



UNIVERSIDAD DE CONCEPCION
CENTRO EULA-CHILE



Informe Final

GUIA DE MANEJO PARA TERRENO FISCAL CON ALTO
VALOR EN BIODIVERSIDAD EN LA REGION DEL BÍO-BÍO

Humedal Tubul-Raqui

MARZO, 2008

GUIA DE MANEJO PARA TERRENO FISCAL CON ALTO VALOR EN BIODIVERSIDAD EN LA REGION DEL BÍO-BÍO

HUMEDAL TUBUL-RAQUI

Centro de Ciencias Ambientales EULA- CHILE

Profesionales Responsables:

Dr. Roberto Urrutia Pérez, Biólogo
Fabiola Lara Salinas, Biólogo Marino

Contraparte Técnica:

Ministerio Bienes Nacionales

INDICE

a. Resumen.....	4
b. Introducción.....	4
c. Área de estudio	6
d. Objeto de conservación.....	10
e. Objetivos estratégicos y de manejo	10
f. Marco metodológico	12
g. Antecedentes	16
g.1. DESCRIPCIÓN SISTEMA NATURAL.....	16
g.1.1. Clima y meteorología	16
g.1.2. Geología y geomorfología	16
g.1.3. Hidrología y calidad del agua	22
g.1.4. Fauna.....	25
g.1.5. Vegetación.....	31
g.1.6. Suelos.....	38
g.2. DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO	41
g.2.1. Dimensión geográfica	41
g.2.2. Dimensión demográfica	43
g.2.3. Dimensión antropológica	47
g.2.4. Dimensión socioeconómica	53
g.2.5. Dimensión de bienestar social básico	58
g.2.6. Diagnóstico de la Comunidad Involucrada al Predio Fiscal Humedal Tubul-Raqui.....	60
g.2.6.1. Identificación de actores involucrados, relación e intereses con el predio fiscal.....	60
g.2.6.2. Función sociocultural Humedal Tubul-Raqui y Aspectos culturales	66
h. Usos y Amenazas	69
i.1 Usos actuales, potenciales y conflictos de uso.....	69
i.2 Presiones actuales y amenazas	79
i. Zonificación	83
k. Programas de manejo	91
i.1 Programas específicos de manejo	91
i.1.1 Programa de Conservación	91
i.1.2 Programa de Investigación	95
i.1.3 Programa de Recreación y Ecoturismo	97
i.1.4 Programa de Educación Ambiental	99
i.1.5 Programas de Manejo Sustentable de Recursos Naturales	101
j. Propuesta de Indicadores Ambientales y de Gestión.....	103
ANEXOS	107
ANEXO 1: Pautas entrevistas	108
ANEXO 2: Información de contactos entrevistados.....	111
ANEXO 3: Talleres de Participación ciudadana sector humedal Tubul-Raqui	114
ANEXO 4: Imágenes área de estudio Geología y Geomorfología.....	133
ANEXO 5: Carta temática de uso del suelo del humedal Tubul-Raqui.....	98
ANEXO 6: Carta informativa, Universidad de Concepción	102
ANEXO 7: Propuesta de Zonificación Predio Fiscal Humedal Tubul-Raqui	104

a. Resumen

Se elaboró una Guía de Manejo para el predio fiscal ubicado en el humedal Tubul-Raqui en la comuna de Arauco. Este documento técnico entrega las directrices de planificación para los predios fiscales de alto valor en biodiversidad, que permite en el corto plazo la protección del medio natural y el uso sustentable de los recursos. En primer lugar, se estableció la línea de base del área de estudio mediante la recopilación bibliográfica y visitas a terreno, con lo cual se elaboraron cartas temáticas del predio fiscal. Posteriormente, se realizó una zonificación participativa que considero la opinión de la comunidad involucrada, mediante la realización de talleres y se establecieron los objetivos de manejo para cada una de las zonas. La zonificación es un proceso de ordenación territorial, que consiste en sectorizar la superficie del área protegida en zonas con un manejo homogéneo, que serán sometidas a determinadas normas de uso a fin de cumplir los objetivos planteados para el área. El objetivo final de la zonificación es la identificación de áreas homogéneas en base a las características físicas, restricciones ambientales y potencialidades del área de manera que, a través de este proceso, se contribuya a la conservación, protección y al uso sustentable del espacio natural en el predio fiscal, y a compatibilizar dichos objetivos con las actividades y usos actuales y planificados. De acuerdo anterior, para el área de estudio se identificaron las siguientes zonas de manejo: Zona primitiva, Zona de Uso Extensivo, Zona de Uso Intensivo, Zona de Amortiguamiento, Zona de Manejo Directo de Recursos (ZM) y Zona de Uso Especial. Finalmente, se identificaron cinco programas de manejo específicos para el área a proteger, a saber, Programas de: conservación, investigación, recreación y turismo, educación ambiental y manejo sustentable de recursos naturales.

b. Introducción

A continuación, se presenta la Guía de Manejo elaborada por el Centro EULA-Chile para el predio fiscal Humedal Tubul-Raqui.

Una guía de manejo, según el ministerio de Bienes Nacionales, es un documento técnico directriz de planificación para los predios fiscales de alto valor en biodiversidad, que permite en el corto plazo la protección del medio natural y el uso sustentable de los recursos. Estos documentos están destinados a entregar los lineamientos para resolver los vacíos de información y profundizar la ya existente, de manera de ir adaptándose al dinamismo del proceso de planificación del área.

De acuerdo a la Estrategia Nacional de Biodiversidad, aprobada en diciembre 2003, se establece que los humedales constituyen espacios donde se concentra biodiversidad y son determinantes en el funcionamiento de los ecosistemas y por ende la vida humana. En el marco de esta estrategia, el Ministerio de Bienes Nacionales se ha comprometido en la protección efectiva de las reservas fiscales con valor patrimonial, las cuales suman el 13% del territorio nacional. Uno de estos lugares a proteger, es el predio fiscal de 304 ha ubicado en el humedal Tubul-Raqui.

El humedal Tubul-Raqui, se ubica frente al golfo de Arauco (37°13'S, 73°26'O), a 17 km al sur de la

ciudad del mismo nombre, Región del Biobío, siendo posiblemente por su extensión y área marismal, uno de los más importante de la zona Centro-Sur de Chile, con una superficie de 2.600 há (CONAMA, 1999). De esta superficie, un 88% (2.296 ha) corresponde a predios privados y un 12% (304 ha) corresponde al predio fiscal (zona de estudio).

En este sector confluyen al llegar al mar los ríos Tubul y Raqui, que tienen origen costero y régimen netamente pluvial, con características estuarinas y marcada influencia marina (Constabel, 1993), permitiendo la existencia de praderas de *Gracilaria* sp. ("Pelillo") en el curso inferior de ambos ríos.

El río Tubul posee una longitud aproximada de 18 km, con un área de drenaje de 98 km², recibe aportes de agua dulce sólo en la época invernal y tiene profundidades que varían entre los 3 y 4 m. Por su parte, el río Raqui tiene una longitud aproximada de 15 km y una cuenca de 176 km², es más somero que el río Tubul, presentando profundidades máximas que alcanzan los 2 m y escurrimientos de agua dulce durante todo el año, debido a que drena áreas de mayor altitud (300 m). Además, en el río Raqui, desembocan los esteros Los Puentes y Las Peñas.

Si bien, el humedal en la actualidad presenta un bajo grado de intervención, existen actividades productivas que amenazan las características naturales de este lugar, entre ellas se destacan las actividades forestales extensivas, las cuales se han ido expandiendo rápidamente hacia los límites del humedal. Además han se han detectado cambios en el régimen hídrico, producto del drenaje de terrenos destinados a los cultivos agrícolas y forestales.

En general, la importancia de los humedales tipo estuarinos con el Tubul-Raqui, radica en que presentan una activa interacción o confluencia entre el medio dulceacuícola y el marino, dando como resultado propiedades que no existen en ninguno de los dos ecosistemas (diversidad, productividad, etc.). Las aguas de los estuarios se encuentran entre las aguas más fértiles del mundo, en las que la micro y macro flora mantienen un alto nivel de productividad, que sustenta una red alimentaria que permite el rápido crecimiento de organismos que usan los estuarios como área de reproducción. De acuerdo a estudios realizados por Carrasco (2004), el humedal Tubul-Raqui presenta una gran diversidad y riqueza, tanto de especies como de familias de aves acuáticas.

No obstante estas características, el humedal Tubul-Raqui, no se encuentra bajo ninguna figura de protección y recién en el año 2004 fue incluido por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), dentro de los sitios prioritarios para la conservación de la Biodiversidad en la Región del Biobío. Los humedales están dentro de los ecosistemas más amenazados del mundo, debido a su deterioro como consecuencia de la agricultura intensiva, la urbanización, la contaminación, la construcción de represas, y otras formas de intervención. En Chile, existen numerosos humedales, pero sólo nueve están bajo la protección del Convenio Internacional Ramsar.

De acuerdo a lo señalado anteriormente, el objetivo del presente documento es entregar los lineamientos para el manejo sustentable de los recursos naturales presentes en el predio fiscal de Tubul-Raqui, orientando a los futuros concesionarios del predio de modo de proteger y conservar las características de este lugar.

c. Área de estudio

i. Localización

El área de estudio comprende un predio fiscal de Bienes Nacionales de 304 ha ubicado en el borde oriental del humedal Tubul-Raqui (37°13'S, 3°26'O), a 17 km al sur de la ciudad de Arauco, de donde se accede a través de la ruta P-22.

ii. Antecedentes jurídicos

El ámbito de acción que abarca esta guía de manejo, corresponde al predio fiscal del humedal Tubul-Raqui, cuya superficie total es de 304 ha. Este terreno fue autodesignado por el Ministerio de Bienes Nacionales para fines de conservación (Figura 1).

iii. Descripción del sitio y su contexto

Este humedal corresponde al humedal de intrusión salina (CEA-CONAMA 2007) con mayor valor de conservación en la Región del Biobío. Este tipo de humedales se caracterizan por presentar una gran influencia de las mareas, donde el agua dulce proveniente del drenaje terrestre se mezcla con el agua de mar, resultando una mezcla de nutrientes, traduciéndose esto en áreas muy fértiles y productivas. Esta alta productividad sustenta una red alimentaria que permite el rápido crecimiento de peces juveniles que utilizan los estuarios como áreas de reproducción (UICN, 1992). También es importante destacar que el estuario Tubul-Raqui sea el único lugar en la Región del Biobío que presenta condiciones óptimas para el cultivo del pelillo (*Gracilaria sp.*).

La climatología de la zona se caracteriza por presentar entre dos a cinco meses áridos y cuatro meses fríos y húmedos que concentran aproximadamente el 75% de las precipitaciones que alcanzan 1.300 mm. Las temperaturas fluctúan entre 13 y 13,9 °C.

Respecto a la geología del sector, el humedal Tubul-Raqui se ubica sobre la denominada Formación Tubul, la cual está determinada por secuencias transgresivas de estratos en el Plioceno (Pineda, 1983). Tiene un espesor promedio de 100 m (Vieytes *et al*, 1993 *vide* Moreno, 2004) y, de acuerdo a la distribución y el análisis de espesores del Plioceno, el mar transgrede la Península de Arauco desde el norte y desde el sur, constituyendo dos cuencas separadas por el alto topográfico de Curanilahue – Los Alamos, donde la cuenca norte se abre al NNW y la sur al SSW (Pineda, 1983). La geomorfología ha sido determinada por relieves modelados de acumulación. Al interior del humedal existen pequeñas porciones de tierra pertenecientes a la plataforma de abrasión marina de nivel inferior (≤ 50 m) estructurada sobre rocas sedimentarias de la Formación Tubul. Además, gran parte del humedal descansa sobre Cuaternario reciente, con sedimentos fluviales y de playa.

En cuanto a la hidrología, en el humedal Tubul-Raqui confluyen los ríos Tubul y Raqui. Ambos ríos son de origen costero y de régimen pluvial, con características estuarinas y marcada influencia marina (Constabel, 1993). El río Tubul con una longitud aproximada de 18 km (Alveal, 1988), recibe aportes de agua dulce sólo en la época de lluvia y su máxima profundidad varían entre 3 y 4 m. Por

su parte, el río Raqui, con una longitud aproximada de 15 km y más somero que el Tubul, posee una máxima profundidad de 2 m y escurrimientos de agua durante todo el año. Además, en el río Raqui, desembocan los esteros Los Puentes y Las Peñas. Ambos ríos están muy influenciados por los escurrimientos superficiales y la pluviosidad anual.

Los ríos Tubul y Raqui, en general, presentan una buena calidad de agua, respecto a parámetros biológicos-químicos del agua superficial, excepto por los coliformes totales, los cuales han registrado valores por sobre la Norma NCh 1333. La implicancia de lo anterior, sustenta que la calidad de esta agua no sería óptima para actividades de recreación con contacto directo, como natación, buceo, entre otras. Los altos valores de coliformes totales no implican un riesgo a nivel ecosistémico, siempre y cuando las especies existentes en este lugar no sean para consumo humano.

La flora y fauna acuática del sector es muy diversa. Existe una comunidad de microalgas perifíticas integrada por 38 especies de diatomeas. En términos cuantitativos, las especies de mayor abundancia está representada por *Opephora pacifica* y *Opephora martyi*, presentando una abundancia total de 373.713 cel/mm² y 175.913 cel/mm², respectivamente. Por otro lado, el fitoplancton está conformado por 27 especies de diatomeas y otras algas en el humedal, siendo la mayor parte de las especies de diatomeas representantes de ambientes marinos. Las mayores abundancias están determinadas por las especies *Opephora pacifica* (414 cel/L) y *Skeletonema costatum* (380 cel/L) correspondiendo la mayoría a especies de ambientes marinos (CEA, 2006). Los macroinvertebrados bentónicos de fondos blandos integran 7 taxa, correspondiendo la mayoría de las especies a Polychaeta y Crustacea de ambientes marinos-estuarinos. También se registraron taxa más asociados a ambientes dulceacuícolas, como es el caso de estados inmaduros de insectos pertenecientes a la familia Chironomidae (CEA, 2006)

Por otro lado, en el área existen tres especies de peces capaces de habitar en ambientes mixohalinos, a saber, Lisa (*Mugil cephalus*), Róbalo (*Eleginops maclovinus*) y Pejerrey (*Odontesthes regia*) (Stuardo *et al.*, 1992).

La fauna terrestre del predio fiscal, está determinada por 53 taxa de vertebrados, entre anfibios (1 especie), reptiles (3 especies), aves (47 especies) y mamíferos (2 especies). De las 53 especies, nueve (16,9%) se encuentran clasificados en alguno de los cinco “estados de conservación” definidos por el SAG (2006), como es el caso de anfibio y los tres reptiles, cuatro aves y un mamífero. Las especies en peligro de extinción son tres: cisne coscoroba (*Coscoroba coscoroba*), cisne de cuello negro (*Cygnus melancorypha*), y torcaza (*Columba araucana*); dos especies son vulnerables: lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*) y coipo (*Myocastor coypus*); tres especies son inadecuadamente conocidas: lagarto llorón (*Liolaemus chiliensis*) y pato cuchara (*Anas platalea*); y dos especies se consideran fuera de peligro: sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y lagartija de vientre azul (*Liolaemus cyanogaster*).

De acuerdo a los antecedentes bibliográficos proporcionados por Gajardo, 1994. El área de estudio se encuentra ubicada en la sub. región del bosque esclerófilo costero, en donde las formaciones vegetacionales más representativas son *Lítrea caustica* – *Peumus boldus* y *Cryptocarya alba* – *Luma chequen*. De acuerdo a observaciones sobre el estado actual de la vegetación, es posible identificar un importante grado de alteración de estas formaciones.

Información proporcionada por estudios anteriores realizados en el área, revela una riqueza de especies de alrededor de 35 taxas. Permitiendo establecer pisos vegetaciones, donde la fisonomía y especies dominantes se asocian a un bioclima específico, de acuerdo a esta categorización se determina la presencia de dos unidades vegetaciones, a) Bosque caducifolio mediterránea costero de *Nothofagus obliqua* y *Gomortega keule*. y b) Bosque laurifolio templado costero de *Aextoxicon punctatum* y *Laurelia sempervirens*. Donde una importante proporción de superficie a ha sido fragmentada y reemplazada por plantaciones de *Pinus radiata*

El suelo presente en el área de estudio es de origen sedimentario, y muestra relieves constituidos principalmente por plataformas litorales y terrazas marinas del terciario, en menor proporción, por llanuras arenosas fluvio marinas. El material generador de la zona costera lo constituyen fundamentalmente arcillas marinas, mientras que hacia la parte central predominan arenas y arcillas continentales. Se encuentran dos series de suelo asociados al lugar, Curanipe y Misceláneo Pantano. La primera, son derivados de sedimentos aluviales y marinos, que forman planos depositacionales de posición baja y terrazas marinas. Estos suelos presentan una topografía plana a ligeramente ondulada, y se han formado a partir de sedimentos aluviales. Así Misceláneo pantano corresponde a terrenos húmedos, de topografía plana y ligeramente cóncava, con agua superficial o nivel freático cercano a la superficie durante todo el año, permitiendo identificar vegetación de tipo hidromorfica.

Por otro lado, y a partir de los resultados del diagnóstico socioeconómico, es posible afirmar que no existe población humana que habite al interior del predio fiscal administrado por el Ministerio de Bienes Nacionales. Los asentamientos humanos más próximos al terreno fiscal son la localidad de Tubul y el caserío Las Peñas, cuyos habitantes se involucran al predio fiscal, principalmente, a través del desarrollo de algunas actividades productivas, como el cultivo y recolección de pelillo.

En términos culturales, la población local mantiene un sistema de vida basado en relaciones sociales, económicas y culturales propias de los grupos humanos con mayor importancia identificados en el Humedal: los pescadores artesanales y el pueblo mapuche.

iv. Relevancia para la conservación de la biodiversidad

Debido a sus características, el estuario Tubul-Raqui ha sido catalogado, en la Región del Bío-bío, como de primera prioridad, en el Marco de la Estrategia Regional para la Conservación de la Biodiversidad Regional, dadas las siguientes características:

- a) Proporciona refugio para numerosas especies de aves, muchas de las cuales son migratorias y con problemas de conservación (Carrasco, 2004). En su conjunto alberga 45 especies de aves, siendo 29 con problemas de conservación. Constituye un área de paso, en algunos casos, de nidificación de un número importante de aves migratorias como *Rynchops níger* (Rayador), *Numenius phaeopus* (Zarapito) y *Limosa haemastica* (Zarapito pico recto).
- b) Es un ecosistema de alta productividad debido a la gran cantidad de nutrientes que ingresan desde los ambientes terrestres y marinos, los cuales quedan atrapados en el estuario

- (Stuardo & Valdovinos, 1989), siendo el único lugar en la Región el Biobío que presenta condiciones óptimas para el cultivo del pelillo (*Gracilaria sp.*).
- Exportan grandes cantidades de materia orgánica (disuelta y particulada) hacia las aguas costeras (Figueroa & Valdovinos, 1997).
 - Son el hábitat de un gran número de especies de importancia económica (e.g. Pelillo, Róbalo, Lisa) (Della-Croce & Valdovinos, 1994).
 - En la caleta Tubúl existen familias que mantienen como fuente de ingreso la explotación de pelillo.
 - Posee relictos de bosque nativo costero y *Nothofagus obliqua*.
 - Contiene 38 sitios con yacimientos arqueológicos.
 - Es un área con registro fosilífero abundante del Plioceno con abundancia de bivalvos y gastrópodos.

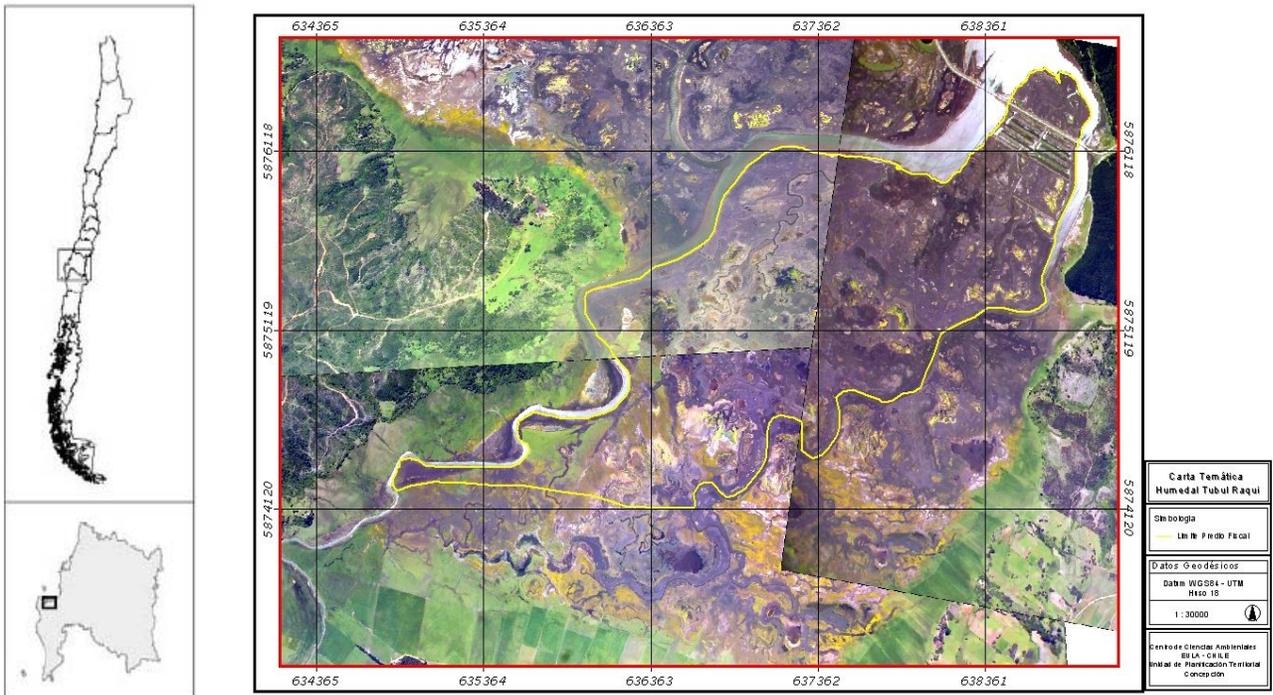


Figura 1. Humedal Tubul-Raqui. Línea amarilla indica límites del predio fiscal.

d. Objeto de conservación

Del análisis de los antecedentes descritos anteriormente, se desprende que los principales elementos biológicos del área, en términos de conservación de especies, corresponde a la avifauna. Por otro lado, tomando en consideración que estas aves dependen estrechamente de los niveles tróficos inferiores para su subsistencia, ya sea como fuente de alimento, refugio y nidificación, debe considerarse para efectos de manejo todos los aquellos elementos del medio físico, biológico y antrópico que determinan el estado actual del predio fiscal (e.g., régimen hidrológico, formaciones vegetacionales, usos actuales y potenciales, etc.). La definición de las aves como elemento focal en la guía de manejo, se sustenta en los siguientes elementos:

- a) Elevada diversidad de especies.
- b) Alta proporción de especies con problemas de conservación
- c) Presencia de aves migratorias estacionales.
- d) Elevado número de especies endémicas.
- e) Presencia de especies que nidifican en el área.

e. Objetivos estratégicos y de manejo

A continuación se definen los objetivos estratégicos y de manejo que se deben alcanzar para la aplicación de la presente guía de manejo:

Conservación

- Conservar ambientes naturales donde la evolución de los procesos biológicos y físicos se mantengan sin alteración humana.
- Proteger las reservas de agua y su entorno inmediato para mantener el adecuado funcionamiento de los ecosistemas fluviales.
- Proteger las riberas de los principales cursos de agua con el fin de no alterar los ecosistemas acuáticos que dependen del flujo de nutrientes y otras interacciones ecológicas desde las áreas riparianas y asegurar una adecuada calidad de agua.
- Restaurar las áreas adyacentes a esteros y riberas degradadas o transformadas por actividades antrópicas.
- Controlar las actividades no compatibles con la calidad natural del área con el fin de evitar su degradación.
- Proponer medidas específicas para limitar acciones que puedan inducir la aparición de riesgos ambientales o la modificación en el paisaje.

Investigación

- Definir las acciones y estrategias que posibiliten la investigación acerca de los recursos naturales y valores culturales del área.
- Incentivar estudios de investigación que resulten atractivos para los usuarios, particularmente aquellos orientados a mejorar el manejo de los recursos naturales.

- Establecer convenios y acuerdos con instituciones académicas para desarrollar proyectos de investigación.
- Establecer normas sobre el uso del área para la investigación, reglamentando el acceso, la recolección de material y el uso de la información generada.
- Proveer de infraestructura y equipamiento básico destinado a fomentar la investigación.

Recreación y Ecoturismo

- Promover las potencialidades turísticas y recreativas del área.
- Identificar y delimitar sectores con potencialidades y aptitudes para el desarrollo de actividades turísticas y recreativas.
- Determinar la capacidad de carga de los sectores con potencialidades de desarrollo turístico.
- Definir el diseño, características y envergadura del equipamiento turístico, así como las densidades de constructibilidad.
- Implementar medidas de mitigación para prevenir y/o corregir impactos ambientales derivado de la actividad turística.

Educación Ambiental

- Contribuir al desarrollo de una mayor sensibilidad y conciencia ambiental en la comunidad local con el fin de promover la conservación del patrimonio natural y cultural y el manejo sustentable de los recursos.
- Educar acerca del valor ecológico del área y la importancia de su conservación a nivel regional, nacional e internacional.
- Crear una buena imagen pública de los propietarios e instituciones con interés en la conservación del patrimonio natural y cultural del área.

Manejo Sustentable de Recursos Naturales

- Promover el uso sustentable de los recursos naturales a través la elaboración de planes de manejo ambiental que minimicen los impactos sobre los recursos y los procesos ecosistémicos.
- Promover actividades y usos de bajo impacto compatibles con los objetivos de conservación establecidos para el área.

f. Marco metodológico

- ✓ **DIAGNOSTICO AMBIENTAL**
- **Descripción sistema natural**

Para la caracterización climática y meteorológica del área de estudio se consideró una descripción general climática-meteorológica, utilizando como base información secundaria. La descripción meteorológica se realizó mediante la obtención de información entre los años 2001-2003 desde las estaciones de Carampangue de la Dirección general de Aguas, la cual registra datos de precipitaciones y la estación Punta Lavapie de la Universidad de Concepción, que registra información sobre temperaturas, presión atmosférica y humedad relativa del aire, entre otras (Carrasco 2004).

En cuanto a la geológica y geomorfológica, el análisis se realizó en base a información secundaria. Por una parte, se realizó una descripción geológica del Bloque de Arauco y una descripción geomorfológica de los relieves en el humedal Tubul-Raqui.

La caracterización hidrográfica se realiza en base a información secundaria. Para la calidad de agua, se realiza una comparación con información secundaria desde estudios realizados en el sector (Carrasco, 2004 y CEA, 2006) y desde otras fuentes bibliográficas. Los parámetros estudiados fueron: Temperatura, pH, Conductividad, Salinidad, Coliformes fecales, Coliformes totales, Nitrógeno orgánico total, Nitrógeno total, Fósforo total, Sólidos suspendidos, Oxígeno Disuelto, Saturación Oxígeno, Clorofila "a" y Transparencia.

Los estudios, anteriormente mencionados, elaborados con una diferencia de tiempo de dos años, permitieron obtener el estado del agua en los ríos Raqui y Tubul. Los valores analizados fueron contrastados con la Norma NCh 1333-77 (Norma Chilena de Calidad de Agua para Uso Múltiple) y la Guía CONAMA para la Implementación de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Aguas Marinas.

La caracterización de la biodiversidad se basó principalmente en la obtención de información secundaria y salidas a terreno para con el fin de identificar, registrar y coleccionar las especies presentes en el área de estudio. Se abarcaron las siguientes temáticas: Flora y Fauna Acuática, caracterizadas por Fitobentos, fitoplancton, macroinvertebrados bentónicos e ictiofauna; y Flora y Fauna terrestre.

Para el estudio de la vegetación se realizaron campañas de terreno con el fin de identificar, registrar y coleccionar las especies presentes en el área de estudio. La metodología consistió, básicamente, en la identificación, delimitación y caracterización de las formaciones vegetacionales presentes en el predio fiscal. La identificación y delimitación de las unidades vegetacionales se llevó a cabo a través de técnicas de fotointerpretación usando fotografías aéreas color escala 1:10.000, cuyos resultados fueron validados con observaciones y muestreos en terreno. La caracterización de las unidades se abordó bajo el enfoque fisionómico-estructural considerando aspectos tales como,

cobertura, dominancia, composición, dinámica y distribución espacial. Utilizando la metodología de los transectos se evaluara la composición a nivel de herbáceas, matorral y arbórea junto a un inventario florístico según la metodología de Braun-Blanquet (1987). Como base bibliográfica se utilizo y validaro el estudio vegetacional realizado por CEA (2006), de esta forma se logro establecer un completo levantamiento del componente vegetacional presentado en el predio fiscal.

Con respecto al estudio de suelos del humedal Tubul=Raqui y su capacidad de uso fueron descritos en base al trabajo publicado por CIREN-CORFO (1992) Los suelos fueron agrupados en Series y fueron descritos en función de su origen, posición topográfica, pendientes, drenaje, profundidad, textura, estructura y grado de erosión. Las variaciones de estas características determinan la Capacidad de Uso de los suelos que mide el grado de aptitud para sostener ciertas actividades silvoagropecuarias considerando su conservación. La cartografía de Series de Suelo y Capacidad de Uso fue generada a partir de las Ortofotos, escala 1:20.000.

• **Diagnostico socioeconómico**

En este capítulo se entrega información respecto al componente socioeconómico de los grupos humanos que habitan en o próximos a las áreas en que se localiza el humedal, cuyo diagnóstico se realizo sobre la recopilación de información secundaria y primaria, esta última a través de la aplicación de entrevistas a informantes calificados.

Se identificaron las variables del estudio y se definieron las unidades de análisis territorial consideradas y que corresponden a: comunas, distritos censales y localidades. Las variables sociodemográficas analizadas son: población urbana y rural, densidad de población, variación intercensal de la población, tasa global de fecundidad, actividades económicas de la población, tasa de desocupación, pobreza e indigencia y acceso a servicios y equipamiento.

Territorialmente, el estudio analizó la información general para la comuna de Arauco, región del Biobío, y dada su situación geográfica en relación al Humedal Tubul-Raqui, también se consideraron como relevantes las localidades de Tubul y Las Peñas (asentamientos humanos más próximos al area de estudio), que se localizan en los distritos censales de Tubul y Los Ñancos, respectivamente.

La información analizada se presenta de acuerdo a los siguientes componentes: Dimensión geográfica, Dimensión demográfica, Dimensión antropológica, Dimensión socioeconómica y Dimensión de bienestar social básico.

Se analizó la información a partir de las siguientes fuentes de información:

- Centro de Ecología Aplicada Ltda. (2006). Informe Final Estudio de Línea Base Humedal Tubul Raqui.
- Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI). Dirección Regional Cañete.
- Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI). Sistema de Información Territorial SIT-CONADI.

- I. Municipalidad de Arauco, Dirección de Desarrollo Comunitario.
- I. Municipalidad de Arauco, Oficina de Asuntos Mapuche.
- I. Municipalidad de Arauco, Secretaría Comunal de Planificación (2001). Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO).
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2005). Chile. Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos.
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2005). Estadísticas sociales de los pueblos indígenas en Chile – Censo 2002.
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 2002). Censo de Población y Vivienda.
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE, 1997). Censo Agropecuario.
- Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN, 2006). Encuesta CASEN 2006.
- Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN, 2004). Coberturas digitales división administrativa nacional.
- Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN, 2003). Encuesta CASEN 2003.
- Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA). Información actualizada respecto a actividad pesquera artesanal.
- Entrevistas a informantes calificados.
- Fotografías aéreas e imágenes satelitales.

Como forma de contextualización general del presente estudio, se caracteriza también en este capítulo la comunidad involucrada al predio fiscal del humedal Tubul – Raqui, desde la visión de los informantes claves (entrevistados) con la zona de estudio. Este análisis identificó, mediante el diseño del instrumentos N°1 (Anexo 1), los actores involucrados en el territorio, y el levantamiento de información primaria desde las opiniones, intereses y respuestas de los informantes claves, cuya visión y conocimiento contribuyó a visualizar un marco de referencia respecto de la situación general en la que se encuentra el predio fiscal y sus alrededores.

La obtención de información primaria, se realizó mediante entrevista semi-estructurada, la cual, por ser una técnica de tipo cualitativa permite recoger una serie de datos de tipo objetivo y subjetivo desde un individuo de una forma sistemática, donde el entrevistador guía la conversación en base a un guión o pauta de entrevista con preguntas definidas con antelación. Las formas de registro fueron por grabación de audio y notas escritas del entrevistado.

Las instituciones y/u organizaciones entrevistadas se detallan a continuación, también se identifica el informante clave (Anexo 2).

- **Ministerio Bienes Nacionales (MM.BB):** Abog. Cristian Valdes Fernández.
- **Servicio Agrícola y Ganadero (SAG):** Juan Andrés Bustamante Vazquez.
- **Corporación Nacional Forestal (CONAF):** Ing. Forest. Alberto Bordeu Schwarze.
- **Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA):** Biol. Mar. Cristián Cornejo Moraga.
- **Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA):** Juan Carlos Salas, Eduardo Flores y Juan Carlos Flores.
- **Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR):** Arquitecto Olga Picarte Riffo.
- **Municipalidad de Arauco:** Ing. en Pesca. Simón Muñoz.
- **Municipalidad de Arauco:** Eusebio Gayoso Huenchumán

- **Dirección Regional de CONADI en Cañete:** Fabiola Nehuey
- **Asociación Gremial de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Algueros de Tubul (AG):** Presidente Alejandro Segundo Vidal Carrillo.
- **Comunidad Indígena Tropa:** Luis Huenumilla
- **Comunidad Raqui Willimapu:** José Gayoso
- **Comunidad Indígena Chilcoco:** Gastón Roa Antileo

✓ **USOS Y AMENAZAS**

Este capítulo se realiza en base a la información primaria obtenida desde la entrevista semi-estructurada a los informantes claves en el diagnóstico socioeconómico. Para la obtención de información de este tipo, algunas preguntas de las entrevistas estuvieron vinculadas a diversas temáticas, a saber, usos actuales, potenciales y conflictos de usos, presiones actuales y amenazas, problemas ambientales identificados en la zona de estudio. Cabe destacar, que la información presentada, esta relacionada al humedal en su totalidad y no necesariamente al predio fiscal.

✓ **ZONIFICACIÓN**

La metodología de zonificación para el predio fiscal se realizó en función de los antecedentes proporcionados por el estudio de línea de base y a través de la participación ciudadana efectuada en los dos talleres participativos realizados en la localidad de Tubul. Con el apoyo de mapas del lugar de estudio, se identificaron y caracterizaron los sectores críticos para la conservación y las restricciones de uso que imponen ciertos elementos del medio natural para, posteriormente, definir y delimitar las zonas de manejo en el área de estudio.

De acuerdo a los objetivos de manejo que presentan las diversas zonas propuestas para el área de estudio, ordenándose éstas según la clasificación de Oltremani y Thelen (2003).

La información de los talleres y la metodología utilizada se entregan en el Anexo 3.

g. Antecedentes

g.1. DESCRIPCIÓN SISTEMA NATURAL

g.1.1. Clima y meteorología

En el área de estudio, es posible observar tres franjas climáticas: en el sector de Punta Lavapié, las condiciones son típicamente oceánicas con tres a cuatro meses áridos y entre dos y cuatro meses fríos y húmedos, con precipitaciones entre 800 y 850 mm anuales. Una segunda franja climática, es la que caracteriza a la localidad de Tubul, con dos a cinco meses áridos y cuatro meses fríos y húmedos que concentran aproximadamente el 75% de las precipitaciones que alcanzan 1.300 mm. Las temperaturas fluctúan entre 13 y 13,9 °C. El tercer tipo climático caracteriza la vertiente oeste de la Cordillera de la Costa, donde las precipitaciones alcanzan aproximadamente 1.200 mm anuales. Los meses áridos son entre uno y dos y presenta cuatro meses húmedos y fríos. Los meses más lluviosos en el área de Tubul corresponden a mayo, junio, julio y agosto, concentrándose entre abril y septiembre el 81% de las precipitaciones. Los meses de verano son de aridez casi total (Constabel, 1993; Devynck, 1970).

La información meteorológica para esta zona es escasa. Sin embargo, Carrasco (2004) realizó una descripción meteorológica, entre los años 2001-2003, con datos de una estación en Carampangue, la cual registro sólo precipitaciones y una estación en Punta Lava Pié, que mide parámetros tales como temperatura, humedad relativa y presión atmosférica.

La precipitación media anual es de 1321 mm. Para este periodo, el mes menos lluvioso fue enero con una media mínima de 18,1 mm. Por el contrario, el que presentó mayor cantidad de agua caída fue julio con 288,9 mm. La temperatura mínima registrada fue en junio con 8.4 °C, y el mes de mayor temperatura fue enero con 15.9 °C. La humedad relativa del aire mínima registrada en la zona fue durante los meses de enero y febrero con 81 %, mientras que la máxima fue de 94 % en el mes de mayo y agosto. La presión atmosférica media anual en el área fue de 1015.09 hPa (Carrasco, 2004).

Con respecto al parámetro viento, en la zona de estudio, se distinguen dos patrones principales de dominancia del viento, en invierno prevalecen vientos del norte y noroeste, y a fines de la primavera, verano y comienzo de otoño predominan los vientos del sur (Saavedra, 1980).

g.1.2. Geología y geomorfología

a. Geología

El área de estudio se encuentra en lo que se denomina Bloque de Arauco, desde la Cordillera de Nahuelbuta a las planicies litorales entre los ríos Bío-bío e Imperial.

La Cordillera de Nahuelbuta se enmarca en la Cordillera de La Costa, alcanzando alturas máximas cercanas a los 1.530 m s.n.m. Se extiende 190 km en dirección N-S, con un ancho máximo de 70 km entre las localidades de Angol y Cañete. Se constituye de rocas del Basamento Metamórfico de edad Paleozoico Superior, intruídas por granitoides del Batolito Costero del Sur de edad Carbonífero-Pérmico. Su morfología es abrupta hacia el oeste, mientras al este la pendiente disminuye suavemente.

La Cuenca Sedimentaria de Arauco se desarrolla al oeste de la Cordillera de Nahuelbuta, entre los 36°46' y 38°30' latitud sur, y se encuentra emplazada en la plataforma continental y en el margen litoral. Consiste en una alternancia de secuencias marinas y continentales desarrolladas en una plataforma continental con movimientos epeirogénicos (Pineda, 1983). Está conformada por un complejo sedimentario cíclico cuya edad va desde el Cretácico Superior al Plio-Pleistoceno. Bloques con alzamiento diferencial han inducido cambios verticales y horizontales de facies (Pineda, 1985). Esto condicionó la posición de antiguas líneas de costa y la formación de ambientes parálidos propicios para la formación de carbón. Periodos de subsidencia y alzamiento han estado posiblemente controlados por ciclos de acreción y erosión del prisma (Bang & Cande, 1997; Lohrmann, 2002 *vide* Moreno, 2004).

Estratigrafía cuenca de Arauco

La historia depositacional de la Cuenca de Arauco comienza en el Cretácico Superior (Maastrichtiano) con la depositación de la secuencia transgresiva de la Formación Quiriquina desde Dichato a Cañete, alcanzando una potencia de 1.600 m (Vieytes *et al.*, 1993 *vide* Moreno, 2004). Se compone de conglomerados y areniscas fosilíferas con abundantes concreciones, dispuestas en inconformidad sobre el Basamento Paleozoico.

En el Eoceno Inferior, se depositan sedimentos marinos alternados con ciclos continentales por efectos de las oscilaciones rítmicas de la costa (Pineda, 1983). A estos ciclos corresponde la Formación Pilpilco (Muñoz, 1968 *vide* Moreno, 2004), constituida por sedimentos de carácter marino litoral, al oriente de la Península. El comienzo de un ciclo continental queda registrado en la Formación Curanilahue (Muñoz, 1968 *vide* Moreno, 2004), compuesta de areniscas, en parte conglomerádicas y arcillolitas asociadas a mantos carboníferos que engrana lateralmente con la Formación Boca Lebu (Vieytes *et al.*, 1993 *vide* Moreno, 2004). Posteriormente, en el Eoceno Medio, se deposita una secuencia regresiva de areniscas arcillosas de la Formación Trihueco (Pineda, 1985), con algunos niveles conglomerádicos, intercalada con lutitas carbonosas y mantos de carbón. Sobre ellas, se deposita en el Eoceno Medio - Superior, la Formación Millongue (Muñoz, 1968 *vide* Moreno, 2004) que corresponde a una secuencia transgresiva de conglomerados basales y areniscas verdes hacia el techo con arcillas arenosas algo calcáreas.

En el Mioceno el mar transgrede depositando los estratos de la Formación Ranquil (Pineda, 1983), compuesta de base a techo de conglomerados, areniscas y arcillolitas muy fosilíferas y abundante aporte volcánico. Se dispone en discordancia sobre las unidades eocénicas en la parte occidental de la Península de Arauco. Una secuencia transgresiva en el Plioceno deposita los estratos de la

Formación Tubul (Pineda, 1983), dispuesta en discordancia sobre las secuencias eocénicas y miocénicas. Finalmente, en el Pleistoceno, se disponen en forma subhorizontal y discordante, arenas y gavas escasamente consolidados de carácter costero de la Formación Arauco (Vieytes *et al.*, 1993 *fide* Moreno, 2004).

Por ser el objeto de este estudio se profundiza a continuación en la Formación Tubul.

Formación Tubul

Formada por una secuencia transgresiva de estratos en el Plioceno, tiene su localidad tipo en la costa sur de la Bahía de Arauco (Figura 2), cerca de la desembocadura del Río Tubul, donde conforma terrazas costeras que caen abruptamente al mar (Pineda, 1983). Tiene un espesor promedio de 100 m (Vieytes *et al.*, 1993 *fide* Moreno, 2004) y, de acuerdo a la distribución y el análisis de espesores del Plioceno, el mar transgrede la Península de Arauco desde el norte y desde el sur, constituyendo dos cuencas separadas por el alto topográfico de Curanilahue – Los Alamos, donde la cuenca norte se abre al NNW y la sur al SSW (Pineda, 1983).

La Formación Tubul fue originalmente denominada “Capas de Tubul” (Feruglio, 1949 *fide* Biró, 1979). Según Biró (1979), está constituida en la parte inferior por arenisca muy fina, algo calcárea y muy fosilífera. Sobre ésta, se dispone una arenisca muy fina, limosa, con escasos fósiles. En ambas unidades se han encontrado impresiones de hojas y las areniscas se presentan en forma masiva. Sobreyace a la Formación Navidad (Mioceno) y, su techo lo constituyen depósitos de areniscas y arcillolitas marinas, de edad Pleistoceno-Holoceno (Feruglio, 1949 *fide* Ferraris, 1981).

Su sección tipo se encuentra distribuida desde la parte sur del Golfo de Arauco, 37°14' latitud sur y 73°26' longitud oeste, en la desembocadura del Río Tubul (Feruglio, 1949 *fide* Ferraris, 1981). Los afloramientos de la Formación Tubul se distribuyen aproximadamente en dos sectores de la Península de Arauco. El sector norte abarca desde Punta Pichicui y alrededores de la localidad de Arauco hasta la latitud del Estero La Chupalla y Villa Alegre (Estero Las Neblinas y Las Aguadas). Luego los afloramientos se interrumpen y reaparecen en el sector sur, al sur de los Alamos, a lo largo de las Quebradas Ranquilco y El Tique, del Estero Licauquén y áreas de las minas de Trihuco. Con respecto a la edad de la Formación Tubul, ha sido asignada al Plioceno Medio, sobre la base de su contenido de microfauna de la parte basal de la frecuencia que aflora (Pineda, 1983). Biró (1979), realizó estudios paleontológicos en la Formación Tubul, recolectando alrededor de dos mil fósiles. En el nivel inferior de la Formación se han encontrado fósiles de algunos géneros como *Chlamys*, *Pecten* y *Venus*. Además, la impresión de hojas de *Nothofagus* sp. (Anexo 4) (Carrasco, 2004). En la base del miembro superior de la Formación Tubul, aparecen regularmente *Magellania* sp., impresiones de algunos bivalvos (*Chlamys* sp.), hojas de *Nothofagus* sp. y *Myrceugenia* sp. (Anexo 4) (Carrasco, 2004).

Cabe destacar que no sólo fósiles de invertebrados se pueden encontrar en la Formación sino que además, se pueden observar vértebras fósiles de peces (Carrasco, 2004) (Anexo 4).

El ambiente de sedimentación (Biró, 2004), correspondería a una depositación rápido, tranquilo de poco transporte y poco retrabajo de materiales, muy cercana a la costa y tal vez lagunar. Además, la composición de la fauna de Tubul se asemeja a la de Magallanes, indicando que la temperatura del agua para Chile central, era más fría durante el Plioceno que la actual (Carrasco, 2004).

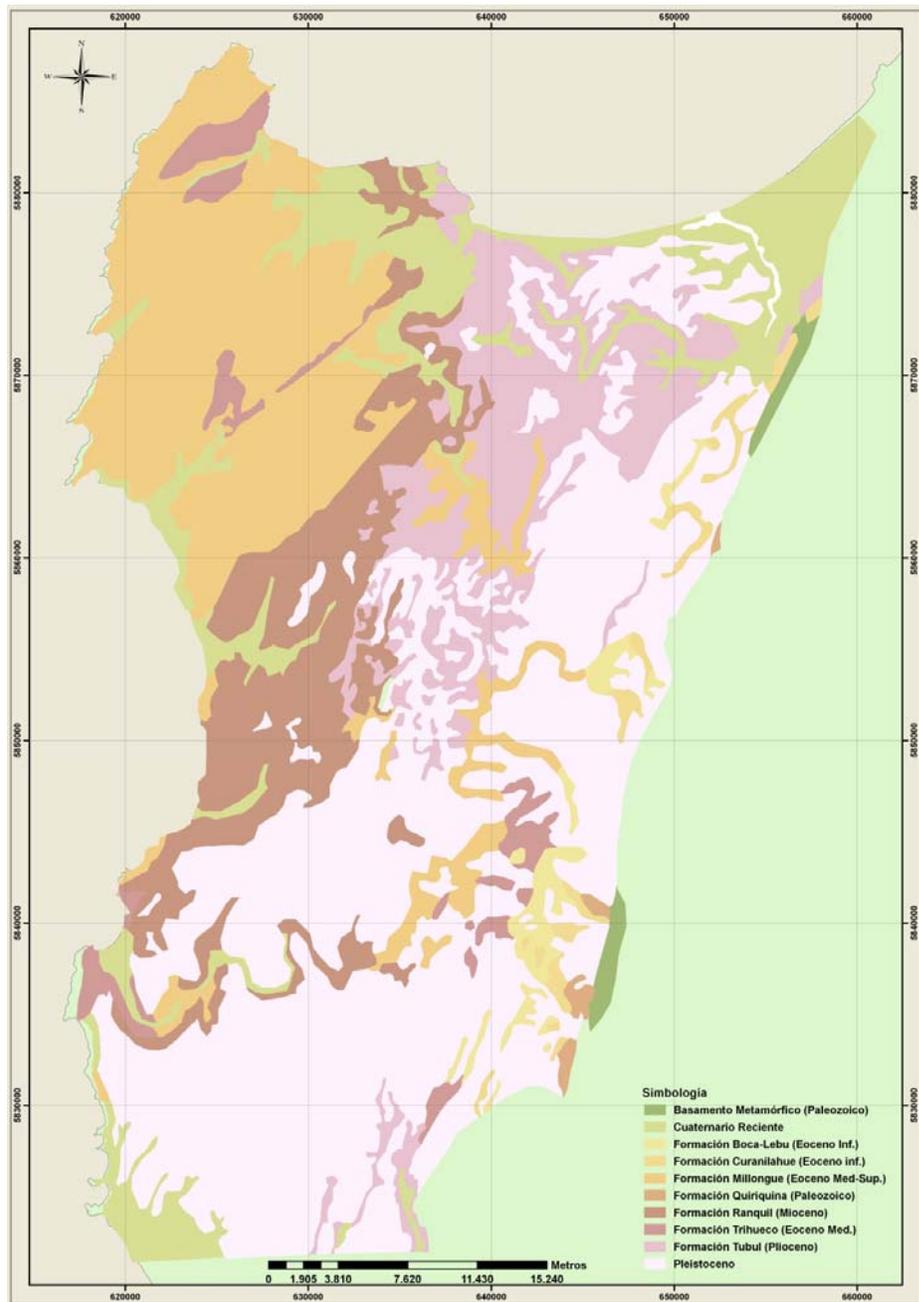


Figura 2. Mapa geológico de la Cuenca de Arauco (Pineda, 1985). Se observa la distribución de las formaciones de la Península de Arauco. Escala 1:170.000. Datum WGS 84, Proyección Universal Transversal Mercatos (UTM) Huso 18.

b. Geomorfología

Relieves modelados de erosión

Cordones costeros: Se distribuye al noreste de Tubul. Son de pequeña longitud, con orientaciones preferenciales NE-SW y NW-SE (Figura 3).

Plataforma de abrasión marina de nivel inferior: mide menos de 50 m de altura, son colinas bajas que están más erosionadas que las demás y se sitúan en la parte oeste del humedal. Está estructurada en rocas sedimentarias de la Formación Ranquil de edad Miocénica (Figura 3).

Plataforma de abrasión marina de nivel medio: mide entre 50 y 100 m de altura. Es más plana y se encuentra mejor conservada; está disectada por valles con fondos planos. Se ubica en la parte noreste del humedal. Se estructura sobre rocas de la Formación Tubul de edad Pliocénica (Figura 3).

Plataforma de abrasión marina de nivel superior: posee una altura sobre los 100 m y se sitúa en la parte sureste del humedal. Se estructura en rocas sedimentarias de la Formación Ranquil de edad Miocénica (Figura 3).

Estas plataformas han sido erosionadas y al interior de ellas se desarrolla una gran llanura donde se alojan los Ríos Tubul y Raqui.

Escarpe de erosión: escarpes producidos por la erosión de los ríos cercanos a la zona de estudio. Se localizan bordeando las plataformas de abrasión marina (Figura 3).

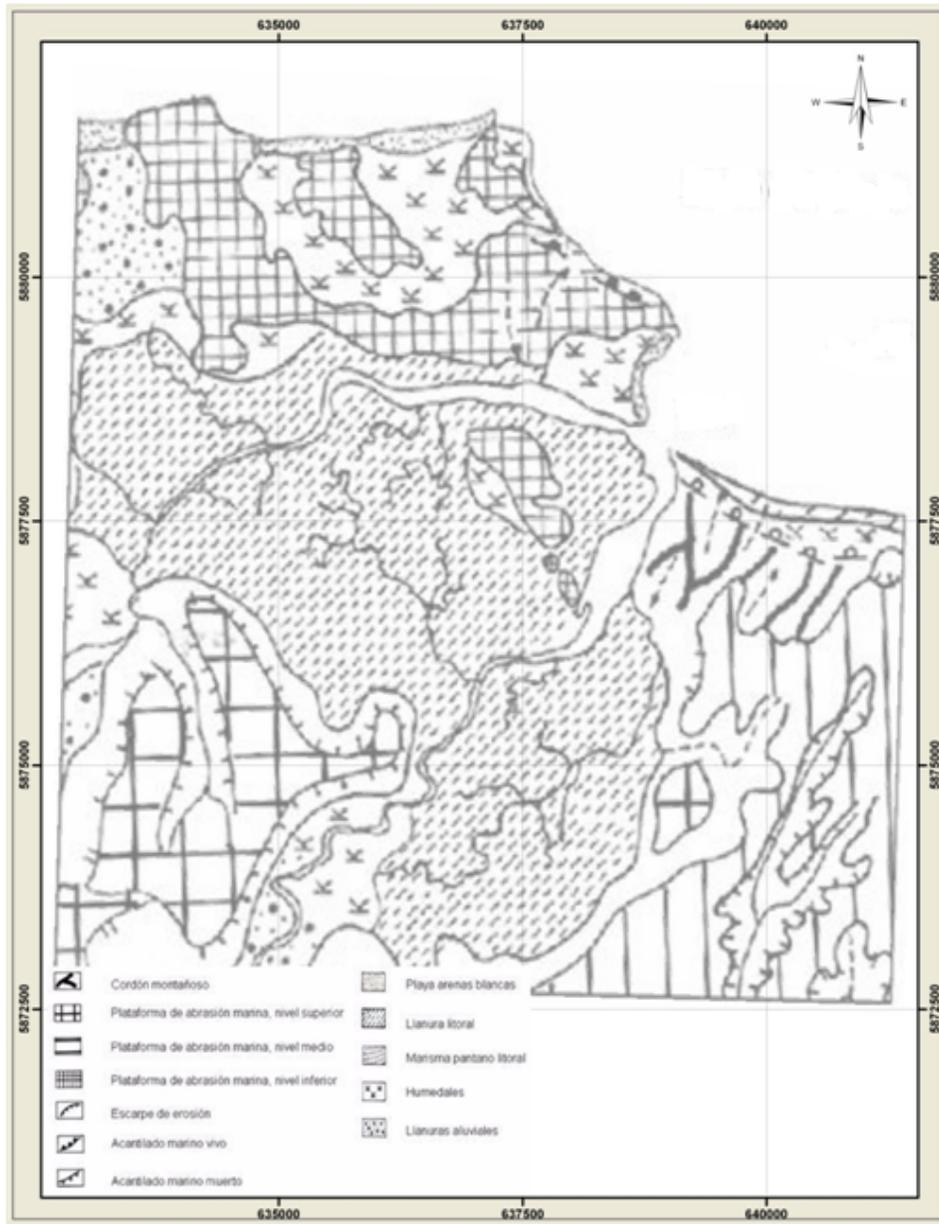


Figura 3. Mapa geomorfológico de la zona de Arauco y área de estudio. (Extraído de Mardones 2003 en Carrasco, 2004). Escala 1:45.000. Datum WGS 84, Projection Universal Transversal Mercatos (UTM) Huso 18.

Relieves modelados de acumulación

Llanura litoral: Esta llanura posee un fondo plano, débiles pendientes y abierta hacia el noroeste, lo que favorece el desarrollo de un gran estuario acompañado de marismas o pantano litoral y humedales de agua dulce hacia el interior. En la costa norte en su borde externo, existe una estrecha llanura paralela a la costa que tiene un cordón litoral y pequeños humedales en la parte

interna. El contacto con la plataforma se realiza mediante un acantilado marino muerto. El margen sur del estuario, posee acantilados marinos vivos (Figura 3).

Humedales: localizados al SW y SE de Tubul. En el interior del humedal existen pequeñas porciones de tierra pertenecientes a la plataforma de abrasión marina de nivel inferior (≤ 50 m) estructurada sobre rocas sedimentarias de la Formación Tubul (Figura 3).

Además, gran parte del humedal descansa sobre Cuaternario reciente, con sedimentos fluviales y de playa.

g.1.3. Hidrología y calidad del agua

a. Hidrología

En el humedal tipo estuario Tubul-Raqui, confluyen los ríos Tubul y Raqui. Ambos ríos son de origen costero y de régimen pluvial, con características estuarinas y marcada influencia marina (Constabel, 1993). El río Tubul posee una longitud aproximada de 18 km (Alveal, 1988), el que recibe aportes de agua dulce sólo en la época de lluvia y tiene mayor profundidad que el Raqui, con una máxima que varían entre 3 y 4 m. Por su parte, el río Raqui tiene una longitud aproximada de 15 km y es más somero que el Tubul, presentando profundidades máximas que alcanzan los 2 m y escurrimientos de agua durante todo el año. Además, en el río Raqui, desembocan los esteros Los Puentes y Las Peñas. Ambos ríos están muy influenciados por los escurrimientos superficiales y la pluviosidad anual.

En su desembocadura, el estuario Tubul-Raqui, por efecto de las mareas, presenta una homogeneidad vertical. El sistema recibe un mayor aporte de agua dulce a través del río Raqui, aún en verano, mientras que en el río Tubul se constata una mayor influencia marina (Stuardo *et al.*, 1993). Según Carrasco 2004 y CEA 2006, los valores de salinidad muestran una fuerte influencia marina en las aguas del humedal sobre todo en las estaciones más cercanas a la costa (Tabla 1). En general, durante el período invierno-primavera, el humedal presenta un marcado gradiente de salinidad (Carrasco, 2004). Existe una estrecha relación entre los valores de conductividad y salinidad, con los mayores valores de conductividad en las estaciones cercanas a la costa y los menores valores de conductividad se registraron en la estación más alejada de la costa (CEA, 2006).

b. Calidad del agua

El sistema presenta un pH neutro con valores que oscilan entre 7,0 y 7,9, la conductividad está fuertemente influenciada por las mareas y disminuye gradualmente hacia el interior de ambos ríos (Tabla 1). De igual forma, la temperatura varía a lo largo del estuario durante todo el año. En verano, el agua presenta una mayor temperatura en los sectores medios e interiores, a diferencia de la desembocadura. En otoño en cambio, las temperaturas disminuyen en toda el área, pero el sector medio e interior presentan temperaturas más bajas. No obstante, a fines de invierno, se registran las temperaturas más bajas en el estuario (Carrasco, 2004). De acuerdo a los

antecedentes recopilados, se observa que la temperatura es distinta en los dos ríos, siendo el río Raqui el que mantiene valores más altos (Figura 4).

Según Stuardo *et al.*, (1993), debido al intercambio de agua por efecto de las mareas y los aportes de agua dulce, el oxígeno disuelto en el agua es alto en ambos ríos. Esta información fue corroborada por el estudio realizado por CEA (2006), con mediciones de oxígeno disuelto cercanas al nivel de saturación.

Los nutrientes (fósforo y el nitrógeno), según el estudio realizado por Carrasco (2004), se presentan en niveles correspondiente a un sistema eutrófico, y no difiere de lo reportado por Stuardo, *et al.*, 1993. Sin embargo, en el informe realizado por Centro de Estudios Ecológicos (CEA, 2006) se observa un drástico aumento de estos en el río Raqui, de 1 a 2 órdenes de magnitud más altos (Tabla 1). Este incremento podría deberse a la filtración de las fosas o pozos negros provenientes de la población Las Peñas, que se encuentra actualmente emplazada en área de estudio.

Según Carrasco (2004), los coliformes fecales y totales presentes en los ríos están dentro de lo establecido en la Norma Chilena de Calidad de Agua para de Uso Múltiple (NCh 1333-77), con valores menores a 1000 NMP/100 ml. Sin embargo, el CEA (2006) reporta un aumento por sobre la Norma NCh 1333 de los coliformes totales (>2419 NMP/100 ml), mientras que los coliformes fecales se mantienen dentro del rango histórico. La implicancia de lo anterior, sustenta que la calidad de esta agua no sería óptima para actividades de recreación con contacto directo, como natación, buceo, etc. Los altos valores de coliformes totales no implican un riesgo a nivel ecosistémico, siempre y cuando las especies existentes en este lugar no sean para consumo humano.

Los sólidos suspendidos, que incluyen partículas de suelos insolubles, sedimento, partículas orgánicas e inorgánicas suspendidos en la columna de agua y en términos de masa total, son la mayor fuente de contaminación acuática e indica el grado de erosión que sufren los suelos de la cuenca. Este parámetro, de acuerdo a la Guía CONAMA para la Implementación de Normas Secundarias de Calidad Ambiental para Aguas Continentales Superficiales y Aguas Marinas, se encuentra dentro del rango establecido para aguas de buena calidad (Clase 2).

Es importante señalar que Stuardo *et al.* (1993), registraron la presencia de contaminantes disueltos en el agua, principalmente en el río Tubul. Los pesticidas detectados en el agua fueron el HCH (Hexaclorociclohexano), LINDANO (Isómero gamma del HCH) y DDE (Diclorodifenildicloroetileno), siendo este último, el más tóxico y persistente. Todos estos productos son plaguicidas organoclorados utilizados en el control de plagas, insolubles en agua y lipofílicos. En los estudios posteriores de Carrasco (2004) y CEA (2006), no consideró el monitoreo de estos contaminantes, por lo que es posible señalar que las concentraciones y tipos de contaminantes puede haber variado hasta la fecha.

Finalmente, la mediciones de clorofila "a" realizadas por el CEA en el río Raqui, indican que estas fueron homogéneas en las tres estaciones monitoreadas, presentando un valor promedio de 5,48 (mg/l), con un valor máximo de 5,87 (mg/l) y un valor mínimo de 4,81 (mg/l) en la estación RA-2

(Figura 4). Cabe señalar que el parámetro clorofila "a" es una medida indirecta de la productividad del sistema e indica que tan abundante es el componente fitoplanctónico.

Tabla 1. Parámetros biológicos-químicos del agua superficial período primaveral. Estaciones 1, 2 y 3 pertenecen al río Tubul y Estaciones 4, 5 y 6 pertenecen al Raqui (Carrasco, 2004). Estaciones Ra-1, Ra-2 y Ra-3 ubicadas en río Raqui (CEA, 2006).

Parámetros	Unidad	Estaciones								
		Río Tubul			Río Raqui					
		1	2	3	4	5	6	Ra-1	Ra-2	Ra-3
pH		7,0	7,1	7,4	7,6	7,4	7,6	7,9	7,9	7,9
Temperatura	°C	13,7	14,5	14,3	17	16,9	18,7	17,2	15,8	15,9
Conductividad	mS/cm	13,4	25,4	35,6	0,58	0,03	0,36	16,8	42,7	44,9
Salinidad	%	9,9	19,3	31,4	0,2	31,8	34,0	9,8	27,1	28,5
Coliformes fecales	NMP/100 mL	865	190	40,5	500	13	30	43,0	12,3	44,7
Coliformes totales	NMP/100 mL	910	210	271	900	17	30	>2419	>2419	>2419
Nitrógeno orgánico total	mg/L	-	-	-	-	-	-	87,5	87,5	62,5
Nitrógeno total	mg/L	2,02	2,40	1,90	0,30	0,31	0,36	-	-	-
Fósforo total	mg/L	0,15	0,14	0,11	0,07	0,16	0,22	66	116	110
Sólidos suspendidos	mg/L	50	33,6	38	9,2	9,6	13,3	-	-	-
Oxígeno Disuelto	mg O ₂ /L	8,7	8,8	8,5	9,3	5,8	7,3	9,87	10,14	10,31
Saturación Oxígeno	%	-	-	-	-	-	-	103,7	101,4	102,9
Clorofila "a"	mg/L	-	-	-	-	-	-	5,8	4,8	5,9
Secchi (Transparencia)	m	-	-	-	-	-	-	0,7	0,8	0,8

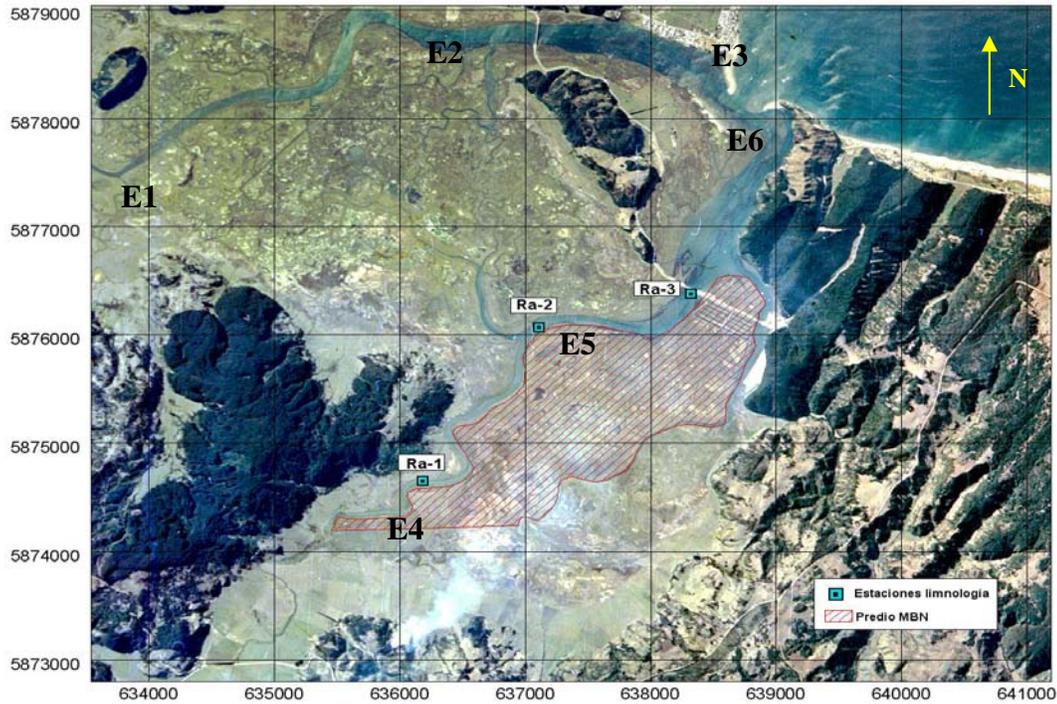


Figura 4. Mapa general con la ubicación espacial de las estaciones de muestreo. Estaciones de muestreo ríos Tubul y Raqui. Estaciones 1, 2 y 3 pertenecen al río Tubul y Estaciones 4, 5 y 6 pertenecen al Raqui (Carrasco, 2004). Estaciones Ra-1, Ra-2 y Ra-3 ubicadas en río Raqui (CEA, 2006).

g.1.4. Fauna

En el área de estudio, así como en la mayoría de los estuarios, pese a que las condiciones físicas son difíciles y la diversidad de las especies acuáticas es consecuentemente baja, las características nutricias son favorables y por consecuencias son lugares altamente productivos. Esta elevada productividad en gran medida, explica la elevada biodiversidad de vertebrados terrestres (principalmente aves). Bajo condiciones difíciles, habitan sólo organismos acuáticos con amplias tolerancias a cambios de salinidad y temperatura (e.g. poliquetos, crustáceos y algunos peces como Lisa, Róbalo y Pejerrey). Aquellos organismos que no poseen esta capacidad, no subsisten en este medio. En estos lugares podemos encontrar especies que son endémicas (e.g. el bivalvo *Kingiella chilénica*), mientras que otras solo vendrían a desovar o a pasar una parte de su ciclo de vida. En esta área encontramos una elevada diversidad de aves acuáticas y semi acuáticas, las cuales han sido detalladas en los estudios de Carrasco (2004) y CEA-CONAMA (2007).

La mayoría de los organismos del estuario son bentónicos, los cuales cavan en el fango (e.g. *Neotrypaea uncinata*) o se introducen en las hendiduras y grietas de rocas y raíces de *Spartina densiflora* (e.g. Amphipoda) o de organismos incrustantes (e.g. *Elminius kingii*, *Conopeum sp.*). Los habitantes móviles son principalmente crustáceos (e.g. *Hemicrapsis crenulatus*) y peces, en su

mayor parte juveniles de especies marinas (e.g. *Eleginops maclovinus* y *Odontesthes regia*). Los organismos planctónicos están totalmente a merced de las corrientes. Debido a los movimientos del flujo del Río Raqui y el reflujos de las mareas, el plancton es transportado hacia el mar y el ritmo de la circulación o tiempo de flujo determina el tamaño de la población planctónica.

La red trófica del estuario estudiado está basada tanto en el plancton como en el detritus derivado de las extensas poblaciones de pastizales salinos dominados por *Spartina densiflora* y *Sarcocornia fruticosa* (Figueroa & Valdovinos, 1997). El componente productor acuático está formado fundamentalmente por diatomeas, especialmente en la parte inferior y media del estuario, proporcionando una base alimenticia para los niveles tróficos superiores (Valdovinos, 2004).

A continuación se entrega información de los principales elementos faunísticos existentes en el predio fiscal. Cabe destacar, que el predio fiscal forma parte de un sistema mayor como lo es la cuenca del humedal Tubul-Raqui.

i. Fauna acuática

a. Fitobentos y fitoplancton

De acuerdo a CEA, 2006, la comunidad de microalgas perifíticas estuvo integrada por 38 especies de diatomeas, correspondiendo la mayoría a especies de ambientes marinos (Tabla 2). En términos cuantitativos, las especies de mayor abundancia correspondieron a *Opephora pacifica* y *Opephora martyi*, las que presentaron una abundancia total de 373.713 cel/mm² y 175.913 cel/mm², respectivamente, siendo estas las especies más frecuentes de encontrar en las estaciones con mayor cercanía al mar. CEA (2006) realizó tres estaciones de muestreo, siendo la RA3 (más cercana al mar), aquella con una mayor riqueza de especies (20 taxa), mientras que la estación RA1 (más alejada del mar) fue la más pobre (16 taxa).

En relación con las abundancias de microalgas perifíticas por estación de muestreo, los máximos se observaron en la estación RA3 (519.762 cel/mm²) y los mínimos en la estación Ra1 (82.544 cel/mm²). En cuanto a las especies con una mayor abundancia relativa (%), estas fueron las siguientes: *Nitzschia palea*, *Nitzschia* spp. y *Nitzschia* aff. *paupercula*, en las zonas de menor salinidad, y *Opephora* aff. *pacifica* y *O. martyi*, en los sectores de mayor salinidad.

En cuanto al fitoplancton, CEA (2006) reportó 27 especies de diatomeas y otras algas en el humedal, correspondiendo la mayor parte de las especies de diatomeas a representantes de ambientes marinos (Tabla 2). Las especies de mayor abundancia fueron *Opephora pacifica* (414 cel/L) y *Skeletonema costatum* (380 cel/L), siendo especies más frecuentes en dirección al mar. CEA (2006) realizó tres estaciones de muestreo, siendo la RA3 (más cercana al mar), aquella con una mayor riqueza de especies (20 taxa), mientras que la estación RA1 (más alejada del mar) fue la más pobre (8 taxa). Situación similar a la observada en el caso del perifiton.

En relación con las abundancias del fitoplancton por estación de muestreo, los máximos se observaron en la estación RA3 (1.540 cel/mm²) y los mínimos en la estación RA1 (26 cel/mm²). En cuanto a las especies con una mayor abundancia relativa (%), estas fueron las siguientes: *Fallacia tenera*, *Navicula viridula* y *Nitzschia* spp., en las zonas de menor salinidad, y *Opephora pacifica*,

Pennales y *Skeletonema costatum*, en los sectores de mayor salinidad.

Tabla 2. Composición y abundancia total de perifiton (a) y fitoplancton (b) en el humedal Tubul-Raqui (Modificada de CEA. 2006).

a) PERIFITON (cel/mm ²)				FITOPLANCTON (cel/L)			
Taxa	Estaciones			Taxa	Estaciones		
	RA1	RA2	RA3		RA1	RA2	RA3
<i>Achnanthes brevipes</i>		1.102		<i>Auliscus coelatus</i>			8
<i>Achnantheidium</i>	2.205	12.508		<i>Biddulphia aff. edwardsii</i>			8
<i>Anaulus aff. ellipticus</i>			6.615	Centrales		7	
<i>Bacillaria paradoxa</i>		3.167		<i>Cocconeis placentula</i>			42
<i>Biddulphia rhombus</i>			8.820	<i>Diatoma moniliformis</i>	3		
Centrales			10.463	<i>Fallacia pygmaea</i>	2		21
<i>Cocconeis californica</i> var.			4.410	<i>Fallacia tenera</i>	7		8
<i>Cocconeis placentula</i> var.		1.924	1.924	<i>Fragilaria brevistriata</i>			74
<i>Coscinodiscus</i> sp.			2.205	<i>Fragilaria pinnata</i>		43	53
<i>Denticula sundayensis</i>		16.377		<i>Gyrosigma fasciola</i>			53
<i>Eunotia</i> sp.	1.102			<i>Navicula directa</i>			82
<i>Fallacia tenera</i>	10.18		1.924	<i>Navicula gregaria</i>		27	8
<i>Fragilaria brevistriata</i>	1.924			<i>Navicula viridula</i>	5		
<i>Fragilaria fasciculata</i>			1.924	<i>Nitzschia constricta</i>			42
<i>Fragilaria pinnata</i>		38.125	44.299	<i>Nitzschia</i> sp.1			63
<i>Frustulia vulgaris</i>	2.886			<i>Nitzschia</i> spp.	5	40	106
<i>Gyrosigma aff. scalproides</i>		4.410		<i>Opephora aff. pacifica</i>		84	331
<i>Gyrosigma fasciola</i>			1.924	<i>Opephora martyi</i>		18	49
<i>Gyrosigma</i> sp.	962	6.735		Pennales	3	114	141
<i>Navicula aff. nolens</i>		1.102		<i>Planothidium delicatulum</i>			29
<i>Navicula aff. paupercula</i>	10.04			<i>Rhoicosphenia abbreviata</i>			42
<i>Navicula complanata</i>			4.129	<i>Skeletonema aff. costatum</i>			380
<i>Navicula directa</i>			9.902	<i>Ulothrix aff. variabilis</i>		0,1	
<i>Navicula gregaria</i>	2.065			<i>Ulothrix zonata</i>	0,2	0,1	
<i>Navicula</i> spp.		8.539	1.924	<i>Nodularia spumigena</i>		0,1	
<i>Nitzschia andicola</i>		962		Clorofícea			0,1
<i>Nitzschia clausii</i>	2.205			<i>Pediastrum</i> sp.	0,1		
<i>Nitzschia constricta</i>		8.258					
<i>Nitzschia palea</i>	17.88						
<i>Nitzschia</i> spp.	9.902	4.410	9.902				
<i>Nitzschia vermicularis</i>	4.951						
<i>Opephora aff. pacifica</i>		68.293	295.420				
<i>Opephora martyi</i>	5.913	81.642	88.357				
Pennales	7.156	20.506	17.078				
<i>Plagiogramma</i> sp.			1.924				
<i>Planothidium delicatulum</i>	2.205	16.236	2.205				
<i>Pleurosigma</i> sp.			4.410				
<i>Rhopalodia rupestris</i>	962	2.205					
Abundancia Total	82.54	296.50	519.762	Abundancia Total	26,4	334,4	1540,6
Riqueza de especies	16	18	20	Riqueza de especies	8	10	20

b. Macroinvertebrados bentónicos

Según CEA, 2006, la comunidad de macroinvertebrados bentónicos de fondos blandos estuvo integrada por 7 taxa, correspondiendo la mayoría de las especies a Polychaeta y Crustacea de

ambientes marinos-estuarinos. También se registraron taxa más asociados a ambientes dulceacuícolas, como es el caso de estados inmaduros de insectos pertenecientes a la familia Chironomidae.

Del total de estaciones muestreadas la mayor abundancia se observó en la estación RA3, la que alcanzó un valor de 59.750 N/m². Esta alta abundancia se sustenta básicamente por la presencia de Nematoda que representan aproximadamente el 90,3% de los individuos. En contraste, el valor más bajo correspondió al de la estación RA1, que alcanzó un valor de 870 N/m². Tal abundancia se debió especialmente al crustáceo anfípodo *Paracorophium sp.*, el cual que representó 82,2% de la abundancia de dicha estación. Desde el punto de vista de la riqueza de especies, la estación más diversa, correspondió a la estación RA1, alcanzando a 5 taxa. Por otra parte, la estación más pobre desde el punto de vista de su riqueza de especies correspondió a la RA3, con tres 3 grupos taxonómicos.

Al considerar las abundancias globales totales estimadas en el área de estudio se observa que el grupo de los Nematoda constituyen la agrupación faunística más relevante desde el punto de vista de sus abundancias. Así, estos organismos representan el 84,9% de las abundancias globales estimadas. El 15,1% restante está configurado por Crustacea Isopoda e Amphipoda (11,3%), Polychaeta (3,5%), Ostracoda (0,29%), e Insecta (0,06%). Si se consideran la totalidad de las estaciones muestreadas, se observa que el grupo de los gusanos nemátodos junto con el crustáceo anfípodo *Paracorophium sp.* representan en conjunto el 96,1% de la abundancia total estimada para el área de estudio. Otro grupo discretamente abundante observado correspondió a los gusanos poliquetos pertenecientes a la familia Nereidae, los que representan el 3,2% del total de especies reconocidas.

Respecto de la frecuencia de ocurrencia de los taxa, se constató que los grupos más frecuentes correspondieron a los Polychaeta Nereidae y al Amphipoda *Paracorophium sp* los que se observaron en la totalidad de las estaciones muestreadas. Otro grupo frecuente en la zona de estudio correspondió al de los Polychaeta Spionidae, presentes en dos de las tres estaciones. Los cuatro grupos sólo estuvieron presentes en una de tres estaciones.

c. Ictiofauna

Según CEA, 2006, a pesar de haberse realizado un muestreo de peces mediante distintas artes de pesca, no se logró la captura de peces, por lo cual la información fue obtenida de la literatura (Stuardo *at al.*,1992), siguiendo criterios de especies potenciales según el tipo de hábitat junto a observaciones directas hechas por pescadores lugareños. En el área existen tres especies de peces capaces de habitar en ambientes mixohalinos: a) Lisa (*Mugil cephalus*), b) Róbalo (*Eleginops maclovinus*) y c) Pejerrey (*Odontesthes regia*).

ii. Fauna terrestre

De acuerdo a los datos entregados por CEA, 2006, sobre la base de 6 sitios de muestreo, en el área del predio fiscal existen 53 taxa de vertebrados, entre anfibios (1 especie), reptiles (3 especies), aves (47

especies) y mamíferos (2 especies). En la Tabla 3 se resumen las especies de vertebrados observadas en el humedal.

De las 53 especies, nueve (16,9%) se encuentran clasificados en alguno de los cinco “estados de conservación” definidos por el SAG (2006), como es el caso de anfibio y los tres reptiles, cuatro aves y un mamífero. Las especies en peligro de extinción son tres: a) cisne coscoroba (*Coscoroba coscoroba*), b) cisne de cuello negro (*Cygnus melancorypha*), y c) torcaza (*Columba araucana*); dos especies son vulnerables: a) lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*) y b) coipo (*Myocastor coypus*); tres especies son inadecuadamente conocidas: a) lagarto llorón (*Liolaemus chiliensis*) y b) pato cuchara (*Anas platalea*); y dos especies se consideran fuera de peligro: a) sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y b) lagartija de vientre azul (*Liolaemus cyanogaster*) (ver Tabla 3). Además, 40 especies (75,5%) presentan algún criterio de protección. Así, 25 especies son consideradas como especies beneficiosas para la actividad silvoagropecuaria (B) -de acuerdo a la clasificación de especies del SAG (2006)- 21 especies son consideradas benéficas para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (E) y 10 especies se considera con poblaciones reducidas (S, detalles de las especies en Tabla 3). De las 53 especies observadas, una es endémica: la lagartija esbelta (*L. tenuis*); una es introducida: el guarén (*Rattus norvegicus*) y el resto son nativas.

Tabla 3. Especies de vertebrados presentes en el Humedal Tubul-Raqui según CEA (2006). Se indican los Criterios de Protección y Estado de conservación de SAG (2006), donde: **E** = Benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales; **B** = Beneficiosa para la actividad silvoagropecuaria; **S** = con densidades poblacionales reducidas. En asterisco se indican especies descritas con certeza por lugareños. De manera complementaria, entre paréntesis se indican los estados de conservación según el "Libro Rojo de los Vertebrados Terrestres de Chile" (CONAF, 1993), donde: 1= Inadecuadamente conocida, 2= Vulnerable, 3= En peligro y 4= Fuera de peligro.

Clase	Especie	Nombre común	Criterios de protección y estado de conservación según	Origen
AMPHIBIA	<i>Pleurodema thaul</i>	Sapito de 4 ojos*	E, Fuera de peligro (1)	Nativo
REPTILIA	<i>Liolaemus cyanogaster</i>	Lagartija de vientre azul	E, Fuera de peligro	Nativo
	<i>Liolaemus tenuis</i>	Lagartija esbelta	S, E, Vulnerable	Endémico
	<i>Liolaemus chiliensis</i>	Lagarto llorón*	B, E, Inadecuadamente conocido (2)	Nativo
AVES	<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	E	Nativo
	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	Sin información	Nativo
	<i>Egretta thula</i>	Garza chica	B	Nativo
	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera	B	Nativo
	<i>Coscoroba coscoroba</i>	Cisne coscoroba	S, En peligro (3)	Nativo
	<i>Cygnus melancorypha</i>	Cisne cuello negro	E, En peligro (2)	Nativo
	<i>Anas georgica</i>	Pato jergón grande	Sin información	Nativo
	<i>Anas flavirostris</i>	Pato jergón chico*	Sin información	Nativo
	<i>Anas platalea</i>	Pato cuchara	Inadecuadamente conocida (1)	Nativo
	<i>Anas sibilatrix</i>	Pato real*	Sin información	Nativo
<i>Anas specularis</i>	Pato anteojillo*	S	Nativo	
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado*	Sin información	Nativo	

Clase	Especie	Nombre común	Criterios de protección y estado de conservación según	Origen
	<i>Cathartes aura</i>	Gallinazo	B	Nativo
	<i>Coragyps atratus</i>	Jote	B	Nativo
	<i>Milvago chimango</i>	Tiuque	B, E	Nativo
	<i>Fulica armillata</i>	Tagua común	Sin información	Nativo
	<i>Vanellus chilensis</i>	Queltehue	B, E	Nativo
	<i>Himantopus melanurus</i>	Perrito	B	Nativo
	<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande	B, S	Nativo
	<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico	B, S	Nativo
	<i>Numerius phaeopus</i>	Zarapito	B	Nativo
	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	E	Nativo
	<i>Larus pipixcan</i>	Gaviota de Franklin	B	Nativo
	<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota cáhuil	B	Nativo
	<i>Strena trudeaui</i>	Gaviotín piquerito	S	Nativo
	<i>Rynchops niger</i>	Rayador	S	Nativo
	<i>Columba araucana</i>	Torcaza	S, En peligro (2)	Nativo
	<i>Aphrastura spinicauda</i>	Rayadito	B	Nativo
	<i>Scelorchilus rubecula</i>	Chucao	B	Nativo
	<i>Turdus falklandii</i>	Zorzal	Sin información	Nativo
	<i>Elaenia albiceps</i>	Fío-fío	B, E	Nativo
	<i>Sicalis luteiventris</i>	Chirihue	Sin información	Nativo
	<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo	Sin información	Nativo
	<i>Carduelis barbatus</i>	Jilguero	Sin información	Nativo
	<i>Lessonia rufa</i>	Colegial	B, E	Nativo
	<i>Muscisaxicola macloviana</i>	Dormilona tontita	B, E	Nativo
	<i>Xolmis pyrope</i>	Diucón	B, E	Nativo
	<i>Himenops perspicillata</i>	Run run	B, E	Nativo
	<i>Phytotoma rara</i>	Rara	S, E	Nativo
	<i>Sturnella loyca</i>	Loica	E	Nativo
	<i>Diuca diuca</i>	Diuca	Sin información	Nativo
	<i>Antus correndera</i>	Bailarín chico	B, E	Nativo
	<i>Troglodytes aedon</i>	Chercán	B, E	Nativo
	<i>Cistothorus platensis</i>	Chercán de las vegas	B, S, E	Nativo
	<i>Tachycineta leucopyga</i>	Golondrina chilena	B, E	Nativo
	<i>Phrygilus gayi</i>	Cometocino	E	Nativo
	<i>Zonotrichia capensis</i>	Chincol	B	Nativo
MAMMALIA	<i>Myocastor coypus</i>	Coipo	S, Vulnerable (4)	Nativo
	<i>Rattus norvegicus</i>	Güarán	No aplicable	Introducido

En cuanto a la frecuencia y abundancia relativa de vertebrados, excluyendo a las especies registradas por lugareños, los reptiles son escasos en el sector, encontrándose sólo tres ejemplares de las dos especies, la lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*) y la lagartija de vientre azul (*L. cyanogaster*). Para las aves, en el total recorrido se registraron 2258 ejemplares de 47 especies de aves. Las aves más abundantes en la zona correspondieron al rayador (*Rynchops niger*; 480 ejemplares, equivalentes al 21,3%, registrados en la desembocadura), seguido del pitotoy chico (*Tringa flavipes*; 470 ejemplares, 20,8%), la gaviota cáhuil (*Larus maculipennis*; 427 individuos;

18,9%), el pato jergón grande (*Anas georgica*; n = 218; 9,6%), la gaviota dominicana (*Larus dominicanus*; n = 150; 6,6%), el yeco (*Phalacrocorax brasilianus*; n = 103; 4,6%), el perrito (*Himantopus melanurus*; n = 88; 3,9%), el zarapito (*Numenius phaeopus*; n = 64; 2,8%) y el queltehue (*Vanellus chilensis*; n = 55; 2,4%; Tabla 3). El resto de las especies varía entre 1 a 20 individuos.

De los mamíferos registrados, se capturó un ejemplar de guarén (*Rattus norvegicus*), en el sector de piscinas, y se registraron huellas de coipo (*Myocastor coypus*) en dos sectores ribereños.

En relación a los hábitats frecuentados por las distintas especies (y considerando que generalmente las especies frecuentan más de un tipo de hábitat), la mayoría se encuentra en ambientes de pajonales y lagunas someras), con 27 especies, seguido del ambiente de río (rivera dulceacuícola) con 22 especies, bosque (incluyendo renoval y matorral, 18 especies), playa (9 especies) y pradera (7 especies; detalle en Tabla 3). Algunas especies más especialistas son: para el ambiente de humedal, el sapito de cuatro ojos y el chercán de las vegas; en el ambiente de río, el pimpollo; en la playa, el rayador y en el bosque, la torcaza y varios paseriformes, como el cometocino, el fío-fío, el chucao y el rayadito, entre otros.

g.1.5. Vegetación

Según Steubing (2002), la vegetación es el conjunto de todas las plantas de una región característica, siendo un foco de interés y de estudio para el hombre, tanto en si misma como por ser un componente relevante del paisaje y por el caudal de conocimientos sobre el medio natural que de ella se infieren (MOPT, 1992).

En las zonas de humedales, la serie de macizos montañosos costeros han jugado un rol determinante en el establecimiento y desarrollo a través del tiempo de la vegetación, principalmente debido a la antigüedad de su basamento geológico, así como por su carácter de refugio, ya que en gran medida libre de cubierta de hielo durante las extensas eras glaciales del Cuaternario, que modificó la cobertura y diversidad de estos bosques en forma catastrófica debido a marcados cambios climáticos. Las huellas de estos grandes cambios climáticos están también expresadas en la vegetación actual de los cordones de Nahuelbuta y las zonas bajas litorales, estos serán uno de los objetos principales de discusión.

A continuación se entrega la caracterización de la vegetación en la zona de estudio:

1. Marco biogeográfico y dinámica de la vegetación

Según la clasificación y distribución geográfica de las formaciones vegetacionales (Gajardo, 1994) el humedal está ubicado en la sub región del bosque esclerofilo costero, presentando este un alto grado de alteración.

Las formaciones vegetacionales más representativa en el lugar son:

a) *Litrea caustica* “litre” – *Peumus boldus* “boldo”

Esta comunidad corresponde al monte bajo esclerofilo original. Tiene la fisonomía de un matorral de densidad variable, alcanzando en algunos puntos el estado arbóreo.

Especies representativas:

- *Lithrea caustica* “litre”
- *Peumus boldus* “boldo”

Especies acompañantes:

- *Cryptocarya alba* “peumo”
- *Nassella chilensis* “coironcillo”
- *Quillaja saponaria* “quillay”
- *Satureja qilliesii* “oreganillo”
- *Trevoa trinervis* “trebo”

Especies comunes:

- *Alstroemeria angustifolia* “lirio del campo”
- *Baccharis linearis* “romerillo”
- *Cestrum parqui* “palqui”
- *Escallonia revoluta* “corontillo”
- *Podanthus mitiqui* “mitique”
- *Puya chilensis* “chagual”
- *Vulpia megalura* “pasto fino”

b) *Cryptocarya alba* “Peumo” – *Luma chequen* “chequen”

Comunidad propia de los cauces de las quebradas en la exposición sur, en especial cuando existe flujo de agua.

Especies representativas:

- *Cryptocarya alba* “peumo”
- *Luma chequen* “chequen”

Especies acompañantes:

- *Cestrum parqui* “palqui”

- *Escallonia illinita* “ñipa”
- *Fumaria agraria* “flor de la culebra”
- *Loasa triloba* “ortiga brava”
- *Maytenus boaria* “maiten”

Especies comunes:

- *Alstroemeria haemantha* “lirio del campo”
- *Eupatorium glechonophyllum* “barbon”
- *Galium aparine* “lengua de gato”
- *Geranium robertianum* “core-core”
- *Stella media* “quilloiquilloi”

Especies ocasionales:

- *Aristolelia chilensis* “maqui”
- *Azara celastrina* “lilen”

Tomando en cuenta las formaciones vegetacionales propuestas por Gajardo (1994), Luebert y Pliscoff (2004) definen pisos vegetacionales para toda la eco región valdiviana donde se incluye el Humedal de Tubul Raqui. De esta manera piso vegetacional se encuentra definido como “espacios caracterizados por un conjunto de comunidades vegetales con una fisionomía y unas especies dominantes asociadas a un piso bioclimático específico”.

De esta forma se establece la presencia de dos unidades vegetacionales (Luebert y Pliscoff, 2004):

A) Bosque caducifolio mediterránea costero de *Nothofagus obliqua* y *Gomortega keule*.

Representada por Vegetación boscosa decidua dominada por *Nothofagus obliqua*, con presencia de elementos laurifolios, destacando la presencia diferencial de *Gomortega keule*, *Podocarpus saligna*, *Gevuina avellana*, *Lomatia dentata*, *Caldcluvia paniculata*, *Lapageria rosea* y *Aextoxicon punctatum*, a pesar de encontrarse actualmente restringido sólo a algunos enclaves específicos. La comunidad representativa es la de *Nothofagus obliqua*- *Gomortega keule*, pero el bosque original se encuentra frecuentemente degradado a comunidades propias del contingente esclerofilo, especialmente *Lithrea caustica*-*Azara integrifolia*, o profundamente alterado por la introducción de plantaciones forestales y comunidades ruderales, especialmente *Teline monspessulanus*-*Sarothamnus scoparius* y *Aristolelia chilensis*-*Rubus ulmifolius*. La vegetación azonal corresponde a bosques pantanosos de *Myrceugenia exsucca*, *Persea lingue* y *Drimys winteri*. En las zonas litorales, especialmente en farellones rocosos es posible observar la presencia de la comunidad de *Griselinia scandens*.

Composición florística: *Aextoxicon punctatum*, *Aristolelia chilensis*, *Berberidopsis coralina*, *Boquila trifoliolata*, *Caldcluvia paniculata*, *Cryptocarya alba*, *Gevuina avellana*, *Gomortega keule*, *Greigia sphacelata*, *Lapageria rosea*, *Lardizabala biternata*, *Lomatia dentata*, *Luma apiculata*, *Luzuriaga*

radicans, *Nothofagus obliqua*, *Pitavia punctata*, *Podocarpus saligna*, *Sarothamnus scoparius*, *Teline mospessulana*.

Dinámica: Una importante proporción de superficie que ha sido fragmentada y reemplazada por plantaciones de *Pinus radiata* y la escasez de estudios hace muy difícil hacer consideraciones sobre la dinámica de este piso. Algunos antecedentes antiguos señalan que la intervención humana ha generado el reemplazo de los bosques por matorrales y praderas secundarias florísticamente muy diversificadas que en algunos casos conservan parte de su composición original, con una fuerte componente de elementos esclerófilos e introducidos.

Distribución: Laderas de la vertiente occidental Cordillera de la Costa de la Región del Bío Bío, en la formación vegetacional del Bosque caducifolio de Concepción, bajo influencia del piso bioclimático meso mediterráneo húmedo hiperoceánico.

B) Bosque laurifolio templado costero de *Aextoxicon punctatum* y *Laurelia sempervirens*.

Piso de vegetación laurifolia dominado por *Aextoxicon punctatum*, acompañado por *Laurelia sempervirens*, *Eucryphia cordifolia*, *Laureliopsis philippiana*, *Caldcluvia paniculata* y *Myrceugenia planipes* en los rebordes montañosos occidentales bajos de Nahuelbuta. Se ubicación responde a la alta precipitación orográfica de la vertiente occidental de la Cordillera de Nahuelbuta, asociada a un régimen térmico de escasa continentalidad. La plataforma costera está dominada por bosques caducifolios de *Nothofagus obliqua* y los correspondientes matorrales de sustitución, debido a una menor influencia de precipitación orográfica. Las comunidades azonales corresponden a la asociación de bosques pantanosos *Myrceugenia exsucca* y *Blepharocalyx cruckshanksii*, mientras que las asociaciones de reemplazo en situaciones de alteración son las de *Aster vahlii* en suelos erosionados, *Chusquea quila*, *Aristolelia chilensis*-*Rubus ulmifolius* y *Teline mospessulana*-*Sarothamnus scoparius* que invaden el bosque cuando su estructura y composición ha sido alterada.

Composición florística: *Aextoxicon punctatum*, *Amomyrtus luma*, *Aristolelia chilensis*, *Azara lanceolata*, *Boquila trifoliolata*, *Caldcluvia paniculata*, *Chusquea quila*, *Cissus striata*, *Drimys winteri*, *Eucryphia cordifolia*, *Gevuina avellana*, *Gomortega keule*, *Hydrangea serratifolia*, *Mitraria coccinea*, *Lapageria rosea*, *Laurelia sempervirens*, *Laureliopsis philippiana*, *Luma apiculata*, *Myrceugenia planipes*, *Persea lingue*, *Peumus boldus*, *Rhaphithamnus spinosus*, *Weinmannia trichosperma*.

Dinámica: Se trata de un bosque laurifolio sin presencia de *Nothofagus*, donde la regeneración de los elementos arbóreos dominantes del bosque está fuertemente condicionada por los ambientes lumínicos. Mientras que *Aextoxicon punctatum* presenta los mayores niveles de regeneración en ambientes de baja luminosidad, *Eucryphia cordifolia* muestra preferencias por ambientes de luminosidad intermedia que conducen a estructuras multietáneas debido a la regeneración continua. En consecuencia, la apertura del dosel arbóreo por explotación podría producir alteraciones en la dinámica regenerativa de las especies dominantes y los consecuentes cambios en la composición y estructura del bosque. Las comunidades intervenidas aparentemente son

invadidas por arbustos e incluso reemplazadas por matorrales dominados por *Aristotelia chilensis*, *Chusquea quila* y *Rubus ulmifolius*.

Distribución: Se encuentra en Isla Mocha y laderas occidentales bajas de la Cordillera de Nahuelbuta, formación vegetacional del Bosque caducifolio de Concepción, piso bioclimático termo templado hiperhúmedo hiperoceánico.

De acuerdo a la información proporcionada por CEA (2006), la riqueza de especies vegetacionales presentes en el lugar es de alrededor de 35 taxas. (Tabla 4).

Tabla 4. Riqueza de Especies

<i>Adiantum sp.</i>	<i>Eleocharis sp.</i>	<i>Oxalis sp.</i>
<i>Bomarea salsilla</i>	<i>Eucaliptus sp</i>	<i>Papilionacea</i>
<i>Calceolaria</i>	<i>Galium sp.</i>	<i>Peumus boldus</i>
<i>Cardus pycnocephalus</i>	<i>Geranium sp</i>	<i>Plantago coronopus</i>
<i>Cariophyllaceae (Stellaria sp.)</i>	Gramínea sp	<i>Plantago lanceolata</i>
<i>Chamaemelum mixtum</i>	<i>Hypochoeris sp.</i>	<i>Podanthus ovatifolius</i>
<i>Chusquea quila</i>	<i>Lobelia tupa</i>	<i>Rhaphitamnus spinosus</i>
<i>Cirsium vulgare</i>	<i>Medicago sp.</i>	<i>Sarcocornia fruticosa</i>
<i>Cotula coronopifolia</i>	<i>Melilotus sp.</i>	<i>Scirpus californicus</i>
<i>Cupressus macrocarpa</i>	Mirtácea (<i>Amomyrtus luma</i>)	<i>Viola portalesia</i>

En cuanto a la diversidad del área, según Villagrán & Le-Quence (1996) los niveles máximos de riqueza de especies leñosas se alcanzan entre los ríos Maule y Valdivia, decayendo a abruptamente hacia el norte del Maule y hacia el sur de Valdivia. Lo mismo ocurre con las especies de *Nothofagus* y coníferas. Este patrón se debería a la condición de refugio de bosques que tuvo esta área durante las glaciaciones. De las 12 especies de *Myrceugenia* (Mirtaceae), 11 se encuentran entre los ríos Maule y Valdivia (Figura 5).

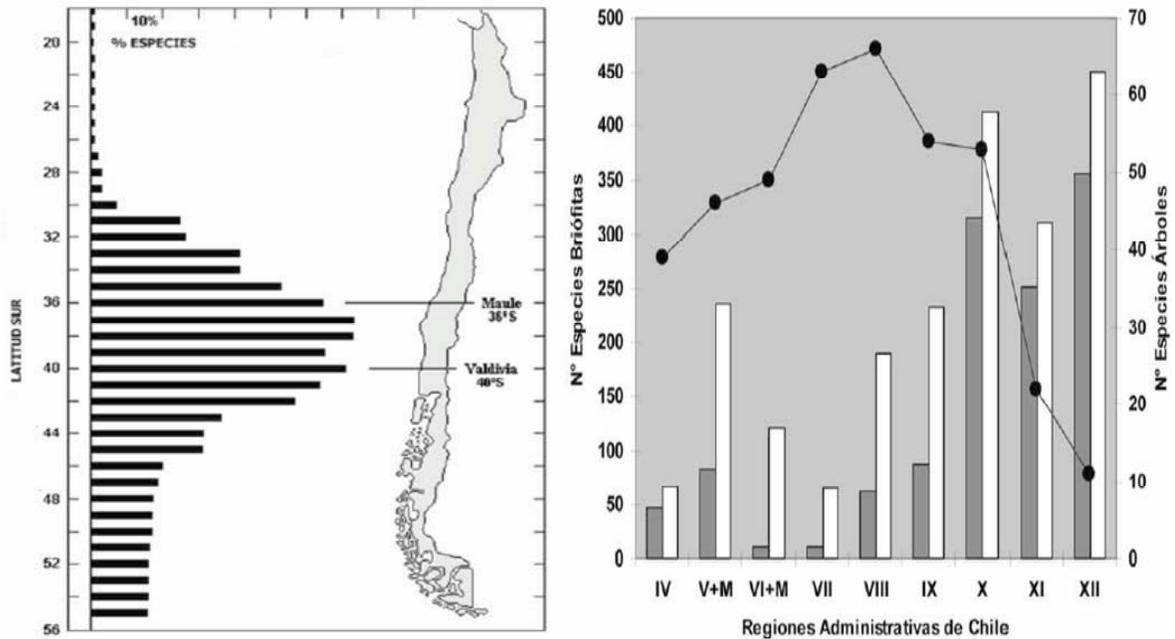


Figura 5. A. Concentración de riqueza de especies leñosas, lianas y epifitas en la estrecha banda latitudinal de la interfase mediterráneo – templada entre los ríos Maule y Valdivia (Villagran 1995). **B.** Distribución latitudinal de la riqueza de especies de dos formas de vida contrastantes, árboles versus briófitas, a lo largo de las regiones administrativas según Villagran, Hâssel de Menendez & Barrera (2004).

2. Cobertura de suelo en el área de estudio.

Se delimitaron las unidades presentes en el área de estudio, usando la cobertura de suelo presentada por el catastro de recursos vegetaciones de Chile, donde es posible establecer el nivel de cobertura de las distintas unidades presentes en el área. (Tabla 4: Figura 6) de esta se infiere un elevado uso del territorio por plantaciones forestales (34.4%) Matorral (13.6%) Humedal (11.5%) y Bosque nativo (10.4%) de esta información se genera una carta temática de uso del suelo del humedal Tubul – Raqui (Anexo 5).

Tabla 5. Cobertura promedio (%) de las diferentes unidades presentes.

Unidad	Hectáreas	Porcentaje
<i>Bosque Nativo</i>	2002.8	10.4%
<i>Humedal</i>	2216.42	11.5%
<i>Matorral</i>	2633.12	13.6%
<i>Matorral Arborescente</i>	1244.42	6.4%
<i>Cuerpo de Agua</i>	257.08	1.3%
<i>Plantaciones Forestales</i>	6638.9	34.4%
<i>Praderas</i>	426.94	2.2%
<i>Terrenos Agrícolas</i>	3877.48	20.1%
Total (ha.)	19297.16	100.0%

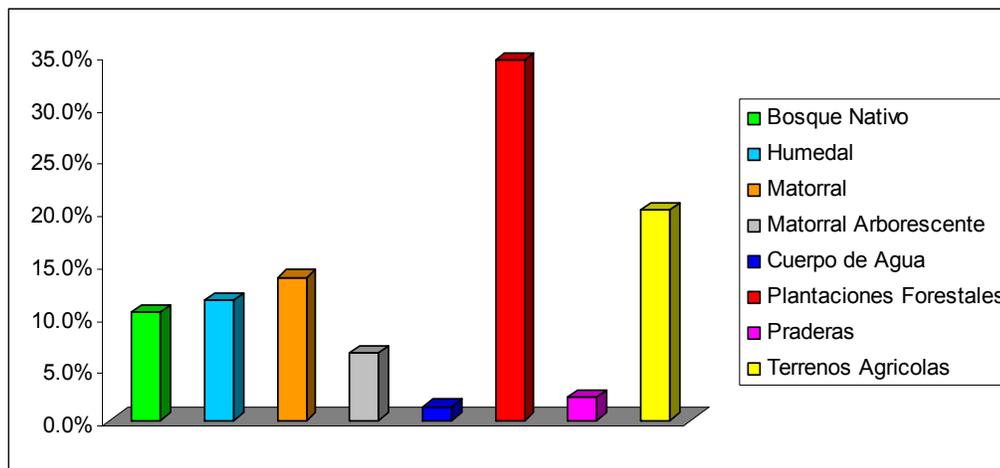


Figura 6. Gráfico unidades presentes en el territorio.

Constabel, (1993) sostiene que el área la cubierta vegetal natural ha sido intensamente modificada y explotada hace más de un siglo. La vegetación nativa se encuentra fuertemente intervenida y fragmentada, ocupando las quebradas y algunos de los sectores más altos de las Plataformas Marinas (Ferraris, 1981). Además, gran parte de la cubierta vegetal ha sido reemplazada por plantaciones de *Pinus radiata* y *Eucalyptus globulus*

De acuerdo a Carrasco 2004, El bosque nativo es de tipo renoval secundario incluyendo una comunidad boscosa, donde entran en contacto especies del bosque esclerófilo con especies del bosque costero higrófilo, del centro y sur de Chile, respectivamente. Existiendo praderas con parches de arbustos y matorrales nativos, que al parecer, se habrían originado después de una perturbación antrópica.

Además sostiene que en la mayoría de los cerros que colindan con el humedal, se observan relictos de bosque nativo, con dominio de *Peumus boldus* (boldo), *Myrceugenia exsucca* (patagua de Valdivia), *Myrceugenia obtusa* (rarán) y *Podanthus mitiqui* (mitique, palo negro), e incluye como especies menos abundantes como *Lithraea caustica* (litre), *Aetoxicum punctatum* (olivillo), *Aristolelia chilensis* (maqui) y *Griselina scandens* (yelmo). Las partes bajas son zonas abiertas y fondos de quebradas que están dominadas por gramíneas, producto de la alteración antrópica y la acción eólica sobre la vegetación. Sin embargo, existen sectores que aún conservan bosques de roble (*Nothofagus obliqua*), escasos en la VIII Región y sobre todo en la Cordillera de la Costa. Los pocos remanentes de biota autóctona siguen siendo reemplazados por especies exóticas (Villagrán & Le-Quesne, 1996).

Para el área de los humedales, Carrasco (2004) establece la siguiente cantidad de especies presentes en el lugar. En pastizales salinos se destacan las especies *Spartina densiflora* y *Sarcocornia fruticosa*, la primera mucho más abundante que la segunda (Stuardo *et al*, 1993). Hacia los sectores internos de los ríos, pero con mínima influencia marina, la vegetación se presenta mezclada con prados de *Cotula coronopifolia*, *Polygonum persicaria*, *Taraxacum officinale* (diente de león), *Rumex sp*, *Trifolium repens*, *Eleocharis pachycarpa*, *Cyperus eragrostis*, *Plantago lanceolata*, *Flypochaeris sp*, *Carex sp* y en menor abundancia de *Mentha aquatica*. Además, hacia

los cabezales de los ríos, es posible observar especies como *Juncus procerus* (Junco) y *Scirpus californicus* (Totora), esta última, de gran abundancia en los sectores más internos del río Tubul (Carrasco, 2004).

g.1.6. Suelos

A continuación se define la calidad de uso del suelo en el Humedal Tubul-Raqui desde el punto de vista de su aptitud para la ocupación.

Descripción de series de suelo y capacidad de uso para el humedal de Tubul Raqui.

Los grupos de suelos sedimentarios presentan un relieve constituido principalmente por plataformas litorales y terrazas marinas del terciario, en menor proporción, por llanuras arenosas fluvio marinas que se extienden desde la bahía de Talcahuano hacia el sur, fuertemente tectonizadas por fallas geológicas, disectadas por valles fluviales con fuertes pendientes. El material generador de la zona costera lo constituyen fundamentalmente arcillas marinas del plioceno, mientras que hacia la parte central predominan arenas y arcillas continentales.

La serie Curanipe, son derivados de sedimentos aluviales y marinos, que forman planos depositacionales de posición baja y terrazas marinas. Estos suelos presentan una topografía plana a ligeramente ondulada, y se han formado a partir de sedimentos aluviales.

Los colores presentados por la serie varían desde el pardo rojizo al pardo oscuro en húmedo en el primer horizonte, al rojo oscuro a rojo amarillento en los más profundos. La textura presentada en la superficie franco arcillosa, tornándose arcillosa en la medida que aumenta la profundidad del suelo.

Las estructuras superficiales son bloques subangulares medios y finos; a medida que aumenta el contenido de arcilla origina estructuras prismáticas firme o de bloques subangulares grandes a medios. Estos se presentan como plásticos y adhesivos en mojado, duros y compactos en seco, pudiendo presentar concreciones de fierro y manganeso, con o sin grava cuarzosa.

Las series de suelo que caracterizan al sector son: Curanipe (CPE) y Misceláneo Pantano (Figura 7).

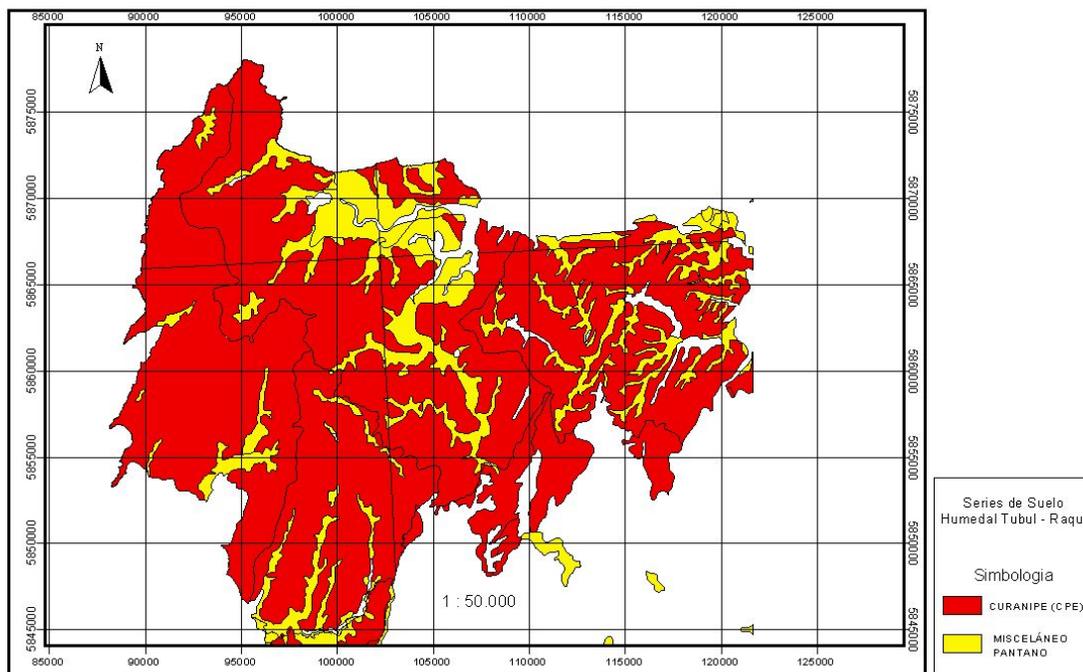


Figura 7. Series de suelo Humedal Tubul - Raqui

Curanipe (CPE):

Clasificación: Orden Alfisols, sub.- orden Xeralfs.

Geomorfología: Plataformas litorales o terrazas marinas.

Topografía: Lomajes suaves.

Pendiente: 6 % uniforme.

Material de origen: Sedimento Marino.

Vegetación natural: Matorral costero a bosque de transición.

Drenaje: Externo rápido, interno bueno.

Erosión: De manto intensa en sectores con pendientes fuertes.

Capacidad de uso: IV.

Este suelo ocupa una posición intermedia a alta, constituyendo terrazas marinas, planos depositacionales o valles entre montañas con una topografía ondulada a quebrada y montañosa, según sea su posición; en general esta compuesta de rocas sedimentarias ricas en micas, a veces asociado directamente con mica esquistos. En algunas áreas se desarrolla una arenisca.

Presenta un tipo de textura media; un tipo de textura moderadamente gruesa; una fase de erosión fuerte y una fase de erosión severa.

Descripción del Perfil

1. Horizontes orgánicos

L (Ol) 1,0 cm.: Constituidos por desechos orgánicos reconocibles a simple vista, sin cambios morfológicos importantes, predominan acicalas, cortezas, ramas, ramillas.

F (Of) 0,8 cm.: Material vegetal alterado reconocible a simple vista, con alto contenido de sustancia orgánica fina, difiere en color del subyacente.

H (Oh) 1,5 cm.: Horizonte humito de color oscuro con escasos residuos orgánicos reconocibles, con alto predominio de sustancia orgánica fina respecto a la mineral del suelo.

2. Horizontes minerales.

A1 0 – 16 cm.: color 10YR $\frac{3}{4}$ en húmedo y seco (pardo amarillento oscuro); textura franco arcillosa; estructura de bloques subangulares finos a medios; ligeramente plástico y adhesivo en mojado, duro y compacto en seco; abundancia de raíces y raicilla, fácilmente penetrable por las raíces; límite inferior bien definido.

A2 16 – 51 cm.: color 7,5YR $\frac{3}{2}$ en húmedo (pardo oscuro); 5YR $\frac{4}{4}$ en seco (pardo rojizo); textura arcillosa; estructura de bloques subangulares medios a gruesos firmes; plástico y adhesivo en mojado, duro en seco; fácilmente penetrable por las raíces; abundancia de raíces, raicillas y micorrizas; límite inferior difuso.

Bt1 51 – 75 cm: color 5YR $\frac{4}{3}$ en húmedo (pardo rojizo); 5YR $\frac{4}{4}$ en seco (pardo rojizo); textura arcillosa; estructura de bloques subangulares fuertes; muy plástico y adhesivo en mojado, duro y compacto en seco; raíces y raicillas comunes con presencia de micorrizas; límite inferior difuso.

Bt2 75 – 130 cm: color 5YR $\frac{4}{4}$ en húmedo (pardo rojizo), 5YR $\frac{4}{6}$ en seco (rojo amarillento); textura arcillosa; estructura de bloques subangulares medios; muy plástico y adhesivo en mojado, duro y compacto en seco, raíces y raicillas escasas.

Misceláneo Pantano

Corresponde a terrenos húmedos, de topografía plana y ligeramente cóncava, con agua superficial o nivel freático cercano a la superficie durante todo el año, la vegetación es hidromorfica. Se clasifica en:

Capacidad Uso: VIII

Categoría de riego: 6

Erosión actual: 0

Clase de drenaje: 1

Aptitud frutal: E

Aptitud agrícola: 8

Miscelaneo Pantanoso -1

Corresponde a terrenos húmedos, con vegetación hidromorfica, pero que en los meses de verano mantiene una cubierta herbácea que permite talaje directo. Se clasifica en:

Capacidad Uso: VIIw2

Categoría de riego: 6

Erosión actual: 0

Clase de drenaje: 1

Aptitud frutal: E

Aptitud agrícola: 6

g.2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÓMICO

g.2.1. Dimensión geográfica

El estuario Tubul - Raqui, conformado en la confluencia de los ríos Tubul y Raqui, se ubica frente al Golfo de Arauco, en la comuna del mismo nombre, Región del Biobío. El terreno fiscal administrado por el Ministerio de Bienes Nacionales (MM.BB), se sitúa a unos 12,5 km de distancia de la ciudad de Arauco, a través de la Ruta P-22 (Figuras 8 y 9).

La comuna de Arauco se ubica en el extremo norte de la Provincia de Arauco. Su límite Oeste es el Océano Pacífico; al Norte y noreste limita con la comuna de Lota y al Este con la de Santa Juana, ambas en la provincia de Concepción. Por el Sur, Arauco limita con las comunas de Curanilahue y Lebu.

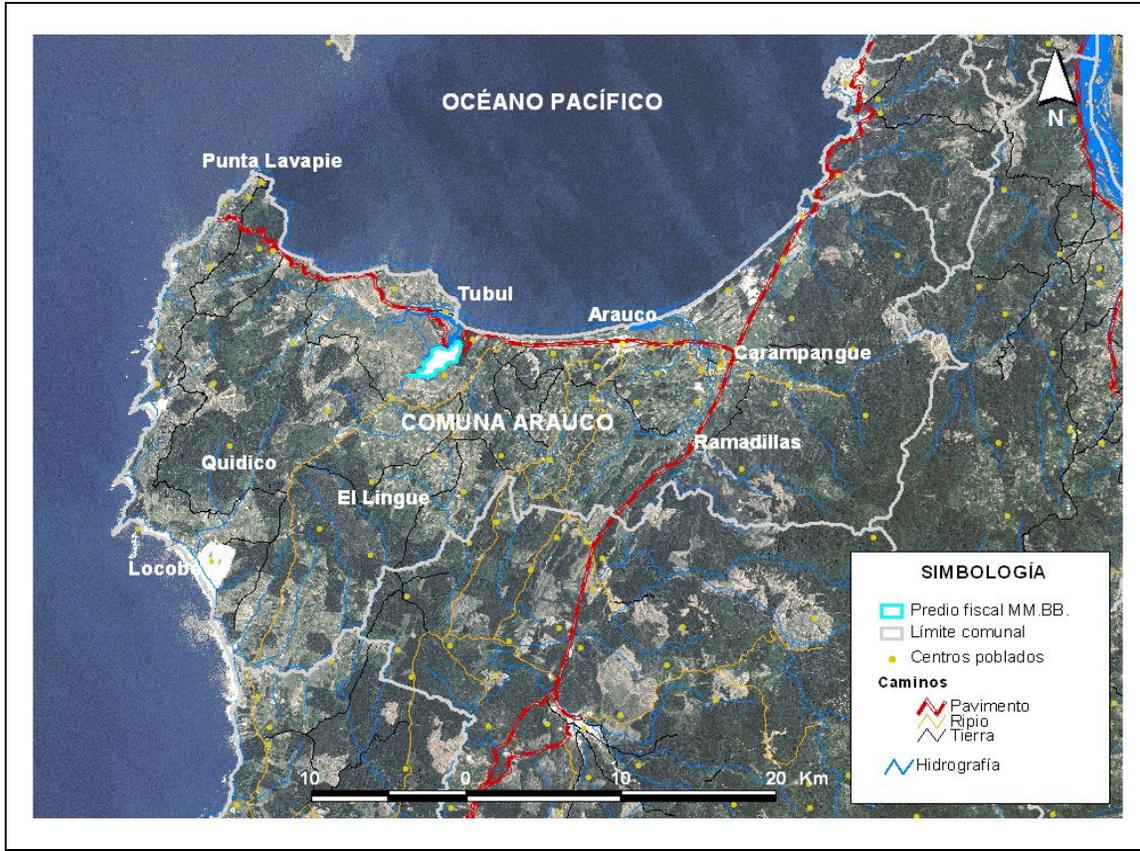


Figura 8. Localización terreno fiscal MM.BB., comuna de Arauco.

La comuna cuenta con una superficie de 964 Km², arrojando una densidad poblacional de 36,19 habitantes/Km², de acuerdo a los datos del Censo de Población y Vivienda del año 2002.

La comuna de Arauco se conecta vía terrestre con Concepción, a través de la Ruta 160, la cual constituye la única vía permanente de conectividad de la comuna con la capital regional.

Las otras vías que comunican a Arauco con otras comunas, corresponden en su mayoría a caminos con carpeta de ripio¹. En este sentido, se puede señalar que la comuna carece de un sistema adecuado de conectividad terrestre que facilite, por ejemplo, los flujos de productos hacia el resto de la provincia y la región.

Es importante consignar que la ciudad de Arauco es la cabecera del sistema comunal, y en ella se concentran los servicios y el comercio. Este sistema comunal está formado por una red de centros poblados que se vinculan a través de las rutas principales, tales como Llico, Punta Lavapié, Tubul y Ramadillas, entre los más importantes.

¹ Actualmente se está ejecutando el mejoramiento de la Ruta P-40, que conecta Arauco con Lebu, a través de la pavimentación de la vía.

Las localidades de Tubul y Las Peñas son más bien reducidas, y corresponden a pequeños asentamientos rurales que carecen de una serie de servicios, por lo cual se relacionan mayormente con la ciudad de Arauco, en tanto centro poblado más próximo.

Caleta Tubul se ubica al oeste de la ciudad de Arauco, y posee una población flotante que se relaciona directamente con las vedas del *huepo* o *machuelo* y las temporadas de cultivos de algas, en particular de *pelillo*.

Respecto de Las Peñas, se puede mencionar que este caserío de 61 viviendas sociales, se ubica en el camino que conecta Arauco con Tubul, hacia el lado oriente del estero Las Peñas (Figura 10), a no más de 2 km de distancia de caleta Tubul, donde trabaja un grupo importante de habitantes de Las Peñas, tanto en actividades pesqueras como en distintas etapas de la extracción del pelillo.



Figura 9. Vista general del Humedal Tubul Raqui (camino a Las Puentes).



Figura 10. Al fondo caserío Las Peñas, y en primer plano el estero homónimo.

g.2.2. Dimensión demográfica

De acuerdo a los datos del Censo de Población y Vivienda del año 2002, la comuna de Arauco posee una población total de 34.873 habitantes. En la tabla siguiente, se presentan las características demográficas y socioeconómicas más relevantes de esta comuna.

Tabla 6. Características demográficas y socioeconómicas de la comuna de Arauco.

Variable	Comuna Arauco
Población	34.873
Variación intercensal 1992-2002 (%)	17,59
Superficie comunal (km ²)	964
Densidad de población (hab/km ²)	36,19
Población urbana	24.269
Población rural	10.604
Población masculina	17.603
Población femenina	17.270

Variable	Comuna Arauco
Tasa de desocupación (%)	10,3
Población pobre (%)	18,3
Población indigente (%)	6,0
Tasa de analfabetismo (%)	8,2
Tasa Global de Fecundidad (TGF)	1,72
Índice masculinidad	101,93
Número total hogares	9.174
Población indígena	1.656

Fuente. Censo de Población y Vivienda 2002 (INE), Encuesta CASEN 2003 y Encuesta CASEN 2006 (MIDEPLAN).

De acuerdo a los datos exhibidos en la Tabla 6, Arauco es una comuna con predominio de población urbana (69,6%), en desmedro de la población rural (30,4%). Asimismo, para el año 2003, la comuna registraba una tasa de desocupación de un 10,3%, más baja que el promedio de la Región del Biobío para ese entonces (11%), pero más alta que el promedio nacional (9,7%).

Destaca también la importante proporción de la población comunal que vive en condiciones de pobreza (18,3%), así como el 6% de población indigente. Otro aspecto importante de mencionar es la presencia en esta comuna de población indígena, perteneciente al pueblo mapuche, no tanto por la cantidad de población (representa sólo el 4,7% del total comunal), sino más bien por su importancia histórica en la Provincia de Arauco. Se debe considerar que los mapuches son los habitantes originarios de esta zona, además que aún mantienen algunas tradiciones, como también demandas hacia el Estado chileno.

En la comuna de Arauco, y de acuerdo a información del INE, las localidades pobladas más importantes son la ciudad de Arauco, los pueblos de Carampangue y Laraquete, y las aldeas de Horcones, Pichilo, Ramadillas, Tubul, Llico y Punta Lavapié.

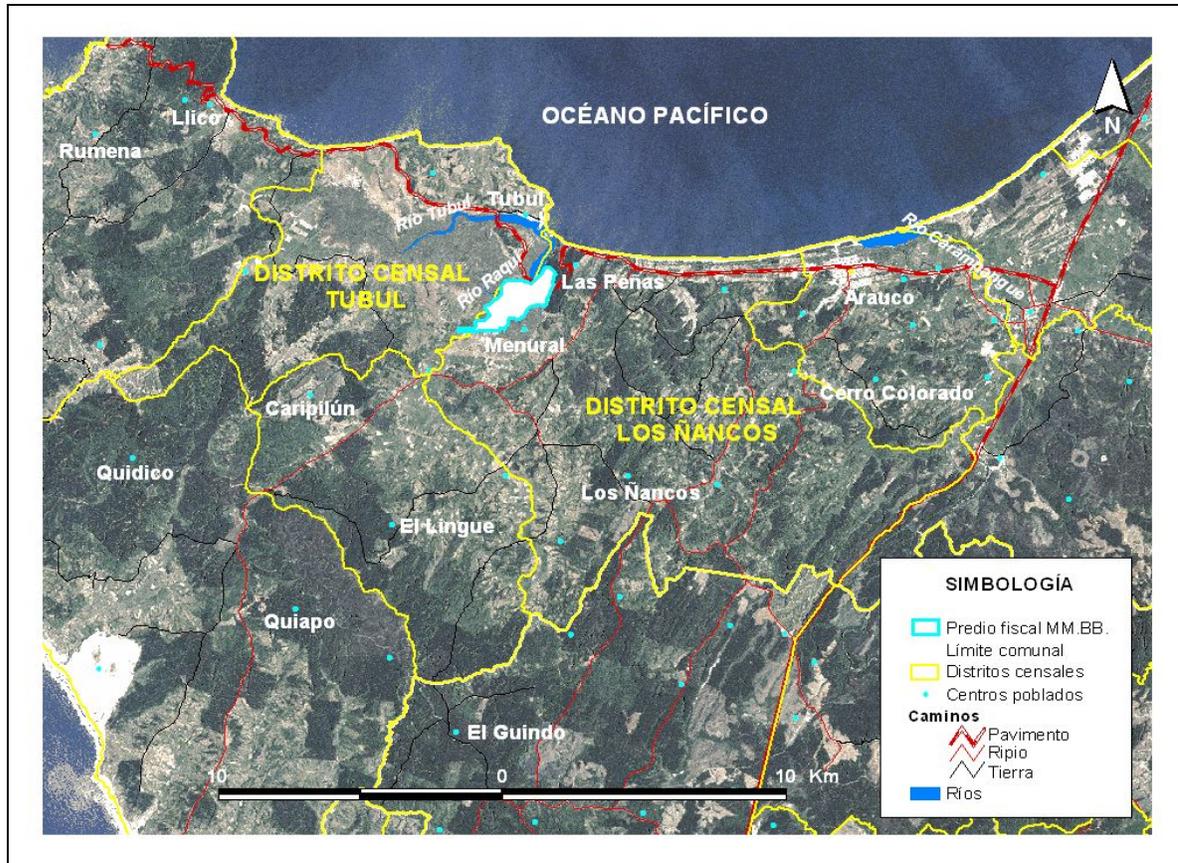


Figura 11. Distritos censales localizados en torno a terreno fiscal MM.BB., comuna de Arauco.

Tubul y Las Peñas son los asentamientos humanos más próximos a la zona del humedal, y acogen a los individuos y organizaciones sociales que realizan actividades en la propiedad fiscal. Tubul se localiza en el distrito censal homónimo, y Las Peñas en el distrito censal Los Ñancos (Figura 11). En la siguiente tabla se presentan las principales características demográficas y socioeconómicas de ambos distritos censales, pertenecientes a la comuna de Arauco:

Tabla 7. Características demográficas y socioeconómicas de los distritos censales Tubul y Los Ñancos.

Variable	Distrito censal Tubul	Distrito censal Los Ñancos
Población	2.200	1.439
Variación intercensal 1992-2002 (%)	-13,36	31,06
Superficie (km ²)	79,75	153,26
Densidad de población (hab/km ²)	27,59	9,39
Población urbana	0	39
Población rural	2.200	1.400
Población masculina	1.177	750
Población femenina	1.023	689
Tasa Global de Fecundidad (TGF)	1,80	1,79

Índice masculinidad	115,05	108,85
Número total hogares	536	383
Población indígena	128	141

Fuente. Censo de Población y Vivienda 2002 (INE).

De acuerdo a los datos aportados por el INE, el distrito censal Tubul es el de mayor población, alcanzando 2.200 habitantes, en tanto que para el distrito Los Ñancos este valor es de 1.439 habitantes. Cabe consignar que el distrito Tubul registró una variación intercensal negativa, lo que se tradujo en una disminución de población respecto al registro del año 1992.

En ambos distritos censales predomina la población rural (100% en distrito censal Tubul, y 97,3% en distrito censal Los Ñancos). También es mayoría en estos distritos censales la población masculina. La cantidad de hogares en el distrito censal Tubul es de 536, y en el distrito Los Ñancos es de 383, en tanto que en ambos distritos se constata la presencia de población indígena.

A partir de los datos de la siguiente tabla, se procede a examinar las principales características socioeconómicas y demográficas de los centros poblados más próximos al terreno fiscal, es decir, la aldea de Tubul y el caserío de Las Peñas².

Tabla 8. Características demográficas y socioeconómicas de las localidades más próximas al área de estudio.

Variable	Tubul	Las Peñas
Categoría	Aldea	Caserío
Población	1.944	261
Superficie (km ²)	7	5
Población masculina	1.042	126
Población femenina	902	135
Número total viviendas	551	61

Fuente. Censo de Población y Vivienda 2002 (INE).

Tubul presenta una población cercana a los 2.000 habitantes, que se distribuyen en 551 viviendas, en tanto que Las Peñas se compone por 261 habitantes, distribuidos en 61 viviendas. En Tubul predomina la población masculina (53,6%), a diferencia de lo que sucede en el caserío de Las Peñas, donde es mayoritaria la población femenina (51,7%).

En la Tabla 9 se exhiben las principales características demográficas y socioeconómicas de la población indígena que habita en la comuna de Arauco:

² Las denominaciones "aldea" y "caserío" se usan de acuerdo a las categorías de centros poblados que entrega el INE (Chile. Ciudades, Pueblos, Aldeas y Caseríos. 2005).

Tabla 9. Características demográficas y socioeconómicas de la población indígena, comuna de Arauco.

Variable	Comuna Arauco
Población indígena	1.656
Proporción población indígena comunal (%)	4,7
Población indígena urbana	863
Población indígena rural	793
Población indígena masculina	910
Población indígena femenina	746
Población mapuche	1.638
Número total hogares indígenas	616

Fuente. Censo de Población y Vivienda 2002 (INE), Encuesta CASEN 2006 (MIDEPLAN).

La población indígena de la comuna de Arauco, según datos del Censo 2002, es de 1.656 habitantes, de los cuales un 54,9% son hombres y un 45,1% mujeres. La distribución de la población en las áreas de la comuna caracterizadas como rural y urbana, indica una mayor concentración en esta última categoría, del orden del 52,1%, versus un 47,9% de población que reside en el área rural. Es importante destacar que la mayoría de población indígena en esta comuna corresponde al pueblo mapuche, que representa el 98,9% de la población indígena comunal.

El hecho que exista una concentración mayor de población indígena en el área urbana de la comuna (e inter-comunas de la provincia y región), puede estar relacionado con factores como escasez de tierras y la búsqueda de expectativas laborales fuera del ámbito rural, entre otros.

g.2.3. Dimensión antropológica

Las principales agrupaciones sociales existentes en el área de estudio corresponden a aquellas vinculadas a la actividad pesquera artesanal, las organizaciones indígenas y las organizaciones civiles. A continuación, se describirán las más importantes.

Un grupo social de importancia en la comuna, y con presencia en la zona del humedal, es el de los pescadores artesanales. La actividad pesquera en la comuna de Arauco es realizada fundamentalmente por pequeños y medianos pescadores, quienes se han agrupado mayoritariamente en sindicatos en las diversas caletas del litoral de la comuna. Estos sindicatos se caracterizan por ser independientes, artesanales e incluir a pescadores, buzos, mariscadores y, en algunos casos, a recolectores de algas y acuicultores.

En Tubul, la organización social más importante es la “Asociación Gremial de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Algueros de Tubul”. Esta organización productiva data de 1982, y actualmente está formada por 620 socios, que a través de la Asociación Gremial, arriendan las 304 ha del terreno fiscal que administra el Ministerio de Bienes Nacionales. En esos terrenos la

Asociación Gremial desarrolla el “Programa de Cultivo de Algas Gracilarias”, entre el estero Las Peñas, el río Raqui y el río Tubul (Figuras 12 y 13).

Las organizaciones de caleta Tubul inscritas a la fecha en el registro de SERNAPESCA³ son las siguientes:

- A.G. de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Algueros de Tubul
- S.T.I. Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores, Acuicultores y Algueros "Río Tubul"
- Sindicato de Buzos Mariscadores, Extractores de Productos Marinos, Trabajadores Independientes, Pescadores Artesanales Tubul
- Sindicato Independiente Dueños de Equipos de Buceo y Armadores Caleta Tubul
- S.T.I. Buzos Mariscadores, Algueros, Acuicultores y Actividades Conexas Esfuerzo del Mar

La A.G. de Tubul posee una estructura consolidada, regulada y bien definida, cuyo orden responde ciertamente a la preservación de su fuente de ingreso y de trabajo. La preocupación de esta organización se orienta hacia la protección del recurso (pelillo) y también del ecosistema que lo alberga, lo que se traduce en acciones tales como regulaciones de cultivos y extracciones, así como vigilancia y control de robos o hurtos.



Figura 12. Piscina de cultivo de algas gracilarias.



Figura 13. Ingreso al sector de piscinas de cultivo de algas gracilarias.

Otra organización importante presente en Tubul, vinculada al sector pesquero artesanal, es el “Sindicato Independiente de Dueños de Equipos de Buceo y Armadores Caleta Tubul”, conocido también como “Sindicato de armadores”. Los socios de este sindicato pertenecen también, casi en su mayoría, a la Asociación Gremial. Sin embargo, su constitución se aboca a trabajos pesqueros y su finalidad no regula o norma actividades asociadas a la extracción del pelillo.

Una tercera organización del sector pesquero es el “S.T.I de Caleta Las Peñas”, en la zona adyacente al terreno fiscal. Esta organización se compone por habitantes de caleta Las Peñas, la

³ Registro de Organizaciones activas inscritas, comuna de Arauco. SERNAPESCA (2008).

cual se encuentra frente al terreno fiscal administrado por el Ministerio de Bienes Nacionales (MM.BB). Estas personas viven en el sector, aproximadamente, hace dos años.

Relativo a los pescadores, una de las fiestas tradicionales que se realiza en caleta Tubul corresponde a la festividad de San Pedro, “patrono de los pescadores”, durante el mes de junio.

Otro grupo social importante en la comuna está constituido por las *comunidades indígenas pertenecientes al pueblo mapuche*. Actualmente, Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI⁴) y la Oficina de Asuntos Mapuche de la Municipalidad de Arauco⁵, registran los siguientes antecedentes respecto a las comunidades indígenas del área cercana al Humedal Tubul - Raqui:

Tabla 10. Antecedentes generales de comunidades indígenas.

Comunidad indígena	Representante	Personalidad jurídica vigente
Chilcoco	Gastón Roa Antileo	Sí
Tropen	Luis Huenumilla	Sí
Newentuin Pu Peñi	Alberto Yaupe	Sí
Raqui Chico	Juan Aravena Budaleo	Sí
Raqui Willimapu	José Gayoso Huenchuman	Sí
Yani	Carmela Ancan	Sí

Fuente. Elaboración propia.

Las comunidades *Chilcoco* y *Tropen*, señaladas en la Tabla 10, constituyen la “*Agrupación de comunidades indígenas mapuches descendientes del Lonko Juan Agustín Antileo Lincopi*”, proveniente del sector de Aguapié.

“...Arauco, por el lado que se sabe, la historia, no quedó nada. Aquí se arrasó toda la historia. Ni Lonko, que ya son los últimos que hubieran podido quedar... no tenemos aquí en la comuna. Y por eso también que nos estamos juntando entre todas las comunidades para tratar de buscar cultura, de levantar todo esto.” (José Gayoso, Comunidad Raqui Willimapu).

En la comuna de Arauco, la tenencia de la tierra por parte de la población indígena, no está determinada por el otorgamiento de Títulos de Merced del proceso de radicación, estando en la actualidad la propiedad sujeta a Títulos de Dominio, como efecto de la aplicación del D.L. 2.568 del año 1978 sobre División de Comunidades, además de las transferencias de tierras realizadas por el Ministerio de Bienes Nacionales, y las compras de tierras efectuadas por la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), a través de la aplicación del Artículo 20 a) de la Ley Indígena 19.253 (Figura 14).

⁴ Información proporcionada por Fabiola Nehuey, de la Dirección Regional de CONADI en Cañete, a través de comunicación telefónica sostenida el día 17 de enero de 2008.

⁵ Información proporcionada por Eusebio Gayoso Huenchumán, encargado de la Oficina de Asuntos Mapuche, Municipalidad de Arauco, en reunión sostenida el día 24 de enero de 2008.

En términos generales, las principales demandas de las comunidades y otras organizaciones mapuches de la comuna tienen que ver con: i) Tierras y recursos naturales; ii) Fomento productivo; iii) Infraestructura y vivienda; iv) Salud y educación y v) Cultura.

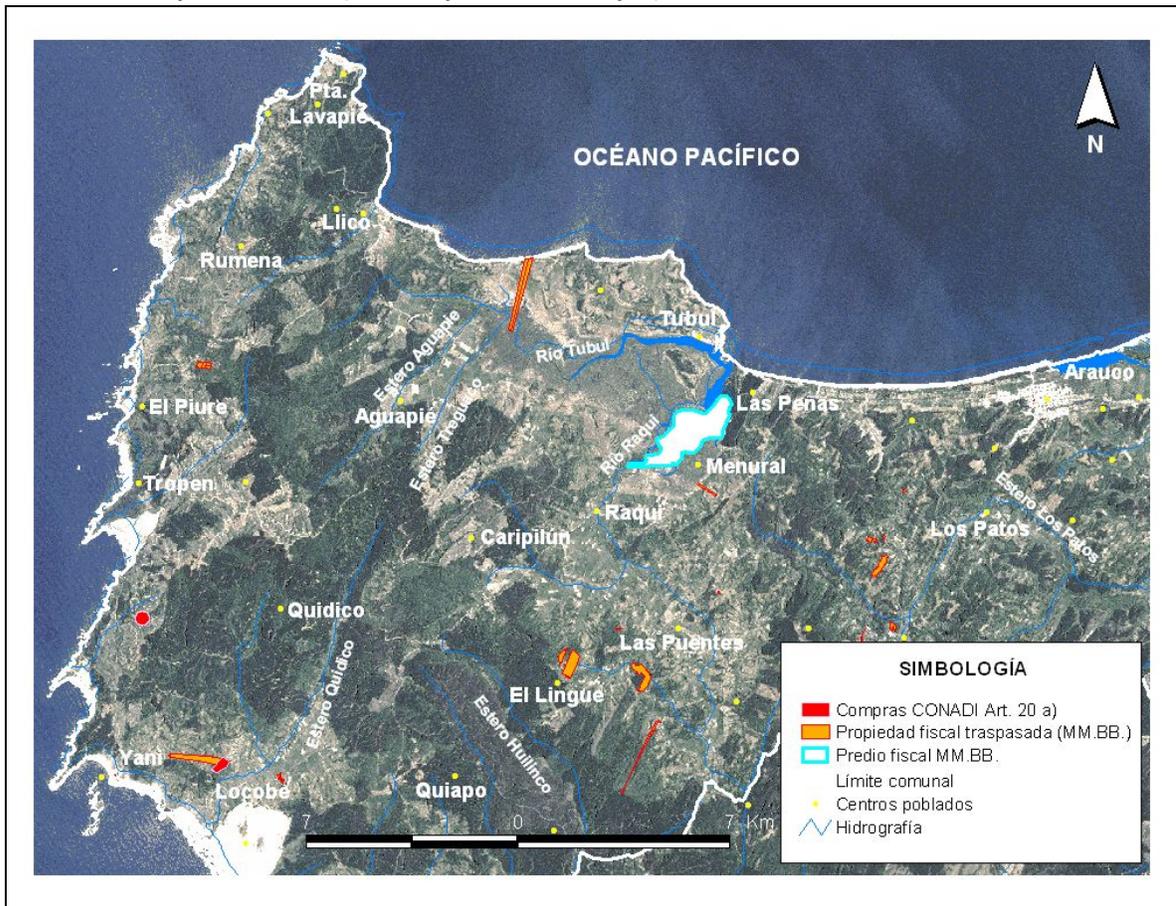


Figura 14. Tierras indígenas reconocidas por el Estado de Chile, comuna de Arauco.

En particular, la “Agrupación de comunidades indígenas mapuches descendientes del Lonko Juan Agustín Antileo Lincopi” demanda la restitución de terrenos que, asegura, aún le pertenece. Estos terrenos se localizan próximos al Humedal Tubul - Raquí, en el sector de Aguapié, y actualmente, son propiedad de empresas forestales. En el contexto de esta demanda, esta agrupación de comunidades acusa a la Universidad de Concepción de “aprovechamiento ilícito durante 39 años, lucrándose y realizando actos de discriminación”⁶.

Su demanda, se basa en que la Universidad de Concepción recibió como donación de Filidor Gaete, en 1963, el Fundo Llico, el cual posteriormente vendió, según el testimonio de los dirigentes indígenas, el año 2002, a Bosques Arauco S.A.⁷ (Anexo 6). La Agrupación de comunidades

⁶ Extraído desde el texto con la denuncia, elaborado por las comunidades indígenas del sector, y dado a conocer durante el “Primer Taller Participativo” en Tubul, el 3 de enero de 2008.

⁷ En carta firmada por el Director de Finanzas de la Universidad de Concepción, con fecha 24 de enero de 2008, se informa que esta “...Casa de Estudios Superiores no es dueña de ningún terreno ubicado en la Comuna de Arauco, y específicamente en Llico”.

indígenas exige la restitución de esos terrenos, los cuales consideran como propios, denunciando que fueron “usurpados”.

“... nosotros vivimos en ese humedal... hay una laguna en ese humedal igual. Se llama laguna Amarilla, que la estamos declarando santuario de la naturaleza. El humedal termina ahí, en Chilcoco.” (Gastón Roa Antileo, Comunidad Chilcoco).

Del mismo modo, las comunidades indígenas enfatizan la existencia, en el sector de Aguapié (distante aproximadamente 13 km de Tubul), de diversos sitios de significación cultural, tales como sitios sagrados, cementerios y piezas arqueológicas.

“... tenemos bastantes piezas arqueológicas nosotros encontradas... punta de flecha, pifilca de hueso, de piedra, para tocar... tenemos en la comunidad un grupo que está encargado de la parte cultural...” (Gastón Roa Antileo, Comunidad Chilcoco).

Los testimonios de los dirigentes indígenas también se refieren a otros sectores del humedal:

“Los muchachos... han ido a otras partes, al humedal de Raqui-Tubul a sacar de los conchales que hay. Incluso tienen varias muestras que ellos han sacado de ahí: cerámicas, cosas así. Todo antiguo.” (Luis Huenumilla, Comunidad Indígena Tropa).

“Aquí donde vivimos nosotros hay lomas, y pillamos harta artesanía mapuche... y también hay conchales por aquí, en dos sectores, que nos hace pensar que vivieron nuestros antepasados aquí.” (José Gayoso, Comunidad Raqui Willimapu).

Asimismo, los dirigentes de las comunidades indígenas Chilcoco y Raqui Willimapu, han realizado algunas propuestas de desarrollo para el humedal Tubul-Raqui:

“... hacer una ruta que llegue a los sitios sagrados de la comunidad Chilcoco en wampo [bote], como antiguamente se hacía; hacer los wampo. Crear artesanos en las ñochas, que ñocha hay en el humedal. Hay hartas cosas que se pueden hacer”. (Gastón Roa Antileo, Comunidad Chilcoco).

“...Nosotros ya lo tenemos más o menos claro: por la idea de que va a ser un sitio de conservación, la llegada de gente que le interesa la fauna... nosotros mismos presentamos un proyecto para hacer miradores en las lagunas, porque

hay hartas lagunas, para observar pájaros. Y el río también, que para acá arriba [Raqui Alto] es hondo todavía, se puede navegar.” (José Gayoso, Comunidad Raqui Willimapu).

Entre las principales actividades tradicionales celebradas por las comunidades mapuche del sector, se cuentan el *Nguillatun* (ceremonia de agradecimiento), el *Wetripantu* (Año Nuevo mapuche, durante el solsticio de invierno), además de los *Trawun* (encuentros), juegos de *Palín*⁸ y comunicación oral en mapudungun.

“Aquí hay gente también que habla mapudungun, pero lo tiene en silencio, callado. Todo porque la misma juventud, los hijos, les da vergüenza de que su papá sea un mapuche. Y nosotros estamos mostrando la otra cara, ayudados de historiadores respecto a esto.” (Luis Huenumilla, Comunidad Indígena Tropa).

“...Nosotros mismos aquí hemos hecho juegos de palín, en una cancha de fútbol no más. Hemos salido a Nguillatunes, digamos, hemos hecho actividades culturales”. (José Gayoso, Comunidad Raqui Willimapu).

Sin embargo, la relación entre la Asociación Gremial de Pescadores Artesanales de Tubul y los miembros de las comunidades indígenas también registra algunos conflictos. Es el caso del Presidente de la comunidad “*Newentuain Pu Peñi*”, quien denunció que la concesión del río Tubul a los pescadores de la caleta para el cultivo de algas, ha impedido a embarcaciones de la comunidad navegar libremente, generándose además agresiones hacia el dirigente indígena, de parte de pescadores pertenecientes a la Asociación Gremial⁹.

“... Nuestros antepasados también navegaban por estos ríos, y ahora no tenemos derecho... ¿De qué me puede servir a mí el humedal? No me sirve para nada, porque resulta que no tengo derecho ni siquiera de desembarcar mis cosas aquí.” (Alberto Yaupe, Comunidad Indígena *Newentuain Pu Peñi*).

En relación con las organizaciones civiles existentes en el sector del humedal Tubul - Raqui, hay cuatro juntas vecinales con personalidad jurídica vigente:

- Junta de vecinos Las Peñas
- Junta de vecinos San José de la Dehesa
- Junta de vecinos sector Playa Tubul
- Junta de vecinos Nueva Esperanza

⁸ Así lo señalaron los dirigentes indígenas Luis Huenumilla y José Gayoso Huenchumán, en entrevistas sostenidas el día 24 de enero de 2008.

⁹ Lo expresado en este párrafo es un resumen de lo que se publicó en el “Diario Renacer de Arauco”, bajo el título “Mapuche denuncia discriminación y amenazas en Tubul” (15 de marzo de 2006).

Además, en caleta Tubul existen dos Agrupaciones de Mujeres:

- Creciendo Juntas
- Mujeres de Cristo

g.2.4. Dimensión socioeconómica

La comuna de Arauco se caracteriza por su diversidad social, marcada fundamentalmente por los tipos de procesos productivos urbanos y rurales. Es así como se puede identificar un primer grupo social, conformado por personas que dependen directamente de la agricultura. Un segundo grupo, asociado a la actividad de servicios y administración social de carácter público, ya sea de tipo municipal, fiscal y/o privado, y un tercer grupo lo constituyen personas que dependen directa o indirectamente del comercio, restaurantes y hoteles.

La característica distintiva de la comuna, desde el punto de vista de su estructura económica, está dada por la presencia de las empresas Celulosa Arauco y Constitución (Planta Horcones), y Bosques Arauco.

La comuna de Arauco, desde el punto de vista de la magnitud de sus activos y del valor de los productos vendidos, es una comuna industrial. Sin embargo, considerando la ocupación de la fuerza de trabajo en la agricultura, presenta las características de una comuna con estructura económica silvoagropecuaria, con la presencia de un vasto contingente de pequeños y medianos productores, y un sector pequeño de grandes agricultores que utilizan un nivel muy diferenciado de tecnología en los cultivos anuales y en explotación lechera, rodeado por las plantaciones forestales que abastecen la industria de la celulosa y aserraderos.

El sector agropecuario, y especialmente el sector silvícola, son de alta significación económica por la numerosa mano de obra que ocupa. El Censo Nacional Agropecuario de 1997 reafirma que es el sector silvoagropecuario el que ocupa mayoritariamente la fuerza de trabajo en la comuna.

En las zonas cercanas al humedal, la actividad agrícola está representada por una combinación de agricultura productiva y de subsistencia. Además, existe un alto grado de desarrollo forestal, expresado en una importante cantidad de plantaciones de pino y eucaliptus, principalmente.

Actualmente, en el sector cercano al humedal Tubul - Raqui, se identifican los siguientes usos del suelo, asociados a actividades productivas: acuícola a pequeña escala, agrícola, ganadero (Figura 15), forestal y pesquero artesanal



Figura 15. Crianza de ganado bovino, sector Raqui Potrero.

En caleta Tubul existe una especial concentración de comercio, del tipo abastecimiento básico, aunque con poca diversidad (almacenes minoristas, distribuidora de combustibles).

En cuanto a otras ramas de la actividad económica, destacan por su dinamismo y ocupación de mano de obra, la pesca artesanal y, sobre todo por su potencial, el turismo, ligado a la gran extensión de litoral que posee toda la comuna de Arauco, y la existencia del humedal Tubul - Raqui.

Según datos del SERNAPESCA (2008), quienes trabajan en el sector pesquero artesanal, lo hacen principalmente como mariscadores, pescadores y algueros, en tanto que en caleta Las Peñas los inscritos se desempeñan como mariscadores y pescadores. El detalle de estas cifras se presenta en la Tabla 11.

Asimismo, el número de embarcaciones inscritas en caleta Tubul es de 229, donde un 81,7% corresponde a botes a motor (Figuras 16). En caleta Las Peñas existen sólo 4 embarcaciones inscritas, donde 3 son botes a motor (75%). Los pormenores de estas cantidades se presentan en la Tabla 12.

Tabla 11. Número de pescadores inscritos por categoría, comuna de Arauco.

Caleta base	Pescadores inscritos	Categoría algueros	Categoría mariscador	Categoría pescador	Armadores
Tubul	599	112	326	315	194
Las Peñas	22	0	15	11	3

Fuente. SERNAPESCA (2008).

Tabla 12. Embarcaciones artesanales, comuna de Arauco.

Caleta base	Total	Embarcaciones inscritas		Lancha
		Bote motor	Bote remo	
Tubul	229	187	26	16
Las Peñas	4	3	1	0

Fuente. SERNAPESCA (2008).

Como características socioeconómicas de caleta Tubul, vinculadas a la pesca artesanal, se pueden mencionar que en general, la cantidad de personas que trabajan por embarcación fluctúa entre 2 y 5, siendo más frecuentes 3 personas por bote. Igualmente, existe una aceptable infraestructura productiva de apoyo para desarrollar con éxito las labores de pesca.



Figura 16. Embarcaciones artesanales, caleta Tubul.

De acuerdo a los datos entregados por SERNAPESCA (2008), el desembarque total de recursos en caleta Tubul, durante el año 2007, alcanzó a 339,94 ton. Los principales recursos pesqueros explotados en caleta Tubul, son moluscos bivalvos como navajuela (128,82 ton), taquilla (59,63 ton) y huego (46,69 ton). El detalle respecto a los desembarques por recurso en caleta Tubul, se encuentra en la Tabla 13.

Del mismo modo, es relevante la existencia de una concesión de acuicultura a la A.G. de Tubul, en los ríos Raqui y Tubul, y en el Estero Las Peñas. El área total concesionada a la A.G. de Tubul asciende a 3.300.000 m² (330 ha), área utilizada para actividades productivas a pequeña escala, principalmente la extracción de pelillo (*Gracilaria* sp.). Más antecedentes respecto a estas concesiones de acuicultura se encuentran en la Tabla 14.

Respecto a la cosecha de pelillo en las concesiones de acuicultura autorizadas en la comuna de Arauco, aquella alcanzó las 7.874 ton, durante el año 2007. El detalle mensual de cosecha se exhibe en la Tabla 15.

Tabla 13. Cifras preliminares de desembarque artesanal, caleta Tubul (año 2007).

Recurso	Desembarque total año 2007 (ton)
Almeja	2,52
Bacalao de profundidad	0,07
Blanquillo	1,03
Caballa	0,09
Cabrilla	1,38
Cabrilla común	0,05
Caracol trumulco	1,53
Cholga	0,25
Cojinoba del norte	8,05
Congrio colorado	1,74
Congrio dorado	0,69
Corvina	6,70
Huepo o navaja de mar	46,69
Jaiba	0,2
Jaiba peluda o pachona	3,26
Jurel	18,82
Lenguado de ojos chicos	0,84
Lisa	3,48
Macha	0,4
Merluza común	33,16
Navajuela	128,82
Pejegallo	7,28
Pejerrey de mar	5,11
Piure	1,15
Reineta	0,15
Robalo	4,75
Rollizo	0,09
Sardina común	0,07
Sierra	1,89
Taquilla	59,63
Tollo	0,05
Total	339,94

Fuente. SERNAPESCA (2008).

Tabla 14. Concesiones de acuicultura autorizadas, comuna de Arauco (enero 2008).

Titular	Sector	Estructuras técnicas autorizadas	m ²	Especies autorizadas
A.G. de pescadores artesanales de Tubul	Estero Las Peñas	Área (m ²)	600.000	Gracilaria
A.G. de pescadores artesanales de Tubul	Río Raqui	Área (m ²)	1.500.000	Gracilaria
A.G. de pescadores artesanales de Tubul	Río Tubul	Área (m ²)	1.200.000	Gracilaria
Luis Barriga Antunez	Las Peñas	Piletas (5000 m ² c/u)	-	Gracilaria

Fuente. SERNAPESCA (2008).

Tabla 15. Cosecha de Concesiones de Acuicultura, comuna de Arauco (año 2007).

Mes	Pelillo (ton)
Enero	165
Febrero	2.800
Marzo	560
Abril	547
Mayo	652
Junio	405
Julio	290
Agosto	350
Septiembre	410
Octubre	255
Noviembre	350
Diciembre	1.090
Total	7.874

Fuente. SERNAPESCA (2008).

En resumen, se puede definir a la población de Tubul y Las Peñas como fuertemente ligada al sector pesquero y de recolección del pelillo, en tanto las dos principales organizaciones existentes en Caleta Tubul son, justamente, la Asociación Gremial y el Sindicato de Armadores.

g.2.5. Dimensión de bienestar social básico

La distribución territorial desequilibrada de la población en la comuna de Arauco, tiene su correlato en la dotación de equipamiento y servicios con que cuentan los distintos centros poblados, manifestándose en que la presencia de ellos se da en forma diferenciada en cuanto a cantidad, tipo y nivel (Figuras 17 y 18).



Figura 17. Tubul, calle principal.



Figura 18. Distribuidora de combustibles, Tubul.

La cabecera comunal, Arauco, posee un equipamiento amplio en número y diversidad, así como una infraestructura bastante completa.

Otros centros poblados de la comuna, como Tubul, tienden a constituirse en centros de servicios para los sectores de su entorno, ya que para éstos es más difícil su acceso a la cabecera comunal.

Con relación al acceso a servicios comunales, la ciudad de Arauco cuenta con un hospital, el cual presta atenciones de urgencia y atenciones primarias, con y sin derivación.

La red municipal de atención cuenta con 1 consultorio general rural, 1 centro de salud y 6 postas rurales. Uno de estos establecimientos de salud es la Posta de Tubul, que atiende a una población asignada de aproximadamente 2.000 personas, donde las consultas más frecuentes se relacionan con enfermedades respiratorias.

Cabe mencionar que todas las postas rurales de la comuna de Arauco cuentan con los insumos básicos para su buen funcionamiento, tales como energía eléctrica, agua potable y baño conectado a fosa séptica.

En Tubul existe sólo una escuela básica: Brisas del Mar, G-745, que cubre una matrícula de 423 alumnos. Además, existen templos cristianos (Iglesia católica y evangélica), además del Cuerpo de Bomberos (Figuras 19 y 20).



Figura 19. Templo católico, Tubul.



Figura 20. Cuerpo de bomberos, Tubul.

Respecto al servicio de extracción de basura en esta localidad, éste se realiza una vez por semana.

Respecto a los grupos vulnerables existentes en la comuna, se consideran los niños, los jóvenes, los ancianos y las mujeres, a partir de los antecedentes entregados por el PLADECO de Arauco y los Censos de Población y Vivienda. Estos grupos vulnerables constituyen la población objetivo de los subsidios sociales otorgados por el Estado.

En relación con la disponibilidad de servicios básicos, y según datos de la Encuesta CASEN 2003, el 83% de los hogares encuestados en la comuna de Arauco posee agua potable en su vivienda, en tanto que un 99,3% de los hogares tiene acceso a la energía eléctrica en las viviendas. Respecto al acceso a sistema de eliminación de excretas, los sistemas de alcantarillado y fosa séptica representan, en conjunto, un 71,2%, seguido del sistema de cajón sobre pozo negro, acequia u otro con un 28,3%. Mientras, un 0,4% no dispone de sistema de eliminación de excretas.

En los sectores rurales de la comuna no existe servicio sanitario proporcionado por ESSBIO, sino que existen sistemas de Agua Potable Rural (APR), ejecutados por la Dirección de Obras Hidráulicas y administrados por Cooperativas de Agua Potable Rural, como sucede en Tubul. Estos sistemas de APR se encuentran sometidos a una fuerte demanda. El caserío de Las Peñas no cuenta con este servicio.

En la comuna de Arauco presta servicio la Empresa Eléctrica de la Frontera, FRONTEL. El sector urbano tiene una cobertura completa, que va aumentando a la par de las nuevas urbanizaciones. En tanto, el sector rural tiene una cobertura completa, para entidades de más de 100 habitantes, en tanto el alumbrado público sirve a todas las entidades de más de 200 habitantes. Se carece de red eléctrica trifásica, lo que impide la localización de ciertas actividades productivas. Sin embargo, es relativamente satisfactorio el servicio de electrificación domiciliaria, detectándose déficit principalmente en lo que se refiere a alumbrado público.

Relativo a la infraestructura vial y de transporte en la comuna, cabe consignar que la vialidad se encuentra en buen estado hasta Llico (camino asfaltado), siendo el resto de las rutas de regular a

mala calidad. En este sentido, y según datos del PLADECO, caleta Tubul se encuentra a una distancia de 30 minutos, respecto de Arauco.

Respecto al servicio de locomoción colectiva, existen buses que realizan diariamente el recorrido Concepción – Arauco – Tubul, llegando también a Llico y Punta Lavapié. Además, existe el servicio de taxis colectivos, que realizan el recorrido desde Arauco hasta Tubul o Llico.

En las áreas cercanas al humedal, incluyendo la aldea de Tubul y el caserío de Las Peñas, el PLADECO de Arauco identifica como aspectos negativos: i) problemas de inseguridad ciudadana, asociados al poco control del clandestinaje de la venta de alcohol; ii) Carencia de sedes sociales, canchas y áreas verdes; iii) Falta de espacio para actividades recreacionales, deportivas y de esparcimiento; iv) Falta de capacidad y nuevas especialidades en salud; v) Falta de Carabineros y comercio; vi) Falta terreno disponible para la construcción de viviendas en Tubul; vii) Pendiente normar zona de radicación de Las Peñas; viii) Abastecimiento deficitario de agua potable; ix) Baja cobertura telefónica.

g.2.6 Diagnóstico de la Comunidad Involucrada al Predio Fiscal Humedal Tubul-Raqui

g.2.6.1 Identificación de actores involucrados, relación e intereses con el predio fiscal

En el siguiente subcapítulo, se identifican aquellos actores que mantienen una relación directa o indirecta con el predio fiscal Humedal Tubul-Raqui y sus alrededores, a través de la utilización de los recursos naturales que se encuentran en este sector.

Los actores involucrados se pueden dividir en tres categorías; sector público, sector privado y comunidad local.

A continuación se entrega una visión general de los principales actores y la relación e intereses de cada uno de ellos con el predio fiscal.

Sector Público:

- **Ministerio Bienes Nacionales (MM.BB):** Institución pública encargada de la administración del terreno fiscal Humedal Tubul-Raqui o Isla Raqui. En el marco de la Convención de Diversidad Biológica y sus recomendaciones, de la Estrategia Nacional de la Biodiversidad y su plan de acción de corto plazo, el Ministerio ha comprometido el desarrollo de un modelo y un programa de protección efectiva de estos territorios con valor patrimonial. Por esta razón, mantiene un trabajo en conjunto con CONAMA para contribuir a la conservación del sector de Isla Raqui. Con el fin de incluir este sector dentro de una categoría de protección oficial de CONAMA, está en tramitación el decreto que destina el predio al ministerio, es decir, la autodestinación, para fines de conservación.

- **Servicio Agrícola y Ganadero (SAG):** Organismo público, encargado, principalmente, de la protección de los recursos de fauna que existe asociada al humedal. Mantiene una relación bastante directa y estrecha con el predio fiscal, ya que éste se encuentra inserto dentro del área de prohibición de caza que abarca una superficie de 4000 ha aproximadamente, en las que no se podrá realizar la caza o captura de ninguna especie por un periodo de 30 años (D.S N° 285, julio 2006). También se encuentran relacionados con los propietarios aledaños al predio fiscal, los cuales realizan actividades agropecuarias, siendo el SAG el organismo encargado de la trazabilidad de sus productos. Por otro lado, cumplen una función relevante en otorgar un planteamiento técnico relacionado al manejo de los recursos, para la utilización del suelo y evitar el deterioro del área.
- **Corporación Nacional Forestal (CONAF):** Organismo público, encargado de la conservación del patrimonio silvestre y el uso sostenible de los ecosistemas forestales. Formalmente no tiene una relación directa con el predio fiscal. Indirectamente, tiene que ver con la participación como organismo con competencia ambiental en la definición de este lugar como sitio prioritario para la conservación de la biodiversidad. Una de sus funciones, es evitar daños en áreas aledañas al predio fiscal, en conjunto con propietarios de terrenos en el humedal, otorgando un planteamiento técnico en cuanto al manejo de los recursos y la utilización sustentable del suelo y evitar el deterioro del área. Eventualmente, CONAF podría tener una potencial relación con el área, solo si se optara, a futuro, por la creación de un área perteneciente al SNASPE (Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado) en el humedal
- **Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA):** Institución pública, responsable de promulgar la Estrategia Nacional de Biodiversidad. La Estrategia toma como base el Convenio Internacional sobre Diversidad Biológica en el cual se menciona que la tendencia al empobrecimiento del medio natural puede revertirse cuando la sociedad en su conjunto y las poblaciones locales obtienen beneficios de la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica. Este convenio internacional tiene como objetivos la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, permitiendo mejorar la gestión sustentable del patrimonio natural. Por otro lado, son los encargados de promover la Estrategia Nacional para la Conservación y Uso Racional de Humedales en Chile la cual aborda, entre otros aspectos, la protección efectiva de sus espacios húmedos, sirviendo estos lugares especialmente como hábitat de aves acuáticas (CONAMA, 2008). CONAMA de la Región del Biobío, mantiene una relación directa tanto en el humedal Tubul-Raqui, ya que hace bastante tiempo se esta llevando a cabo un programa de trabajo en conjunto con la comunidad local, para postular a este humedal como sitio Ramsar. Esto implicaría una gran oportunidad para la conservación y desarrollo ecoturístico en este sector, ya que a nivel regional sería el primer humedal en obtener una figura de protección de esta categoría.

- **Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA):** Institución pública que plantea como uno de sus objetivos estratégicos el contribuir al desarrollo productivo y a la competitividad de la acuicultura nacional, a la mantención de la condición del medio ambiente acuático y el estado sanitario de las especies de cultivo a través de la incorporación de buenas prácticas y de la fiscalización de la normativa ambiental y sanitaria que regulan esta actividad (SERNAPESCA, 2008). En el humedal Tubul-Raqui, mantienen una relación permanente en cuanto a la administración de recursos hidrobiológicos, principalmente a las praderas de pelillo ubicados en el sector de Isla Raqui y caleta Tubul.
- **Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR):** Institución pública encargada de promover actividades turísticas en la región del Biobío. No ha realizado una intervención directa con el área de estudio, debido a que no existe ningún plan específico de turismo que se desarrolle en el sector del humedal. Han participado de forma indirecta a través de CONAMA en reuniones con la comunidad local para exponer sobre potenciales actividades ecoturísticas en el humedal. Manifiesta que en el humedal existe un gran potencial para el desarrollo de actividades ecoturísticas, pero a su vez menciona la necesidad de trabajar en conjunto con otras instituciones para poder impulsar el turismo en el humedal.
- **Ministerio de Obras Públicas (MOP):** Institución pública la cual estuvo encargada de las obras de la carretera que pasa a través del humedal (Ruta P-22).
- **Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP):** Organismo público encargado de promover condiciones, generar capacidades y apoyar con acciones de fomento el desarrollo productivo sustentable de la Agricultura Familiar Campesina y sus organizaciones. El objetivo de INDAP es el fomento productivo, entendido como la asignación de recursos para transformar la agricultura familiar campesina en unidades productivas autosustentables (INDAP, 2008). Esta institución ha mantenido una relación directa en el humedal Tubul-Raqui, ya que ha realizan intervenciones de carácter temporal, buscando generar una oferta de productos silvoagropecuarios con el fin de mejorar su rentabilidad económica.
- **Subsecretaría Marina:** Organismo público encargado de otorgar las concesiones de acuicultura. Actualmente, existen tres concesiones de acuicultura (Decreto SSM 296/94) de *Gracillaria sp* (Pelillo) autorizadas en la comuna de Arauco, las cuales pertenecen a la Asociación Gremial de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Algueros de Tubul, ubicadas en el estero Las Peñas, en el río Raqui y en el río Tubul con áreas de 600.000, 1.500.000 y 1.200.000 m², respectivamente (SERNAPESCA, 2008).
- **Municipalidad de Arauco:** Institución pública con competencia local, incluyendo el Humedal Tubul-Raqui. La relación principal con la zona del humedal Tubul-Raqui y el predio fiscal es por un lado la intervención municipal a través del Departamento de Pesca y Acuicultura, el cual posee una línea de trabajo enfocada en lograr un desarrollo productivo y social de las caletas pesqueras de la comuna de Arauco. Básicamente se trabaja en asesorar a organizaciones de pescadores artesanales para la presentación de proyectos a distintas líneas de financiamiento tanto pública como privada. De existir financiamiento, éste es

canalizado a través del municipio. Principalmente, en el sector del predio fiscal han trabajado con la Asociación Gremial de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Algueros de Tubul, ya que ésta mantiene cultivos de pelillo (Municipalidad de Arauco, 2008). Por otro lado, otro tipo de intervención que realiza en el sector, es a través del Departamento de Asuntos Mapuches, el cual tiene como misión promover el desarrollo de las comunidades indígenas pertenecientes a la comuna de Arauco, apoyando en su integración, protección social, fiscalizar y resguardar todo lo concerniente a temáticas mapuches, ya sea en comunidades indígenas, asociaciones indígenas y particulares, articulando acciones con órganos del estado como Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), Corporación Nacional Forestal (CONAF), Ministerio de Bienes Nacionales (MM.BB), Programa ORIGENES, dando respuestas concretas a cada demandante (Municipalidad de Arauco, 2008). Otro departamento municipal que brinda apoyo a las comunidades rurales es el departamento de Desarrollo Rural el cual trabaja con los vecinos colindantes al terreno del predio fiscal, y teniendo como finalidad mejorar su calidad de vida. Apoyan a estas comunidades rurales en aspectos tecnológicos de producción, desarrollo agrícola, y orientación para postular a proyectos de fomento productivo. También las temáticas de turismo han sido incorporadas en el municipio a través del Departamento de Turismo, el cual se instauró hace aproximadamente un año en el municipio, siendo este el principal ente coordinador entre municipio y Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) Región del Biobío.

Sector privado:

- **Empresas forestales.** Instituciones del sector privado de gran relevancia en el humedal Tubul-Raqui, ya que tienen plantaciones de pino y eucaliptus en la cuenca del humedal. Las empresas presentes en el sector de estudio son: Forestal Arauco y Constitución, Forestal Comaco y Forestal Mininco.
- **Asociación Gremial de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Algueros de Tubul:** Organización productiva, conformada en el año 1982. Actualmente la Asociación Gremial posee la administración de los terrenos para el “Programa de Cultivo de Algas Gracilarias”, que corresponden a las 303,9 ha de propiedad fiscal bajo la Resolución Exenta nº 058 del Ministerio de Bienes Nacionales. Está formada por 620 socios entre hombres y mujeres, todos mayores de 18 años. Tienen una relación directa con el predio, ya que son los arrendatarios del predio fiscal al MM.BB donde tienen una concesión marítima la cual la utilizan para actividades productivas a pequeña escala, principalmente extracción de pelillo. Esta organización tiene como objetivo principal la protección de este lugar no solo para mantener su fuente laboral (extracción de pelillo), sino que también para realizar en el futuro actividades ecoturísticas.
- **Sindicato Trabajadores Independientes Pescadores Artesanales y Actividades Conexas Caleta Las Peñas:** Esta organización se encuentra en la zona adyacente al terreno fiscal. Esta organización se compone por habitantes de caleta Las Peñas, la cual se

encuentra frente al terreno fiscal administrado por MM.BB. Estas personas viven en el sector, aproximadamente, hace dos años.

- **Propietarios de predios:** Alrededor del predio fiscal del humedal Tubul-Raqui, no existen asentamientos ni habitabilidad de sus terrenos particulares o privados. Sólo se vinculan a este territorio mediante actividades de pastoreo, ya que dejan al ganado alimentarse en esta zona.

Ámbito Comunidad Local:

- **Junta de vecinos:** Organizaciones civiles representantes de la comunidad local que habita en el humedal Tubul-Raqui. Existen cuatro juntas vecinales distribuidas en el sector del humedal.
La junta de vecinos Las Peñas se encuentra involucrada territorialmente al predio fiscal, encontrándose a orillas del estero Las Peñas. Aproximadamente hace dos que esta comunidad habita en este sector, manteniendo una estrecha relación con el sector del predio fiscal. Por otro lado, otras juntas vecinales que están vinculadas al humedal son San José de la Dehesa, sector Playa Tubul y Nueva Esperanza, todas ubicadas en la caleta de Tubul.
- **Agrupaciones Indígenas:** Habitan en sectores próximos al humedal Tubul-Raqui. Directamente no tienen relación con el predio fiscal. Sin embargo, existen lugares en el resto del humedal en que estas agrupaciones identifican sitios de significación cultural. Igualmente, reclaman la propiedad del “Fundo Chilcoco”, el cual ahora es propiedad de Bosques Arauco.
- **Escuela de Tubul:** Institución educacional que ha mostrado interés en apoyar actividades de conservación de los recursos naturales del humedal Tubul-Raqui. Los profesores de esta escuela han apoyado desde su inicio el programa de trabajo implementado por CONAMA para la promoción de este lugar como Sitio Ramsar. Por otro lado, facilitan sus instalaciones para el desarrollo de talleres de educación ambiental y participación ciudadana para la comunidad local.

Sector Científico:

- **Universidad de Concepción (UDEC):** Institución relacionada a través de la investigación científica en varias temáticas ambientales y oceanográficas en la comuna de Arauco. En el sector del humedal Tubul-Raqui se han realizado estudios principalmente relacionados con biodiversidad y de llevar a cabo los estudios de factibilidad para la implementación de acuicultura de pelillo durante la década del noventa, estando a cargo esta investigación el profesor Krisler Alveal. En el año 2005, se desarrollo un estudio de fauna en el humedal Tubul Raqui, el cual apuntó a generar información para la gestión ambiental, la conservación de la diversidad y difusión educacional sobre este lugar, siendo liderado por el docente del departamento de Zoología, Juan Carlos Ortiz, a través de un proyecto aprobado en el IX

Concurso del Fondo de Proyectos del Fondo Protección Ambiental de CONAMA, en la línea de gestión sustentable en sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad.

En la siguiente tabla se indica de forma independiente la información entregada por los distintos informantes claves respecto a su conocimiento en cuanto a los actores que se relacionan con el sector de estudio.

Tabla 16. Actores involucrados al predio fiscal Humedal Tubul-Raqui.

INFORMANTE CLAVE	ACTORES IDENTIFICADOS
Ministerio Bienes Nacionales (MM.BB)	MM.BB, CONAMA, SAG, CONAF, SERNATUR, Municipalidad de Arauco, AG de alqueros de Tubul, Juntas de vecinos, Población las Peñas.
Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)	SAG, CONAF, CONAMA, INDAP, UDEC, MM.BB, MOP, SERNATUR, AG de Alqueros de Tubul, Propietarios, Comunidad indígena Chilcoco, Forestal Arauco, Forestal Comaco.
Corporación Nacional Forestal (CONAF)	CONAF, MM.BB, CONAMA, SAG, DGA, Propietarios privados aledaños Forestal Arauco, Forestal Comaco.
Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA)	CONAMA, MM.BB, SAG, SERNATUR, SERNAPESCA, CONAF, AG de alqueros de Tubul, Junta de vecinos caleta las Peñas, Escuela de Tubul, Forestal Arauco, Forestal Comaco, Forestal Mininco.
Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA)	SERNAPESCA, MM.BB, SERNATUR, Habitantes de la caleta Las Peñas, STI Pescadores Artesanales y Actividades Conexas caleta Las Peñas, AG de Tubul, Municipalidad de Arauco, Investigador de Universidad de Concepción (Prof. Krisler Alveal).
Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR)	Comunidad local, Municipalidad de Arauco, CONAMA, BB.NN, Organismo de fomento productivo como CORFO, SERCOTEC, INDAP, FOSIS.
Ilustre Municipalidad de Arauco	Municipalidad de Arauco, SAG, CONAMA, AG de Alqueros de Tubul, Juntas de Vecinos San José de la Dehesa, de Tubul, Nueva Esperanza, Sector Playa.
Asociación Gremial de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Alqueros de Tubul (AG)	Asociación Gremial de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Alqueros de Tubul, Municipalidad de Arauco, CONAMA, SAG, SERNAPESCA.

g.2.6.2. Función sociocultural Humedal Tubul-Raqui y Aspectos culturales.

a. Función sociocultural

Desde el ámbito cultural, el Humedal Tubul-Raqui es una zona de importancia para la población local, ya que históricamente ha sido una fuente proveedora de recursos, como también por sus cualidades, como singularidad y belleza.

La población mapuche (personas y comunidades) que habita en el área del humedal, da testimonio del poblamiento ancestral de su pueblo en el humedal Tubul – Raqui, hecho reafirmado por sus propios hallazgos arqueológicos en el área.

El Humedal Tubul - Raqui también cumple una importante función sociocultural, que es posible distinguir en dos hechos: i) el Humedal, y los valores ambientales asociados a él, como la biodiversidad, permite que la población local se una en torno a un objetivo, como la conservación de este ecosistema. ii) en segundo término, las comunidades indígenas del sector indican la existencia en el Humedal de sitios de significación cultural, tales como *Nguillatue*, piedras sagradas, cascadas y *trayenco*, entre otros. No obstante, esta identificación se refiere al Humedal Tubul – Raqui, en general, y a algunos sectores específicos, como Raqui Potrero o Aguapié, no identificándose sitios de significación cultural al interior del predio fiscal.

b. Aspectos culturales

La mayoría de los entrevistados no identifican actividades socioculturales en el predio fiscal ni en los alrededores. Sin embargo, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) menciona que la comunidad indígena Chilcoco, la cual habita en la Comuna de Arauco, reconocen sitios de relevancia ancestral y cultural de su comunidad en el humedal.

“...Ellos (comunidad indígena de Chilcoco) me comentaron en su momento que tenían algunos sitios de relevancia para su origen...” (Juan A. Bustamante, SAG).

Desde la perspectiva de las comunidades indígenas, los testimonios son los siguientes:

“...Nosotros hemos pillado harta cerámica aquí... jarrones, que se usaban en la época de nuestros antepasados.” (José Gayoso, Comunidad Raqui Willimapu).

“Nosotros la otra vez hicimos un Nguillitun. Hicimos también una rogativa, y nosotros siempre vamos a guardar eso. Vamos a tenerlo ahí como lugar sagrado nuestro. Tenemos nuestras cascadas también ahí [sector Aguapié], que son los lugares que nuestros antepasados guardaron. Tenemos piedras importantísimas ahí, que datan de cientos de años, y están ahí.” (Luis

Huenumilla, Comunidad Indígena Tropen).

Por su parte, Corporación Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) aclara que existe un patrimonio arqueológico identificado en la zona de estudio, el cual entrega bastante información respecto a la cultura ancestral del humedal Tubul-Raqui. Asociado a esto, la presencia de una cultura agrícola-pesquera y la comunidad indígena, es relevante y estaría formando parte del patrimonio cultural del área de interés para la conservación. Todas estas actividades en su conjunto, constituyen un patrimonio cultural del humedal Tubul-Raqui.

“... sabemos que existe un importante patrimonio arqueológico, detectado y estudiado, o sea que entrega antecedentes... presencia de una cultura agrícola-pesquera y que tiene mucha historia... mucho que aportar y contar... anteriormente la presencia de comunidades indígenas...” (Cristian Cornejo, CONAMA).

“... Es un derecho histórico que nosotros estamos reclamando aquí [Humedal Tubul Raqui], como llamar esto... espacios de río donde nuestros antepasados pasaron por aquí, vivieron. Aquí hay osamentas humanas que se encontró aquí en este lugar.” (Alberto Yaupe, Comunidad Indígena Newentuin Pu Peñi).

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las actividades culturales identificadas en el sector de estudio.

Tabla 17. Actividades culturales desarrolladas en el Humedal Tubul Raqui.

INFORMANTE CLAVE	PATRIMONIO
MM.BB	-No identifica
SAG	-No identifica. -Comunidad indígena con sitios de relevancia para su origen
CONAF	-No identifica
CONAMA	-Gran patrimonio arqueológico -Presencia de una cultura agrícola-pesquera -Antes presencia de comunidades indígenas
SERNAPESCA	-No identifica
SERNATUR	-No identifica
Municipalidad de Arauco	-No identifica
A. G deAlgueros	-No identifica
Comunidades indígenas	- Presencia indígena ancestral en zona del humedal - Existencia de sitios de significación cultural - Prácticas culturales: <i>Nguillatun</i> , juegos de <i>palín</i> .

Conclusiones diagnóstico social

- Se constata una relación de dependencia entre la localidad de Tubul y la ciudad de Arauco, la cual se manifiesta en distintas maneras, tales como: i) Arauco constituye un polo de atracción de trabajos de mano de obra con escasa calificación; ii) Se constituye como Centro cívico, dado que en la ciudad de Arauco se encuentra el Municipio, con sus respectivos servicios comunitarios; iii) Centro urbano que provee educación, salud y otros servicios básicos de mejor estándar que los ubicados en el sector de Caleta Tubul.
- Desde el punto de vista productivo, la zona cercana al humedal Tubul - Raqui presenta, en general, una agricultura dedicada a los cultivos tradicionales, con una comercialización deficiente de sus productos. La mayoría de las explotaciones agrícolas está dedicada al cultivo de cereales y algunos productos de chacarería.
- El sector forestal en esta zona, como en el resto de la comuna y la Provincia de Arauco, ha registrado un sostenido crecimiento, lo que se expresa, entre otras cosas, en la expansión de la superficie plantada con especies como pino y eucaliptus, principalmente. Sin embargo, esta expansión del sector forestal no debe descuidar aspectos sensibles, tales como la calidad de área protegida del Humedal Tubul - Raqui, así como la existencia en las áreas próximas al humedal de comunidades indígenas, con sus particularidades y demandas. Esto, para prevenir eventuales conflictos respecto a los usos y potencialidades del Humedal Tubul - Raqui.
- En las zonas cercanas al humedal se encuentran la mayor cantidad de caletas y las más productivas de la comuna de Arauco, entre ellas, caleta Tubul. Asimismo, es también la zona donde se encuentra la mayor cantidad de personas dedicadas al rubro de la pesca. Sin embargo, el equipamiento en la mayoría de aquellas caletas aún es insuficiente.
- Aunque el emplazamiento de algunos centros poblados, como Las Peñas, puede generar riesgos respecto al futuro del humedal, la actual dependencia económica asociada al cultivo y recolección de pelillo, podría significar un alto conocimiento y cuidado de los habitantes respecto del mismo, en tanto reconocen que de su preservación y cuidado depende su fuente laboral y de ingresos.
- Es importante destacar que el sector de caleta Tubul registra importantes avances en términos de urbanización, sobre todo mediante la ejecución del programa estatal "Chile Barrio". Este programa ha significado avances en áreas como el sistema de colector y tratamiento de las aguas servidas, el acceso a agua potable y la pavimentación de calles.

h. Usos y Amenazas

i.1 Usos actuales, potenciales y conflictos de uso

a. Usos actuales

Los usos actuales que se dan en el sector del humedal Tubul-Raqui son variados. Principalmente se dan a conocer usos relacionados a actividades productivas, como la acuicultura a pequeña escala, ganadería, agricultura, actividades forestales. Por otro lado, el uso actual de conservación se le está otorgando al humedal, asociado básicamente a la reserva de agua que hoy en día existe en este lugar.

Uso Productivo

- ***Acuicultura a pequeña escala***

El estuario Tubul-Raqui, es considerado por muchos investigadores, el mejor a nivel nacional debido al éxito de los cultivos de pelillo (*Gracillaria sp*). Los primeros cultivos comenzaron a desarrollarse en la caleta de Tubul en 1950, acentuándose su extracción desde la década de 1960 hasta la fecha. Entre 1981-1985 se produjo entre 6.000 y 7.300 toneladas de alga seca (6,6-7,7 millones de dólares) y la producción de agar fue de 273-740 toneladas al año, equivalentes a 4.9 y 12.6 millones de dólares (Estadística SERNAPESCA, 1986). Debido a la sobreexplotación de esta especie, un importante número de praderas sufrieron una notoria baja en su producción. Esto, llevó a tomar medidas necesarias para proteger el cultivo, recuperándose en un lapso de dos años y dónde se requirió de la participación social de la comunidad en el proceso. A nivel regional el cultivo de pelillo, ha permitido un aumento en calidad de vida de las familias productoras de pelillo. Las cantidades de pelillo que se cosechan en la actualidad es de aproximadamente 2.000 toneladas de algas húmedas que son exportadas directamente por los productores principalmente a Japón y Europa en general (Carrasco, 2004).

Actualmente, la Asociación Gremial de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Algueros de Tubul (A.G de Algueros), es la encargada de la mantención de los cultivos que se encuentran dentro del predio fiscal. Esta organización arrienda el predio al Ministerio de Bienes Nacionales (MM. BB) con el fin de poder vigilar el ingreso de otras personas con intenciones de extraer pelillo ilegalmente de sus cultivos en el estero las Peñas y río Raqui, y por otro lado, controlar el entrada de animales que llegan a comer al sector. Si bien, dentro del predio fiscal, existen piletas para el cultivo de pelillo, estas no están siendo utilizadas, debido a la baja circulación del agua contenida en estas estructuras, lo que lleva a una eutroficación de agua.

Alejandro Vidal (presidente de la A.G de Algueros), comenta que en este momento, las praderas no son un negocio muy rentable, pero para ellos el pago del arriendo esta atribuido principalmente para la conservación de los recursos que están en el predio.

“...en realidad es un área estratégica que nosotros... por que al no hacernos cargo de esto, se nos llena de gente...hacen daño, entran animales... y además se nos meten al cultivo, y teniendo este así, protegemos el ambiente, el humedal y también nos sirve a nosotros para proteger las praderas...aunque no todo es productivo y no nos produce tanta ganancia este asunto...” (Alejandro Vidal. AG de Tubul).

Juan Carlos Salas del Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA), concuerda con lo expresado por el presidente de la A.G de Algueros, ya que manifiesta que las zonas de cultivos de pelillo, no son óptimas, debido a las condiciones ambientales del agua y sustrato, no permitiendo una alta producción de algas. Sin embargo, este sector, aun sigue catalogado como cultivo.

“...cultivo en isla Raqui... es un cultivo entre comillas, por que las condiciones ambientales que se dan con el tema del agua y el tema sustrato no se puede hablar de un sistema propiamente tal desde un punto de vista productivo...” (Juan Carlos Salas, SERNAPESCA).

Por otro lado, es importante destacar, que la idea de proteger el predio fiscal que plantea la A.G de Algueros, concuerda con los intereses que el Ministerio de Bienes Nacionales (MM.BB) quiere para este sector, siendo el principal objetivo del arriendo del predio fiscal la conservación.

- **Actividades Agropecuarias**

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y la Corporación Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) reconocen que hoy en día uno de los usos que se está desarrollando en el humedal es la agricultura y la ganadería. Según Pladeco (2001), la agricultura presenta diversos grados de desarrollo encontrándose explotaciones de tamaño mediano hasta pequeñas explotaciones familiares, dedicándose a la producción de cereales, hortalizas y papas. En cuanto al uso ganadero, se destaca en primer lugar la ganadería bovina, seguida por la porcina. La ganadería bovina utiliza razas de doble propósito y se orienta hacia la producción de leche.

El uso agropecuario, se ve dificultado por problemas de drenaje en invierno, disminuyendo las posibilidades de cultivos y la crianza de ganado, pues parte importante de sus suelos (sectores de vega) permanecen inundados hasta avanzada la primavera. Esta situación es aprovechada por personas que se dedican a la recolección y venta de camarones como una actividad informal, que muchas veces constituye su única fuente de ingresos en esa temporada (Pladeco, 2001).

- **Actividades de Silvicultura**

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y la Corporación Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), comentan que en el humedal hay intervención de tres empresas del rubro forestal, a saber, Forestal Arauco, Miminco y Comaco, las cuales mantienen monocultivos de pinos (*Pinus* sp).

En la zona del humedal, existe un menor desarrollo del sector forestal, comparado con el resto de la comuna de Arauco. Sin embargo, existe un interesante potencial para la plantación, en los sectores actualmente cubiertos por matorrales (Pladeco, 2001). La mayoría de los informantes claves, concuerdan que en humedal, el uso forestal, está siendo una actividad cada vez mas invasiva y progresiva, ya que las plantaciones se están expandiendo a través del humedal detectándose actividades de drenaje en suelos húmedos, con el fin de preparar el terreno para nuevas plantaciones.

“... la actividad forestal se está expandiendo, de hecho hemos tenido incluso denuncias, no tanto por deforestación, sino por actividades asociadas a drenajes...” (Alberto Bordeu, CONAF).

Uso de Conservación

El Ministerio de Bienes Nacionales (MM.BB), plantea que hoy en día, el uso de conservación está asociado a la reserva de agua que existe en el predio fiscal y los alrededores y destaca que una protección efectiva de los espacios húmedos, permite mantener un funcionamiento equilibrado del ecosistema.

“... funciona como humedal...una reserva de agua importante y eso es lo que contribuyen a una serie de ecosistemas que ahí se fusionan, no debiera de haber ningún tipo de permiso para modificar planos...el SAG hemos conversado y difícilmente se daría un cambio de destino para cambiarle el uso...por que hoy día es una reserva de agua...” (Cristian Valdes, MM.BB).

Según el Ministerio de Bienes Nacionales (MM.BB), la A.G de Algueros, ha manifestado el deseo de seguir participando en el futuro con el MM.BB. Esta participación, ya no sería mediante arriendos, si no que a través de una nueva modalidad de concesión onerosa, manteniendo el mismo objetivo que hoy en día está estipulado; la conservación del sector. Explica que esta nueva modalidad de concesión será positiva para la A.G de Algueros, debido a que ésta permitirá realizar variados proyectos que tengan relación con actividades de conservación y ecoturismo.

“...hoy en día es un arriendo y la idea es pasar a otra modalidad que son concesiones, en este caso a una concesión onerosa pero para fines de conservación...” (Cristian Valdes, MM.BB).

b. Usos potenciales

Los usos potenciales identificados para el humedal Tubul-Raqui son principalmente los relacionados a actividades ecoturísticas, de conservación y productivas.

Ecoturismo

La mayoría de los entrevistados identifica como uso potencial para el área de estudio el ecoturismo, como una actividad que presenta grandes posibilidades de desarrollo y que puede llevarse a cabo en el área. Actualmente, estas actividades son marginales y esporádicas, existiendo en ciertos meses del año, turistas visitan el lugar para observar las distintas especies de aves presentes en el humedal.

El Ministerio de Bienes Nacionales (MM.BB) menciona que en diversas reuniones con la A.G de Algueros, se ha referido al tema de potenciar actividades ecoturísticas, por ejemplo, la observación de aves en el sector y otorgar servicios turísticos a los turistas, tanto nacionales como extranjeros que llegan a recorrer el humedal.

“... mucha gente llega por la cantidad de aves, entonces llega mucha gente a conocerlo, mucho extranjeros que va a recorrer el lugar por las aves...” (Cristian Valdes, MM.BB).

También comenta que la A.G de Algueros tiene mucho interés de realizar proyectos de este tipo, ya que con esto, abrirían una nueva fuente laboral, permitiendo aumentar los ingresos por familia. y no depender solo de los cultivos de pelillo.

“... la idea es tratar de evitar un problema social ahí, 300 y tantas familias que están en torno a los socios de esa AG y que esto pudiera servir como dije al principio de diversificar su fuente de ingreso, no solo a través del pelillo sino que también que tengan en el tema turístico...” (Cristian Valdes, MM.BB).

Alejandro Vidal (A.G Algueros) menciona que es una buena alternativa el generar actividades ecoturísticas en el sector del predio fiscal y sus alrededores. Por ejemplo, el Ministerio de Bienes Nacionales (MM.BB) como la A.G de Algueros concuerdan con la idea de implementar senderos y rutas para la observación de aves.

“... por ejemplo ir a conocer distintas variedades de pájaros que hay ahí, ver el paisaje, salir a recorrer por los distintos canales que hay dentro de él...” (Alejandro Vidal, Presidente A.G de Tubul).

“... se pueden hacer recorridos en botes, donde la gente pueda apreciar las aves, también se pueden hacer pasarelas que se internaran con elementos constructivos que no afecten el sistema... hacer algo que permita hacer muelles, observatorios” (Cristian Valdes, MM.BB).

A su vez, la Municipalidad de Arauco plantea que el principal uso que quiere darle la A.G de Algueros es el Ecoturismo, motivado principalmente por la biodiversidad de aves en el sector.

“... hay una gran cantidad de aves ahí, aves migratorias, la otra vez se

identificaron más de 40 especies de aves migratorias, entonces es una zona muy importante a nivel ecológico que no se le está sacando provecho...” (Simón Muñoz, Municipalidad de Arauco)

Por otro lado, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) menciona que no solo la A.G Algueros debe realizar actividades ecoturísticas, sino que también, cualquier grupo social que habite en las inmediaciones del humedal debería desarrollar actividades de este tipo.

“... creo que la parte turística debiese desarrollarse con estas comunidades mapuches, lafquenches que puedan desarrollar temas más ecoturismo...” (Juan Bustamante, SAG).

La mayoría de los entrevistados comentan que un actor encargado de potenciar actividades de ecoturismo en la zona del humedal es el Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR). Sin embargo, no ha realizado intervenciones para la difusión y divulgación turística de esta del humedal Tubul-Raqui.

La ausencia del Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) se debe básicamente a que no se han implementado programas de turismo en el sector del humedal. Para llegar a potenciar actividades de este tipo, se necesita afianzar vínculos estrechos con la Municipalidad de Arauco, ya que ésta, es la encargada de velar por el desarrollo turístico del sector del humedal. Hace poco tiempo, la municipalidad, cuenta con un funcionario encargado de las temáticas turísticas en la comuna, pero históricamente nunca ha existió una coordinación directa entre municipio y SERNATUR. Esta situación podría ser la causa del escaso trabajo que se ha realizado en el sector.

“...la gente se quejaba de que el municipio no abordaba el tema turístico...pero ya hace un par de meses hay una coordinadora... que por lo menos se vincula mas con nosotros...” (Olga Picarte, SERNATUR).

El Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR), menciona que el ecoturismo y el agroturismo es un potencial para el sector, pero para que efectivamente pueda desarrollarse, se necesitan realizar inversiones y asegurar que la comunidad está consciente y convencida de seguir trabajando en esta línea. Se necesitan realizar intervenciones dimensionadas y localizadas para no generar un impacto negativo en el humedal.

“...el ecoturismo va también asociado que vaya también un guía con todas las actividades que allí se hagan...se pueden hacer miradores, algún tipo de cabañas, algún tipo de senderos...implementación de una ruta para avistamiento de aves...” (Olga Picarte, SERNATUR).

Por otro lado, menciona que la implementación de infraestructura no dependen de SERNATUR, ya que no son un organismo de Fomento Productivo. Esta institución solo puede dar asesoría técnica a futuros proyectos que se quieran implementar, tanto en el predio fiscal como en los alrededores.

Esta es la razón de afianzar vínculos con otros organismos tanto públicos como privados para potenciar estas actividades.

Conservación

El Ministerio de Bienes Nacionales (MM.BB) menciona que el uso potencial del predio fiscal será el mismo que hoy en día se da, la conservación, pero este uso, deberá estar relacionado a actividades turísticas sustentables. Es importante destacar, que para lograr este objetivo de conservación se deben implementar redes turísticas con los propietarios aledaños al predio fiscal y del humedal en general.

“... en adelante yo creo que es lo mismo...potenciado o asociado a una eventual redes turística... pero en el predio mismo no, porque es pura agua... asociado a otros predios que son de particulares, que conforman el humedal completo, ahí se haría una red que permita servicios ecoturísticos...” (Cristian Valdes, MM.BB).

La Corporación Nacional Forestal (CONAF) y la Corporación Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), enfatizan como uso potencial la destinación del predio fiscal a la conservación.

Con respecto a esto, la Corporación Nacional del Medio Ambiente (CONAMA) manifiesta, que la A.G de Algueros protege el área donde están sus praderas de pelillo, debido a que este sector es productivo para ellos. Sin embargo, lo anterior no excluye a que puedan desarrollar actividades conservacionistas. También enfatiza, que las empresas forestales presentes en el humedal, en ningún caso, tienen como función “conservar el entorno”, pero si han tenido que incorporar este concepto para sus procesos de certificación.

“... en forma indirecta a ellos les conviene proteger un área que para ellos es productiva, osea la función de ellos es productiva, no de conservación... lo mismo para las forestales, ellos no tiene como función conservar, no obstante desarrollan esta actividad como una preocupación instalada hace poco...” (Cristian Cornejo, CONAMA).

Sin embargo, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) manifiesta una gran preocupación debido al desconocimiento de este lugar por parte de la comunidad que vive cerca del humedal. Enfatiza, que no existe una divulgación masiva con respecto a las bondades de los humedales y que la información que existe, no llega a toda la gente.

“... Existe desconocimiento de este lugar por parte de la misma comunidad cercana al humedal. Falta información y la que hay, no llega a toda la gente” (Juan Bustamante, SAG).

Por otro lado, la comunidad indígena que está directamente relaciona con el humedal, comenta que la conservación de este lugar ya es un tema implantado en mesas de

trabajo realizadas con distintos servicios públicos. La finalidad de la comunidad mapuche es que se pueda obtener la figura de protección de Sitio Ramsar para este humedal.

“... es un tema que ya estamos conversando, porque se hizo una mesa con la municipalidad, donde está trabajando la CONAF, INDAP, el SAG, digamos para ir en apoyo... por lo que hablamos con la CONAMA: la idea de ellos es de preservarlo y pasarlo a ser como un Sitio Ramsar.” (José Gayoso, Comunidad Raqui Willimapu).

Productivo

- ***Acuicultura a pequeña escala***

La A.G de Algueros sigue considerando como un uso potencial, el cultivo de pelillo a pequeña escala en el predio fiscal, y si bien esta actividad es de baja rentabilidad, sirve como ayuda para el mantenimiento de las familias de los socios de esta organización.

“... cultivo de algas... no se que otro tipo de actividad se podría realizar ahí...”
(Alejandro Vidal, Presidente AG de Tubul).

- ***Actividades de Silvicultura***

Según la Corporación Nacional Forestal (CONAF), otra actividad con futuro de expansión desde las cuencas aportantes hacia el humedal es la actividad forestal. Debido a que los suelos de mejor calidad ya no existen, algunas empresas forestales han realizado drenajes en suelos, no siendo estos los óptimos para monocultivo forestal. En relación a esto, han existido denuncias en cuanto a las actividades de drenaje que realizan las empresas forestales en el humedal.

“...el interés por expandir la actividad está, por lo tanto hay que tratar de regularlo, contal que no afecte la sustentabilidad del sitio en general...” (Alberto Bordeu, CONAF).

Sin embargo, el Servicio Agrícola Ganadero (SAG), menciona que es difícil generar un desarrollo productivo forestal mayor al que se tiene, debido a que la actividades de drenaje o desecación de suelos agrícolas son procesos de bastante costo para empresas forestales, no justificándose la inversión que realizan versus la recuperación del suelo y los retornos económicos que reciben con esta actividad y por las tanto los drenajes deberían detenerse en el humedal.

“... hay una intervención por parte de forestales para recuperar suelo agrícola, pero yo lo que he podido catastrar son la cantidad de hectáreas (ha), pude ver, no sé si habrá más 80 ha con sistema de drenaje...pero si se compara con el total de área de no caza que son 4000 ha es un valor bastante ínfimo...” (Juan A. Bustamante, SAG).

A continuación se entrega un resumen de los usos actuales y potenciales para el humedal, identificados por los informantes claves entrevistados.

Tabla 18. Usos actuales y potenciales en el Humedal Tubul-Raqui

INFORMANTE CLAVE	USOS	
	<i>Actual</i>	<i>Potencial</i>
MM.BB	-Conservación para la reserva de agua. -Acuicultura a pequeña escala	-Ecoturismo incorporando infraestructura de pasarelas
SAG	-Actividad forestal -Ganadería -Agricultura	-Desarrollo ecoturístico por comunidades lafquenches
CONAF	-Ganadería extensiva -Acuicultura a pequeña escala -Agricultura -Actividad forestal extensiva	-Conservación -Ecoturismo -Acuicultura a pequeña -Actividad forestal (posible Interés por expandir esta actividad)
CONAMA	-Ganadería -Agricultura -Acuicultura a pequeña escala -Actividad forestal	-Conservación
SERNATUR	-No identifica	-No identifica
SERNAPESCA	-Acuicultura a pequeña escala	-Ecoturismo
Municipalidad de Arauco	-Acuicultura a pequeña escala	-Ecoturismo
A.G de Algueros	-Acuicultura a pequeña escala	-Ecoturismo - Acuicultura a pequeña escala

c. Conflictos de usos

El Ministerio de Bienes Nacionales (MM.BB) menciona que han existido conflictos relacionados con los usos de las áreas circundantes para la extracción de pelillo. Antiguamente, el principal conflicto fue por el otorgamiento de los espacios para dicha actividad. Hoy en día, y desde un punto de vista legal, esos espacios están concesionados por la Gobernación Marítima a la A.G de Algueros.

“... Hay gente que ha estado postulando a las concesiones marítimas y han tenido conflictos por los espacios, pero hoy día los espacios están concesionados derechamente por la Gobernación Marítima a la asociación (gremial)...” (Cristian Valdes, MM.BB).

Alejandro Vidal, Presidente A.G de Algueros, comenta que el principal conflicto es por la ocupación el predio por parte de personas que no pertenecen a la asociación y por la inexistencia de una limitación física del predio fiscal. Lo anterior genera problemas en cuanto al ingreso de personas, animales y siembras por parte de algunos propietarios aledaños a este sector.

“...Si, antes se generaban conflictos por de quien era el predio... no tenemos delimitado esta área y no sabemos qué es lo que estamos pagando...entran animales, siembran alrededor y nosotros no sabemos qué pasa...” (Alejandro Vidal, Presidente AG de Tubul).

Existe gran interés por parte de esta organización de seguir arrendando el predio al Ministerio de Bienes Nacionales (MM.BB), ya que con esto se encargarían de la protección y conservación del predio fiscal y por ende de sus praderas de pelillo, pero manifiestan la urgente necesidad de cercar el predio que ellos arriendan.

“...nosotros necesitamos delimitar...” (Alejandro Vidal, presidente AG de Tubul).

La Corporación Nacional Forestal (CONAF) manifiesta que han existido conflictos no directamente relacionados al predio, pero sí en otros sectores del humedal, donde se han realizado denuncias referidas a los drenajes de algunos terrenos por parte de las empresas forestales. Estas denuncias han sido establecidas principalmente por comunidades indígenas.

“...el tema de los drenajes han generado conflictos, al menos dos comunidades nos han hecho ver una situación de conflicto...comunidad Chilcoco...hicieron llegar una carta y le respondimos...ellos en realidad tenían error de ubicación... decían que les estaban drenando, pero ellos hacían ver sobre un predio que está en otro sector. Pero efectivamente eran actividades que estaba realizando Bosques Arauco...” (Alberto Bourdeu, CONAF).

Por su parte, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) también informa de las denuncias realizadas por la comunidad indígena de Chilcoco y algunos propietarios de predios en cuanto a actividades de intervención en los suelos del humedal.

“... unos particulares y la comunidad Chilcoco, han hecho denuncias concretas respecto a la intervención y perdida del recurso suelo en el área...” (Juan A. Bustamante, SAG).

Menciona que como servicio público, han aplicado la normativa vigente para estos casos de denuncia, pero se encuentran limitados, ya que la normativa permite ciertas prácticas forestales en estos sectores. Enfatiza que como servicio, pueden hacer informes técnicos donde quede registrado que la normativa actual ya no tiene parámetros adecuados para hacer una defensa del patrimonio y recurso suelo en el humedal.

“... ahora nosotros como servicio hemos actuado bajo la normativa vigente, lamentablemente digo, todos estos instrumentos de gestión ambiental no nos permiten frenar las actividades industriales que se quieran hacer... hacer un cambio en la normativa vigente, y esto es un tema ya más político que técnico...” (Juan A. Bustamante, SAG).

A nivel ecosistémico, la Corporación Nacional Forestal (CONAF), identifica como conflicto potencial la construcción de caminos.

“... un experto en clasificación de humedales, señalaba que si hay algo complicado con los humedales costeros, son cualquier obra que interrumpa el flujo natural de las aguas, los puentes o caminos sin drenaje que se hacen sobre cota, tienden hacer una fuente de conflicto para la sustentabilidad del humedal...” (Alberto Bourdeu, CONAF).

Por otro lado, el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) comenta que en la década del '90 se generó un conflicto social durante el establecimiento de las piscinas para cultivo de pelillo que hoy existe en el sector del predio fiscal. La primera persona en solicitar permiso a SERNAPESCA para realizar excavaciones fue señor Raúl Barriga Antúnez. Posteriormente la Subsecretaria de Pesca autorizó la excavación y remoción de sustrato con retroexcavadoras, sacando también toda la vegetación que ahí existía. Esta situación generó una oposición por parte de las organizaciones de Tubul por establecer estos centros de cultivos.

“...fue motivo de pelias y denuncias, ya que decían que el pelillo que derivaba por el estuario se metía a las piletas y de ahí se cosechaban...” (Juan Carlos Salas, SERNAPESCA).

De igual forma, la Municipalidad de Arauco destaca este mismo conflicto social entre la A.G de Algueros y el Señor Raúl Barriga, especificando que se produjo entre los años 1998 y 1999. A su vez, comenta, que las piscinas de cultivo nunca dieron resultados, ya que se encontraban sobre barro anóxico, imposibilitando el crecimiento del alga, y por esta razón, la A.G de Algueros afirmaba que el alga que derivaba por el estuario entraba a estas piscinas, la cual era extraída por el señor Barriga. La asociación de Algueros se “tomo” el predio y solicitó al Ministerio de Bienes Nacionales que se lo arrendaran.

“...estas piscinas no daban resultados...era un barro anóxico, que imposible que crezca algo en ese sector...” (Simón Muñoz, Municipalidad de Arauco).

Por otro lado, CONAMA comenta que existen varios conflictos en el humedal, principalmente relacionados con actividades no compatibles con la conservación, a saber, casería de aves por parte de los propietarios del humedal. La ganadería no controlada ya que los animales pasaban de un predio a otro, poniendo en peligro la vegetación del lugar. También los drenajes en el humedal para la recuperación de suelos para plantaciones de pino.

“Actividades no acorde con la conservación eran la casería por parte de los propietarios...” (Cristian Cornejo, CONAMA)

Otro conflicto histórico del lugar que menciona, es la extracción de pelillo de manera ilegal, por parte de personas no pertenecientes a la A.G de Algueros.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de los principales conflictos reconocidos en el predio fiscal como en zonas aledañas a este, los cuales fueron identificados por los informantes claves entrevistados.

Tabla 19. Conflictos de usos en el predio fiscal y alrededores.

INFORMANTE CLAVE	CONFLICTOS
MM.BB	-Uso de las áreas circundantes, ríos donde cultivan, conflictos por los espacios de las concesiones marítimas,
SAG	-Intervención y pérdida del recurso suelo en el área.
CONAF	-Denuncias por drenajes en sectores del humedal
	- Uso de recursos hidrobiológicos
CONAMA	-Construcción de caminos pavimentación.
	-Antes la caza por parte de los propietarios
	-Ganadería
	-Gente de otros sindicatos extraían pelillos de manera ilegal.
	-Actualmente es el drenaje del humedal en algunos sectores
SERNATUR	-No identifica
SERNAPESCA	-Conflicto social entre AG y un particular el cual hizo las excavaciones de estas piscina de cultivos
Municipalidad de Arauco	
A. G de Algueros	-Antes eran conflictos de quien era el predio -No está delimitada el área por la que pagan

i.2 Presiones actuales y amenazas

El Ministerio de Bienes Nacionales (MM.BB) plantea que el sector del humedal mantiene poca intervención social. Sin embargo, menciona que en la caleta Las Peñas podría estar ejerciendo algún impacto sobre el predio fiscal. Esta población se instaló frente a este lugar, aproximadamente hace dos años. Anteriormente, las familias habitaban a orillas de la ruta P-22 en condiciones bastante precarias y fueron erradicados de ese lugar mediante un proyecto Chile Barrio (SERVIU). La preocupación existente, es que esto puede generar una mayor presión social por ocupación de suelo (relleno de sectores del humedal para habitación), la cual se visualiza como una amenaza potencial. Por otro lado, la contaminación de las aguas del estero Las Peñas, podría ir disminuir la calidad del agua que hoy existe en el humedal.

“...por la necesidad de suelo empiezan a rellenar humedal, a drenar hacia otros lados, porque ahí hay demanda de suelo...es una amenaza no tan fuerte hoy

día pero que en 20 años mas... ” (Cristian Valdes, MM.BB).

“... pudiera incidir en la contaminación del agua y que por eso se podría ir mermando la calidad del agua...” (Cristian Valdes, MM.BB).

Enfatiza que otra amenaza latente es la presión forestal en el humedal, ya que es una actividad que se expande de manera rápida hacia sectores con matorrales. Esto podría verse potenciado, debido a que los propietarios de los predios ven una posibilidad de negocio al arrendar o vender sus terrenos a las empresas forestales para plantaciones de pinos.

“...los pequeños propietarios ven una posibilidad de recursos más rápida e inmediata, ya que arriendan el predio o lo venden a una forestal...” (Cristian Valdes, MM.BB).

Por otro lado, comenta que el desconocimiento de las bondades del humedal, es una potencial amenaza, y que se debe realizar un trabajo de detalle en cuanto a temáticas de socialización y sensibilización ambiental con la AG de Algueros de Tubul y comunidad en general, para que conozcan la importancia del humedal y la necesidad de conservarlo.

Alejandro Vidal (A.G de Algueros), menciona que para conservar el predio fiscal es necesario educar en temáticas ambientales a los habitantes de la caleta Las Peñas.

“...a los vecinos hay que educarlo para que eso, para que participen en el cuidado y en el manejo del sector...” (Alejandro Vidal, Presidente AG de Tubul).

También identifica como presión actual el uso de ciertos lugares del humedal como botaderos de basura, realizada por la comunidad de Tubul. Comenta que si bien, la municipalidad se hace cargo de la recolección de basura, esta no es efectiva.

“...la caleta siempre ha tenido ese grave problema de la basura...no tenemos donde botar la basura y la vamos a botar allá...” (Alejandro Vidal, Presidente AG de Tubul).

Es importante destacar que para la A.G de Algueros la intervención de las empresas forestales no es un problema para la sustentabilidad del humedal, es más, menciona que las plantaciones tienen como ventaja proteger los terrenos para evitar procesos de erosión y en consecuencia la turbidez en aguas donde se encuentran los cultivos de pelillo. Advierte que existen momentos de turbidez de las aguas solo cuando se realiza desforestación de ciertos sectores.

“...ciertamente protegen un poco...más cuando han venido grandes lluvias no se desprende tanta tierra, por ejemplo...hacia el río... no permite que se erosione, esta es una ventaja, pero también es una desventaja cuando empiezan los trabajos forestales...” (Alejandro Vidal, Presidente AG de Tubul).

Según la Corporación Nacional Forestal (CONAF), comenta que existen amenazas ambientales, como el camino costero (Ruta P-22), en términos de intercambio de flujo de aguas continentales y marinos.

“...si hay que ver el efecto que puede tener el camino costero respecto al intercambio entre los flujos de agua salada y agua dulce existente al interior del sitio...” (Alberto Bourdeu, CONAF).

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) comenta que la principal amenaza es la pérdida del recurso suelo, por parte de forestales y particulares, principalmente por actividades de drenajes, lo que implicando una disminución de alimento para la ganadería.

“...el drenaje es un impacto de relevancia...hay practicas que se están haciendo, y estas llevan a que haya una pérdida del suelo, básicamente en la parte de ganadera...” (Juan A. Bustamante, SAG).

La Corporación Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), concuerda con lo mencionado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), recalcando que el uso forestal en la zona periférica del humedal, afecta de manera directa el recurso agua desde la cabecera de las cuencas.

“...La amenaza más grave en este minuto, es el uso forestal en la periferia del humedal...” (Cristian Cornejo, CONAMA)

El Servicio Nacional de Pesca (SENAPESCA) comenta que existe una superposición de las actividades que se realizan en el humedal, haciendo incompatible las actividades de conservación con las actividades productivas. Existe un interés por parte de la comunidad de conservar y realizar ecoturismo, pero estas actividades se verán opacadas debido a la acción cada vez más progresiva de las forestales hacia la cuenca del humedal.

“...hay una invasión cada vez mas progresiva de las forestales hacia la cuenca. Esto es política es difícil de arreglar...” (Juan Carlos Salas, SERNAPESCA).

La Municipalidad de Arauco también menciona que las actividades forestales, tanto las fumigaciones como las talas afectan al humedal, generando estos últimos, derrumbes. Por otro lado, antes de que A.G de Algueros arrendara el predio fiscal, los vecinos cercanos es este lugar o realizaban incendios con el fin de quemar el sector para que saliera vegetación nueva y así alimentar al ganado. Hoy en día, se realizan estas prácticas en diversos sectores del humedal manteniendo con el mismo fin.

“...Lo afecta la acción forestal, las fumigaciones, talas forestales las cuales generan derrumbes...está igual la acción de los vecinos... quemaban para saliera pasto nuevo y los animales se alimentaran de él...” (Simón Muñoz, Municipalidad de Arauco).

Otro tema a considerar, en cuanto a la quema de vegetación, es la que realizan personas no asociadas a la A.G de Algueros. Estas quemas son específicamente para hacer caminos para transportar por tierra las cosechas de pelillo. Lo anterior implica una pérdida de biodiversidad en el predio fiscal y alrededores. El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), destaca que esta pérdida de biodiversidad no está siendo cuantificada y menos aún existen estudios científicos al respecto.

“... los pescadores de la caleta Tubul, hablaban de la quema que se produce...viene gente a extraer pelillo...y hacen quemas para hacer caminos, entonces eso puede hacer una perdida... en fauna, aves, huevos...” (Juan A. Bustamante, SAG)

Según PLADECO de Arauco (año 2001), hay sectores del humedal que se deben considerar en los planes de conservación ya que en ellas viven especies faunísticas únicas que aportan a la biodiversidad de la comuna de Arauco.

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las presiones actuales y amenazas declaradas en las entrevistas a los informantes claves.

Tabla 20. Presiones actuales y amenazas en el humedal Tubul-Raqui

INFORMANTE CLAVE	PRESION ACTUAL	AMENENAZA
MM.BB	-Contaminación del agua producto de la instalación de la población Las Peñas colindante al predio fiscal.	-Aumento de presión social por demanda del suelo. -Aumento actividad forestal en todo el humedal.
SAG	-Pérdida del recurso por malas prácticas suelo. -Quema de vegetación	-Pérdida del recurso por malas prácticas suelo. -Quema de vegetación
CONAF	-No presenta grandes problemas actuales.	-Impedimento del flujo de agua por camino pavimentado.
CONAMA	-Uso forestal en la periferia del humedal.	-Uso forestal en la periferia del humedal.
SERNATUR	-No identifica	-No identifica
SERNAPESCA	-Superposición de las actividades del interés; conservación, ecoturismo y empresas forestales	-Superposición de las actividades del interés; conservación, ecoturismo y empresas forestales
Municipalidad de Arauco	-Acción forestal, las fumigaciones, talas forestales los actuales generan derrumbes. -Contaminación de hogares por utilización de pozos negros.	-Acción forestal, las fumigaciones, talas forestales los actuales generan derrumbes. -Contaminación de hogares por utilización de pozos negros.

INFORMANTE CLAVE	PRESION ACTUAL	AMENENAZA
A.G de Algueros	-Basura en el humedal	-Basura en el humedal

i. Zonificación

La Zonificación es una componente del Plan de Manejo, caracterizada por contener un programa general para cada zona definida de acuerdo a sus características, potencialidades y limitaciones. Este programa general se traduce en objetivos de manejo y usos posibles. En este sentido, la zonificación es un proceso de ordenación territorial que consiste en sectorizar un determinado espacio del territorio en zonas homogéneas a través de un mecanismo coherente que permita evaluar diversos criterios y resolver, satisfactoriamente, la asignación de usos dentro del espacio natural.

El objetivo final del estudio de zonificación es la identificación de áreas homogéneas en base a las características físicas, restricciones ambientales y potencialidades del área de manera que, a través de este proceso, se contribuya a la conservación, protección y al uso sustentable del espacio natural en el predio fiscal, y a compatibilizar dichos objetivos con las actividades y usos actuales y planificados. Desde esta perspectiva es importante tener presente los objetivos generales de una zonificación para orientar planes de ordenación de recursos naturales. Estos objetivos son los siguientes:

- Definir y señalar el estado de conservación de los recursos y ecosistemas en del espacio natural objeto de ordenación.
- Determinar las limitaciones y condicionantes que deban establecerse de acuerdo al estado de conservación del sistema natural.
- Promover la aplicación de medidas de conservación, restauración y mejora de los recursos naturales que lo precisen.
- Determinar la potencialidad de las actividades compatibles con la conservación del espacio, sus recursos y valores favoreciendo en forma especial a los habitantes de las zonas adyacentes al espacio natural.
- Compatibilizar los usos destinados a la conservación con aquellos derivados de las actividades productivas que se desarrollan en el área.

i. DESCRIPCION DE LAS ZONAS PROPUESTAS

De acuerdo a los objetivos de manejo que presentan las diversas zonas propuestas para el área de estudio, éstas se ordenan según la clasificación de Oltremani y Thelen (2003). En la Tabla 21 se presenta un resumen de las zonas definidas para el área (Anexo 7: Propuesta de zonificación predio fiscal).

Tabla 21. Resumen de las zonas propuestas para el área de estudio.

Categoría de manejo	Superficie (ha)	%
Zona Primitiva	132	34.65
Zona Uso Extensivo	11	2.88
Zona Uso Intensivo	71	18.63
Zona de Amortiguamiento	49	12.86
Zonas de manejo directo de recursos ZM	117	30.70
Zona Uso Especial	1	0.28
Total¹⁰	381	100

3.1 Zonas para la conservación, preservación, protección e investigación del patrimonio natural

3.1.1 ZONA PRIMITIVA O DE CONSERVACIÓN

a. Definición

Esta zona se utiliza para aquellos sectores en estado natural y en apropiado estado de conservación por haber recibido poca alteración humana. Esta zona puede contener proporciones únicas o elementos representativos de un ecosistema, especies de flora y fauna u otros fenómenos naturales que resisten un cierto grado de uso público sin que se cause impacto negativo. El objetivo de manejo en este caso, es conservar el ambiente natural inalterado o poco intervenido, y en forma simultánea, posibilitar la investigación científica, la educación ambiental, y el ecoturismo en condiciones rústicas.

b. Caracterización de la zona

Corresponde a un área homogénea. Se ubica en la parte central del predio fiscal, y representa una superficie de aproximadamente de 132 ha. Las condiciones existentes en este lugar, son ideales para la conservación de fauna silvestre, presentando lugares apropiados para el anidamiento de aves. Debido a las características estuarinas del humedal, la inundación de esta zona es variable, y depende tanto de las mareas como de la época del año. De esta forma, en la temporada estival existe un acceso expedito a este lugar, facilitando la observación de la vegetación y fauna del sector.

¹⁰ Valor total de hectáreas calculado con los shapes proporcionados por la Línea Base de CEA, 2006

La vegetación de esta zona es de tipo vega. En cuanto a la fauna es posible encontrar especies de reptiles como la Lagartija esbelta y aves como: Garza boyera, Pato jergón grande, Pato cuchara, el Queltchue, Perrito, Chirihue, Colegial, Bailarín chico y Golondrina chilena.

c. Objetivos de manejo

- Conservar el ambiente natural inalterado o poco intervenido para asegurar la diversidad biológica del área en todos sus niveles (genético, especie y paisaje). Proteger los recursos hídricos a través de la mantención de una adecuada cobertura vegetal nativa, con el fin de evitar un desequilibrio en el balance hídrico y la activación procesos de sedimentación que alteren la disponibilidad y calidad del agua.
- Ordenar y reorientar las actuales actividades que se desarrollan en esta zona desincentivando actividades extractivas intensivas, relocalizando las actividades en sectores con adecuada aptitud para su desarrollo, y promoviendo actividades y/o prácticas compatibles con la conservación.
- Posibilitar y potenciar la investigación científica, la educación ambiental y las actividades de recreación de bajo impacto.
- Restaurar y recuperar áreas degradadas o transformadas por actividades antrópicas, en especial aquellos sectores adyacentes a cuerpos de agua y caminos.

d. Usos posibles

- Programas y actividades de investigación científica y educación ambiental debidamente aprobada y reglamentada por el propietario o la institución que administre el área. En cuanto a la investigación, se deberán realizar estudios de identificación de sitios de nidificación de aves y biomasa de huevos y proponer medidas de manejo con el objetivo de disminuir la presión los ecosistemas.
- Actividades de recreación y turismo deben realizarse en condiciones muy rústicas, debidamente reglamentadas en cuanto a su acceso y número de visitantes. Solo se dispondrá de instalaciones específicas como senderos para caminatas, observatorios de flora y fauna, etc. Los sectores destinados a este tipo de actividades deberán estar claramente delimitados y ser continuamente monitoreados. Para tales efectos, deberán elaborarse planes de manejo que contemplen estudios de capacidad de carga, programas de monitoreo y una propuesta de senderos y equipamiento básico claramente delimitados y localizados.
- Todas las actividades de subsistencia deberán estar sujetas a planes de manejo que promuevan su localización en lugares específicos, bien delimitados, con aptitudes y capacidad de uso adecuado para su desarrollo; y en donde se establezcan claramente las medidas de mitigación y programas de monitoreo ambiental.
- El manejo se centrara en mantener las condiciones naturales del predio fiscal, impidiendo cualquier alteración a la biodiversidad biológica.

3.2 Zonas para la recreación, ecoturismo y educación ambiental

3.2.1 ZONA DE USO EXTENSIVO

a. Definición

Esta zona se utiliza para sectores con baja alteración de los recursos naturales, representativos del área protegida, que ameritan una protección compatible con un uso público moderado y extensivo, evitando concentraciones del uso en superficies pequeñas. El uso público, en la forma de recreación, investigación controlada, monitoreo ambiental, ecoturismo o educación ambiental debe ser organizado y programado para causar un mínimo de impacto ambiental. El objetivo de manejo de esta zona es preservar la biodiversidad biológica y otros componentes naturales, posibilitando el acceso de visitantes en forma controlada y para actividades debidamente planificadas, acorde con la capacidad de carga de los terrenos.

b. Caracterización de la zona

La zona de Uso Extensivo comprende aproximadamente 11 ha, y es una representación menor de la Zona Primitiva. Uno de sus límites es la Ruta P-22 y el resto de esta zona esta colindando el estero Las Peñas, el río Raqui y con la confluencia de ambos cuerpos de agua. La vegetación de esta zona es de tipo vega.

c. Objetivos de manejo

- Conservar la biodiversidad biológica y otros recursos naturales en el predio fiscal, posibilitando y potenciar actividades de recreación de bajo impacto.

d. Usos posibles

- El uso público está permitido en condiciones extensivas y en sectores debidamente habilitados, pudiendo disponerse de instalaciones específicas para este fin, tales como senderos para caminatas, miradores, entre otros.
- Se podrá disponer de instalaciones específicas para la educación ambiental e información de los recursos presentes en el predio fiscal a los visitantes, tales como senderos interpretativos autoguiados, letreros de información (señalética), entre otros.
- El manejo se centrará en el uso extensivo por parte de los visitantes, compatible, con el objeto de mantener las condiciones naturales de los terrenos, impidiendo fuertes alteraciones a la diversidad biológica y otros recursos naturales.
- Programas y actividades de investigación científica y educación ambiental debidamente aprobada y reglamentada por el propietario o la institución que administre el área.

3.2.2 ZONA DE USO INTENSIVO

a. Definición

Esta zona está destinada a concentrar el uso público del área protegida. Usualmente son terrenos que ya presentan un cierto grado de alteración, pero que no obstante resultan atractivos para los visitantes por su calidad escénica. Una condición deseable es que contengan recursos naturales apropiados para usarlos en educación ambiental, tales como muestras representativas de la vegetación, de su fauna asociada, del paisaje y de la calidad escénica del área. En estas zonas resistentes al uso público, se admite el mayor número de personas resultantes al estimar la capacidad de carga, sin que ello signifique dañar la experiencia recreativa en ambiente natural y las características silvestres. La zona de uso intensivo también puede incluir eventuales sectores para la instalación de infraestructura y servicios permanentes tales como sectores de camping, locales de venta de productos, servicios sanitarios, centro de información y educación ambiental.

b. Caracterización de la zona

La Zona de Uso Intensivo, esta definida por una superficie de 71 ha. Se encuentra dividida en dos áreas, una colindando con el río Raqui y la otra con el estero Las Peñas, rodeando por los bordes a la Zona de Amortiguamiento del predio fiscal.

La vegetación esta caracteriza mayormente por pajonal en los bordes del predio y Gramínea hacia el interior. También se pueden observar aves como: Pimpollo, Yeco, Garza chica, Garza boyera, Cisne coscoroba, Cisne cuello negro, Pato jergón grande, Pato cuchara, Pitotoy grande, Bailarín chico, Jote, Gallinazo, Tiuque, Tagua común, Queltehue, Pitotoy chico, Zarapito, Gaviota dominicana, Gaviota de Franklin, Gaviota cáhuil, Gaviotín piquerito

En esta área se realizan actividades relacionadas con actividades de subsistencia como la pesca de Lisa, Róbalo y Pejerrey. La única actividad productiva que se realiza es la explotación de pelillo en el río Raqui.

c. Objetivos de manejo

- Posibilitar el uso público relativamente concentrado, en términos de ecoturismo, educación ambiental, recreación, investigación, monitoreo ambiental, en armonía con el medio natural.
- Promover actividades compatibles con la conservación de los recursos y hábitat presentes en el área, especialmente, aquellos ubicados en la las riberas de los principales cursos de agua con el fin de no alterar los ecosistemas acuáticos y asegurar una adecuada disponibilidad y calidad de agua.
- Realizar actividades de recreación y educación ambiental orientadas al conocimiento de la importancia de los humedales desde el punto de vista de la biodiversidad y de los bienes y servicios ecosistémicos proporcionados a la sociedad.

d. Usos posibles

- El uso público está permitido en condiciones intensivas y en sectores debidamente habilitados con instalaciones específicas para este fin, tales como senderos para caminatas, miradores, centros interpretativos (de información o de educación ambiental), entre otros.
- El diseño arquitectónico de las instalaciones debe responder a criterios que aseguren uniformidad de estilos, que sean armónicas y se integren al paisaje.
- Se dispondrá de instalaciones específicas para la educación ambiental e información a los visitantes respecto de los recursos del área protegida, tales como senderos interpretativos autoguiados, exhibiciones exteriores, letreros de información (señalética), entre otros.
- Programas y actividades de investigación científica y educación ambiental debidamente aprobada y reglamentada por el propietario o la institución que administre el área.
- Zona permitida para la instalación de infraestructura de apoyo a las actividades de recreación y educación ambiental tales como centro de información y educación ambiental, caminos, sectores de camping, servicios sanitarios.
- Diseño de una ruta de bajo estándar para el tránsito permanente hacia las zonas de manejo directo de recursos naturales.

3.2 Zona para el uso sostenible de recursos (en categoría de manejo de uso directo)

3.2.1 ZONA DE MANEJO DIRECTO DE RECURSOS

a. Definición

Corresponde a aquellos sectores del área protegida que contienen recursos naturales en una condición tal que son susceptibles de uso sostenible, compatibles con el resto de los objetivos de manejo y actividades del área. Este uso sostenible se puede referir a la utilización del régimen hídrico, aprovechamiento ictícola y al uso agropecuario, entre otros. El objetivo general de manejo de esta zona es posibilitar el aprovechamiento de recursos naturales que tengan potencial de uso sostenible compatible con los objetivos de conservación y protección del área.

b. Caracterización de la zona

Esta zona está definida por 117 ha aproximadamente. Se caracteriza por poseer algún grado de intervención antrópica. Esta zona se divide en dos áreas. La primera de ellas, está dispuesta al noreste del predio fiscal, pudiéndose encontrar piletas o piscinas para el cultivo de pelillo. Actualmente, esta infraestructura no está siendo utilizada dado a la baja y casi nula productividad que otorgan a la Asociación Gremial de Algueros. También existen en este lugar, árboles exóticos representados por una cortina de eucalipto (*Eucalyptus globulus*). La segunda zona, se encuentra en el sector suroeste del predio, caracterizándose principalmente por la presencia de ganado y que se

alimentan de la vegetación que existe en el sector. Estos animales son introducidos por particulares.

c. Objetivos de manejo

- Promover el uso sustentable de los recursos naturales a través la elaboración de planes de manejo ambiental que minimicen el impacto sobre los recursos y los procesos ecosistémicos.
- Promover actividades y usos de bajo impacto compatibles con los objetivos de conservación establecidos para el área.
- Capacitar a futuros usuarios del área en prácticas y técnicas de manejo sustentable de los recursos naturales.

d. Usos posibles

- **Actividades ganaderas:** Esta actividad se deberá localizar en sectores aptos para su desarrollo. En este sentido, se deberán elaborar los estudios necesarios para la identificación de sitios cuya capacidad permita sustentar, en el largo plazo, esta actividad en función, fundamentalmente, de la carga animal y de la productividad de las praderas. La ganadería deberá ser controlada especificando el número de animales, tipo de ganado, rutas de traslados, la rotación de los sitios, entre otras especificaciones técnicas con el objetivo de disminuir la presión los ecosistemas.
- **Actividades turísticas y recreativas:** ecoturismo, turismo rural, observación de flora y fauna, contemplación e interpretación de paisaje, actividades acuáticas, entre otras.
- **Actividades de restauración:** se deberá promover programas de restauración ecológicas y/o revegetación en los sectores degradados; en especial, áreas aledañas a cursos de agua, taludes de caminos, botaderos de material estéril, sectores erosionados.
- **Actividades acuícolas de subsistencia:** relacionadas, fundamentalmente, con cultivos de pelillo y pesca extractivas de peces tales como lisa, róbalo y pejerrey.

3.3 Zona para terrenos periféricos y conectividad

3.3.1 ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

a. Definición

Esta zona se utiliza para expandir los beneficios y servicios de la conservación de los recursos del área correspondiente a la Zona Primitiva. Usualmente las zonas de amortiguamiento constituyen una transición de usos conservacionistas (en el área protegida o primitiva) a usos productivos tradicionales de la tierra (aprovechamiento agrícola, ganadero o forestal intensivo) de terrenos aledaños, y su denominación provienen del efecto amortiguador de esas actividades sobre los recursos y valores del área protegida.

b. Caracterización de la zona

La Zona de Amortiguamiento se encuentra rodeando a la Zona Primitiva, limitando a la vez con la Zona de Uso Intensivo. Se caracteriza por poseer un ancho de 50 m y 49 hectáreas de espacio dedicado. La vegetación y fauna encontrada es muy similar a la de la Zona Primitiva

c. Objetivos de manejo

- Compensar los impactos causados por actividades productivas y recreativas desarrolladas en áreas cercanas a la de mayor valor ecológico (zona primitiva) a través del diseño e implementación de planes de manejo ambiental.
- Posibilitar y potenciar actividades de investigación y educación ambiental orientada al desarrollo.
- Restaurar y recuperar áreas degradadas por el desarrollo de las actividades productivas en el sector.

d. Usos posibles

- Actividades de restauración de áreas degradadas debido al uso ganadero intensivo a a la extracción de recursos naturales.
- Actividades de educación ambiental orientadas a destacar las características del humedal.

3.4 Zona para la administración

3.4.1 ZONA USO ESPECIAL

a. Definición

Esta zona se utiliza para emplazar instalaciones y servicios necesarios para el adecuado manejo del área protegida. Por lo general, se utilizan terrenos de reducida extensión y con algún grado de alteración antrópica, aunque su localización dependerá de las necesidades específicas y de servicios de cada área. El objetivo general de manejo de esta zona es la instalación de infraestructura adecuada que permitan administrar las actividades de uso público, protección, investigación y uso sostenible en el área protegida, o que presten servicios comunitarios.

b. Caracterización de la zona

El área de Uso Especial representa 1 ha de la totalidad del predio fiscal. Esta zona presenta un grado de alteración, debido a la presencia de una casa., lo que altera el adecuado desarrollo de la vegetación y vida silvestre contenida en este lugar del predio fiscal.

c. Objetivos de manejo

- Construir edificaciones para el control y vigilancia de predio fiscal.

- Dotar al predio fiscal de adecuados equipos informáticos y de comunicación.

d. Usos posibles

- Las instalaciones administrativas se refieren a puestos de vigilancia y control, oficinas administrativas, instalaciones para la investigación o monitoreo, bodegas, instalaciones para la prevención y combate de incendios, residencias del personal, entre otras.

k. Programas de manejo

Este plan tiene por objetivo servir como guía para la ejecución de acciones destinadas a implementar, a través de diversas actividades, los objetivos propuestos para cada zona de manejo definida mediante el proceso de zonificación.

Este plan de manejo incluye una propuesta de programas específicos en los cuales se establecen los lineamientos generales y directrices, a modo de objetivos, para la planificación futura del área protegida. Por cada programa se detallan los objetivos específicos y las actividades necesarias para su implementación.

i.1 Programas específicos de manejo

i.1.1 Programa de Conservación

a) Objetivo general

Conservar la biodiversidad en todas sus escalas y a niveles tales que permita mantener la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. El rol de la biodiversidad es clave en la mantención de procesos ecológicos tan importantes como mutualismo, comensalismos, parasitismo, competencia y depredación. Estos se establecen dependiendo del nivel de biodiversidad en el ecosistema. La conservación de estas condiciones permite que los ecosistemas brinden a la sociedad importantes bienes y servicios ambientales tales como: mantención del ciclo hidrológico, regulación de la calidad del aire y agua, regulación del clima local, protección del suelo, regulación de los ciclos de nutrientes, belleza escénica, generación de productos maderables y no maderables (frutos y plantas medicinales), entre otros.

b) Objetivos específicos

- Conservar ambientes naturales donde la evolución de los procesos biológicos y físicos se mantengan sin alteración humana.
- Proteger las reservas de agua y su entorno inmediato para mantener el adecuado funcionamiento de los ecosistemas fluviales.

- Proteger las riberas de los principales cursos de agua con el fin de no alterar los ecosistemas acuáticos que dependen del flujo de nutrientes y otras interacciones ecológicas desde las áreas riparianas y asegurar una adecuada calidad de agua.
- Restaurar las áreas adyacentes a esteros y riberas degradadas o transformadas por actividades antrópicas.
- Controlar las actividades no compatibles con la calidad natural del área con el fin de evitar su degradación.
- Proponer medidas específicas para limitar acciones que puedan inducir la aparición de riesgos ambientales o la modificación en el paisaje.

c) Actividades

- Identificación y cuantificación de las necesidades del personal, construcciones, equipos y servicios para la aplicación del Programa de Conservación.
- Capacitación del personal en temáticas medioambientales y biodiversidad de humedales.
- Diseño e implementación de programas de restauración ecológica en áreas degradadas (incluye antiguas áreas de explotación, caminos, senderos, otras) adyacentes a las zonas definidas para la conservación, con el objetivo de aumentar la disponibilidad de hábitat y asegurar la conectividad entre ecosistemas.
- Diseño e implementación de programas de recuperación o rehabilitación de especies de flora y fauna silvestre amenazadas en los que se contemplen técnicas de conservación ex situ tales como viverización y bancos de germoplasmas o semillas.
- Regulación, control y/o erradicación de especies de flora y fauna introducidas.
- Control de ingreso de mascotas
- Diseño e implementación de programas de restauración de antiguas áreas de explotación de recursos naturales, así como de caminos y senderos que en la actualidad no cumplen funciones de accesibilidad.
- Elaboración de programas de protección y restauración de causes y riberas destinados a aumentar la conectividad de los ecosistemas y la disponibilidad de hábitat para la flora y fauna asociada al área. Esto tiene por objetivo mantener un flujo adecuado de especies que permita conservar la variabilidad genética local y, en consecuencia, mantener poblaciones viables de especies.
- Diseño de un plan de prevención y control de incendios en el que se establezca, claramente, los procedimientos de coordinación y las operaciones en caso de ocurrencia de incendios forestales. Además debe incluir programas de educación y difusión orientados a la comunidad local y al visitante.
- Elaboración de una normativa de uso público que regule las actividades en las zonas de conservación y protección.
- Diseño e implementación de un sistema de control de acceso al visitantes en áreas restringidas al uso público.
- Diseño, implementación y mantención de servicios básicos y de un sistema de eliminación de desechos y aguas servidas en los lugares destinados al uso público y la administración.

- Implementación de infraestructura mínima para el control y la administración de las áreas destinadas a la conservación.
- Mantenimiento de las principales vías de accesos que asegure un adecuado control y administración del área.
- Elaboración e implementación de programas de monitoreos que evalúen la efectividad de los planes de manejos

d) Cronograma de actividades

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN																
Actividades	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Identificación y cuantificación del personal, construcciones, equipos y servicios para la aplicación del Programa de Conservación	■															
Capacitación del personal en temáticas medioambientales y biodiversidad de humedales	■	■							■	■						
Diseño e implementación de programas de restauración ecológica en áreas degradadas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Diseño e implementación de programas de recuperación o rehabilitación de especies de flora y fauna silvestre amenazadas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
Regulación, control y/o erradicación de especies de flora y fauna introducidas				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Control de ingreso de mascotas	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaboración de programas de protección y restauración de causas y riberas	■	■														
Diseño de un plan de prevención y control de incendios			■													
Elaboración de una normativa de uso público que regule las actividades en las zonas de conservación y protección	■															
Diseño e implementación de un sistema de control de acceso al visitantes en áreas restringidas al uso público	■	■														
Diseño, implementación y mantención de servicios básicos y de un sistema de eliminación de desechos y aguas servidas en los lugares destinados al uso público y la administración	■	■	■	■	■			■	■		■	■	■	■	■	■
Implementación de infraestructura mínima para el control y la administración de las áreas destinadas a la conservación	■	■	■	■	■	■										
Mantenimiento de las principales vías de accesos que asegure un adecuado control y administración del área	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Elaboración e implementación de programas de monitoreos que evalúen la efectividad de los planes de manejos	■	■		■				■				■				■

e) Propuesta de costos priorizados

PROGRAMA DE CONSERVACIÓN						
Priorización	Actividades	Costos por Actividad (UF)				Total por Actividad
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
1	Identificación y cuantificación del personal, construcciones, equipos y servicios para la aplicación del Programa de Conservación	20	0	0	0	20
2	Elaboración de una normativa de uso público que regule las actividades en las zonas de conservación y protección	15	0	0	0	15
3	Capacitación del personal en temáticas medioambientales y biodiversidad de humedales	25	0	25	0	50
4	Diseño e implementación de un sistema de control de acceso al visitantes en áreas restringidas al uso público	50	0	0	0	50
5	Implementación de infraestructura mínima para el control y la administración de las áreas destinadas a la conservación	50	25	0	0	75
6	Mantenimiento de las principales vías de accesos que asegure un adecuado control y administración del área	10	10	10	10	40
7	Diseño, implementación y mantenimiento de servicios básicos y de un sistema de eliminación de desechos y aguas servidas en los lugares destinados al uso público y la administración	75	10	10	10	105
8	Diseño de un plan de prevención y control de incendios	40	0	0	0	40
9	Control de ingreso de mascotas	0	0	0	0	0
10	Regulación, control y/o erradicación de especies de flora y fauna introducidas	0	50	50	50	150
11	Diseño e implementación de programas de restauración ecológica en áreas degradadas	75	50	50	0	175
12	Elaboración de programas de protección y restauración de causas y riberas	40	0	0	0	40
13	Diseño e implementación de programas de recuperación o rehabilitación de especies de flora y fauna silvestre amenazadas	75	50	50	0	175
14	Elaboración e implementación de programas de monitoreos que evalúen la efectividad de los planes de manejos	115	75	75	75	340
Total por Año		590	270	270	145	1275
TOTAL COSTO PLAN DE MANEJO		1275				

i.1.2 Programa de Investigación

a) Objetivo general

Identificar, gestionar e implementar proyectos de investigación que se consideren prioritarios para la conservación, valoración y manejo sustentable del patrimonio natural y cultural del área.

b) Objetivos específicos

- Definir las acciones y estrategias que posibiliten la investigación acerca de los recursos naturales y valores culturales del área.
- Incentivar estudios de investigación que resulten atractivos para los usuarios, particularmente aquellos orientados a mejorar el manejo de los recursos naturales.
- Establecer convenios y acuerdos con instituciones académicas para desarrollar proyectos de investigación.
- Establecer normas sobre el uso del área para la investigación, reglamentando el acceso, la recolección de material y el uso de la información generada.
- Proveer de infraestructura y equipamiento básico destinado a fomentar la investigación.

c) Actividades

- Identificación, priorización y gestión de una cartera de proyectos de investigación orientada a la generación de nueva información de base que permita obtener mayor conocimiento sobre el estado de conservación del área.
- Desarrollo de estrategias de fomento para la investigación y definición de mecanismos para formalizar los acuerdos entre instituciones interesadas.
- Formulación de un cuerpo normativo que regule las actividades de investigación en cuanto 1) a los procedimientos y requisitos para la recolección de muestras y experimentación *in situ*; y 2) a la propiedad intelectual y material de los resultados.
- Diseño y localización de las instalaciones destinadas a facilitar las investigaciones en el área protegida.

d) Cronograma de actividades

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN																
Actividades	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Identificación, priorización y gestión de una cartera de proyectos de investigación orientada a la generación de nueva información de base que permita obtener mayor conocimiento sobre el estado de conservación del área	■															
Desarrollo de estrategias de fomento para la investigación y definición de mecanismos para formalizar los acuerdos entre instituciones interesadas			■	■		■	■			■	■				■	■
Formulación de un cuerpo normativo que regule las actividades de investigación en cuanto 1) a los procedimientos y requisitos para la recolección de muestras y experimentación <i>in situ</i> ; y 2) a la propiedad intelectual y material de los resultados	■	■														
Diseño y localización de las instalaciones destinadas a facilitar las investigaciones en el área protegida			■	■												

e) Propuesta de costos priorizados

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN						
Priorización	Actividades	Costos por Actividad (UF)				Total por Actividad
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
1	Identificación, priorización y gestión de una cartera de proyectos de investigación orientada a la generación de nueva información de base que permita obtener mayor conocimiento sobre el estado de conservación del área	75	0	0	0	75
2	Formulación de un cuerpo normativo que regule las actividades de investigación en cuanto 1) a los procedimientos y requisitos para la recolección de muestras y experimentación <i>in situ</i> ; y 2) a la propiedad intelectual y material de los resultados	15	0	0	0	15
3	Desarrollo de estrategias de fomento para la investigación y definición de mecanismos para formalizar los acuerdos entre instituciones interesadas	20	20	20	20	80
4	Diseño y localización de las instalaciones destinadas a facilitar las investigaciones en el área protegida	20	0	0	0	20
Total por Año		130	20	20	20	190
TOTAL COSTO PLAN DE MANEJO		190				

i.1.3 Programa de Recreación y Ecoturismo

a) Objetivo general

Promover y desarrollar actividades de recreación y turismo de alto nivel como alternativa de desarrollo local sustentable compatible con los objetivos de conservación establecidos para el área.

b) Objetivos específicos

- Promover las potencialidades turísticas y recreativas del área.
- Identificar y delimitar sectores con potencialidades y aptitudes para el desarrollo de actividades turísticas y recreativas.
- Determinar la capacidad de carga de los sectores con potencialidades de desarrollo turístico.
- Definir el diseño, características y envergadura del equipamiento turístico, así como las densidades de constructibilidad.
- Implementar medidas de mitigación para prevenir y/o corregir impactos ambientales derivado de la actividad turística.

c) Actividades

- Identificación y cuantificación de las necesidades del personal, construcciones, equipos y servicios para la aplicación del Programa de Recreación y Ecoturismo.
- Elaboración de un plan de desarrollo turístico para el área, en el cual se definan las directrices y estrategias de fomento y desarrollo futuro. Este plan debe incluir la identificación de los atributos naturales y culturales del área; delimitación de los sectores que presentan potencialidades y aptitudes para su desarrollo; y la elaboración de una cartera de proyectos de inversión turística.
- Elaboración de un programa de trabajo para la implementación de una estrategia de desarrollo turístico a través de la coordinación de organismos públicos y privados que cuenten con las atribuciones y recursos necesarios.
- Elaboración de estudios de mercado que permitan determinar y caracterizar la oferta y demanda turística en el área.
- Capacitación guías turísticos
- Implementación de equipamiento y servicios básicos necesarios para el desarrollo de las actividades turísticas. Todo diseño debe adecuarse a las características del paisaje circundante.

d) Cronograma de actividades

PROGRAMA DE RECREACIÓN Y ECOTURISMO																
Actividades	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Identificación y cuantificación de las necesidades del personal, construcciones, equipos y servicios para la aplicación del Programa de Recreación y Ecoturismo	■															
Elaboración de un plan de desarrollo turístico para el área en el cual se definan las directrices y estrategias de fomento y desarrollo futuro	■	■														
Elaboración de un programa de trabajo para la implementación de una estrategia de desarrollo turístico a través de la coordinación de organismos públicos y privados que cuenten con las atribuciones y recursos necesarios.			■	■												
Elaboración de estudios de mercado que permitan determinar y caracterizar la oferta y demanda turística en el área	■	■	■													
Capacitación de guías turísticos	■	■							■	■						
Implementación de equipamiento y servicios básicos necesarios para el desarrollo de la actividad turística rusticas.	■	■	■	■	■	■	■	■								

e) Propuesta de costos priorizados

PROGRAMA DE RECREACIÓN Y ECOTURISMO						
Priorización	Actividades	Costos por Actividad (UF)				Total por Actividad
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
1	Identificación y cuantificación de las necesidades del personal, construcciones, equipos y servicios para la aplicación del Programa de Recreación y Ecoturismo	20	0	0	0	20
2	Capacitación de guías turísticos	25	0	25	0	50
3	Elaboración de un plan de desarrollo turístico para el área en el cual se definan las directrices y estrategias de fomento y desarrollo futuro	75	0	0	0	75
4	Elaboración de un programa de trabajo para la implementación de una estrategia de desarrollo turístico a través de la coordinación de organismos públicos y privados que cuenten con las atribuciones y recursos necesarios.	20	0	0	0	20
5	Elaboración de estudios de mercado que permitan determinar y caracterizar la oferta y demanda turística en el área	75	0	0	0	75
6	Implementación de equipamiento y servicios básicos necesarios para el desarrollo de la actividad turística.	100	100	0	0	200
Total por Año		315	100	25	0	440
TOTAL COSTO PLAN DE MANEJO						440

i.1.4 Programa de Educación Ambiental

a) Objetivo general

La educación ambiental constituye uno de los principales servicios que ofrecen las áreas silvestres protegidas. En este sentido, los objetivos deben estar orientados a entregar oportunidades a los visitantes para apreciar y valorar el patrimonio natural y cultural del área.

b) Objetivos específicos

- Contribuir al desarrollo de una mayor sensibilidad y conciencia ambiental en la comunidad local con el fin de promover la conservación del patrimonio natural y cultural y el manejo sustentable de los recursos.
- Educar acerca del valor ecológico del área y la importancia de su conservación a nivel regional, nacional e internacional.
- Crear una buena imagen pública de los propietarios e instituciones con interés en la conservación del patrimonio natural y cultural del área.

c) Actividades

- Identificación y cuantificación de las necesidades del personal, construcciones, equipos y servicios para la aplicación del Programa de Educación Ambiental.
- Diseño de programas de educación ambiental dirigidos a distintos segmentos etáreos y niveles educativos.
- Inventario y localización de los elementos naturales y culturales significativos, que sean susceptibles de incorporar en los programas de educación diseñados para el área.
- Elaboración de material informativo acerca de las características, objetivos y normas establecidas para el área protegida.
- Diseño e implementación de senderos interpretativos autoguiados en las áreas de interés.

d) Cronograma de actividades

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL																
Actividades	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Identificación y cuantificación de las necesidades del personal, construcciones, equipos y servicios para la aplicación del Programa de Educación Ambiental																
Diseño de programas de educación ambiental dirigidos a distintos segmentos etéreos y niveles educativos																
Inventario y localización de los elementos naturales y culturales significativos, que sean susceptibles de incorporar en los programa de educación diseñados para el área																
Elaboración de material informativo acerca de las características, objetivos y normas establecidas para el área protegida																
Diseño e implementación de senderos interpretativos autoguiados en las áreas de interés																

d) Propuesta de costos priorizados

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL						
Priorización	Actividades	Costos por Actividad (UF)				Total por Actividad
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
1	Identificación y cuantificación de las necesidades del personal, construcciones, equipos y servicios para la aplicación del Programa de Educación Ambiental	20	0	0	0	20
2	Inventario y localización de los elementos naturales y culturales significativos, que sean susceptibles de incorporar en los programa de educación diseñados para el área	20	0	0	0	20
3	Diseño e implementación de senderos interpretativos autoguiados en las áreas de interés	60	60	0	0	120
4	Elaboración de material informativo acerca de las características, objetivos y normas establecidas para el área protegida	50	0	0	0	50
5	Diseño de programas de educación ambiental dirigidos a distintos segmentos etéreos y niveles educativos	75	0	0	0	75
Total por Año		225	60	0	0	285
TOTAL COSTO PLAN DE MANEJO		285				

i.1.5 Programas de Manejo Sustentable de Recursos Naturales

a) Objetivo general

Promover el uso sustentable de los recursos naturales a través del desarrollo de actividades compatibles con la conservación y la reorientación de actividades productivas tradicionales para las cuales se propone la elaboración de planes de manejo ambiental que minimicen el impactos sobre los recursos y los procesos ecosistémicos.

b) Objetivos específicos

- Promover el uso sustentable de los recursos naturales a través la elaboración de planes de manejo ambiental que minimicen los impactos sobre los recursos y los procesos ecosistémicos.
- Promover actividades y usos de bajo impacto compatibles con los objetivos de conservación establecidos para el área.

c) Actividades

- Identificación y promoción de actividades de bajo impacto que complemente y/o sustituyan, gradualmente, las actuales actividades desarrolladas en el área.
- Elaboración de planes de manejo ambiental que reorienten y corrijan las actuales prácticas incompatibles con la conservación.
- Elaboración e implementación de programas de monitoreo que evalúen la efectividad de los planes de manejos.
- Elaboración e implementación de planes de manejo para actividades acuícolas y pesca extractivas en el área de estudio.
- Realizar estudios de capacidad de carga ganadera que permitan conocer y regular la carga animal en el área, y promover programas de mejoramiento y recuperación de praderas naturales.

d) Cronograma de actividades

PROGRAMA DE MANEJO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES																
Actividades	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Identificación y promoción de actividades de bajo impacto que complemente y/o sustituyan, gradualmente, las actuales actividades desarrolladas en el área																
Elaboración de planes de manejo ambiental que reorienten y corrijan las actuales prácticas incompatibles con la conservación																
Elaboración e implementación de programas de monitoreos que evalúen la efectividad de los planes de manejos																

PROGRAMA DE MANEJO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES																
Actividades	Año 1				Año 2				Año 3				Año 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración de planes de manejo para actividades acuícolas y pesca extractivas en el área de estudio	■	■	■													
Realizar estudios de capacidad de carga ganadera que permitan conocer y regular la carga animal en el área, y promover programas de mejoramiento y recuperación de praderas naturales			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				

e) Propuesta de costos priorizados

PROGRAMA DE MANEJO SUSTENTABLE DE RECURSOS NATURALES						
Prioridad	Actividades	Costos por Actividad (UF)				Total Por Actividad
		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	
1	Identificación y promoción de actividades de bajo impacto que complemente y/o sustituyan, gradualmente, las actuales actividades desarrolladas en el área	20	0	0	0	20
2	Elaboración de planes de manejo ambiental que reorienten y corrijan las actuales prácticas incompatibles con la conservación	40	0	0	0	40
3	Elaboración de planes de manejo para actividades acuícolas y pesca extractivas en el área de estudio	40	0	0	0	40
5	Elaboración e implementación de programas de monitoreos que evalúen la efectividad de los planes de manejos	115	75	75	75	340
4	Realizar estudios de capacidad de carga ganadera que permitan conocer y regular la carga animal en el área, y promover programas de mejoramiento y recuperación de praderas naturales	0	100	100	100	300
Total por Año		215	175	175	175	740
TOTAL COSTO PLAN DE MANEJO		740				

j. Propuesta de Indicadores Ambientales y de Gestión

A continuación, se entrega una propuesta de indicadores básicos, con el fin de poder estimar la sanidad del ecosistema y la adecuada gestión de los bienes protegidos en un periodo de tres años.

INDICADORES DE CALIDAD				
Tema	Sub tema	Indicadores	Unidad	Frecuencia de medición
Tierra	Agricultura	Superficie cultivable por habitante	ha	Anual
Agua Dulce	Cantidad de agua	Caudal de cursos principales	m ³ /seg	Estacional
	Calidad de agua	Concentración de bacterias coliformes fecales en el agua dulce	NMP/100 ml	Estacional
		Demanda bioquímica de oxígeno en las masas de agua	DBO ₅	Estacional
		N-total	mg/L	Estacional
		P-total	mg/L	Estacional
		Sólidos suspendidos totales	mg/L	Estacional
Biodiversidad	Especies	Catastro anual de aves	Especies presentes	Anual
	Biota bentónica	Riqueza específica	Especies presentes	Estacional
		Abundancia de amphipoda ¹¹	ind/m ²	Estacional
Residuos	Residuos domésticos	Eliminación de desechos domésticos por habitante	kg	Anual

¹¹ *Paracorophium sp.*

m. Bibliografía

Biró, L. 1979. Contribución al Conocimiento de la Formación Tubul, Plioceno Superior, Provincia de Arauco (37°14' Lat. Sur), Chile. II congreso Geológico chileno. Tomo 3. Páginas: H33 – H44.

Braun - Blanquet, J. (1987). Fitosociología – Bases para el Estudio de las Comunidades Vegetales. H. Blume Ediciones, Madrid. España. 820 pp.

Carrasco, P. 2004. Propuesta de manejo para la conservación del humedal Tubul-Raqui, VIII Región, Chile. Tesis para optar al título profesional de Biólogo. Universidad de Concepción, Chile. 76 pp.

Constabel, 1993 .Relaciones entre Agroturismo y Valoración del Patrimonio Medio Ambiental. Gestión Turística. N° 3 Vol. 1

CONAMA, 2008; www.conama.cl

CEA. 2006. Estudios de línea de base del Humedal Tubul Raqui. 102 pp.

CEA-CONAMA. 2007. Protección y manejo sustentable de humedales integrados a la cuenca hidrográfica. Informe final proyecto Conama N° 31-22-001/05. 114 pp.

CEA-CONAMA. 2007. Departamento de Recursos Naturales, Región del Bío-Bío. Solicitud de auto destinación de 350 hectáreas del Estuario Tubul-Raqui de propiedad del Ministerio de Bienes Nacionales.

Della-Croce, N. & C. Valdovinos. 1994. Caracterización ambiental del área marina costera bajo la influencia de la cuenca hidrográfica del río Biobío, Chile central (1989-1992). En: N. Della-Croce Ed. El río Biobío y el área marina adyacente. Univ. di Genova, Italia. :85-163

Figueroa, R. & C. Valdovinos. 1997. Productividad de pastizales salinos del estuario Lengua (Chile): análisis de imágenes Landsat TM y experimentos in situ. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, Chile.

Ferraris, F. 1981. Hoja Arauco – Lebu, Región del Bío bío, escala 1: 250.000. Mapas Geológicos Preliminares de Chile, N° 5. Instituto de Investigaciones Geológicas. 10 pp.

Gajardo, R 1994. La Vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago. 165 p.

Hauenstein, E., C. Ramirez, M. Latsague y D. Contreras. (1998). Origen fitogeográfico y espectro biológico como medida del grado de intervención antrópica en comunidades vegetales. Medio Ambiente 9 (1): 140-142.

INDAP, 2008; www.indap.gob.cl

Moller P & A Muñoz (1998). Humedales y Educación Ambiental. Guía Práctica para Padres, Profesores y Apoderados. CEA Ediciones. Valdivia. Chile. 99 pp.

MOPT (1992) Guía para la elaboración de estudios del medio físico. Contenido y metodología. Ministerio de obras públicas y de transporte. Madrid. España. 809 pp.

MORENO, M. S. 2004. Dinámica del Antearco Externo en la zona del Bloque de Arauco, 37°-38°, VII Región, Chile. Memoria para optar al título de Geólogo. Departamento de Ciencias de la Tierra, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad de Concepción. Chile.

Municipalidad de Arauco, 2008; www.municipalidaddearauco.cl

Pineda, V. 1983. Evolución Paleogeográfica de la Península de Arauco durante el Cretácico Superior – Terciario. Memoria para optar al título de Geólogo. Departamento de Geología. Facultad de Ciencias Físicas y Matemática. Universidad de Chile. Santiago. pp.268.

Pineda, V. 1985. Evolución Paleogeográfica de la Cuenca Sedimentaria Cretácico – Terciaria de Arauco. Geología y Recursos Minerales de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción. Universidad de Concepción. Chile. pp. 438.

SERNATUR, 2008; www.sernatur.cl

Stern, C.R., Moreno, H., López-ESCOBAR, L., Clavero, J., Lara, E., Naranjo, J., Parada, M.A., Skewes, M. 2007. Chilán Volcanoes. The Geologist of Chile. Published by The Geological Society. London. Edited by Teresa moreno and Wes Gibbons. 2007. pp. 147-178.

Stuardo, J. & C. Valdovinos. 1989. Estuarios y lagunas costeras: Ecosistemas importantes de Chile Central. Ambiente y Desarrollo, 5(1): 107-115.

Stuardo, J., C. Valdovinos, R. Figueroa & A. Occhipinti. 1992. Ambientes costeros del Golfo de Arauco y áreas Adyacentes. Publ. EULA-Chile. Ser. Mon. Cient. 9 :1-157.

Steubing L, R Godoy, M Alberdi. 2002. Métodos de Ecología Vegetal. Santiago, Chile. Universitaria, 345 pp.

Stuardo J, C Valdovinos, R Figueroa & A Ochipinti (1993) Los ambientes costeros del Golfo de Arauco y área adyacente. Serie Monografías Científicas, Centro EULA (Chile) 9: 157.

UICN. 1992. Conservación de Humedales. Un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias. Editado por Patrick J. Dugan. Coordinador del programa de Humedales. 100 pp.

Valdovinos, C. 2004. Ecosistemas estuarinos. En: C. Werlinger, Ed. Biología marina y oceanografía: Conceptos y procesos. Trama Impresores S.A., Chile. Tomo 2, capítulo 18 :395-414.

Vieytes, H., Arcos, R. & Gonzalez. A., 1993. Interpretación en la exploración en la cuenca de Arauco: Sector continental. Versión N°1. Enap-Santiago

Villagran C. (1995). Quaternary History of the Mediterranean Vegetation of Chile. En: "Ecology and Biogeography of Mediterranean Ecosystems in Chile, California and Australia" MT Kalin Arroyo, PH Zedler & MD Fox, (Eds.). Springer Verlag, New Cork

Villagran, C. & C. Le-Quesne. 1996. El Interés Biogeográfico-Histórico de Chile Central-Sur: ¿Porqué Debemos Conservar su Biota?. Libro rojo de los sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica en Chile. Ministerio de Agricultura y Corporación Nacional Forestal. 203 pp

Villagrán C., Hässel de Menéndez G. & Barrera E. 2004. Hepáticas y Antocerotes del Archipiélago de Chiloé. Una introducción a la flora briofítica de los ecosistemas templado-lluviosos del sur de Chile. En edición.

ANEXOS

ANEXO 1: Pautas entrevistas

- A. Pauta temática entrevista a dirigentes indígenas
- B. Servicios públicos y actores privados en sector Humedal Tubul-Raqui

A. Pauta temática entrevista a dirigentes indígenas

Lugar y fecha:

Nombre entrevistado:

Cargo:

Nombre organización:

Información de contacto (fono, correo electrónico):

Temas:

1. Historia de la comunidad.
2. Autoridades de la comunidad.
3. Tradiciones, manifestaciones culturales de la comunidad.
4. Realización de rituales u otras manifestaciones culturales en el terreno fiscal / humedal.
5. Relación de la comunidad con Humedal Tubul – Raqui.
6. Identificación de usos actuales del terreno fiscal / humedal.
7. Identificación de usos potenciales del terreno fiscal / humedal.
8. Conflictos sociales, institucionales o de otro tipo, relacionados con los usos del terreno fiscal / humedal.
9. Principal conflicto o amenaza que podría afectar, en el futuro, al sector del terreno fiscal / humedal.
10. Característica más valorable que posee el terreno fiscal / humedal.
11. Principal problema ambiental del terreno fiscal / humedal

B. Servicios públicos y actores privados en sector Humedal Tubul-Raqui

Institución

Lugar y Fecha:

Nombre entrevistado:

Cargo (breve descripción):

Antigüedad en la institución:

Antigüedad en el cargo:

Información de contacto (fono, correo eléctrico):

- 1.- ¿Cuáles son los principales actores involucrados (instituciones, organismos, agrupaciones, organizaciones y personas) al predio fiscal del Ministerio Bienes Nacionales (MM.BB)?
- 2.- ¿Qué relación tienen estos actores con el área que se desea proteger?
- 3.- ¿Cuál es la relación de su institución con este predio fiscal?
- 4.- ¿Es posible identificar algunas actividades socioculturales en el predio?
- 5.- ¿Es posible identificar actividades productivas en el predio?
- 6.- ¿Cuáles son los usos actuales y potenciales del predio fiscal?
- 7.- Con respecto a la historia local del sector involucrado ¿se han generado conflictos sociales que tengan que ver con los usos de este predio? Y ¿Cuáles serían?
- 8.- ¿Cual es su percepción en cuanto a la biodiversidad del este sector?
- 9.- A su juicio, ¿cuál sería el principal problema ambiental del lugar en estudio?
- 10.- ¿Se han realizado estudios y diagnósticos en este sector? ¿Cómo ha sido la participación de su institución en cada uno de ellos?

ANEXO 2: Información de contactos entrevistados

INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN	FECHA Y LUGAR ENTREVISTA	ENTREVISTADO	CARGO	ANTIGUEDAD INSTITUCIÓN U ORGANIZACIÓN	ANTIGUEDAD EN EL CARGO	E-MAIL	FONO
Ministerio Bienes Nacionales (MM.BB)	3 septiembre 2007, Concepción	Abog. Cristian Valdes Fernández	Encargado de la Unidad de Gestión de Negocios y Fiscalización	8 años	4 años	cvaldes@mbienes.cl	
Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)	24 de octubre 2007, Concepción	Juan Andrés Bustamante Vázquez	Encargado Recursos Naturales, provincia de Arauco	3 años y medio	8 meses	juan.bustamante@sag.gob.cl	041-2611140
Corporación Nacional Forestal (CONAF)	23 de octubre 2007, Concepción	Ing. Forest. Alberto Bordeu Schwarze	Jefe de la Unidad de Estudios y Medio Ambiente	26 años	2 años	abordeu@conaf.cl	041-2624014
Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA)	Concepción	Biol. Mar. Cristián Cornejo Moraga	Jefe Departamento de Protección de Recursos Naturales	10 años	2 años	ccornejo.8@conama.cl	041-2791760
Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA)	23 agosto 2007, Talcahuano	Juan Carlos Salas Eduardo Flores Juan Carlos Flores	Encargado Pesca Artesanal	26 años 16 años 6 años			
Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR)	7 de enero de 2008, Concepción	Arquitecto Olga Picarte Riffo	Profesional área de Planificación	26 años	26 años	opicarte@sernatur.cl	041-2741415
Municipalidad de Arauco	26 de julio 2007, Arauco	Ing. en Pesca. Simón Muñoz	Encargado del Departamento	8 años	8 años	smunoz@munitel.cl	041-2728371/041-2728364

INSTITUCIÓN/ORGANIZACIÓN	FECHA Y LUGAR ENTREVISTA	ENTREVISTADO	CARGO	ANTIGUEDAD INSTITUCIÓN U ORGANIZACIÓN	ANTIGUEAD EN EL CARGO	E-MAIL	FONO
			de Pesca y Acuicultura				
Asociación Gremial de Pescadores Artesanales, Buzos Mariscadores y Algueros de Tubul	26 de julio 2007, Tubul	Alejandro Segundo Vidal Carrillo	Presidente y representante legal	Desde sus inicios 1982	4 años		041-2536089
Comunidad Indígena Tropa	24 de enero de 2008	Luis Huenumilla					
Comunidad Raqui Willimapu	24 de enero de 2008	José Gayoso					
Comunidad Indígena Chilcoco	24 de enero de 2008	Gastón Roa Antileo					
Municipalidad de Arauco	24 de enero de 2008	Eusebio Gayoso Huenchumán	Encargado Oficina de Asuntos Mapuche				
Dirección Regional de CONADI en Cañete	17 de enero de 2008	Fabiola Nehuey					

ANEXO 3: Talleres de Participación ciudadana sector humedal Tubul-Raqui



Primer Taller Participativo Proyecto

Confección de Guía de Manejo en Terreno Fiscal con Alto Valor en Biodiversidad en la Región del Biobío: Humedal Tubul-Raqui

IIINFORME TALLER



ELABORADO POR

CENTRO DE CIENCIAS AMBIENTALES EULA-CHILE
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

Primer Taller Participativo

Proyecto Confección de Guía de Manejo en Terreno Fiscal con Alto Valor en Biodiversidad en la Región del Biobío: Humedal Tubul-Raqui.

INFORME DE ACTIVIDAD

Equipo de trabajo realización taller:

Jefe Proyecto:

Roberto Urrutia Biólogo, Dr. Ciencias Ambientales

Coordinadora:

Fabiola Lara, Biólogo Marino, Diplomado en Análisis y Gestión del Ambiente

Profesionales:

- Mauricio Aguayo Neira Ingeniero Forestal, Dr © Ciencias Ambientales
- Ana Lorena Castillo M. Profesor, Diplomado en Análisis y Gestión del Ambiente, Mag. © Educación
- Carlos Mendoza Biólogo en Recursos Naturales
- Marcelo Araya Sociólogo

1. Presentación

El presente informe, da cuenta de las acciones planificadas y los resultados obtenidos en el Primer Taller Participativo realizado en la localidad de Tubul, en el contexto del proyecto "Confección de Guías de Manejo en Terreno Fiscal con Alto Valor en Biodiversidad en la Región del Biobío: sector Humedal Tubul-Raqui".

Al respecto, el proyecto anteriormente mencionado, contempla la realización de dos talleres de participación ciudadana, con la finalidad de informar e involucrar en la propuesta de planificación requerida, a los diferentes actores sociales directamente involucrados en el área de estudio, fundamentalmente con el objeto de sensibilizar respecto a la importancia de los planes de manejo, la participación de la comunidad, la relevancia ambiental y social de ecosistemas como el Humedal Tubul - Raqui, así como también informar de sus características ecológicas, discutir sobre la percepción y usos que los diferentes actores sociales le otorgan al sector.

En este contexto, en el primer taller, se han invitado y por consiguiente han participado líderes sociales y/o miembros de la comunidad aledaña, representantes de organismos públicos y privados con competencias o actividades desarrolladas en el sector.

1.1 Objetivos del Taller

- Presentar antecedentes de Línea Base recopilados Humedal Tubul - Raqui.
- Proponer en conjunto con los participantes, los objetivos de desarrollo para la zonificación del área contemplada en el proyecto.
- Sensibilizar respecto a la importancia de: los planes de manejo, Humedal Tubul - Raqui y la participación ciudadana.

2. Antecedentes Generales Taller

Organiza : Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción
Financia : Ministerio de Bienes Nacionales
Fecha de realización : Jueves, 03 de enero de 2008
Lugar de realización : Escuela G-745 Brisas del Mar de Tubul.
Dirección : Arturo Prat s/n Tubul.
Horario : 14:30 a 19:00 horas
Tipo de Actividad : Taller Participativo
Número de participantes: 29

2.1 Programación Taller

14:30 - 14:40 horas:	Inscripciones
14:40 - 14:45 horas:	Palabras de Bienvenida. Presentación Metodología del Taller
14:45 - 15:15 horas:	Planteamiento Expectativas del Taller.
15:15 - 15:30 horas:	Presentación Proyecto. Dr. Roberto Urrutia, Director Proyecto. Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile.
15:30 - 16:00 horas:	Presentación Antecedentes de Línea Base Humedal Tubul - Raqui . Dr. Roberto Urrutia.
16:00 - 16:15 horas:	Pausa café
16:15 - 17:00 horas:	Trabajo Grupal: Inicio Definición de Criterios para zonificación. Identificación "Uso Actual" del Humedal Tubul – Raqui.
17:00 - 17:45 horas:	Trabajo Grupal: Identificación "Uso Potencial" del Humedal Tubul – Raqui.
17:45 - 18:15 horas:	Trabajo Grupal: Definir indicadores de Singularidad y Fragilidad Humedal Tubul – Raqui.
18:15 - 18:45 horas:	Presentación Grupal
18:45 - 19:00 horas:	Conclusiones

2.2 Participantes

2.2.1 Invitados

La convocatoria estuvo dirigida fundamentalmente a diversas instituciones públicas y privadas, representantes sociales y miembros de la comunidad con competencia e intereses en el área contemplada en el proyecto, entre ellas destacan:

- Servicio Agrícola y Ganadero de Cañete, Encargado de Recursos Naturales Sr. Juan Bustamante.
- CONAMA Biobío, Jefe Departamento Recursos Naturales; Cristián Cornejo.
- CONAF Biobío, Jefe Unidad Estudio y Medio Ambiente, Sr. Albert Bordeu.
- Ministerio Bienes Nacionales Región del Biobío, Cristián Valdés.
- SERNAPESCA, Sres. Juan Carlos Salas, Juan Carlos Flores, Eduardo Flores.
- I. Municipalidad de Arauco, Sr. Simón Muñoz.
- SERNATUR
- Representantes Comunitarios y de sectores productivos del sector: juntas de vecinos, asociaciones de mujeres, agrupación de pescadores, asociación de alqueros, sindicato de buzos, centros turísticos, Bosques Arauco, entre otros.

2.2.2 Participantes

La siguiente Tabl, presenta las personas que integraron el taller.

Tabla 1. Nómima y antecedentes básicos de los participantes del taller.

	Nombre	Organización	Fono	E-mail / Dirección
1.	Carolina Vargas G.	Medio Ambiente Arauco	2687757	carolinavargasgonzalez@arauco.cl
2.	Mario Oliva N.	Bosques Arauco S.A.	2509371	moliva@arauco.cl
3.	Alberto Bordeu	CONAF VIII Región	2624014	abordeu@conaf.cl / Barros Arana 215 Concepción
4.	Simón Muñoz Ulloa	Municipalidad Arauco	2728371	smunoz@munitel.cl
5.	Lilian Troncoso G.	SERNAPESCA	2500805	ltroncoso@sernapesca.cl
6.	Eduardo Flores C.	SERNAPESCA	2500821/2	eflores@sernapesca.cl
7.	Mauricio Aguayo	Centro EULA	2204030	maaguayo@udec.cl
8.	Juan Sanhueza A.	Sindicato de Buzos	88653273	laraquetegentedemar@hotmail.com
9.	Juan Roa	Comunidad Chilcoco	2552965	-
10.	Teodora Leal B.	A.G. Tubul	92643016	-
11.	Juan Alarcón C.	A.G. Tubul	93472458	-
12.	Carlos Gavilán Ulloa	A.G. Tubul	81241860	-
13.	Juan Arévalo S.	A.G. Tubul	-	-
14.	César Vidal F.	A.G. Tubul	-	-
15.	Leonardo Vargas	Independiente	93558408	leanvargas@udec.cl
16.	Fernanda Mendoza	Independiente	-	marmendoza@udec.cl
17.	Nolberto Sanhueza	Tami Mapu	9743069	bearauco@gmail.com
18.	Pablo Medina B.	Ecologista	74588861	Excelsior29@gmail.com
19.	Gastón Roa Antileo	Presidente Comunidad Chilcoco	83941101	Comunidad.chilcoco@gmail.com
20.	Moisés Roa Antileo	Comunidad Chilcoco (Encargado Cultura)	77335779	moises.antileo@gmail.com
21.	Canela	Comunidad Yani	89569498	-
22.	Luis Huenemille	Comunidad Tropeu	93713463	-

	Nombre	Organización	Fono	E-mail / Dirección
23.	Alberto Yaupe	Comunidad Indígena Newentuañ Pu Peñide Tubul	74943969	-
24.	Anselmo Aravena	Puente II Isla, Raqui	76460952	-
25.	Armando Ávila A.	Isla Raquy, Puente 2	84464215	-
26.	Marcela Leal Ferrer	"Creciendo Juntas" Agrupación de Mujeres	2536169	-
27.	Jacqueline Contreras	"Mujeres de Cristo" Agrupación de Mujeres	77277772	-
28.	Norma Arévalo C.	Isla Raqui Puente 2	83720121	-
29.	Eduardo Alarcón C.	Los Cipreses S.A.	95479249	l_cipreses@hotmail.com

3. Metodología Taller

La metodología empleada en el taller estuvo directamente relacionada con los objetivos planteados para éste y las consideraciones requeridas para el trabajo con adultos con diferentes competencias e intereses. Para ello se aplicó estrategias y técnicas didácticas que permitieran la adquisición, comprensión y discusión de las temáticas planteadas, así como también, que optimizaran la participación de los asistentes y el empleo eficaz del tiempo. Lo anterior sustentado en los principios básicos de la educación ambiental, a través de los cuales se crearon instancias ó momentos que permitieron sensibilizar, adquirir conocimiento y aplicarlo de acuerdo a la experiencia de los participantes. Como resultado de lo anterior, los asistentes tuvieron un rol activo, generándose los espacios necesarios para que plantearan sus opiniones, inquietudes y sugerencias respecto a la planificación del predio fiscal contemplado en el proyecto.

Una de las técnicas empleadas fue la expositiva, esencialmente utilizada por los organizadores para la presentación y alcances del proyecto y exposición de los antecedentes ambientales del Humedal Tubul – Raqui, técnica que fue complementada con recursos didácticos como presentación power point y apoyo cartográfico.



Fig. 1: Presentación Proyecto



Fig. 2: Presentación antecedentes Línea Base

También se empleó, la técnica didáctica que contempla el trabajo con grupos focales, organizándose a los participantes en diferentes grupos de análisis y discusión de acuerdo a sus competencias e intereses. Basado en este criterio, se formaron cuatro grupos focales, denominados genéricamente como:

- a. Comunidad : Conformado por miembros de la comunidad aledaña al área del proyecto.
- b. Sector Público : Integrado por los representantes de las diferentes instituciones públicas.
- c. Sector Productivo – Forestal : Conformado por integrantes que desarrollan actividades productivas, esencialmente forestales.
- d. Sector Productivo – Pescadores: Integrado por miembros de la comunidad, esencialmente local que desarrollan actividad productiva asociada a la pesca y/o extracción o cultivo de algas.

Cada uno de estos grupos focales, dispuso de la cartografía del área del proyecto, lo que facilitó el análisis, discusión y proposición en torno a los usos actuales y potenciales del humedal, objetivo principal que se pretendió alcanzar con esta técnica didáctica. Además, como recurso didáctico adicional, cada grupo organizó sus resultados en tarjetas de colores, las que fueron utilizadas para la posterior presentación y discusión plenaria, a través de la cual socializaron las distintas propuestas de los grupos focales en relación a los diferentes usos actuales y futuros del área de estudio.



Fig. 3: Trabajo Grupos Focales



Fig. 4: Presentación resultados grupos focales

Es preciso destacar, que fue esencial el trabajo de los grupos focales para definir los criterios a considerar para la propuesta de zonificación, por cuanto se generó esta instancia para que los participantes identificaran elementos particulares o criterios territorializables, con la finalidad de orientar la propuesta de zonificación del área. Por consiguiente, a partir del análisis de los **Usos Actuales** y **Usos Potenciales** definidos por cada grupo y socializado y consensuado a través de discusión plenaria, fue posible definir los principales indicadores y criterios propuestos por la comunidad, basados en su experiencia e intereses.

Lo anterior permitió a los ejecutores del proyecto, contrastar la propuesta de la comunidad con los antecedentes científicos y técnicos, y generar una propuesta concreta y sólida, la que será presentada a la comunidad en un taller posterior, para su validación.

4. Resultados

4.1 Usos Actuales y Potenciales propuestos

Los resultados obtenidos en el taller, se desprenden del análisis y discusión efectuada por los distintos grupos focales en relación a los usos actuales y potenciales del sector Humedal Tubul – Raqui, los que posteriormente fueron socializados en discusión plenaria.

Lo anterior, permitió definir categorías e indicadores respecto a los usos actuales y futuros del sector, basado en los diferentes intereses y actividades de los actores involucrados, información relevante para la propuesta contemplada en el proyecto.

La siguiente tabla resume las principales categorías e indicadores que los participantes plantearon en relación a los usos actuales y potenciales del predio fiscal Humedal Tubul – Raqui.

Tabla 2. Usos actuales y potenciales señalados por los participantes, considerando categoría de uso del área y de acuerdo al sector de la sociedad que representan.

Categoría	Sector	Usos Humedal Tubul - Raqui	
		Uso Actual	Uso Potencial
Productiva	Sector Público	<ul style="list-style-type: none"> - Pastoreo, - Concesión marítima: Cultivo de pelillo, - Pesca consumo local (lisa, robalo, pejerrey). 	<ul style="list-style-type: none"> - Cultivo de algas y cultivo de lisa, - Regulación ganadera, - Regulación uso forestal (plaguicidas, sistemas uso forestal)
	Comunidad	<ul style="list-style-type: none"> - Extracción lisas y pelillo, pastoreo 	<ul style="list-style-type: none"> - Acuicultura a baja escala "artesanal". - Sin actividades: mineras, forestales
	Sector Productivo-Forestal	<ul style="list-style-type: none"> - Recolección de Pelillo, siembra y producción, - Pastoreo y - Uso forestal, - Pesca lisa y robalo 	<ul style="list-style-type: none"> - Extracción de pelillo. - Actividad forestal se realice en sectores aledaños al humedal, manteniendo espacios más amplios entre el humedal y las plantaciones
	Sector Productivo Pescadores	<ul style="list-style-type: none"> - Cultivo de pelillo, - Pastoreo, - Uso agrícola. 	<ul style="list-style-type: none"> - Recolección de algas
	Resumen	<ul style="list-style-type: none"> - Pastoreo - Cultivo de pelillo - Pesca: Lisa, robalo, pejerrey - Uso forestal 	<ul style="list-style-type: none"> - Cultivo de algas(pelillo). - Pesca lisa - Regulación uso ganadero - Regulación uso forestal
Categoría	Sector	Uso Actual	Uso Potencial
Conservación	Sector Público	<ul style="list-style-type: none"> - Conservación de vida silvestre (predio libre de caza) 	<ul style="list-style-type: none"> - Protección remanentes bosque nativo
	Comunidad	-	<ul style="list-style-type: none"> - Conservación y preservación
	Sector Productivo-Forestal	-	-
	Sector Productivo Pescadores	-	<ul style="list-style-type: none"> - Protección de flora y fauna
	Resumen	<ul style="list-style-type: none"> - Conservación de vida silvestre 	<ul style="list-style-type: none"> - Protección remanentes bosque nativo. - Protección flora y fauna

Categoría	Sector	Uso Actual	Uso Potencial
Infraestructura	Sector Público	- Habitacional - Desagüe planta tratamiento de Aguas servidas	- No uso habitacional
	Comunidad	- Habitacional (sector Las Peñas)	-
	Sector Productivo-Forestal	-	-
	Sector Productivo Pescadores	-	-
	Resumen	- Uso Habitacional - Desagüe planta de tratamiento de aguas servidas	- No uso habitacional
Categoría	Sector	Uso Actual	Uso Potencial
Turismo y Recreación	Sector Público	-	- Turismo ecológico: kayak, observación de avifauna, caminatas por senderos establecidos.
	Comunidad	-	- Ecoturismo: senderos y miradores, observación de coipos y aves, navegación del predio en invierno
	Sector Productivo-Forestal	-	- Avistamiento de aves
	Sector Productivo Pescadores	-	- Turismo
	Resumen	-	- Ecoturismo: Crear senderos y miradores, observación de avifauna, navegación en invierno

4.2 Evaluación del Taller.

Para conocer la percepción de los participantes respecto del taller realizado, se les solicitó que voluntariamente evaluaran la sesión, aplicándoles un instrumento evaluativo que permitió obtener información respecto a los temas planteados, metodología empleada y aspectos logísticos.

El instrumento aplicado fue respondido por 15 participantes, y el formato y resultados se presenta se a continuación:

Pauta Evaluación Taller

Agradecemos evalúe el taller, marcando en cada casilla el criterio que considere adecuado para cada uno de los indicadores señalados. Los criterios son los siguientes:

M	R	B	MB
Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno

Indicadores	Criterios			
	M	R	B	MB
Contenido				
El contenido se ajustó a mis expectativas	-	20%	60%	20%
El contenido fue explicado con claridad	-	26.7%	40%	26.7%
El contenido tiene novedades para mí	6.7%	26.7%	33.3%	33.3%
El contenido tratado es relevante para mí	13.3%	20%	26.7%	33.3%
Metodología				
La actividad propicia el intercambio de experiencias	-	13.3%	46.7%	40%
Material y equipamiento empleado	-	13.3%	53.3%	33.3%
El trabajo de los facilitadores	-	6.7%	86.7%	6.7%
Participación				
Mi participación	-	6.7%	66.7%	26.7%
La participación de mis compañeros	-	6.7%	53.3%	33.3%
Logística				
Convocatoria	20%	46.7%	33.3%	-
Local (infraestructura)	-	13.3%	86.7%	-
Atención a los participantes	-	-	66.7%	20%
Alimentación	-	20%	53.3%	26.7%
Horarios	6.7%	20%	60%	13.3%

Escriba por favor sus comentarios adicionales	
Sugerencias para Futuros Talleres	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar convocatoria al taller. - Ampliar invitación a diferentes sectores. - Convocar, enviando información previa al taller. - Facilitar transporte - Disponer de cartografía que considere todo el humedal, no sólo predio fiscal. - Ampliar diagnóstico de situación actual del humedal. - Identificar actores claves. - Moderador optimice tiempo de las diferentes exposiciones e intervenciones.

El análisis del instrumento evaluativo, permitió focalizar el segundo taller.

5. Conclusiones

Las principales observaciones formuladas por los participantes, en relación a los usos actuales y propuesta de usos futuros del predio fiscal Humedal Tubul – Raqui, permitió determinar las principales categorías de uso, acorde con las actividades desarrolladas en la actualidad en el predio, y las anheladas para el futuro.

Los principales usos actuales del predio fiscal Humedal Tubul – Raqui son:

- a. Productivo: Pastoreo, cultivo de pelillo, pesca y uso forestal
- b. Conservación: Conservación de vida silvestre
- c. Infraestructura: habitacional y sanitario (tratamiento de agua)

Los principales usos potenciales para el predio fiscal Humedal Tubul – Raqui son:

- a. Productivo: Cultivo de algas y pesca.
- b. Conservación: Protección y conservación de flora y fauna.
- c. Turismo y recreación: Ecoturismo

Un aspecto importante de destacar, es que los diferentes actores involucrados en el taller no manifestaron intereses opuestos en términos de uso del sector, lo que originó que no se observaran conflicto de intereses, sino más bien coincidencia incluso de sectores específicos del predio, tanto fundamentalmente para los usos potenciales.

Lo anterior, permitirá proponer una propuesta de zonificación teniendo en consideración a la ciudadanía y los antecedentes científicos y técnicos del área.



Segundo Taller Participativo Proyecto

Confección de Guía de Manejo en Terreno Fiscal con Alto Valor en Biodiversidad en la Región del Biobío: Humedal Tubul-Raqui

IIINFORME TALLER



ELABORADO POR

CENTRO DE CIENCIAS AMBIENTALES EULA-CHILE
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN

Segundo Taller Participativo

Proyecto Confección de Guía de Manejo en Terreno Fiscal con Alto Valor en Biodiversidad en la Región del Biobío: Humedal Tubul-Raqui.

INFORME DE ACTIVIDAD

Equipo de trabajo realización taller:

Jefe Proyecto:

Roberto Urrutia Biólogo, Dr. Ciencias Ambientales

Coordinadora:

Fabiola Lara, Biólogo Marino, Diplomado en Análisis y Gestión del Ambiente

Profesionales:

- Mauricio Aguayo Neira Ingeniero Forestal, Dr © Ciencias Ambientales
- Carlos Mendoza Biólogo en Recursos Naturales
- Marcelo Araya Sociólogo

1. Presentación

El presente informe, da cuenta de las acciones planificadas y los resultados obtenidos en el Primer Taller Participativo realizado en la localidad de Tubul, en el contexto del proyecto "Confección de Guías de Manejo en Terreno Fiscal con Alto Valor en Biodiversidad en la Región del Biobío: sector Humedal Tubul-Raqui".

Al respecto, el proyecto anteriormente mencionado, contempla la realización de dos talleres de participación ciudadana, con la finalidad de informar e involucrar en la propuesta de planificación requerida, a los diferentes actores sociales directamente involucrados en el área de estudio, fundamentalmente con el objeto de sensibilizar respecto a la importancia de los planes de manejo, la participación de la comunidad, la relevancia ambiental y social de ecosistemas como el Humedal Tubul – Raqui, así como también informar de sus características ecológicas, discutir sobre la percepción y usos que los diferentes actores sociales le otorgan al sector.

En este contexto, en el primer taller, se han invitado y por consiguiente han participado líderes sociales y/o miembros de la comunidad aledaña, representantes de organismos públicos y privados con competencias o actividades desarrolladas en el sector.

1.1 Objetivos del Taller

- Presentar y socializar la propuesta de zonificación para el Humedal Tubul – Raqui.
- Validar con la comunidad la propuesta de zonificación del Humedal Tubul – Raqui.

1. Antecedentes Generales Taller

Organiza : Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción
Financia : Ministerio de Bienes Nacionales
Fecha de realización : Martes, 18 de marzo de 2008
Lugar de realización : Escuela G-745 Brisas del Mar de Tubul.
Dirección : Arturo Prat s/n Tubul.
Horario : 16:00 a 19:00 horas
Tipo de Actividad : Taller Participativo
Número de participantes: 10

1.1 Programación Taller

16:00 - 16:10 horas: Palabras de Bienvenida
16:10 - 17:00 horas: Presentación propuesta de zonificación
17:00 - 17:15 horas: Pausa Café.
17:15 - 18:30 horas: Análisis y Discusión grupal de propuesta presentada
18:30 - 19:00 horas: Presentación y Discusión plenaria respecto a los análisis grupales.
19:00 - 19:30 horas: Conclusiones

1.2 Participantes

1.2.1 Invitados

Para este segundo taller, las invitaciones se extendieron a diversas instituciones públicas y privadas, así como también a representantes sociales y miembros de la comunidad con competencia e intereses en el área contemplada en el proyecto, entre ellas destacan:

- Servicio Agrícola y Ganadero de Cañete, Encargado de Recursos Naturales Sr. Juan Bustamante.
- CONAMA Biobío, Jefe Departamento Recursos Naturales; Cristián Cornejo.
- CONAF Biobío, Jefe Unidad Estudio y Medio Ambiente, Sr. Albert Bordeu.
- Ministerio Bienes Nacionales Región del Biobío, Cristián Valdés.
- SERNAPESCA, Sres. Juan Carlos Salas, Juan Carlos Flores, Eduardo Flores.
- I. Municipalidad de Arauco, Sr. Simón Muñoz.
- SERNATUR
- Representantes Comunitarios y de sectores productivos del sector: juntas de vecinos, asociaciones de mujeres, agrupación de pescadores, asociación de alqueros, sindicato de buzos, centros turísticos, Bosques Arauco, entre otros.

Se precisa que, fundamentalmente a los miembros de la comunidad local que asistieron al primer taller de participación ciudadana, la invitación se extendió a través de correo electrónico si fue señalado y/o telefónicamente, en respuesta a las observaciones expresadas en el taller anterior con respecto a la convocatoria.

2.2.2 Participantes

Los participantes en el taller, se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1. Nómina y antecedentes básicos de los participantes del taller.

	Nombre	Organización	Fono	E-mail / Dirección
1.	Carolina Vargas G.	Medio Ambiente Arauco	2687757	carolinavargasgonzalez@arauco.cl
2.	Cristián Cornejo	CONAMA Biobío	2791760	ccornejo.8@conama.cl
3.	Patricia Carrasco	CONAMA Biobío	2791771	pcarrasco.8@conama.cl
4.	Manuel Medina	Escuela G-745 Tubul	2536013	escuelatubul@hotmail.com
5.	María Taufloff	Profesor Escuela Tubul G-745	2552372	escuelatubul@hotmail.com
6.	Yanett Aguilar	Profesor Escuela Tubul G-745	97243400	yanuuuy@hotmail.com
7.	Ignacio Catrileo	Profesor Escuela Tubul G-745	2536013	escuelatubul@hotmail.com
8.	Lidia Sáez	Profesor Escuela Tubul G-745	2553733	Lilisasa_2008@hotmail.com
9.	Sigrid Calderón	Bosque Arauco	2509280	scalderon@arauco.cl

	Nombre	Organización	Fono	E-mail / Dirección
10.	Rosa Budaleo	Comunidad Raqui Chico	96001170 2551903	

2. Metodología Taller

Para el logro de los objetivos planteados para el taller, éste se planificó considerando, que era esencial que los participantes conocieran y entendieran la propuesta de zonificación, socializaran la propuesta y manifestaran sus observaciones.

Por tal motivo, se seleccionó para iniciar el taller, la técnica expositiva. A través de ella se presentó y explicó en detalle la propuesta de zonificación, empleándose como recurso didáctico de apoyo, un medio visual; proyector de multimedia; en el cual se proyectó la cartografía que precisaba la zonificación propuesta para el área contemplada en el proyecto y se presentó en detalle todos los aspectos contenidos en la propuesta.

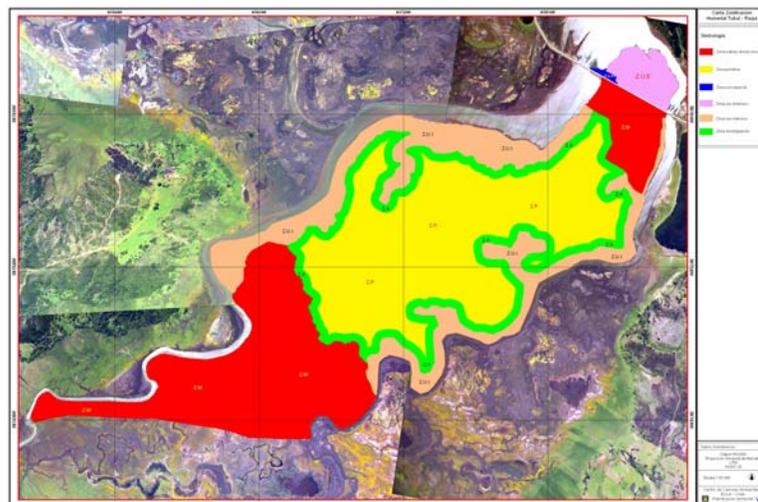
Para propiciar la interacción con los asistentes, se estimuló la discusión, indispensable para el feedback requerido.

Finalizada la presentación de la propuesta, los participantes se organizaron conformando un grupo de trabajo (sólo un grupo a consecuencia del limitado número de asistentes), con el propósito de que analizaran en mayor detalle la propuesta, la socializaran y emitieran sus observaciones. Para esta actividad, al grupo se le entregó la cartografía que contenía la propuesta de zonificación.

Finalmente, los participantes presentaron sus impresiones al respecto, en sesión plenaria y consensuadamente validaron la propuesta.

3. Resultados

3.1 Validación Propuesta de Zonificación



3.2 Evaluación del Taller.

Finalizado el taller, se solicitó a los participantes que evaluaran el taller realizado, con el objeto de recoger sus percepciones, respecto del taller realizado. Este instrumento, voluntariamente fue respondido por 07 participantes.

El instrumento evaluativo aplicado y los resultados obtenidos son::

Pauta Evaluación Taller

Agradecemos evalúe el taller, marcando en cada casilla el criterio que considere adecuado para cada uno de los indicadores señalados. Los criterios son los siguientes:

M	R	B	MB
Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno

Indicadores	Criterios			
	M	R	B	MB
Contenido				
El contenido se ajustó a mis expectativas	-	57.1%	28.6%	14.3%
El contenido fue explicado con claridad	-	14.3%	57.1%	14.3%
El contenido tiene novedades para mí	-	14.3%	42.6%	28.6%
El contenido tratado es relevante para mí	-	28.6%	42.8%	14.3%
Metodología				
La actividad propicia el intercambio de experiencias	-	42.8%	42.8%	14.3%
Material y equipamiento empleado	-	42.8%	42.8%	14.3%
El trabajo de los facilitadores	-	42.8%	28.6%	28.6%
Participación				
Mi participación	-	28.6%	57.1%	-
La participación de mis compañeros	14.3%	14.3%	28.6%	14.3%
Logística				
Convocatoria	42.8%	28.6%	14.3%	14.3%
Local (infraestructura)	14.3%	42.8%	42.8%	-
Atención a los participantes	-	28.6%	57.1%	14.3%
Alimentación	-	-	57.1%	14.3%
Horarios	-	14.3%	57.1%	14.3%
Escriba por favor sus comentarios adicionales				

Sugerencias para Futuros Talleres	<ul style="list-style-type: none">- Mayor convocatoria al taller.- Hacer reuniones en las comunidades.- Hacer seguimiento de las invitaciones, es decir confirmar asistencia.- No programar hasta las 19:30 hrs.
-----------------------------------	---

4. Conclusiones

La principal observación formulada por los participantes del segundo taller se relaciona con la unidad de manejo definida para el proceso de zonificación. Aun cuando se reconoce que el Ministerio de Bienes Nacionales tiene atribuciones legales sobre el predio fiscal correspondiente al 12% del humedal Tubul-Raqui la zonificación de este terreno se encuentra fuertemente influenciada por las intervenciones antrópicas generadas en la totalidad del humedal. Por lo tanto, se deberá crear nuevas instancias que considere un plan de ordenamiento para todo el sistema humedal Tubul-Raqui que considere la participación activa de los propietarios y de las instituciones públicas competentes. No obstante, la zonificación para el predio fiscal fue validada por los participantes del segundo taller y fue considerada una de las primeras acciones gestión y conservación del humedal.

ANEXO 4: Imágenes área de estudio Geología y Geomorfología

A. Fotografías Fauna Fósil

A. Fotografías Fauna Fósil





Impronta de hoja de *Nothofagus* sp.

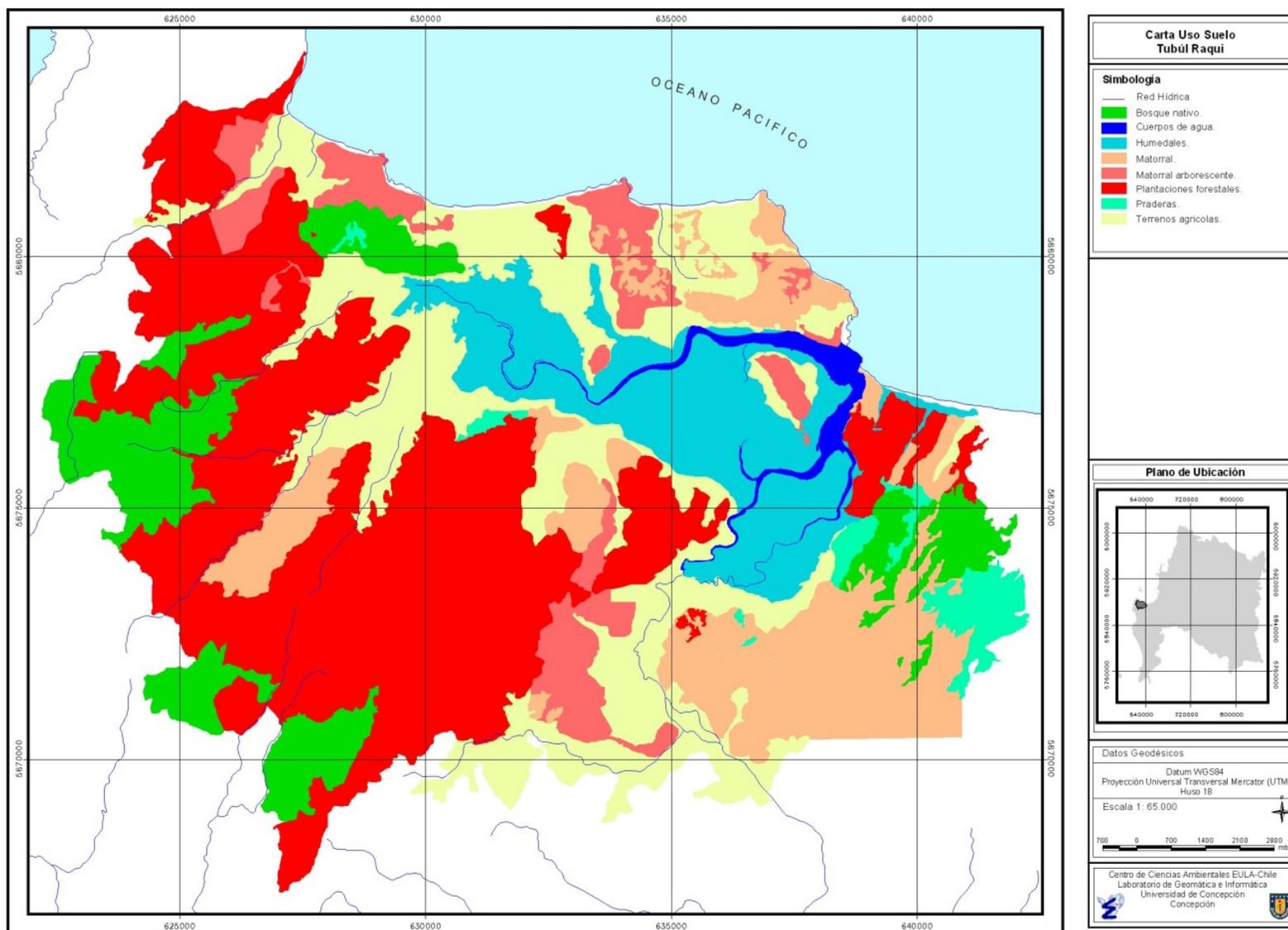


A: Fósil de *Chlamys* Patagonica. **B:** Molde interno de *Chlamys* Patagonica



Fósiles de vértebras de pez.

ANEXO 5: Carta temática de uso del suelo del humedal Tubul-Raqui



ANEXO 6: Carta informativa, Universidad de Concepción



Universidad de Concepción
Dirección de Finanzas



Concepción, 24 de enero de 2008.
D. F. 024/2008

Señor
Marcelo Araya Mardones
Sociólogo
Centro EULA
Presente

De mi consideración:

Me refiero a su e-mail de fecha 23 del presente, en el cual nos solicitaba aclarar si la Universidad de Concepción tiene algún terreno en el sector de LLico, me permito informar a usted, que nuestra Casa de Estudios Superiores no es dueña de ningún terreno ubicado en la Comuna de Arauco, y específicamente en Llico.

Esta Dirección, les desea el mayor de los éxitos en el desarrollo del Proyecto "Confección de Guías de manejo en predios fiscales con alto valor de biodiversidad: Humedal Tubul - Raqui".

Atentamente,


Jorge Porter Taschkewitz
Director de Finanzas



c.c.: Archivo.
JPT/eue.

ANEXO 7: Propuesta de Zonificación Predio Fiscal Humedal Tubul-Raqui

