,2% respecto al censo del 2002 (mientras la región creció 17,1% y el país 16,1%).

Lo dicho hasta aquí refuerza el hecho que la Comuna de Pichilemu ha tenido un desarrollo importante hacia el turismo, servicios y construcción, y se ha transformado en una comuna atractiva para la adquisición de terrenos para segundas viviendas, o viviendas de recreación para familias y habitantes de otras comunas.

Este desarrollo inmobiliario, parece estar teniendo un impacto positivo importante para la población histórica de la comuna en relación a los porcentajes de pobreza multidimensional.

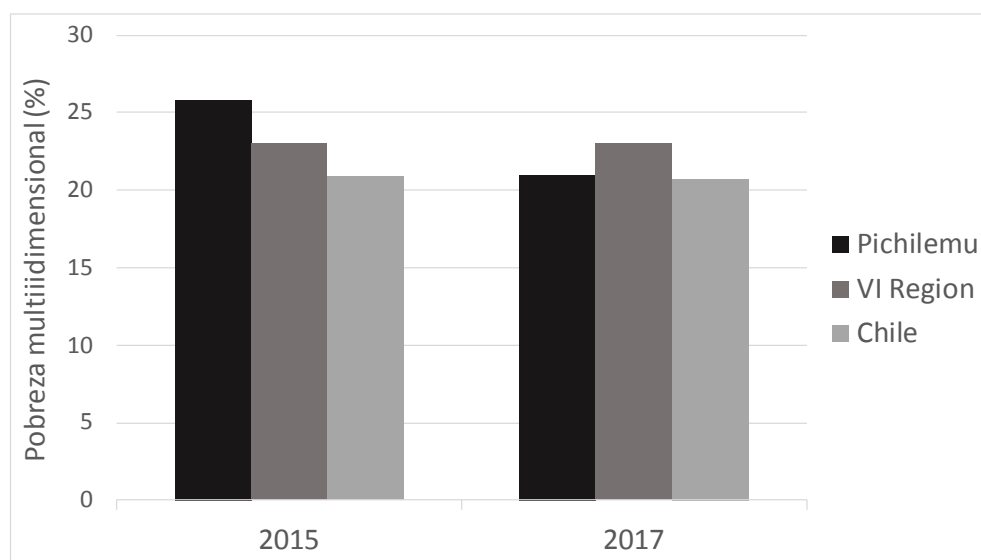


Figura 4-5. Porcentaje de pobreza multidimensional en Pichilemu, VI región y Chile. Fuente: Encuesta CASEN 2015 y 2017. MIDESO.



Si se comparan los resultados de la encuesta casen los años 2015 y 2017, se observa que la pobreza multidimensional en la comuna de Pichilemu disminuyó notoriamente más que en el resto de la región o el país (Figura 4-5). Sin embargo, llama la atención que más de un cuarto de la población adulta de la comuna (27%) cuenta con educación básica como último nivel educacional (censo 2017. INE, datos no mostrados).

Último dato, veamos cuales son las industrias u oficios que están dando trabajo en la comuna. En ese sentido resulta especialmente llamativo que las actividades económicas de explotación de minas, agricultura y forestal dan trabajo solo a un 7% de la población (la minería representa un 0%, registra solo 22 trabajadores). Este valor del 7% es igual para los oficios relacionados con educación (siendo que la comuna no cuenta con educación privada ni superior relevante); y mucho menor que para las actividades de “servicios de comida y alojamiento” (10%), construcción (13%) y comercio (15%). (Centro de Ecología Aplicada, 2018).

Toda la información nos permite mostrar que la industria campesina, la industria forestal y la producción de sal generan un aporte muy menor al ingreso de la comuna. Sin embargo, no hay que soslayar que aunque el valor económico al día de hoy es muy bajo (y al menos, a partir de la venta de sal, este valor difícilmente pueda mejorar mucho más), la agricultura y la producción de sal si tienen un valor cultural, social y patrimonial inmenso (En la siguiente sección se profundizará el tema de la explotación de las salinas de Cáhuil).

Por lo tanto, para efectos de la estrategia de conservación del humedal, es importante tener en cuenta que esta comuna hoy no es una comuna agrícola (probablemente la falta de agua y exceso de terrenos destinados a forestales explican este cambio), y que la explotación de la sal es una actividad de poco impacto económico. Por lo tanto, a menos que se promuevan cambios muy profundos, la economía local en el corto plazo debe sustentarse en otras actividades. Para hacer posible la conservación de este humedal un foco importantísimo está en encontrar formas de sustento para las familias locales que ojalá no impliquen más extracción de agua y ojalá no pasen tampoco por la industria forestal.

Aquí vale la pena hacer notar y antes de dejar este tema, que aunque la industria forestal ocupa casi el 50% del territorio de la comuna (Figura 4-2), tiene un impacto casi nulo en la economía local. El gobierno regional debiera hacerse cargo del hecho que la industria forestal utiliza gran cantidad agua, un recurso muy escaso en la zona, y a cambio no deja casi nada en la comuna (salvo pobreza). La industria forestal debe reducirse. Para esto se deben exigir compensaciones a esta industria y se deben modificar los instrumentos legales necesarios para reducir o prohibir las reforestaciones con árboles no adaptados a las condiciones de la zona. Se debe trabajar con las industrias forestales de la zona de Cáhuil porque esa industria no solo está destruyendo los humedales de la zona, sino que está haciendo a esa zona más pobre cada día. Esta labor de conversación con la industria



reviste no poca dificultad, porque la industria no participa de las mesas de conversación sobre el tema, que se han creado hasta ahora y porque son casi exclusivamente productores medianos y pequeños (Neilson and Riquelme, 2016).

En la misma dirección se tienen que revisar los programas y normativas vigentes de estímulo a la reforestación porque esta industria está enriqueciendo a pocos y empobreciendo a muchos (Arriagada, 2016). Urge encontrar mecanismos para que la industria forestal a nivel país, compense por su producción no sustentable.

Volviendo entonces a las oportunidades para la economía local, considerando los datos presentados, las actividades económicas más relevantes hoy en la comuna son la construcción, el turismo y los servicios comerciales asociados al turismo (Centro de Ecología Aplicada, 2018).

Resulta importante considerar que los terrenos que hoy están siendo vendidos para segundas viviendas, fueron terrenos forestales con anterioridad. Por lo tanto una recomendación urgente es estudiar seriamente cual es la demanda de agua de estas viviendas para crear las ordenanzas y diseñar las regulaciones locales necesarias que fomenten el uso sustentable del agua en la comuna.

Una alternativa a evaluar desde el punto de vista económico es como podrían usarse instrumentos financieros de economía verde para promover la protección y el rescate de los bosques nativos de la región para ser utilizados como oferta para bancos de compensaciones ambientales. La comuna todavía tiene algunas zonas de bosques nativos (ver Figura 4-2), y como explico más adelante, esta recuperación podría potenciarse asociada a las segundas viviendas.

Pichilemu y en particular los alrededores del humedal de Cáhuil pueden ser un muy buen foco para desarrollar estos instrumentos, aunque por supuesto este es un proyecto complejo y de largo plazo.

Volvamos ahora al desarrollo inmobiliario de segundas viviendas en la comuna de Pichilemu. Este es un desarrollo que ya ocurrió, y que se está expandiendo muy rápidamente hacia las afueras de la ciudad de Pichilemu, en particular es muy fuerte en los alrededores de Cáhuil.

Este tipo de desarrollo inmobiliario, en general asociado a una población educada, es una buena oportunidad para involucrar a estos habitantes intermitentes en la conservación del humedal, y puede ser utilizado como una alternativa real de empleo para los lugareños.

Este desarrollo inmobiliario obliga nos permite considerar desarrollar una apuesta interesante y distintiva de la comuna, que ya tiene algunos actores relevantes. Me refiero



a propiciar las alternativas de tecnologías sustentables para: la construcción, el uso de aguas para consumo y riego, reciclaje, tratamientos de agua, y manejo de vegetación ornamental nativa en estos terrenos. Antes de desplegar la estrategia mencionada se debe considerar que la demanda de agua que hoy va a las forestales a las forestales (que viene directa o indirectamente del humedal de Cáhuil), comenzará lentamente a ser cambiada o sumada a la demanda de agua para consumo y jardines de estas nuevas viviendas. En este sentido se hace imprescindible hacer un estudio de la demanda de agua por parte de estos actores, y como este consumo están afectando y afectarán la disponibilidad actual.

Si la demanda de agua baja con las segundas viviendas, la comuna podría transformarse en un ejemplo nacional donde implementar políticas de sustentabilidad. En particular se debiera potenciar el trabajo conjunto con universidades y centros de investigación que están desarrollando investigación y soluciones en el ámbito del urbanismo y arquitectura sustentable (CEDEUS, el Centro UC de innovación en madera, y el Centro tecnológico para la innovación en productividad y sustentabilidad en la construcción (CTec), entre muchos otros). En la misma línea además sería muy deseable apoyar a los servicios turísticos de la zona para certificarse en turismo sustentable con el sello S de Turismo de SERNATUR (SERNATUR, 2018). También se podría trabajar con CORFO para potenciar la instalación en la comuna de Pichilemu de empresas que provean soluciones sustentables de construcción y manejo de aguas y viviendas.

Otro aspecto importante a tener en cuenta, si se desea aportar al desarrollo sustentable de las nuevas viviendas en la zona, tiene que ver con la oferta de viveros en la región. A diciembre de 2017, solo 10 viveros de plantas estaban inscritos en los registros del SAG para la comuna de Pichilemu (SAG, 2017) e incluso si se busca la oferta de viveros en general en la región, solo se pueden agregar 5 más. En la medida que los nuevos habitantes temporales tengan oferta de árboles y plantas nativas o plantas bien adaptadas a las condiciones de baja disponibilidad de agua, mejor será para disminuir la presión sobre el humedal. Además esto puede constituir una oportunidad para pequeños productores de la zona y para rescatar prácticas agrícolas.

La municipalidad de Pichilemu podría jugar un papel más activo en esta labor, modificando sus ordenanzas de manera de favorecer el remplazo de los eucaliptos que hoy existen en las parcelas de agrado de la zona por árboles nativos mejor adaptados a condiciones de escases de agua.

El estado debiera a la misma vez, fomentar la capacitación técnica de viveristas. SERCOTEC y SEMCE pueden ser herramientas adecuadas para canalizar estas capacitaciones, pero también se podría recurrir a CONAF e INFOR.

Usando los mismos instrumentos de SERCOTEC y SEMCE, se debiera aprovechar la oportunidad para favorecer una oferta laboral de servicios técnicos para las viviendas de



la comuna que apoyen la vocación sustentable que se debería potenciar. Es una gran oportunidad ofrecerles a los habitantes locales capacitación en: jardinería, gasfitería, construcción y reparación de viviendas, electricidad, etc. Estas labores no solo serán requeridas para entregarle servicio a las segundas viviendas de Pichilemu, sino que tendrán oportunidades en una de las áreas que más trabajo da en la comuna hoy: la construcción.

Todo lo mencionado apunta hacia construir una comuna modelo en desarrollo sustentable, de manera de fomentar una cultura de cuidado del agua en la zona y a la vez rescatar la tradición de cultura campesina que hoy está tan disminuida.

4.1.1 La sal de Cáhuil como actividad o producto

Como mencionaba anteriormente, Cáhuil es conocido a nivel nacional por su sal. Esta es una actividad que se viene realizando en la zona desde tiempos de la colonia y que genera una fuerte identidad local.

Una prueba de su importancia es que la sal de Cáhuil y Boyeruca (Lo Valdivia) (una salina muy cercana) es que comparten el único sello de Denominación de Origen que ha entregado Chile a una sal (INAPI, 2018). Este sello fue entregado el año 2014 y simultáneamente CORFO financió equipamiento y asesoría para rescatar esta actividad. A su vez, el año 2011 el Consejo Nacional de Cultura y Arte le otorgó la denominación de “Tesoros humanos vivos de Chile” a los productores de sal de Cáhuil (MINCAP, 2018).

El sello de Denominación de Origen según el Instituto Nacional de Propiedad Industrial (INAPI), es un signo distintivo que identifica un producto como originario del país o de una región o localidad del territorio nacional, cuando la calidad, reputación u otra característica del mismo sea imputable. Este sello le otorga al producto de esa zona el derecho monopólico de uso de ese signo (INAPI, 2018)

Tesoros Humanos Vivos es la instancia oficial de reconocimiento que el Estado chileno otorga a comunidades, grupos y personas que son distinguidos y destacados por sus pares, por los significativos aportes que han realizado a la salvaguardia y al cultivo de elementos que forman parte del Inventario de Patrimonio Cultural Inmaterial en Chile, de acuerdo a lo establecido en el Proceso para la Salvaguardia de Patrimonio Cultural Inmaterial. Se entregan 4 reconocimientos anuales desde el año 2009 (MINCAP, 2018).

Estos reconocimientos son una oportunidad interesante, forman parte del orgullo local y nacional. Además, son muy relevantes para el arraigo de los habitantes de la zona. Corresponde hacer notar que la cantidad de personas que están autorizadas a utilizar el Sello de Denominación de Origen de “Sal de Cáhuil-Boyeruca (lo Valdivia) es muy reducida. En Cáhuil hay registradas 20 personas y en Boyeruca 22. Solo por alcance de nombre es posible deducir que al menos en Cáhuil las familias no superan las 17 (INAPI,



2013). Esto es concordante con el resultado del Censo 2017 que reporta solo 22 personas en toda la comuna que declaran trabajar en actividades de minería (la extracción de sal se define como actividad minera para efectos legales y del CENSO) (informe socioeconómico CEA, 2018).

Desde el punto de vista económico, los datos también concuerdan con una industria pequeña. La extracción de sal no es una actividad muy rentable ni tampoco intensiva en mano de obra. La sal de Cáhuil seca y embazada se comercializa entre \$750-1.500 CLP/kg. Este precio es mayor que el de otras sales, pero es aún demasiado bajo para sustentar a muchas familias, especialmente si se considera que al año Cáhuil produce una cantidad muy variable de sal que oscila entre 2000-6000 toneladas.

Aunque la producción de sal no se vislumbra como una actividad relevante para el humedal ni para los habitantes locales desde el punto de vista de su comercialización, si lo es desde el punto de vista patrimonial y turístico. Su reconocimiento y el hecho que su producción utilice métodos tradicionales de larga data, es una oportunidad inigualable para darle visibilidad a la zona y al humedal. Es además un patrimonio cultural utilizable que no impacta negativamente en el humedal y que si puede tener un buen impacto económico en la economía local.

Por lo tanto, la producción de sal debiera seguir siendo potenciada, de manera de entregarle una atracción distintiva a las actividades de Turismo, que tienen un potencial interesante para mejorar las condiciones económicas de los habitantes de la comuna.

Se hace ineludible señalar aquí algo que parece obvio. Para que el Turismo alcance un potencial interesante, el estado debe invertir en infraestructura adecuada para el turismo. Esto significa terminar con intervenciones sobredimensionadas o inadecuadas para las localidades. Infraestructuras que resuelven temas de conectividad pero que afectan seriamente otras áreas de desarrollo territorial, no son muy útiles, por no decir que es mal gastar fondos públicos. La infraestructura se crea para permitir el desarrollo de los territorios, es un sinsentido que terminen afectando las potencialidades de esos lugares. Un ejemplo de esta mala ejecución es el puente construido sobre el humedal de Cáhuil. Como se observa en la Figura 4-6 este puente se diseñó sin considerar el potencial turístico del humedal y más grave aún sin considerar el daño irremediable que se le ha infringido a sus ciclos hídricos y a sus flujos de acumulación de sedimentos. Este tipo de inversiones públicas deben pasar por estudios de impacto ambiental, pueden seguir siendo excluidas de ese análisis. A la misma vez, instituciones públicas como el MOP deben incorporar en su ideario y visión, no solo construir para evitar daños por sismos, sino también la protección ambiental y cultural como otros ejes en su forma de operar.

Para hacer de Cáhuil un atractivo turístico que valga la pena, será necesario contrarrestar el impacto negativo de este puente, que hoy afecta mucho la impresión que hoy recibe el

turista en la entrada a Cáhuil. Las inversiones que se hagan en el futuro deben considerar la participación de paisajistas y urbanistas que tengan competencias adecuadas para agregar valor en el ámbito estético y permitan aminorar este problema.



Figura 4-6. Desembocadura del estero de Nalgüe, humedal de Cáhuil. Como puede observarse el humedal ha sido atravesado por una carretera elevada que destruyó el valor turístico de una de las partes más aprovechables del humedal.

Otra actividad interesante, propia del sector y que permitiría potenciar el turismo, haciendo visible al humedal, y con eso poniendo el foco de las miradas de las autoridades y los privados en el estado del humedal; son Las cerámicas de Pañul.

Pañul es un pequeño pueblo de la comuna de Pichilemu donde habitan algunos de los alfareros que se dedican a producir artículos de alfarería que tienen características muy especiales y que tienen una muy buena aceptación comercial. Estos productos son conocidos como cerámica de Pañul y son producidos en base a tres tipos de arcillas o “tierras” de la zona (Lacoste P. et al. (2017).

Las cerámicas de Pañul son una oportunidad para el humedal de cáhuil y para sus habitantes. Esta actividad debiera apoyarse con instrumentos públicos de fomento para específicamente aportar con equipamiento (hornos), con creación de una cadena de distribución y con apoyo en el diseño para apuntar a darle más valor a los productos.

A su vez, se vislumbra como una posibilidad interesante evaluar agrupar a todos los ceramistas y luego en conjunto solicitar el sello de denominación de origen para estas cerámicas. Es importante que para que esta actividad tenga futuro, se debe evaluar la cadena de producción y la disponibilidad de largo plazo de las arcillas e insumos primarios.



4.1.2 Cáhuil como atractivo cultural

Una idea que sería interesante evaluar para Cáhuil es la creación de un Centro interactivo del conocimiento de la cultura de la zona. Este podría ser un proyecto regional.

La propuesta es aprovechar el valor cultural de la producción de la sal en la zona, para usarla como invitación a conocer y aprender sobre la cultura local y el humedal.

Se podría crear un lugar, con arquitectura atractiva y sustentable, que permita a los visitantes experimentar con la producción de sal como se hace en la zona. Lo mismo podría hacerse con las cerámicas de Pañul, los productos alimentarios de la región y los ciclos del humedal. Incluso podría incorporarse el surf dentro de las temáticas.

Actualmente existe un grupo de profesores de la UC que están trabajando con la escuela de Cáhuil en un proyecto de Arte y Biología vegetal, creando actividades prácticas con el colegio para conectar a los niños con las plantas. Este equipo de bioquímicos, sociólogos, educadores y artistas serían un buen punto de partida para llevar adelante este proyecto.

El centro interactivo podría cumplir otra labor más. Podría ser el coordinador de proyectos de monitoreo del humedal (calidad de aguas, flujos, estados de la biodiversidad, etc.) haciendo uso de voluntarios locales por medio de ciencia ciudadana. El centro podría disponer libremente esta información aportando a la fiscalización y promoción del humedal.

4.2 Ideas principales y recomendaciones humedal de Cáhuil

1. Tanto la Sal de Cáhuil como la agricultura campesina son actividades que deben ser apoyadas, divulgadas y fomentadas, pero tendrán poco impacto en relevar al humedal y la situación económica de la comuna.
2. La cultura local se identifica con la sal de cáhuil y con la agricultura, por lo tanto, estos son ya un capital cultural que debe aprovecharse en favor de visibilizar el humedal de Cáhuil y mejorar la oferta laboral para los habitantes de la zona en el turismo. A esto se sugiere incorporar las cerámicas de Pañul y cualquier otra manifestación cultural de la zona.
3. Se debe realizar un estudio detallado de las necesidades de agua de hoy y de los siguientes 10 años por parte de la industria forestal y la población de la comuna. Se debe considerar en el estudio la importante tasa de crecimiento de la población asociada a segundas viviendas. Este estudio debe ser la base para promulgar ordenanzas que promuevan usos sustentables del agua.



4. Se deben crear incentivos para la adopción de tecnologías y procesos que propicien el uso sustentable del agua en la zona. Se debiera promover que los recintos turísticos se certifiquen con sello S del SERNATUR (sello de sustentabilidad).
5. Hacer un catastro de las fundaciones, organizaciones en general y grupos de investigadores financiados con fondos públicos, que están trabajando en la zona en los ámbitos de conservación, arquitectura y educación ambiental⁴. Todos ellos pueden ser aliados en el proyecto del museo interactivo de Cáhuil (ver más abajo), como promotores de tecnologías sustentables de construcción, y usos sustentables del agua.
6. Se debe apoyar e incentivar la recuperación de la flora nativa y la forestación con árboles nativos en los jardines de las nuevas viviendas de la comuna. Para esto se debe apoyar a viveros locales para que ofrezcan flora nativa.
7. Se debe trabajar con el MOP para incorpore la dimensión turística y medio ambiental en sus decisiones de inversión en infraestructura.
8. Se recomienda evaluar la creación de un museo interactivo del conocimiento de la Sal y la cultura de la zona donde se imite el proceso de extracción y secado de la sal, donde se fomente el conocimiento de la fauna y flora de la zona, donde aprenda sobre el territorio por medio de la cerámica de Pañul y donde se instalen sistemas de monitoreo de la calidad de las aguas del humedal usando para esto metodologías de ciencia ciudadana y apoyo de científicos de Santiago o la nueva universidad de la VI Región (sería interesante incorporar a la escuela de Cáhuil). Este centro cumpliría múltiples objetivos: potenciar el turismo cultural hacia la zona, ayudar a visibilizar el humedal y monitorear el estado del humedal. En este museo también se podría apoyar el desarrollo de una cocina local innovadora (La VI región tiene productos propios con tradición en algunos casos desde la colonia que podrían rescatarse en este centro para elaborar una cocina distintiva además de la sal: quínoa de paredones cochayuyo de Cardenal Caro o cordero de secano, etc. (Lacoste P., 2017).
9. En ámbitos de investigación se recomienda hacer un taller o mesa de trabajo de unos meses de duración que defina líneas de investigación prioritarias enfocadas en rescatar la naturaleza, la cultura y el potencial turístico de la zona con un

⁴ Profesora Loreto Holuigue, Fac. Cs Biologicas UC. Fundación Punta de Lobos. Pichilemu. CADESU, etc.



desarrollo sustentable. Se debiera convocar a la zona a investigadores de áreas como economía y políticas públicas, desarrollo urbano arquitectónico, sociología, ciencias políticas, geografía, infraestructura, ingeniería forestal, agronomía y ecología. Sería interesante e importante involucrar al gobierno regional en esta iniciativa y a organizaciones locales como ONGs y directores de colegios.

5 HUMEDAL DE ROCUANT-ANDALIÉN. CONCEPCIÓN



Figura 5-1. Humedal Rocuant-Andalién. Concepción. Julio 2018

5.1 Datos e información relevante humedal Rocuant-Andalién

El humedal Rocuant-Andalién es un humedal urbano que atraviesa tres comunas de la Región de la IX Región: Penco, Talcahuano y Concepción. Este es un ejemplo emblemático de un humedal que ha quedado inserto en una gran ciudad, y donde las viviendas y la actividad humana están instaladas sobre él (Figura 5-2). El humedal ocupa una área de 13.98 Km² pero su área de influencia es de 76.89 Km² e incluye un sector importante destinado a viviendas (Portal Urbancost, 2018) (Figura 5-2). Este potencialmente invisible, pero hermoso ecosistema, es atravesado por una carretera de grandes proporciones: El camino interportuario de la costa, que divide el humedal en dos. Este camino no solo interrumpe los ciclos hidrológicos de humedal, sino que es una constante fuente de contaminación.

Rocuant-Andalién cuenta con organizaciones sociales que lo defienden (El ciudadano, 2018), y autoridades locales que firman acuerdos para destinar presupuesto municipal para avanzar en su protección (diario el sur, 2018). Sin embargo, ni el plan regulador de las



tres comunas donde se encuentra el humedal, ni las resoluciones de evaluación de impacto medioambiental han impedido que el humedal sea intervenido cada vez de manera más irreversible por el desarrollo urbano y económico de la región. Existen múltiples organizaciones de la sociedad civil (CODEFF, 2018), y académicas (Rojas Quezada, 2018) y solo cito dos ejemplos de decenas que desde hace años defienden el humedal frente al sector privado y el estado, sin mucho éxito.

El humedal de Rocuant-Andalién ha sido extensamente estudiado por investigadores de varias instituciones (Universidad de Concepción, Univ. de Chile, etc.) y centros de investigación (EULA y CEDEUS, por ejemplo). Este es un humedal que genera opiniones encontradas. Por un lado, es considerado un lugar vistoso puesto que constituye un importante sitio anidamiento y descanso de aves migratorias. Por esta razón es reconocido como un lugar de avistamiento de aves, y por lo tanto, goza de más visibilidad que otros humedales. Sin embargo, a la misma vez, cerca del 30% de los habitantes de los alrededores declararon hace 6 años no estar interesados en visitar el humedal porque lo consideran un lugar contaminado (Beltran, 2012). Mas allá de estas opiniones contradictorias, por largo tiempo se ha tratado sin éxito de lograr que este humedal reciba algún tipo de protección oficial (Ortiz, 2016).

Cuesta ser positivos respecto a este hermoso lugar. El humedal Rocuant-Andalién ha estado sometido a múltiples daños por mucho tiempo: presión inmobiliaria, drenado, contaminación domiciliaria e industrial, caza, recepción de basura urbana, intervenciones enormes de infraestructura vial, un aeropuerto a un costado, entre otras cosas. Resulta increíble revisar la evidencia del avance de las construcciones de viviendas dentro de humedal en los últimos 10 años (Rojas Quezada, 2018).

Este humedal es un caso de daño severo por parte del ser humano, y con presiones difíciles de contrarrestar sino se hace por medio intervención importante del Estado.

Por lo tanto en este caso, las energías hay que concentrarlas en un difícil esfuerzo: Se debe detener el avance urbano hacia el humedal y se debe luchar por incluir el humedal en espacio natural y público. Además del avance de las viviendas, un peligro de igual relevancia o más, es la construcción de infraestructura vial o portuaria. Estos focos de intervención deben ser responsablemente regulados con participación de los gobiernos comunales, provinciales y regionales. A la misma vez, se debe comenzar a implementar acciones de recuperación. En el caso de este humedal y probablemente las intervenciones deberán ser drásticas si se quiere obtener resultados. Por ejemplo, se debe corregir el daño que hoy infringe la carretera interportuaria, puesto que interfiere con el curso de las aguas hacia y desde el mar. Esta es una corrección muy costosa, pero necesaria.



Figura 5-2. Representación esquemática de parte de la IX, región del Biobío que incluye varios de los humedales urbanos de la región. En el centro de la imagen, y demarcado con puntos rojos se encuentra el humedal Rocuant-Andalién. Nótese la trabaja urbana, que corresponde a las zonas coloreadas en gris. Fuente: Plataforma URBACOST. <http://www.urbacost.cl>

Siendo prácticos, no tiene sentido pretender volver a un estado prístino en este humedal. Sabemos que este humedal puede aportar protección frente a maremotos y también aporta calidad de vida a la ciudad. Una recomendación importante es convocar a paisajistas, arquitectos, ingenieros y ecólogos para diseñar un humedal visitable que respete el espacio de anidación de aves y otros servicios ecosistémicos, pero que permita a la misma vez, crear un parque para los ciudadanos de Concepción, Talcahuano y Penco.

Más allá de la propuesta de un parque, la preservación de este humedal pasa de forma muy importante, por mejorar las normativas y leyes a nivel local y nacional. Se deben crear instrumentos públicos que permitan por un lado hacer las inversiones necesarias para avanzar en la recuperación de estos y otros ecosistemas, y por otro lado que permitan fiscalizar e imponer reglas que controlen y reviertan los daños. En este caso, además se deben crear los instrumentos necesarios para obligar a los privados y al estado también, a compensar por los daños que puedan infringir en el futuro.

Para lograr avanzar en las regulaciones necesarias, se requiere voluntad política y coincidentemente este es uno de los mejores momentos para lograrlo. La discusión sobre la contaminación ambiental en Quintero, la discusión del proyecto de ley de humedales



urbanos, y las alianzas locales en pos de proteger los humedales invitan a aprovechar este año para proponer cambios normativos serios para poder proteger humedales como este.

La discusión pública sobre nuevas regulaciones que apoyen la conservación de los humedales va a requerir información científica. Especialmente relevante para esta discusión será conocer los servicios ecosistémicos que presta el humedal Rocuant-Andalién. Sin esta información se vislumbra una difícil la tarea por delante.

En este sentido, Rocuant- Andalién es un excelente lugar, al igual que el humedal de Mantagua, para evaluar y poner en práctica metodologías de caracterización, de servicios ecosistémicos que después puedan usarse en otros humedales del país. Existen múltiples modelos de evaluación de servicios ecosistémicos y cada día se agregan nuevas variables y sutilezas al análisis (Costanza et al., 2017). El hecho que este humedal esté bajo la mira de las autoridades, y que cuente con un historial previo de investigaciones desde múltiples áreas, hacen pensar que puede resultar exitosa la idea de invertir en un proyecto de I+D para evaluar y aplicar modelos sofisticados de caracterización y valorización de los servicios ecosistémicos que este humedal nos presta y nos prestó.

Es probable que incluso importantes grupos mundiales estarían dispuestos a aportar sus conocimientos a este desafío dada la disponibilidad de datos históricos que existe, la relevancia del contexto geográfico, y el apoyo ciudadano y político que este proyecto probablemente recibirá.

Un aspecto que puede ser una oportunidad interesante de implementar en este humedal es el monitoreo en tiempo real de las condiciones de sus aguas y otras mediciones pertinentes. Sabemos que la condición óptima para un país es monitorear todos los humedales, pero eso es imposible. Si se contara con los fondos para empezar a monitorear un humedal, este podría ser el escogido, porque está sufriendo actualmente cambios importantes asociados a la actividad humana, y a la misma vez podría ser fruto de decisiones de política pública y de la ciudadanía. Monitorear bien este humedal mientras se implementan estos cambios, sería una excelente oportunidad para recabar información seria y creíble sobre las mejores prácticas en términos de legislación y políticas públicas para la conservación de los humedales.

Por último, al igual que en el caso del Humedal del Río Elqui, el Humedal Rocuant-Andalién es un humedal urbano que será eventualmente regulado por el proyecto de ley de humedales urbanos que se encuentra actualmente en discusión en el congreso. Monitorear como sigue la discusión parlamentaria sobre este proyecto y el proyecto que propone la creación del servicio de biodiversidad, son extremadamente relevantes para planificar cualquier estrategia de conservación de este ecosistema.



5.2 Ideas principales y recomendaciones para el humedal Rocuant-Andalién

1. Este humedal urbano, a pesar de su enorme extensión resulta muy invisible para la ciudad donde se aloja. Su conservación depende de que este entorno sea valorizado y apreciado.
2. Para mejorar la visibilidad del humedal y con esto el interés de los habitantes de rodean el humedal por protegerlo, se recomienda crear un parque que permita que los habitantes de las tres comunas involucradas puedan “hacer suyo” el humedal. Este parque debe ser diseñado considerando zonas para las aves que visitan y anidan el lugar, régimen estacional de visitas, flujos de agua, etc.
3. Más que propiciar actividades económicas sustentables en este humedal, su conservación hoy pasa por crear la regulación local y nacional necesaria. Esto implica cambiar leyes, dictar decretos y cambiar los planes reguladores de algunas comunas.
4. Se debe avanzar en crear instrumentos financieros para que eventualmente los privados y el estado puedan reparar o compensar sus daños. No puede seguir siendo gratis destruir este humedal.
5. Se recomienda crear un proyecto ambicioso de caracterización y valorización de los servicios ecosistémicos que este humedal nos provee hoy y ojalá los que nos proveía hace algunos años. Para la discusión pública esta información es imprescindible.
6. Una acción especialmente propicia para este humedal, incluso previa a contar con un parque, es fomentar las actividades participativas de colegios e instituciones de educación superior asociadas al humedal. Crear espacios físicos sustentables donde se realicen actividades públicas que permitan apreciar el valor del humedal, campañas de limpieza, observación de aves, etc.

6 HUMEDAL DE QUEULE. ARAUCANIA



Figura 6-1. Humedal de Queule. Región de la Araucanía. Julio 2018

6.1 Datos e información relevante humedal de Queule

El humedal de Queule es un entorno geográfico hermoso, inserto en una geografía de gran atractivo y a la misma vez, en una comuna, Toltén, con una situación social y económica muy dejada de lado por el Estado.

Toltén posee una pobreza multidimensional del 28,5%, cuando la región que la acoge tiene una pobreza del 25% (siendo la más pobre del país), mientras que el promedio del país es de 16,6%. Coincidente con esto, lamentablemente la comuna ofrece muy poco empleo formal. Según el servicio de impuestos internos, menos de 700 personas reciben ingresos declarados en Toltén, y de ellos más de la mitad se desempeñan en el sector público (Centro de Ecología Aplicada, 2018).

Al igual que la región de la Araucanía, la comuna de Toltén tiene una población mapuche muy importante (42%). Esta cualidad debiera relevarse como un capital socio-cultural distintivo y atractivo, lamentablemente no es evidente al visitar la zona. Esta es una de las tantas oportunidades no aprovechadas que ofrece el entorno del humedal de Queule.

La comuna de Tortel posee una condición demográfica muy inusual: La población ha disminuido en un 13,3% desde el Censo 2002 al Censo 2017. Pasó de 11.216 habitantes, a 9.722. Este fenómeno es específico de esta comuna, puesto que la región de la Araucanía, en el mismo intervalo de tiempo, tuvo un incremento de población de 10,1%, mientras en el país el incremento fue de 13,9%. Esta disminución de la población Toltenina



principalmente se explicaría porque las personas entre 15 y 64 años están migrando de la comuna para estudiar y trabajar. Contrariamente, la comuna ha incrementado la cantidad de los adultos mayores por sobre el promedio regional y nacional (ver Figura 6-2).

Cuando el grupo etario entre 15 y 64 años se desglosa, se observa que la comuna pierde a los jóvenes entre 15 y 44 años. Sin embargo, sobre los 45 años está en los promedios del país (Centro de Ecología Aplicada, 2018). Por lo tanto, los jóvenes se van y los adultos de 45 años se interesan por instalarse en Toltén incluso si nacieron en otras comunas (Centro de Ecología Aplicada, 2018).

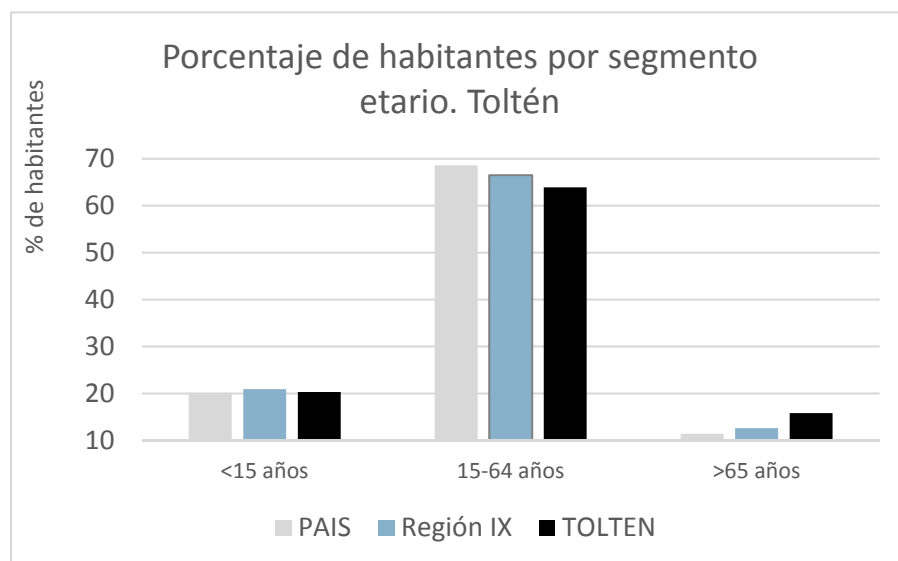


Figura 6-2. Distribución de la población de Toltén en tres grupos etarios. Los datos corresponden al Censo 2017. Fuente: Creación propia a partir de: (INE, 2017)(Centro de Ecología Aplicada, 2018)

Menciono esta singularidad demográfica porque tiene impactos potencialmente relevantes para el desarrollo de la comuna, y por tanto para el cuidado del humedal de Queule. Esta comuna se está quedando sin mano de obra para emprendimientos y desarrollos innovadores (por ejemplo, el turismo y los servicios en general), y a la misma vez se está transformando en un destino interesante para ciudadanos que probablemente ya tienen un oficio bien aprendido, que no están interesados en emprender, que son más adversos al riesgo que los jóvenes, y que se desempeñan en actividades remuneradas tradicionales: pesca, agricultura, ganadería, etc.

Si se desea potenciar el turismo en Queule, como ha sido ampliamente anunciado los últimos años en toda la Región (Municipalidad Toltén, 2015), se requiere avanzar en varios ámbitos, y el primero es que existan las personas dispuestas a arriesgarse a instalar servicios de turismo atractivos e innovadores.



Lamentablemente si tenemos en cuenta la distribución etaria de la población de la comuna, la industria del turismo tiene un serio problema. Hoy debe ser difícil encontrar trabajadores jóvenes, deportistas y arriesgados dispuestos no solo a emprender en la comuna, sino a sumarse como empleado a actividades no tradicionales.

El potencial turístico de la zona es alto y se deben hacer esfuerzos serios para potenciarlo, pero está muy lejos de ser una realidad. Para hacerlo posible, se requiere mucha inversión del Estado y privados. El MOP ha anunciado proyectos de infraestructura para la costanera de Queule (El informador digital, 2018) lo que es importante y una muy buena noticia, porque la infraestructura existente hoy en la caleta de Queule más que promover el turismo, lo inhibe. Sin embargo, se necesita mucho más que eso.

En la costanera de Queule están actualmente instaladas bodegas de enseres de pesca, y plantas procesadoras de pescados, donde debiera haber un espacio para disfrutar de la belleza natural del entorno. En Queule y en sus alrededores solo es posible encontrar cuatro servicios de restaurante, de los cuales, dos tienen mala calificación en redes sociales de turismo (ver “restaurantes Queule” en Tripadvisor o Google).

Por otro lado, solo existe una oferta de hospedaje en Queule. Y la cantidad de pernoctaciones turísticas en la comuna de Toltén completa, así como muchas otras comunas aledañas a Toltén, no solo es muy baja, sino que ha disminuido (Figura 6-3). Desde el año 2014, cuando la municipalidad de Toltén comenzó a impulsar el turismo, casi no se han instalado exitosamente ofertas turísticas que permitan mejorar la cantidad de visitantes a la zona. Un turista no le aporta a una comuna si no consume en ella. Promover infraestructura para que los visitantes puedan llegar a Queule, no le sirve a Queule para su desarrollo turístico, si esa inversión no va acompañada de una oferta de servicios atractivos y de calidad que permitan que los visitantes consuman en la comuna.

Peor aún, si se hace el viaje de 2h desde Temuco a Queule y cuando se llega a la caleta lo que se ve son bodegas y plantas procesadoras de pescados, lo más probable, aunque exista un buen restaurante y buen alojamiento, es que ese visitante no vuelva.

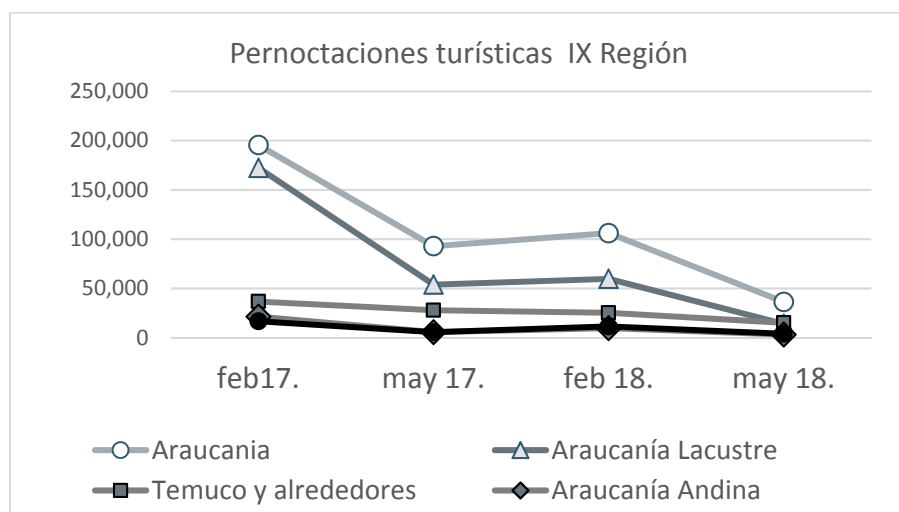


Figura 6-3. Total de pernoctaciones turísticas en diferentes zonas de la región IX de la Araucanía. **Araucanía:** todas las comunas. **Araucanía lacustre:** Curarrehue, Pucón y Villarrica. **Temuco y alrededores:** Freire y Temuco. **Araucanía Andina:** Cunco, Curacautín, Lonquimay, Melipeuco y Vilcún. **Resto Araucanía:** Angol, Carahue, Collipulli, Ercilla, Gorbea, Lautaro, Loncoche, Los Sauces, Lumaco, Padre de las Casas, Pitruquén, Purén, Renaico, Saavedra, Traiguén, Victoria y TOLTÉN. Fuente: (INE-Turismo, 2018).

El turismo es una actividad que para que sea rentable debe ser impulsada por profesionales, por emprendedores con capacidad de riesgo y las inversiones solo ocurrirán si ya existe un mínimo flujo turístico. Familias que subsisten económicamente, difícilmente pueden arriesgarse a crear oferta turística como única fuente de trabajo. No tienen las espaldas para soportar la falta de ingresos que enfrentarían hoy.

En resumen, el turismo en la comuna hoy no está siendo una alternativa real para cambiar la realidad de sus habitantes. Si se desea cambiar esto se debe promover la llegada de jóvenes a la comuna, por lo tanto deben existir colegios, salud, vida cultural y ofertas de trabajo atractivas. Se debe invertir de forma importante para hermosear la caleta y se deben entregar subsidios por períodos no menores a tres años para fomentar la instalación de servicios de comida, alojamiento, actividades turísticas, etc. Después de eso se debe promocionar muy bien la zona. Es un largo camino y un camino caro.

Uno de los sectores económicos importantes en la región es la pesca o las actividades asociadas al mar. Sin embargo, aunque efectivamente esta actividad es relevante, es importante considerar que la Región de la Araucanía es la región que menos empleos entrega para las actividades asociadas a la pesca en todo Chile. La pesca artesanal proveyó 1.818 puestos de trabajo en la Araucanía, de los cuales menos de 600 fueron pescadores, los demás fueron principalmente recolectores de algas (Subsecretaría de Pesca y SERNAPESCA, 2017). Estos números son muy bajos. Para poner esos números en contexto

sirve saber que solo en la comuna de Toltén el CENSO 2017, arrojó al menos 5.662 personas que reportan estar trabajando o buscando trabajo, de una población total de 9.722 (Centro de Ecología Aplicada, 2018).

Por otro lado en la caleta de Queule el registro de pescadores artesanales menciona una dotación de pescadores que no llega a 300 (sitio web SERNAPESCA, 2016). Por lo tanto, esta industria tampoco es especialmente relevante para la economía local y no tiene capacidad de crecer puesto que las cuotas de pesca hoy están congeladas, lo mismo que los permisos para nuevas embarcaciones.

La otra industria que podría valer la pena considerar es la industria forestal.

6.1.1 Industria Forestal en Tortél

Como se muestra en la Figura 6-4, Tortél es una comuna densamente ocupada por bosques forestales y en una fracción bastante menor, también por bosque nativo (INFOR-Mapa industria forestal primaria, 2018). La zona del humedal de Queule también está rodeada de bosques forestales, aunque no se alcanza a ver en la imagen, lo que nos permite concluir que la cantidad de plantaciones es incluso aún mayor.

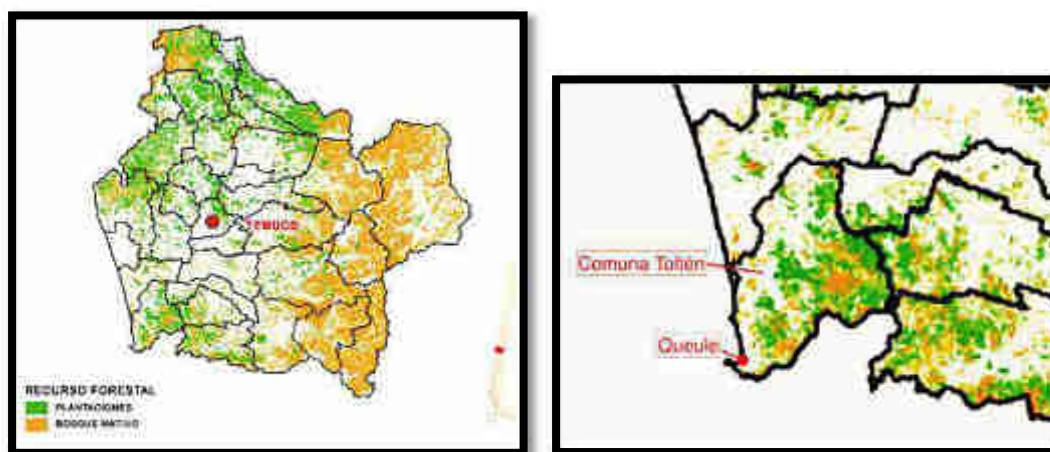


Figura 6-4. Distribución geográfica de recursos forestales en la Región de la Araucanía y la comuna de Toltén. **A.** Distribución forestal en todas las comunas de la IX Región de la Araucanía. **B.** Ampliación de la imagen de A para la comuna de Toltén. **Verde:** Plantaciones (casi exclusivamente especies introducidas). **Amarillo:** Bosque nativo.

El desarrollo forestal es relevante para la comuna de Toltén por razones políticas, además de económicas. Según la Corporación de la madera, los productos forestales (madera, pulpa, papel y derivados) constituyen el tercer sector en exportaciones del país. Sector que a su vez, el 2017, representó un 7,9% de las exportaciones de Chile y que son responsables de un 2,1% de nuestro PIB. Por lo tanto es una industria con capacidad de negociación (CORMA, 2018).



Particularmente en Tortel, la industria forestal ha estado muy activa los últimos años. Como se observa las hectáreas nuevas que son forestadas no se han incrementado mucho hasta 2016 (curva de áreas Forestadas en la Figura 6-5), pero si se han incrementado en la misma fecha, las hectáreas reforestadas en toda la comuna.

Como sabemos, el Decreto con fuerza de Ley DL 701 que se creó en 1974 para fomentar la forestación y la recuperación de terrenos erosionados, ha sido muy efectivo para lograr la expansión de la industria forestal. A la misma vez ha significado desembolsos públicos que superan los 600 millones de dólares (Biobiochile, 2017). Este decreto promueve la forestación con especies de rápido crecimiento (Pino y Eucaliptos) y altas demandas de agua. Esto es extremadamente importante para el humedal de Queule porque, tal como ha pasado con otros humedales que se encuentran rodeados por plantaciones forestales, el humedal podría verse muy dañado si las demandas de agua por parte de las forestaciones son muy altas. Por lo tanto, con la llegada de las plantaciones, también llega la pérdida de agua y de terrenos para las poblaciones de los alrededores.

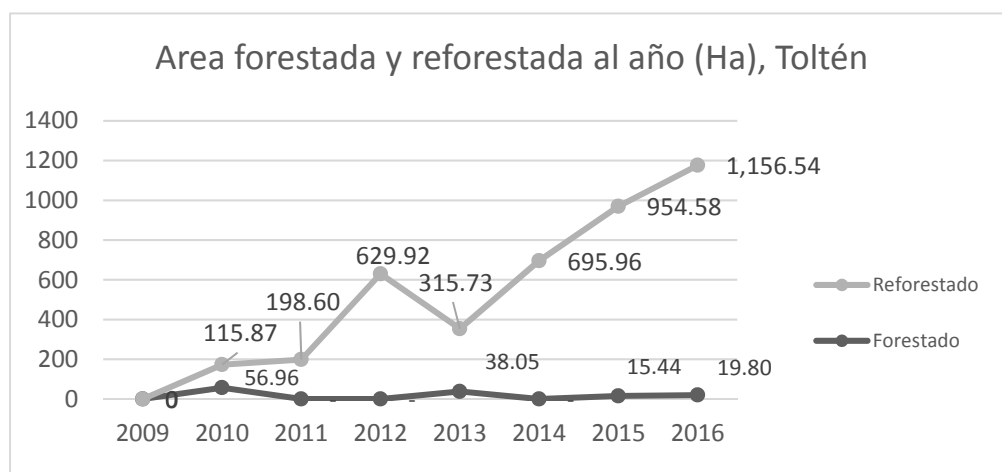


Figura 6-5. Hectáreas de árboles introducidos, principalmente pino por año. Reforestado: plantaciones en terrenos que ya fueron forestados con árboles introducidos anteriormente. Forestado: plantaciones sobre terrenos que no han tenido plantaciones forestales antes. Fuente creación propia a partir de CONAF 2018.

¿Qué pasa con el empleo en la industria de la madera? Por ejemplo en la Araucanía, esta industria ofrece empleo a más de 15.000 personas (INFOR, 2017), especialmente en actividades de procesamiento y manufactura de madera (aserraderos, astillas, celulosa, muebles, etc.). No fue posible encontrar el empleo forestal desagregado para Toltén, sin embargo podemos deducir indirectamente que esta industria no tiene una oferta muy relevante de empleos en la comuna. Según el INFOR, en todo el sur de la Araucanía y en particular en Toltén, solo se instalan aserraderos móviles, por temporadas (INFOR-Mapa



industria forestal primaria, 2018). Por otro lado en toda la Región la industria forestal entregó 3.492 empleos en forestación y reforestación el año 2016 (INFOR, 2017). Considerando que Toltén no es la parte más forestada de la región, podemos deducir que es probable que el empleo asociado a la industria forestal en esa comuna no representa una fracción muy relevante de esos 3400 empleos.

En conclusión, la industria forestal no es una gran fuente de trabajo para la comuna y si es una industria que afecta el desarrollo de otras alternativas de empleo. Por ejemplo el turismo. Al disminuir la disponibilidad de bosque nativo producto del bosque intervenido. No es una buena fuente de trabajo, y en el largo plazo probablemente también la industria forestal afecte la disponibilidad de agua, como lo ha hecho en otras comunas.

Quisiera hacer notar que La gran cantidad de población mapuche presente en la comuna, debe ser considerada como grupo distintivo, en cualquier decisión o plan de conservación del humedal. También se debe considerar que la mayoría de esta población tiene un desempeño de subsistencia, y sus bajos ingresos son un incentivo para no conservar el humedal de manera de usar esos terrenos para la ganadería. La mala situación económica-social también es una presión para “prestar” sus tierras para usos como el forestal. Algo totalmente comprensible si una familia requiere sobrevivir.

Teniendo en cuenta todo lo presentado, una recomendación que debiera evaluarse es que el humedal de Queule sea inteligentemente zonificado y manejado para aportar a mejorar las condiciones socio-económicas y culturales de la zona. Se debe crear un plan de manejo del humedal que considere zonas para: preservar la biodiversidad del lugar, para actividades turísticas y recreativas, para ser drenadas y dedicadas a una ganadería de mayor productividad. Además de debe implementar un sistema que permita manejar de la barra para regular las condiciones de entrada y salida de las embarcaciones. Esencialmente es crear un plan integral de manejo que permita la conservación, las actividades económicas que ya existen: pesca, forestal de baja escala y ganadería pequeña, y que permita crear condiciones para una actividad nueva como el turismo, para lo cual es imprescindible recuperar los espacios con belleza natural, recuperar el bosque nativo en los alrededores, mejorar el paisaje de la costanera del pueblo de Queule y crear incentivos para la instalación de emprendedores turísticos que apoyen el despegue de esta industria (que debe incorporar la cultura mapuche).



En su ejecución este plan debe ser co-construido con la comunidad del lugar e incorporar visiones de antropólogos, economistas, sociólogos, biólogos, especialistas en turismo, forestales, y otros.

No quisiera terminar este análisis sin antes decir que la actividad forestal es una oportunidad de ingresos relevante para las poblaciones mapuches. Por lo tanto debiera seguir siendo apoyada para productores pequeños. Esta decisión implica analizar en profundidad las oportunidades y amenazas que hoy imponen la ley DL 701 que se encuentra congelada, y la ley 20.283 de Recuperación del bosque nativo y forestación.

Un aspecto que merece un análisis más a fondo es la situación de las mujeres en la zona. Aparentemente, las mujeres de la zona no participan muy activamente de la economía local.

Cualquier intervención para conservar el humedal requiere conocer cuanta mano de obra potencial existe hoy en la zona. Las mujeres parecen constituir una buena fuente de mano de obra (no itinerante), pero para considerar esta alternativa hay que analizar seriamente cual es la disponibilidad de colegios y salas cuna para niños pequeños y cuál es la cantidad de adultos mayores que requieren cuidados permanentes que hoy son llevados a cabo por las mujeres de la zona. Se debe analizar también cual es la situación cultural de las mujeres y cuales pudieran ser sus barreras para incorporarse a la economía local (falta de oportunidades, necesidad de cuidar a otros, imposición cultural de un papel de la mujer que la mantiene en el hogar).

6.2 Ideas principales y recomendaciones para el humedal de Queule

1. No se debe dejar pasar el hecho que la distribución etaria de esta comuna es muy anómala. No considerar esta variable podría afectar cualquier intervención en la zona que requiera de mano de obra.
2. La recomendación más importante es evaluar la posibilidad de intervenir este humedal de manera de permitir que este se transforme en sustento real para familias pobres que viven de la ganadería, que permita proteger la biodiversidad, que promueva el turismo y que mantenga activa la pesca artesanal de la zona. Cualquier intervención debe hacerse considerando mantener un espacio para la existencia del humedal y no olvidando que el gran objetivo final es mejorar el bienestar de los habitantes de Queule y alrededores.
3. Analizar cuál es el uso del territorio que hace la población mapuche de la zona y las forestales. De manera de incorporar sus necesidades el plan de manejo del humedal



4. Negociar regulaciones o acuerdos con las forestales para disminuir las reforestaciones al menos en los alrededores de Queule y del humedal.
5. Hacer un análisis del DL 701 y la ley 20.283 para analizar como estas regulaciones podrían impactar al humedal. De ser necesario, se deberá promover cambios a estas leyes.
6. Analizar las falencias y necesidades de inversión (considerando subsidios) para hacer posible el turismo, entendiendo que éste requiere de mejoras importantes para que logre ser una actividad rentable para la zona.
7. Estudiar cual es la situación laboral de las mujeres de la zona, así como la disponibilidad local de oficios de demanda recurrente y asociada a mejoras en el poder adquisitivo: constructores, gasfiter, jardineros, profesionales del ámbito de la construcción, gastronomía, y servicios en general. Estos oficios serán muy demandados en el futuro cercano.



7 CONCLUSIONES

La primera gran conclusión de este reporte es que las soluciones para hacer posible la conservación de cada humedal requiere de una mirada local.

Cada humedal está determinado por un ecosistema que incluye, además, de sus características ecológicas y geológicas, comunidades, culturas, condiciones políticas, y económicas muy diferentes. Para conservar adecuadamente estos ecosistemas, no se pueden tomar decisiones desde una oficina central y con un algoritmo estandarizado aplicable a cada uno por igual.

Debemos avanzar en aplicar modelos de evaluación de los servicios ecosistémicos que proveen nuestros humedales, y estos modelos deben construirse en base a información científica actualizada que hoy no tenemos. Por lo tanto, este proyecto debe destinar esfuerzos a “enseñar” tanto al gobierno central como los gobiernos regionales que financiar estas investigaciones es una inversión imprescindible si se desea conservar los humedales de forma efectiva.

La conservación de los humedales no será efectiva ni duradera, si el proceso de conservación no mejora la calidad de vida de las personas que “habitan” el humedal. Las comunidades son las que pueden proteger o destruir, con su acción o inacción, los ecosistemas. Las decisiones de los Gobiernos regionales y locales ante proyectos de desarrollo deben considerar la gestión y conservación de los humedales. Una inversión temprana que permita incluir a la conservación de humedales como unidades ecológicas y territoriales en los proyectos de desarrollo regionales permitirá marcar una diferencia hacia la conservación o la pérdida de humedales.

Las economías locales y mercados de desarrollo como turismo, recreación, investigación ciudadana, u otras, que incluya a los humedales, dependerá de estas definiciones locales, más aún si estos se encuentran expuestos a usos múltiples, como es el caso de los humedales piloto de este proyecto, a excepción de Mantagua.



8 BIBLIOGRAFIA

Arriagada, R. (2016) Contenidos Mínimos y Lineamientos Metodológicos para la Evaluación Económica y Social de una Ley de Cambio Climático para Chile.

Beltran, M. (2012) Transformaciones espaciales y valoración social del humedal rocuant - andalién (concepción, chile): periodo de 1950 a 2011. Universidad de Chile.

Biobiochile (2017) 'Decreto 701: El millonario bono gubernamental que financió a las grandes forestales | Nacional | BioBioChile'.

Cea, M. et al. (2017) Mesa de áreas verdes.

CEAZA (no date) Ciencia Ciudadana - Ceaza, 2015. Available at: <http://www.ceaza.cl/ciencia-ciudadana-ceaza/> (Accessed: 27 September 2018).

Centro de Ecología Aplicada (2018) Análisis socio económico. Proyecto GE/MMA/PNUMA. Conservación integrada de humedales costeros. Santiago.

El ciudadano (2018) Aumenta amenaza sobre Humedal Rocuant - Andalién tras concesión de transporte de gas a GNL Talcahuano, elciudadano.cl. Available at: <https://www.elciudadano.cl/chile/aumenta-amenaza-sobre-humedal-rocuant-andalien-tras-concesion-de-transporte-de-gas-a-gnl-talcahuano/07/12/> (Accessed: 30 September 2018).

CODEFF (2018) Exitosa concentración por la protección de los Humedales en Concepción | CODEFF. Available at: <https://www.codeff.cl/exitosa-concentracion-por-la-proteccion-de-los-humedales-en-concepcion/> (Accessed: 30 September 2018).

CORMA (2018) Corporación Chilena de la Madera - CORMA. Available at: <http://www.corma.cl/perfil-del-sector/aportes-a-la-economia> (Accessed: 2 October 2018).

Costanza, R. et al. (2017) 'Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go?', Ecosystem Services, 28, pp. 1–16. doi: 10.1016/j.ecoser.2017.09.008.

diario el sur (2018) 'Siete municipios del Biobío presentaron inédita iniciativa para proteger humedales | soychile.cl', diario el sur, 9 June.

Dr. Wolfgang Griem (Portal geovirtual) (no date) Cronología, timeline de la Región Coquimbo, Chile, 2018. Available at: <https://www.geovirtual2.cl/region-de-coquimbo-chile/historia-coquimbo/region-coquimbo-linia-tiempo-01esp.htm> (Accessed: 25 September 2018).



Gobierno regional de la IV Región. Coquimbo-La Serena (2015) CH-T1162 : Implementation of ESCI in two cities, Coquimbo-La Serena and one additional city, BID. Available at: <https://www.iadb.org/en/project/CH-T1162> (Accessed: 20 September 2018).

iMOMO hub (no date) Non-traditional data collection. iMOMO. Available at: <https://www.imomohub.com/> (Accessed: 27 September 2018).

INAPI (2013) Listado de productores registrados para denominaciones de origen sal de cahill, boyeruca, lo valdivia. Pichilemu; Cahuil.

INAPI (2018) Denominación de Origen. Available at: <https://www.inapi.cl/sello-de-origen/tipos-de-sello/denominacion-de-origen> (Accessed: 28 September 2018).

INE-CENSO 2017 (2018) Síntesis de resultados censo 2017.

INE-Turismo (2018) Encuesta Mensual de Alojamiento Turístico. Available at: <http://www.ine.cl/estadisticas/economicas/turismo> (Accessed: 3 October 2018).

INE.Escuesta mensual alojamiento turistico (2018) Estadísticas Turismo. Available at: <http://www.ine.cl/estadisticas/economicas/turismo> (Accessed: 27 September 2018).

INE (2017) Primeros Resultados Definitivos Entrega completa de resultados definitivos Entrega de Base de microdatos.

INFOR-Mapa industria forestal primaria (2018) Mapa Industria Forestal Primaria. Available at: <https://wef.infor.cl/mapa/> (Accessed: 3 October 2018).

INFOR (2017) Anuario Forestal 2017. Instituto Forestal Chileno.

El informador digital (2018) 'MOP anuncia inversión para proyectos de costaneras y accesos a playas en Toltén | El Informador'.

Lacoste, P. et al. (2017) Rutas de la Patria Nueva. Santiago.

Macdonell, S., Núñez-Farías, P. and Cuevas, F. (2015) 'Vecinos de las Nieves', monitoreo participativo de eventos de precipitación sólida en la precordillera de la Región de Coquimbo. Coquimbo.

MIDESO, O. S. (2015) Observatorio Social - Ministerio de Desarrollo Social - Gobierno de Chile, base de datos MIDESO. Available at: http://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/indicadores/indicadores_reg_com_2015.php (Accessed: 21 September 2018).



MINCAP (2018) SIGPA-Tesoros Humanos Vivos. Available at: <http://www.sigpa.cl/tesoros-humanos-vivos> (Accessed: 28 September 2018).

Municipalidad Tolten (2015) Turismo-Toltén. Available at: <http://turismotolten.cl/humedales.html> (Accessed: 3 October 2018).

Neilson, B. and Riquelme, C. (2016) Transformaciones socio-espaciales de territorios de expansión forestal en la comuna de Pichilemu, 1974-2015. Universidad de Chile.

Ortiz, P. (2016) 'Hacia la conservación sustentable de las aves migratorias: conectando sitios, conectando gente'.

Portal Urbancost (2018) URBANCOST, 2015. Available at: <http://www.urbancost.cl/> (Accessed: 30 September 2018).

Rojas Quezada, C. (2018) Los Humedales Urbanos en Chile Comisión de Medio Ambiente y Bienes Nacionales Congreso Nacional, Valparaíso, Martes 5 de Junio de 2018.

SAG. nomina viveros 2017 (2017) Nomina de viveros inscritos en el SAG a diciembre 2017.

Schuerch, M. et al. (2018) 'Future response of global coastal wetlands to sea-level rise', Nature, 561(7722), pp. 231–234. doi: 10.1038/s41586-018-0476-5.

SENAMA (2015) Las personas mayores en Chile.

SERNATUR (no date) Sello Turismo Sustentable. Available at: <http://www.chilesustentable.travel/distincion/antecedentes/> (Accessed: 28 September 2018).

Subsecretaría de Pesca y SERNAPESCA (2017) Mujeres y Hombres Sector Pesquero y Acuicultura de Chile 2017.

Thiel, M. (Universidad C. del N. (2007) Científicos de la Basura, web page. Available at: <http://www.cientificosdelabasura.cl/es/> (Accessed: 27 September 2018).

U. Valparaíso; U. Playa Ancha (2015). Diagnóstico de sitios de alto valor para la conservación en la región de Valparaíso línea 1. Informe final.

15. Communication Strategy



Estrategia de Comunicación y Educación Ambiental para la Gestión Integral de los Humedales

Propuesta elaborada en el marco del Proyecto GEF Conservación de
humedales costeros de la zona centro sur de Chile

Octubre, 2018

INTRODUCCIÓN

La problemática en torno a la conservación y recuperación de los Humedales Costeros (en adelante HC), tiene una arista comunicacional importante de abordar. En general, y en línea con la forma en cómo se tratan los temas asociadas a la protección de la biodiversidad y el desarrollo sustentable, el desafío de las comunicaciones está relacionado directamente con cómo promover una cultura del cuidado, la protección y recuperación no sólo de especies –que resultan ser icónicas como cisnes o flamencos- sino más bien de un ecosistema complejo que provee de una serie de servicios intangibles muchas veces no percibidos como un “beneficio” directo para las personas.

En este sentido, el Proyecto GEF Conservación de Humedales Costeros de la Zona Centro Sur de Chile (en adelante Proyecto GEF Humedales), tiene un desafío importante: Dar visibilidad a la situación actual de los HC en tanto ecosistema valioso para la vida (vegetal, animal y humana), dejando en segundo término las características con las que comúnmente se asocian, es decir, como lugar de resguardo para la avifauna, o como polo de atracción turística y recreacional.

Asimismo, este desafío implica no solo el trabajo relacionado con la difusión, sino además la generación de instancias educativas las cuales buscan el conocimiento, la valoración y la acción por parte de las personas hacia el medio ambiente. Es decir, promover actividades que ayuden -a quienes interactúan con estos espacios- a tener conciencia respecto de cómo su accionar influye en el ecosistema.

Las líneas de implementación diseñadas para la presente estrategia están basadas en el documento “Estrategias de Comunicación y Educación para el Desarrollo Sostenible”, publicado por la Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe.

Asimismo, para su elaboración se recogió la información del trabajo en terreno desarrollado para la presente consultoría, a través del cual se entrevistó a una serie de profesionales y técnicos con competencia en el área de conservación y gestión de humedales, así como a personeros del ámbito político más ligados a la toma de decisiones en la materia.

ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN

La presente **Estrategia de Comunicación y Educación Ambiental para la Gestión Integral de los Humedales** buscará la contribución de la acción ciudadana para alcanzar los objetivos del proyecto, propiciando una mejor comprensión de los problemas de sostenibilidad de los HC.

Por esta razón se trabajó en un modelo que está estructurado sobre la base de los públicos a los cuáles se busca llegar, y el diseño de objetivos para cada uno de esos públicos. Sin

perjuicio de lo anterior, se definen dos objetivos generales marco que servirán de guía para el desarrollo de las actividades:

- Informar, sensibilizar e incrementar la motivación y toma de conciencia sobre la gestión, protección y conservación de los humedales.
- Capacitar a tomadores de decisión nacionales y regionales con competencias en la gestión y conservación de los humedales.

Asimismo, se diseñaron las siguientes herramientas transversales, a desarrollarse en la etapa inicial de la implementación y que serán permanentes a todo el ejercicio:

1. **ANÁLISIS DE CONTENIDO:** Los medios de comunicación reflejan visiones de sectores diversos de la sociedad (empresariales, económicos, políticos, etc.) cada uno desde su óptica particular. Por esta razón es necesario entender cuál es el enfoque con que abordan los temas y qué es prioritario para su línea editorial; de esta forma se podrán desarrollar productos adecuados y atractivos de ser publicados.

Para el caso de los humedales, solo en 2018 se publicaron en todo Chile más de 200 artículos relacionados con su protección; un alto porcentaje de esta cobertura tuvo relación con la presentación, en agosto, del Plan Nacional de Protección de Humedales. Los temas que lo siguieron en orden de importancia fueron: protección de las aves (avifauna), gestión de los recursos hídricos, impactos y deterioro de los humedales.

Sin embargo, esta es una mirada muy preliminar, y que no alcanza para dimensionar cómo efectivamente el tema es tratado. Para determinar cuál será el escenario mediático con el que tendrá que lidiar el proyecto, se llevará a cabo un exhaustivo análisis (1 año) que permite elaborar un mapeo detallado sobre la base de los siguientes indicadores:

Medio	Alcance	Nivel de Influencia	Aliado	Tipo de audiencia	Antecedentes	Noticias	Contacto
Nombre	Circulación Lectoría	Alto/ Medio/ Bajo	Si/No	Grupo social	Nivel de Relación	Links publicaciones	Info

Este mapeo nos proporcionará la información necesaria a la hora de estructurar la generación de los contenidos para el proyecto.

El trabajo con los medios de comunicación también contempla una serie de reuniones con editores/periodistas afines al área de trabajo, con el objetivo de recoger su impresión sobre cuál es el enfoque que se debe tener al momento de elaborar los productos de comunicación, esta actividad se denomina, plan de relacionamiento con los medios.

2. **MAPA DE ACTORES (IDENTIFICACIÓN DE QUIÉNES SON NUESTROS CONTENDORES, VALIDADORES Y SOCIOS):** Se realizará un mapa de actores tanto del sector público como privado, además de líderes de opinión y audiencias claves en el tema, tanto nacional pero con un énfasis importante en cada localidad. Este mapa de actores tiene por objetivo justamente establecer cuáles serán los aliados del proyecto (y cuáles no), y se realiza de acuerdo a la siguiente figura:

	PODER	
	Bajo	Alto
	PRIMARIO Alto interés/bajo poder	CLAVE Alto interés/Alto poder
	Alto	
	INTERÉS	
Bajo	SECUNDARIO Bajo interés/bajo poder	PRIMARIO Alto poder/bajo interés

3. **DISCURSO (MENSAJES CLAVE):** De acuerdo con la revisión de información secundaria y lo señalado por las entrevistas de apresto, los mensajes clave que se proponen para el presente proyecto son:

- Los **Humedales** representan uno de los ecosistemas más productivos debido a que proveen más servicios ecosistémicos que cualquier otro ambiente, sobre todo en la costa (Qué son los humedales).
- Los servicios más “destacados” provistos por los **Humedales** son el abastecimiento y purificación del agua (por ejemplo, filtrando residuos peligrosos y contribuyendo a la absorción de fertilizantes y pesticidas nocivos así como metales pesados y toxinas de la industria), control de inundaciones, fuente de recursos acuícolas. Además, ayudan a combatir el cambio climático: algunos de ellos -por sí solos- almacenan más del doble de carbono que todos los bosques del planeta (Cuáles son sus servicios ecosistémicos más importantes).
- Los **Humedales** son parte de una cuenca hidrográfica, por ello, la presión de la actividad humana sobre ésta, también repercute en el humedal, es decir, el humedal es un semáforo de lo que pasa en la cuenca.
- Pese a su importancia para la conservación de la biodiversidad, los **Humedales** se encuentran en peligro de desaparecer, debido fundamentalmente al desarrollo de infraestructura, los cambios en el uso del suelo, la extracción

irracional de agua, la acumulación de residuos orgánicos y contaminación, entre otros.

Los mensajes clave servirán para estructurar los productos de comunicación, es decir, serán el eje del discurso de la estrategia. Los productos que a continuación se señalan servirán para dar coherencia a dicho discurso y se elaborarán en función de los requerimientos de implementación, es decir, para una conferencia, entrevista, seminario, otros:

- Desarrollo de documento (minuta) para el alineamiento de voceros, el cual incluirá los mensajes clave acordados
- Q&A (Preguntas y Respuestas)¹
- Factsheets (datos duros) relacionados con el proyecto.

Finalmente, es necesario señalar que los presentes mensajes son una sugerencia desde la consultoría, pero que su aprobación final será de la contraparte correspondiente en el Ministerio de Medio Ambiente, entidad que deberá validar estos mensajes técnicos y apoyar su divulgación hacia los organismos que de él dependen, mayoritariamente a nivel regional (pilotos).

4. **PLAN DE MEDIOS:** Un Plan de Medios tiene por objetivo definir qué producto de comunicación se utilizará para cada medio en particular, según su formato, línea editorial y enfoque. De esta forma, la planificación contempla una selección de aquellos medios de comunicación más indicados para hacer llegar el mensaje al máximo público objetivo definido.

Dentro del concepto de Plan de Medios, es importante definir el qué (el mensaje que se quiere dar a conocer o la actividad en particular que se busca difundir), el cuándo (en qué fecha se gestionará un tema en particular para su publicación), y el dónde (a través de qué medios).

Para lograr un plan adecuado y eficiente, es necesario planificar con antelación cómo se le dará cobertura a la actividad, identificando las variables que se señalan en la siguiente tabla:

Periodo	Actividad	Cobertura	Medios
Fecha de la actividad	Tipo de actividad	Producto de comunicación a definir	Medio/s de comunicación para la cobertura

¹ Tanto el documento “Q&A”, como el levantamiento de datos duros, corresponden a productos que desarrollan para cada actividad comunicacional que realice el proyecto.

Los productos que acompañan el plan de medios y que son de elaboración permanente corresponden a:

- Comunicados de prensa
- Artículos para revistas o medios especializados
- Entrevistas
- Columnas de opinión
- Archivo de prensa
- Puntos de prensa

Taller de Vocerías: El plan de medios contempla la ejecución de un Taller de Vocerías, el cual busca potenciar las habilidades comunicacionales de los principales voceros del proyecto para hacer frente a los medios de comunicación y públicos objetivos prioritarios, homologando buenas prácticas y mensajes corporativos que potencien el discurso común de manera oportuna y efectiva.

ESTRATEGIA POR PÚBLICO OBJETIVO

PÚBLICO OBJETIVO 1: *Habitantes miembros de organizaciones sociales y centros educacionales de las comunas de: La Serena, Coquimbo, Valparaíso, Pichilemu, Toltén y el Gran Concepción (Concepción, Coronel, Chiguayante, Hualpén, Hualqui, Lota, Penco, San Pedro de la Paz, Talcahuano y Tomé), que se relacionan con el humedal.*

Objetivos:

- 1) Informales sobre la importancia de la protección, cuidado y buen uso de los humedales.
- 2) Sensibilizarlos sobre los servicios ecosistémicos que brindan los humedales.

Resultados esperados (al cabo de 5 años):

- 1) Habitantes de las comunas señaladas están informados sobre protección de humedales.
- 2) Habitantes de las comunas señaladas están sensibilizados sobre los servicios que brindan los humedales y cuáles son sus beneficios.

ESTRATEGIA

AÑO 1

(Objetivo 1 - Informativo):

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Identificar los medios a nivel local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Desarrollo de un sitio web para difundir las actividades y el avance del proyecto y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Diseño de un plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.
5. **Campaña radial en medios de comunicación local:** Desarrollo de una campaña radial en cada una de las comunas donde se sitúan los humedales piloto.
6. **Productos de merchandising para labores de información y posicionamiento del proyecto:** Elaboración de productos de divulgación para actores locales que permitan informar sobre la importancia de la protección de los humedales.

AÑO 1

(Objetivo 2 - Sensibilización):

1. **Desarrollo de video para plataformas de RRSS y whatsapp de presentación del humedal:** Realización de 5 videos que apoyen la presentación del proyecto en los PO identificados y que puedan ser viralizables a través de diferentes formatos de RRSS. Se realizará 1 por cada humedal.
2. **Desarrollo de productos educativos para centros educacionales (memorie, mapa, otros.):** Elaboración de productos didácticos que promuevan el aprendizaje sobre los humedales.

AÑO 2

(Objetivo 1 - Informativo):

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

5. **Elaboración de paneles informativos en el Humedal Desembocadura del Río Elqui y en el Humedal de Mantagua²:** Desarrollo de paneles tipo señalética que serán ubicados en la entrada de los parques, con información sobre el humedal, sus beneficios, importancia y cómo la población visitante puede ayudar a su cuidado y conservación.
6. **Elaboración de guías educativas ciudadanas:** Publicación didáctica cuyo objetivo es llegar a la ciudadanía local con información práctica sobre los humedales y cómo aportar a su cuidado y conservación. Se realizarán 5 guías, una por humedal.

(Objetivo 2 – De sensibilización):

1. **Visitas guiadas a los humedales piloto (Humedal Desembocadura del Río Elqui, Humedal de Mantagua y Humedal Laguna de Cáhuil):** Actividad que busca organizar a grupos de ciudadanos para que puedan visitar el humedal, conocer sus servicios e importancia.
2. **Taller de confección de peluches nativos (Amigurumi):** Desarrollo de taller con artesanas locales en Humedal Laguna de Cáhuil.
3. **Actividad "Limpia tu humedal" (Humedal Desembocadura Río Elqui):** Actividad dirigida a las escuelas y organizaciones locales con el objetivo de sensibilizar sobre la cantidad de residuos que afectan al humedal y la importancia de su eliminación y correcta disposición.

AÑO 3

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.
5. **Elaboración de Paneles informativos en el Humedal Laguna de Cáhuil y en el Humedal Rocuant-Andalién:** Desarrollo de paneles tipo señalética que serán ubicados en la entrada de los parques, con información sobre el humedal, sus beneficios, importancia y cómo la población visitante puede ayudar a su cuidado y conservación.

² Para la presente estrategia se considera que los paneles informativos tendrán el carácter de “inclusivos”, como por ejemplo, el uso del sistema de lectura Braille.

6. **Desarrollo de productos educativos para centros educacionales (memorice, mapa, otros.). (memorice, mapa, otros.):** Elaboración de productos didácticos que promuevan el aprendizaje sobre los humedales.

(Objetivo 2 – De sensibilización)

1. **Visitas guiadas a humedales piloto (Humedal Rocuant-Andalién y Humedal Desembocadura Río Queule):** Actividad que busca organizar a grupos de ciudadanos para que puedan visitar el humedal, conocer sus servicios e importancia.
2. **Actividad "Limpia tu humedal" (Humedal Mantagua):** Actividad dirigida a las escuelas y organizaciones locales con el objetivo de sensibilizar sobre la cantidad de residuos que afectan al humedal y la importancia de su eliminación y correcta disposición.
3. **Actividad "Limpia tu humedal" (Humedal Laguna de Cáhuil):** Actividad dirigida a las escuelas y organizaciones locales con el objetivo de sensibilizar sobre la cantidad de residuos que afectan al humedal y la importancia de su eliminación y correcta disposición.
4. **Actividad deportiva kayak (Humedal Laguna de Cáhuil):** Actividad deportiva/recreativa que busca crear conciencia sobre la importancia de la protección y cuidado de los humedales para el desarrollo del turismo.

AÑO 4

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.
5. **Elaboración de Panel informativo en el Humedal Desembocadura Río Queule:** Desarrollo de paneles tipo señalética que serán ubicados en la entrada de los parques, con información sobre el humedal, sus beneficios, importancia y cómo la población visitante puede ayudar a su cuidado y conservación.

(Objetivo 2 – De sensibilización)

1. **Talleres de sensibilización para escuelas identificadas como PO (profesores):** Diseño, implementación y sistematización de talleres de sensibilización para profesores de las escuelas de la comuna donde se sitúa el humedal.
2. **Actividad "Limpia tu humedal" (Humedal Río Queule):** Actividad dirigida a las escuelas y organizaciones locales con el objetivo de sensibilizar sobre la cantidad de residuos que afectan al humedal y la importancia de su eliminación y correcta disposición.
3. **Actividad deportiva kayak (Humedal Río Queule):** Actividad deportiva/recreativa que busca crear conciencia sobre la importancia de la protección y cuidado de los humedales para el desarrollo del turismo.

AÑO 5

(objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

(Objetivo 2 – De sensibilización)

1. **Actividad "Limpia tu humedal" (Humedal Rocuant-Andalién):** Actividad dirigida a las escuelas y organizaciones locales con el objetivo de sensibilizar sobre la cantidad de residuos que afectan al humedal y la importancia de su eliminación y correcta disposición.

PÚBLICO OBJETIVO 2: *Profesionales de servicios públicos regionales con competencia en la gestión de los humedales; Gobierno regional: Coquimbo, Valparaíso, O'Higgins, Biobío y La Araucanía; y Consejeros Regionales.*

Objetivos:

- 1) Informar al PO sobre la conservación y protección de los humedales.
- 2) Capacitar a los profesionales de los SP y gobiernos regionales en materia de gestión de humedales.

- 3) Sensibilizarlos sobre la importancia del rol del servicio público, los consejos regionales y la coordinación interinstitucional para la correcta gestión, protección y conservación de los humedales.

Resultados esperados (al cabo de 5 años):

- 1) Profesionales de los servicios públicos están informados sobre las materias señaladas.
- 2) Profesionales de los servicios públicos y gobiernos regionales están capacitados en gestión de humedales.
- 3) El PO está sensibilizado sobre la importancia del rol del servicio público, los consejos regionales y la coordinación interinstitucional para la correcta gestión de humedales.

ESTRATEGIA

AÑO 1

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Identificar los medios a nivel local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Desarrollo de un sitio web para difundir las actividades y el avance del proyecto y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Diseño de un plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.
5. **Guía sobre “Fiscalización y atribuciones legales de las distintas instituciones”:** Documento que busca homologar el conocimiento que existe sobre la institucionalidad y humedales en los distintos servicios públicos con competencia y en otros sectores de los gobiernos locales y regionales.

(Objetivo 3 - Capacitación)

1. **Seminario “Construcción Sustentable en Humedales”:** Evento de carácter nacional que tendrá por objetivo mostrar el deterioro que han sufrido los humedales a causa de los proyectos inmobiliarios y cómo las técnicas de construcción sustentable podrían ser la salida para compatibilizar ambos ámbitos.
2. **Taller de intercambio de experiencias (Región de Coquimbo):** Actividad a realizarse en cada región con los PO definidos, y que busca ser un espacio para el conocimiento

entre las distintas instituciones, así como para compartir conocimiento y búsqueda de acuerdos para la gestión colaborativa.

AÑO 2

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

(Objetivo 2 – De Sensibilización)

1. **Actividad “La Ruta del Humedal” (Región del Biobío y de La Araucanía):** Actividad de terreno que busca organizar a un grupo de visitantes para conocer la cuenca en la cual se encuentra el humedal.

(Objetivo 3 – Educativo/ De Capacitación)

1. **Cursos de autoaprendizaje: (i) Gestión de humedales para administradores de áreas protegidas y Ramsar; (ii) Biodiversidad en humedales:** Desarrollo de cursos semipresenciales, que buscan apoyar labores educativas y de concientización al interior de los PO.
2. **Taller de intercambio de experiencias (Región de Valparaíso y de O’Higgins):** Actividad a realizarse en cada región con los PO definidos, y que busca ser un espacio para el conocimiento entre las distintas instituciones, así como para compartir conocimiento y búsqueda de acuerdos para la gestión colaborativa.

AÑO 3

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.

2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

(Objetivo 2 – De Sensibilización)

1. **Actividad “La Ruta del Humedal” (Región de O’Higgins):** Actividad de terreno que busca organizar a un grupo de visitantes para conocer la cuenca en la cual se encuentra el humedal. En esta región se trabajará con ONGs socias del proyecto.

(Objetivo 3 - Educativo/ De Capacitación)

1. **“Diplomado sobre Gestión de Humedales”:** Se trabajará con una institución académica para el desarrollo de un Diplomado de carácter semipresencial destinado a los PO definidos. El diplomado será una instancia de capacitación que permitirá acceder no solo a información sobre gestión y conversación de humedales, sino además, reconocer la importancia que revisten como proveedores de una serie de servicios ecosistémicos.
2. **Taller de intercambio de experiencias (Región del Biobío):** Actividad a realizarse en cada región con los PO definidos, y que busca ser un espacio para el conocimiento entre las distintas instituciones, así como para compartir conocimiento y búsqueda de acuerdos para la gestión colaborativa.

AÑO 4

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del

proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

(Objetivo 2 – De Sensibilización)

1. **Actividad "La Ruta del Humedal" (Regiones de Coquimbo y de Valparaíso):** Actividad de terreno que busca organizar a un grupo de visitantes para conocer la cuenca en la cual se encuentra el humedal. En esta región se trabajará con ONGs socias del proyecto.

(Objetivo 3 - Educativo/ De Capacitación)

1. **Taller de intercambio de experiencias (Región de La Araucanía):** Actividad a realizarse en cada región con los PO definidos, y que busca ser un espacio para el conocimiento entre las distintas instituciones, así como para compartir conocimiento y búsqueda de acuerdos para la gestión colaborativa.
2. **Foro o plataforma online de intercambio de experiencias e información entre las regiones:** Actividad de carácter permanente, que buscar ser un espacio virtual para que los diferentes integrantes intercambien información y experiencias sobre sus propias labores y conocimientos. Este espacio estará disponible para los PO en la página web del proyecto.

AÑO 5

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

(Objetivo 3 - Educativo/ De Capacitación)

1. **Taller de intercambio de experiencias interregional (5 regiones) para evaluar el trabajo realizado y establecer líneas a seguir):** Actividad de coordinación y lecciones aprendidas entre funcionarios que desempeñan labores asociadas la conservación

de humedales para organizar el trabajo futuro, de forma de darle continuidad en el tiempo.

2. **Publicación "La Ruta de los humedales", con información sobre las cuencas de los 5 humedales:** Elaboración, diseño, producción e impresión de publicación que sistematice y recoja la experiencia de la actividad "La Ruta de los Humedales".
3. **Publicación sobre gestión de humedales en Chile:** Sistematización.

PÚBLICO OBJETIVO 3: *Gobierno local (municipios) de La Serena, Coquimbo, Valparaíso, Pichilemu, Toltén y el Gran Concepción (Concepción, Coronel, Chiguayante, Hualpén, Hualqui, Lota, Penco, San Pedro de la Paz, Talcahuano y Tomé).*

Objetivo:

- 1) Informar al PO sobre la gestión y conservación de los humedales
- 2) Sensibilizar y capacitar al PO sobre la gestión y conservación de los humedales.

Resultados esperados (al cabo de 5 años):

- 1) PO conoce sobre conservación y gestión de humedales
- 2) PO se encuentra sensibilizado y capacitado sobre conservación y gestión de humedales.

ESTRATEGIA

AÑO 1

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Identificar los medios a nivel local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Desarrollo de un sitio web para difundir las actividades y el avance del proyecto.
4. **Plan de RRSS:** Diseño de un plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.
5. **Material informativo asociado al proyecto y la conservación de humedales (Folleto, guía, cuaderno, otro.):** Desarrollo de material informativo de apoyo a las actividades del proyecto. Este material será repartido en las diferentes actividades de capacitación que se realicen. Se desarrollará material de acuerdo con las necesidades de cada PO.

(Objetivo 2 – De Sensibilización/Capacitación)

1. **Ciclo de charlas “Humedales: más allá de las conservación de especies” (Municipio de Toltén):** Actividad que consiste en organizar una charla por parte de uno o más expertos para mostrar la importancia de los humedales en tanto proveedores de servicios ecosistémicos.

AÑO 2

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

(Objetivo 2 – De Sensibilización/Capacitación)

1. **Seminario Servicios Ecosistémicos:** Evento que busca mostrar la necesidad del trabajo en humedales en tanto visión ecosistémica y asociado a los servicios/beneficios que representan para el desarrollo de la vida humana.
2. **Ciclo de charlas “Humedales: más allá de las conservación de especies” (Municipio de Pichilemu):** Actividad que consiste en organizar una charla por parte de uno o más expertos para mostrar la importancia de los humedales en tanto proveedores de servicios ecosistémicos.

AÑO 3

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del

proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

(Objetivo 2 – De Sensibilización/Capacitación)

1. **Campaña de sensibilización para funcionarios municipales:** Se desarrollará una campaña dirigida funcionarios municipales que tendrá como objetivo sensibilizarlos y mostrarles la importancia de los humedales en los distintos aspectos que busca el proyecto.
2. **Ciclo de charlas “Humedales: más allá de las conservación de especies” (Municipios de Valparaíso):** Actividad que consiste en organizar una charla por parte de uno o más expertos para mostrar la importancia de los humedales en tanto proveedores de servicios ecosistémicos.

AÑO 4

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

(Objetivo 2 – De Sensibilización/Capacitación)

1. **Ciclo de charlas “Humedales: más allá de las conservación de especies” (Municipio de La Serena):** Actividad que consiste en organizar una charla por parte de uno o más expertos para mostrar la importancia de los humedales en tanto proveedores de servicios ecosistémicos.
2. **Publicación aspectos económicos de la gestión de los humedales o costos asociados (fondos, financiamiento, etc.):** Edición, diseño, producción e impresión de publicación sobre estudio que realizará el proyecto.

AÑO 5

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

(Objetivo 2 – De Sensibilización/Capacitación)

5. **Ciclo de charlas (2) “Humedales: más allá de las conservación de especies” (Municipios del Gran Concepción):** Actividad que consiste en organizar una charla por parte de uno o más expertos para mostrar la importancia de los humedales en tanto proveedores de servicios ecosistémicos.

PÚBLICO OBJETIVO 4: *Servicios productivos asociados a la cuenca.*

Objetivo:

- 1) Informar y sensibilizar a gerentes y directivos del sector privado asociado a la cuenca en materia de gestión y buenas prácticas de humedales.

Resultados esperados (al cabo de 5 años):

- 1) Gerentes y directivos cuentan con información sobre gestión de humedales.

ESTRATEGIA

AÑO 1

(Objetivo – Informativo/De Sensibilización)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Identificar los medios a nivel local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Desarrollo de un sitio web para difundir las actividades y el avance del proyecto.
4. **Plan de RRSS:** Diseño de un plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del

proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

5. **Material informativo asociado al proyecto y la conservación de humedales (Folleto, guía, cuaderno, otro.):** Desarrollo de material informativo de apoyo a las actividades del proyecto. Este material será repartido en las diferentes actividades de capacitación que se realicen. Se desarrollará material de acuerdo con las necesidades de cada PO.
6. **Productos de merchandising:** Desarrollo de productos para la presentación del proyecto.
7. **Video de presentación del proyecto:** Video para la presentación del proyecto y para la divulgación de sus principales objetivos. Producción de corta duración a ser presentada en diferentes plataformas.

AÑO 2

(Objetivo – Informativo/De Sensibilización)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.
5. **Productos de merchandising:** Desarrollo de productos para la presentación del proyecto.
6. **Desayuno/conversatorio con actores influyentes (Cuenca humedal Desembocadura del Río Elqui, Humedal de Mantagua):** Actividad tendiente a sensibilizar a los PO definidos mediante un conversatorio de carácter más cerrado, a través del cual se recojan las diferentes inquietudes del sector y se puedan difundir las actividades y objetivos del proyecto.
7. **Muestra itinerante con gigantografías de los humedales:** Desarrollo de muestra fotográfica que pueda ser trasladada hacia diferentes lugares y regiones y que de cuenta del patrimonio natural que albergan los humedales piloto.

AÑO 3

(Objetivo – Informativo/De Sensibilización)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de

establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.

2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.
5. **Productos de merchandising:** Desarrollo de productos para la presentación del proyecto.
8. **Desayuno/conversatorio con actores influyentes (Cuenca Humedal Laguna de Cáhuil y Humedal Rocuant-Andalién):** Actividad tendiente a sensibilizar a los PO definidos mediante un conversatorio de carácter más cerrado, a través del cual se recojan las diferentes inquietudes del sector y se puedan difundir las actividades y objetivos del proyecto.
6. **Seminario:** Evento nacional sobre un tema específico del proyecto.
7. **Muestra itinerante con gigantografías de los humedales:** Desarrollo de muestra fotográfica que pueda ser trasladada hacia diferentes lugares y regiones y que de cuenta del patrimonio natural que albergan los humedales piloto.

AÑO 4

(Objetivo – Informativo/De Sensibilización)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.
5. **Productos de merchandising:** Desarrollo de productos para la presentación del proyecto.
6. **Desayuno/conversatorio con actores influyentes (Cuenca Humedal Desembocadura Río Queule):** Actividad tendiente a sensibilizar a los PO definidos mediante un conversatorio de carácter más cerrado, a través del cual se recojan las diferentes inquietudes del sector y se puedan difundir las actividades y objetivos del proyecto.

7. **Muestra itinerante con gigantografías de los humedales:** Desarrollo de muestra fotográfica que pueda ser trasladada hacia diferentes lugares y regiones y que de cuenta del patrimonio natural que albergan los humedales piloto.

AÑO 5

(Objetivo – Informativo/De Sensibilización)

1. **Gestión de prensa a nivel local:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.
5. **Muestra itinerante con gigantografías de los humedales:** Desarrollo de muestra fotográfica que pueda ser trasladada hacia diferentes lugares y regiones y que de cuenta del patrimonio natural que albergan los humedales piloto.

PÚBLICO OBJETIVO 5: *Sociedad Civil: Instituciones que trabajan con la temática del proyecto: ONG's, Universidades, Fundaciones, otros.*

Objetivo:

- 1) Informar sobre la gestión y conservación de los humedales.

Resultados esperados (al cabo de 5 años):

- 1) El PO está informado, sensibilizado sobre la gestión y conservación de los humedales.

ESTRATEGIA

AÑO 1

(Objetivo 1 – Informativo/De Sensibilización)

1. **Gestión de prensa a nivel nacional:** Identificar los medios a nivel nacional que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.

2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Desarrollo de un sitio web para difundir las actividades y el avance del proyecto.
4. **Plan de RRSS:** Diseño de un plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

AÑO 2

(Objetivo 1 - Informativo/De Sensibilización)

1. **Gestión de prensa a nivel nacional:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación nacional que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.
5. **Módulo de Realidad virtual con actividad didáctica para conocer los humedales:** Actividad para sensibilizar/educar sobre la importancia de los humedales. A través de un dispositivo externo conectado a un monitor se muestra un humedal con todos los servicios ecosistémicos que ofrecen.

AÑO 3

(Objetivo 1 - Informativo/De Sensibilización)

1. **Gestión de prensa a nivel nacional:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación nacional que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

5. **Campaña de difusión en el Metro:** Actividad tendiente a difundir la importancia de los humedales y el estado de conservación de los sitios piloto, a fin de generar conciencia sobre su cuidado y conservación. Se realizaría en el Metro de Santiago.

AÑO 4

(Objetivo 1 - Informativo/De Sensibilización)

1. **Gestión de prensa a nivel nacional:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación nacional que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

AÑO 5

(Objetivo 1 - Informativo/De Sensibilización)

1. **Gestión de prensa a nivel nacional:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación nacional que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.
5. **Seminario:** Evento nacional sobre un tema específico del proyecto.

PÚBLICO OBJETIVO 6: *Funcionarios ministeriales del nivel central con competencia en gestión de RRNN de los ministerios de Ministros de Agricultura, de Hacienda, de Salud, de Economía, Fomento y Reconstrucción, de Energía, de Obras Públicas, de Vivienda y Urbanismo, de Transportes y Telecomunicaciones, de Minería y Planificación, Subsecretaría de Turismo, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Comité Nacional de Humedales.*

Objetivos:

- 1) Informar los beneficios ambientales, sociales y económicos asociados a la gestión integral de los humedales.
- 2) Capacitar a los integrantes del Comité Nacional de Humedales.

Resultados esperados (al cabo de 5 años):

- 1) Funcionarios cuentan con información sobre los temas señalados en los objetivos
- 2) Integrantes del Comité Nacional de Humedales están capacitados.

ESTRATEGIA

AÑO 1

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel nacional:** Identificar los medios a nivel nacional que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Desarrollo de un sitio web para difundir las actividades y el avance del proyecto.
4. **Plan de RRSS:** Diseño de un plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.
5. **Optimizar/mejorar el diseño del sitio web de humedales del Gobierno:** Actualmente existe un sitio web del Gobierno que cuenta con información sobre humedales. Se busca actualizar y optimizar esta web desarrollando información para el contenido, usabilidad, otros.

(Objetivo 2 – Educativo/De Capacitación)

1. **Curso Ramsar dirigido a Comité Nacional de Humedales (CNH):** Desarrollo de curso cuyo objetivo es homologar el conocimiento sobre la gestión de humedales al interior del comité.

AÑO 2

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel nacional:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación nacional que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.

2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

AÑO 3

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel nacional:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.
5. **Exposición fotográfica en Ministerios y organismos públicos señalados en el PO:** Actividad que busca mostrar paisajes de los diferentes humedales piloto con énfasis en sus servicios ecosistémicos en dependencias ministeriales y servicios públicos.

(Objetivo 2 – Educativo/De Capacitación)

1. **Curso dirigido a Comité Nacional de Humedales (CNH):** Desarrollo de curso cuyo objetivo es homologar el conocimiento sobre la gestión de humedales al interior del comité.

AÑO 4

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel nacional:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.

4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

(Objetivo 2 – Educativo/De Capacitación)

1. **Seminario:** Evento nacional sobre un tema específico del proyecto.

AÑO 5

(Objetivo 1 - Informativo)

1. **Gestión de prensa a nivel nacional:** Dar continuidad al trabajo con los medios de comunicación local que más impacto tienen en la audiencia con el objetivo de establecer líneas de trabajo que permitan la divulgación de la información sobre el proyecto.
2. **Boletín electrónico:** Publicación electrónica que se enviará mensualmente a los públicos definidos por el proyecto.
3. **Sitio web proyecto:** Gestión y actualización permanente del sitio web para difundir las actividades y el avance de los compromisos.
4. **Plan de RRSS:** Actualización del Plan de RRSS que contemple Facebook, Twitter e Instagram, con el objetivo de informar sobre el avance de las actividades del proyecto, informar sobre los humedales en general e interactuar con las audiencias interesadas.

(Objetivo 2 – Educativo/De Capacitación)

1. **Publicación (Guía) sobre las actividades regionales en materia de conservación de humedales (gestión):** Documento de carácter técnico/divulgativo que busca dar cuenta de las actividades que realiza cada región para la protección de los humedales y cómo éstas se gestionan.
2. **Foro o plataforma online de intercambio de experiencias entre regiones con el nivel central:** Destinada a los servicios públicos con competencia, este sistema busca ser un espacio de debate e intercambio de experiencias para los gestores y técnicos que trabajan en humedales.