

Informe
Ambiental
Proceso
Evaluación
Ambiental
Estratégico

Región del Bío Bío

**Zonificación
Costera
Comunal
Tirúa**

Oficina Técnica, Comisión Regional de Uso del Borde Costero
Departamento de Planificación y Ordenamiento Territorial
División de Planificación y Desarrollo Regional
Gobierno Regional del Bío Bío

Concepción, 2014



RESUMEN

El presente Informe Ambiental, corresponde a la síntesis del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica que se ha desarrollado en el marco de la formulación de la propuesta de Zonificación Comunal de Usos del Borde Costero para las 16 comunas costeras de la Región del Biobío, en este caso, Tirúa. Cabe señalar el proceso de zonificación comunal, se ha desarrollado previo al requerimiento de la aplicación del proceso del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), sin embargo se ha realizado una revisión y ajustes en función de las definiciones establecidas en el Instructivo para la aplicación de la Evaluación Ambiental Estratégica en los procesos de Zonificación del Borde Costero, elaborado entre el Ministerio de Defensa Nacional y el Ministerio de Medio Ambiente.

Las propuestas de desarrollo para el territorio costero de que dará cuenta este instrumento responden a lo señalado en el Decreto N° 475, de 1994 que establece la Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República, en base a las funciones y competencias definidas en la Ley N° 19.175, Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional y en el Reglamento Interno de Funcionamiento de la Comisión Regional de Uso del Borde Costero de la Región del Bío Bío.

Este informe considera los Problemas Ambientales y Criterios de Sustentabilidad del borde costero de la Región del Biobío, los cuales entregan el marco de sustentabilidad del plan, para luego sobre la base de éstos, generar los Objetivos Ambientales del Plan, los cuales consideran los aspectos que son normados en este instrumento y que cuentan con un enfoque ambiental.

Asimismo, se analizan las alternativas de estructuración territorial que forman parte de la imagen objetivo que permite el diseño completo de la zonificación y los usos preferentes que forman parte del Plan, generando la respectiva evaluación de éstas.

Finalmente, se presenta el Plan de Seguimiento de la Zonificación Comunal de Usos del Borde Costero para el cumplimiento de los objetivos ambientales que se definieron en su proceso de Evaluación Ambiental Estratégica.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	4
I. ANTECEDENTES GENERALES DE LA ZONIFICACIÓN	7
1.1. DEFINICION DEL BORDE COSTERO DE LA COMUNA A ZONIFICAR	7
1.2. OBJETIVOS DE LA ZONIFICACIÓN DEL USO DEL BORDE COSTERO DE LA COMUNA	10
1.2.1. OBJETIVO GENERAL	10
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
1.3. CRITERIOS GENERALES DE ZONIFICACION	11
1.4. ETAPAS DEL PROCESO DE ZONIFICACIÓN DEL BORDE COSTERO DE LA COMUNA.....	12
1.5. LA PARTICIPACION PÚBLICA EN EL PROCESO DE ZONIFICACION DE LA COMUNA.....	15
1.6. INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL VINCULADOS	19
1.7. ÓRGANOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO CONVOCADOS	21
II. CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD	26
2.1. CRITERIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE PARA LA MACROZONA COSTERA SUR.....	26
2.2. CRITERIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE PARA LA ZONA COSTERA DE LA COMUNA DE TIRUA	27
III. OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA ZONIFICACIÓN	29
IV. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATEGICO	31
4.1. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL DIAGNOSTICO	31
4.2. ANALISIS DE LAS DIMENSIONES AMBIENTALES DEL TERRITORIO COSTERO DE TIRUA.....	32
4.2.1. SUBSISTEMA FÍSICO- NATURAL.....	32
4.2.2. SUBSISTEMA SOCIO-ECONÓMICO	33
4.2.3. RIESGOS, AMENAZAS NATURALES Y ANTRÓPICAS.....	36
4.3. SINTESIS DEL DIAGNOSTICO.....	39
4.3.1. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES	40
4.3.2. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES	42
V. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE ZONIFICACIÓN DEL USO DEL BORDE COSTERO	44
5.1. DESCRIPCION DE LA ALTERNATIVA TENDENCIAL	45
5.2. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DESEADA	48
5.3. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDADES.....	52
VI. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES	56
6.1. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PLAN DE SEGUIMIENTO	56
6.2. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE VARIABLES AMBIENTALES	56
VII. BIBLIOGRAFÍA	60

INTRODUCCIÓN

La Ley N° 20.427, que crea el Ministerio de Medio Ambiente, establece en su Art. 7 bis que “siempre deberán someterse a Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) los planes regionales de ordenamiento territorial, planes intercomunales, planes reguladores comunales y planes seccionales, planes de desarrollo urbano y zonificaciones del borde costero y del territorio marítimo”. Además, agrega que el “...procedimiento y aprobación del instrumento estará a cargo del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, el Gobierno Regional o el Municipio o cualquier otro organismo de la administración del Estado, respectivamente”.

En la región del Biobío, la promulgación de la Política Nacional de Uso del Borde Costero (D.S. N° 475 del 14 de Diciembre de 1994, Ministerio de Defensa Nacional), abrió una etapa en la planificación y gestión de los espacios costeros y marítimos. La política permitió abrir espacios para definir objetivos y orientaciones para asegurar la conservación de los recursos costeros y la regulación de los diferentes usos y actividades que se realizan en este territorio, por ejemplo a través de la creación de la Comisión Nacional de Uso del Borde Costero de las Comisiones Regionales. Se trata de una política multidisciplinaria, ya que reconoce la diversidad de usos en el borde costero, diferentes organismos públicos con competencias e intereses de diferentes usuarios. Uno de los objetivos de esta política es proponer usos preferentes del borde costero.

La Zonificación del Borde Costero es un instrumento de planificación y ordenamiento territorial que define usos preferentes y actividades compatibles en estos espacios. El instrumento se elabora participativamente con actores del sector público, gremios y sociedad civil, siendo su marco de referencia la Estrategia Regional de Desarrollo y sus lineamientos y objetivos estratégicos.

De acuerdo al Artículo N° 1, Numeral 41, del D.S N°2 del 3 de Enero de 2005, la Zonificación de usos del borde costero es un “proceso de ordenamiento y planificación de los espacios que conforman el BC del litoral, que tiene por objeto definir el territorio y establecer sus múltiples usos expresados en usos preferentes, y graficados en planos que identifiquen, entre otros aspectos, los límites de extensión, zonificación general y las condiciones y restricciones para su administración, en conformidad con lo dispuesto en el DS N° 475, de 14 de Diciembre de 1994”.La zonificación puede desarrollarse a escala regional, comunal o zonal.

La Zonificación se realiza para ordenar diferentes actividades sobre el territorio costero, reconociendo, a la vez, diferentes intereses y conflictos. Se trata, en definitiva de una herramienta de apoyo a la toma de decisiones que incentiva el mejor uso posible del borde costero, en este caso comunal, permitiendo llegar a acuerdos y/o consensos a través de procesos participativos, por ejemplo respecto a usos preferentes, usos tradicionales, localizaciones industriales y ocupación restringida de zonas costeras con riesgos naturales o antrópicos.

El Gobierno Regional del Biobío (GORE) ha encomendado al Centro EULA-Chile de la Universidad de Concepción, el estudio denominado “Estudio de Análisis de Riesgo de Desastres y Zonificación Costeras, Región del Biobío”, Código BIP 30098326, teniendo como contraparte técnica a profesionales de la División de Planificación y Desarrollo Regional del GORE.

Dentro de los objetivos del proyecto, se planteó la elaboración del presente “Informe Ambiental Proceso de Evaluación Ambiental Estratégica”, el que describe el proceso de aplicación de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) aplicada al instrumento de zonificación de usos preferentes del borde costero regional, solicitado por el GORE al centro EULA de la Universidad de Concepción. En particular, este informe se aplica a la EAE aplicada a la zonificación del territorio costero de la comuna de Tirúa.

El informe comienza con una introducción en donde se describe la pertinencia de aplicar la EAE a la zonificación de usos preferentes del borde costero, para posteriormente desarrollar el objetivos y contenidos del documento. En el capítulo siguiente: “Antecedentes Generales de la Zonificación” se define el concepto de borde costero al cual aplica la zonificación, el concepto de zonificación mismo. Luego se describen el objetivo general y los objetivos específicos de la zonificación del borde costero conforme a la legislación vigente, los objetivos de la EAE, los criterios generales de desarrollo sustentable y objetivos ambientales que articulan la EAE de la comuna de Tirúa, los instrumentos de ordenamiento y planificación territorial involucrados, para finalizar con una descripción de las alternativas de ZUBC evaluadas.

En el capítulo siguiente, “Órganos del Estado Convocados”, se individualizan los organismos participantes del proceso de ZUBC y EAE, así como la forma en que se insertaron dentro del proceso. Posteriormente se describen los “criterios de sustentabilidad” aplicados en el proceso, desde una escala nacional hasta la escala local, relatando en cada caso el proceso de obtención. Posteriormente

se describen los “Objetivos Ambientales”, incluyendo su definición, mecanismos de formulación y descripción. Se incluye también la relación entre estos objetivos y los indicadores de seguimiento. Posteriormente se presenta una síntesis del “Diagnóstico ambiental estratégico, describiendo para cada alternativa los efectos ambientales, las limitaciones y oportunidades ambientales y las contabilidades de uso. Posteriormente se describe el proceso de “Seguimiento de variables ambientales del plan”, incluyendo los objetivos, criterios e indicadores de seguimiento.

I. ANTECEDENTES GENERALES DE LA ZONIFICACIÓN

En la legislación Chilena no existe una definición estricta de borde costero. Se hace mención a este concepto en la Política Nacional de Uso del Borde Costero, para acotar el ámbito de acción de las Comisiones de Ordenamiento del Borde Costero establecidas en esta política.

En este contexto, el borde costero del litoral, a efectos de esta EAE, se define como: “Una zona o espacio territorial donde se manifiesta física, ecológica, ambiental, económica y socio-culturalmente la interacción entre la tierra, el mar y la atmósfera, la cual es determinada según criterios técnicos y científicos particulares, como también en función de los objetivos e instrumentos de ordenamiento y gestión territorial a ser aplicados”.

1.1. DEFINICION DEL BORDE COSTERO DE LA COMUNA A ZONIFICAR

Para la comuna de Tirúa, la Zonificación consideró hasta las 5 millas náuticas, mar adentro, y 1 kilómetro tierra adentro, medidos desde la línea de más alta marea. Dentro de este espacio, se representaron los Usos Preferentes y se realizó un análisis de compatibilidad con las actividades actuales y potenciales. El borde costero marítimo en la comuna de Tirúa presenta una longitud total de, aproximadamente, 48,5 kilómetros, extendiéndose desde la desembocadura del río Lleu-Lleu, por el norte, hasta Punta Casa Piedra, por el sur. Desde un punto de vista administrativo, deslinda con la comuna de Cañete, por el norte, y con la comuna de Carahue por el sur, ya en la Región de La Araucanía (Ver Figura 1.1).

El área de influencia, de 2 kilómetros, corresponde a una franja terrestre, contigua con el mar, que inter-actúa con su entorno marino-costero, por ejemplo en diferentes procesos ecológicos en zonas estuarinas. También, considera la influencia de cuencas hidrográficas costeras y lacustres que drenan hacia el mar, particularmente en sus tramos finales. Por último, esta zona considera la mayor parte de los asentamientos costeros, especialmente las caletas de pescadores artesanales, usos y actividades económicas que generan impactos sobre el medio marino.



Figura 1.1. Área zonificada en el borde costero de la comuna de Tirúa.

Además del borde costero marítimo, Tirúa posee borde costero lacustre compuesto por el lago Lleu-Lleu, que es compartido por Tirúa, Contulmo y Cañete. La longitud o perímetro total del lago es de, aproximadamente, 99,2 kilómetros, de los cuales 55 corresponden a la comuna de Tirúa. A su vez, el área total del espejo de agua asciende a 3.900 hectáreas, con un valor de 2.222 há para Tirúa. En síntesis, el borde costero comunal de Tirúa, marítimo y lacustre, posee una longitud total de 103,5 km.



Figura 1.2. Área zonificada en el borde costero lacustre de la comuna de Tirúa. Lago Lleu Lleu.

En síntesis, el borde costero de la comuna de Tirúa, marítimo y lacustre, posee una longitud total de 75,4 kilómetros. De ellos, 29,7 corresponde a borde costero marítimo y 45,7 kilómetros a borde costero lacustre (14,4 kilómetros Lago Lleu-Lleu y 31,3 kilómetros Lago Lanalhue). El espejo de agua del Lago Lanalhue comprende 3.185 hectáreas, de ellas 1.386 son parte de la comuna de Tirúa (43,5%).

1.2. OBJETIVOS DE LA ZONIFICACIÓN DEL USO DEL BORDE COSTERO DE LA COMUNA

1.2.1. Objetivo general

El objetivo general de la zonificación del uso del borde costero es “Generar condiciones favorables a la inversión pública y privada, conservación, equilibrio medioambiental y social, proporcionando estabilidad y certeza respecto del uso sustentable de los espacios contenidos en el Borde Costero”.

Según lo anterior, el objetivo general que persigue la zonificación del uso del borde costero de la comuna de Tirúa es: Orientar el desarrollo sustentable del territorio costero de la región, en base a lo establecido en la Estrategia Regional de Desarrollo y las Políticas Públicas Regionales que de ella deriven, mediante la definición de usos preferentes en el territorio y actividades compatibles, acorde a los intereses nacionales, regionales y locales y de manera consensuada con los actores públicos, políticos, sociedad civil y privados, maximizando la racional utilización de sus potencialidades y recursos, para alcanzar mejores condiciones de vida para la población.

1.2.2. Objetivos específicos

Bajo el marco de referencia del objetivo general de la zonificación, los objetivos específicos son los siguientes:

- Determinar las vocaciones de desarrollo de las distintas áreas del litoral, identificando las actividades estratégicas necesarias para su consolidación.
- Propender a una adecuada compatibilización de las distintas actividades: económicas, habitacionales, de conservación, otras, que se realizan o puedan realizarse en la zona costera de la región.
- Proponer los usos preferentes de la zona costera y las actividades compatibles, teniendo en consideración factores ambientales, económicos y sociales.
- Orientar el desarrollo equilibrado de las diferentes actividades productivas que se desarrollan en el borde costero y la inversión que ello suponga, asegurando su sustentabilidad en el tiempo.
- Contribuir a la preservación y conservación del medio ambiente marítimo, terrestre y aéreo de zona costera de la región.

- Propender a la protección de las áreas de valor natural y patrimonio cultural de la zona costera terrestre y marina.
- Involucrar a los actores del borde costero regional y comunal como co-responsables en el desarrollo sustentable de las zonas costeras de la región.

1.3. CRITERIOS GENERALES DE ZONIFICACION

Los criterios generales de zonificación, hacen alusión a los principios básicos en los que se sustentó el trabajo técnico y participativo. De este modo, los criterios generales empleados fueron:

- La aplicación durante todo el proceso de Zonificación, de un enfoque participativo y de consulta, orientado a la identificación de amenazas y oportunidades en la definición de usos preferentes del borde costero y actividades asociadas.
- El reconocimiento, en los territorios del borde costero comunal, de usos ya establecidos y consolidados, por ejemplo aquellos definidos en Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) y usos consuetudinarios asociados a pueblos originarios.
- El reconocimiento de atributos territoriales en borde costero; físicos, naturales, ecológicos, ambientales, sociales y culturales, como factores que potencian o bien limitan usos preferentes definidos y que condicionan otros usos y actividades.
- El reconocimiento de compatibilidades entre usos preferentes y actividades en borde costero, como mecanismo de asignación de usos preferentes y determinación de medidas regulatorias. También, de compatibilidad de IPT con la definición de Usos Preferentes.
- La integración de información técnica, como también de diversos actores sociales, para asignar usos preferentes con criterios de sustentabilidad ambiental y sostenibilidad económica y socio-cultural
- La incorporación de la variable riesgos naturales y antrópicos como un importante factor que condiciona, posibilita o limita, los usos preferentes definidos para el borde costero comunal.
- El reconocimiento del rol de liderazgo de los gobiernos locales, es decir del municipio, en el proceso de Zonificación.

1.4. ETAPAS DEL PROCESO DE ZONIFICACIÓN DEL BORDE COSTERO DE LA COMUNA

La Zonificación de Usos del Borde Costero (ZUBC) consta de las siguientes etapas: Sistematización/Diagnóstico, Participación Público/Privada y Social, Elaboración de la Propuesta de Zonificación, con sus correspondientes herramientas o instrumentos de apoyo a la toma de decisiones, y, finalmente, una etapa de Aprobación. El origen del procedimiento metodológico utilizado y de sus etapas constitutivas proviene del trabajo realizado, en el marco del Convenio de Colaboración entre la SEREMI de Planificación de la Región del Bío-Bío y la Agencia de Cooperación alemana GTZ, entre los años 1998 y 2005, que se tradujo en una primera Zonificación a nivel comunal y una Zonificación a escala regional.

Con posterioridad, SUBDERE realizó una adaptación a esta metodología, la que sería utilizada por el resto de las regiones que iniciaron este proceso, junto con la incorporación de dos nuevos procedimientos o instrumentos, a saber: Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) de la Zonificación y la Consulta a Pueblos Originarios, en el marco de lo dispuesto por el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). Respecto de la metodología, cabe destacar lo siguiente:

- Es ampliamente participativa e incluye en su proceso a todos los actores sociales con intereses en el borde costero; servicios públicos, gobiernos locales o municipios, comunidad organizada, sector privado, ONGs y otras organizaciones del mundo civil. Estos actores, con apoyo de equipos técnicos e información territorial de base, establecen los usos preferentes del territorio costero comunal. Además, definen un marco orientador de desarrollo incorporando la visión comunal de su borde costero y compatibilizando los instrumentos de planificación territorial con la propuesta de Zonificación que, entre otros aspectos, debe ser coherente con la Política Nacional de Uso del Borde Costero, la planificación territorial regional y la planificación metropolitana o inter-comunal, si corresponde, y la planificación comunal.
- El punto de inicio del método, especialmente en cuanto a la definición de usos preferentes y otra información relevante para la Zonificación, fueron los resultados del anterior proceso de Zonificación Costera de la Región del Bío-Bío, finalizado el año 2005. Esta información fue analizada, sistematizada y debidamente incorporada a la Zonificación actual, contrastando y evaluando dichas propuestas de uso con los actuales intereses y objetivos de desarrollo para el

borde costero, manifestados por los actores sociales, principalmente en los talleres comunales de zonificación de usos del borde costero.

- En atención a la filosofía de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), esta se desarrolló en conjunto o en forma paralela a la Zonificación de Uso del Borde Costero (ZUBC). Asimismo, los elementos de contexto para la aplicación conjunta de EAE y el diseño de ZUBC fueron: información territorial de base o diagnóstico, instrumentos normativos, actores y participación pública.

Lo anterior, queda resumido en la Tabla 1.1 en donde se describen para cada etapa de la zonificación. En dicha Tabla, la participación pública se ha integrado a los tres procesos principales: diagnóstico, zonificación y aprobaciones.

Tabla 1.1: Etapas del Proceso de Zonificación del borde costero de la comuna de Tirúa

Etapas	Pasos	Productos
I. Diagnóstico	<ol style="list-style-type: none"> 1. Constitución del equipo de trabajo. 2. Elaboración de la cartografía base. 3. Confección de la cartografía temática. 4. Validación y aprobación de la cartografía temática. 	Cartografía temática con usos actuales, áreas especiales y de riesgos, elaboradas, validadas y aprobadas.
II. Ejecución de la Zonificación	<ol style="list-style-type: none"> 5. Elaboración participativa de la Zonificación. 6. Preparación y validación de la Zonificación. 7. Aprobación de la Zonificación. 	Zonificación validada y aprobada
III. Aprobación	<ol style="list-style-type: none"> 8. Presentación al Concejo Comunal. 9. Presentación a la Comisión Regional de Uso del Borde Costero 10. Presentación al Consejo de Gobierno Regional 11. Presentación a la Comisión Nacional de Uso del Borde Costero 	<p>Expediente de Zonificación aprobado</p> <p>Memoria explicativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mapas Temáticos - Mapa de Zonificación - Matriz de compatibilidad - Acuerdos de Gestión - Criterios o condiciones para la compatibilidad - Iniciativas de Inversión (estudio, proyectos, programas). - Otras Iniciativas (ordenanzas, mesas de trabajo, reglamentos, otros)

Asimismo, cabe resaltar que la Zonificación y la EAE son procesos paralelos, por lo cual al avanzar en cada una de las etapas de la zonificación, se está avanzando también en la EAE. En la Figura 1.3 se aprecia que existen tres componentes principales: la Zonificación de Usos Preferentes del Borde Costero (ZUBC), el procedimiento técnico de EAE y el procedimiento administrativo de EAE. Todos estos componentes están vinculados entre sí, dado que la ZUBC se retroalimenta no sólo de las decisiones del proceso de Zonificación mismo, por ejemplo en cuanto a definiciones de usos preferentes del borde costero y compatibilidades, sino que, además, de los resultados parciales que se obtuvieron de la aplicación de la Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), como sería el caso de la evaluación ambiental de zonas propuestas o de los acuerdos respecto a objetivos ambientales estratégicos que, indudablemente, influyen sobre el Plan de Ordenamiento Costero, es decir, sobre la Zonificación de Usos del Borde Costero (ZUBC).

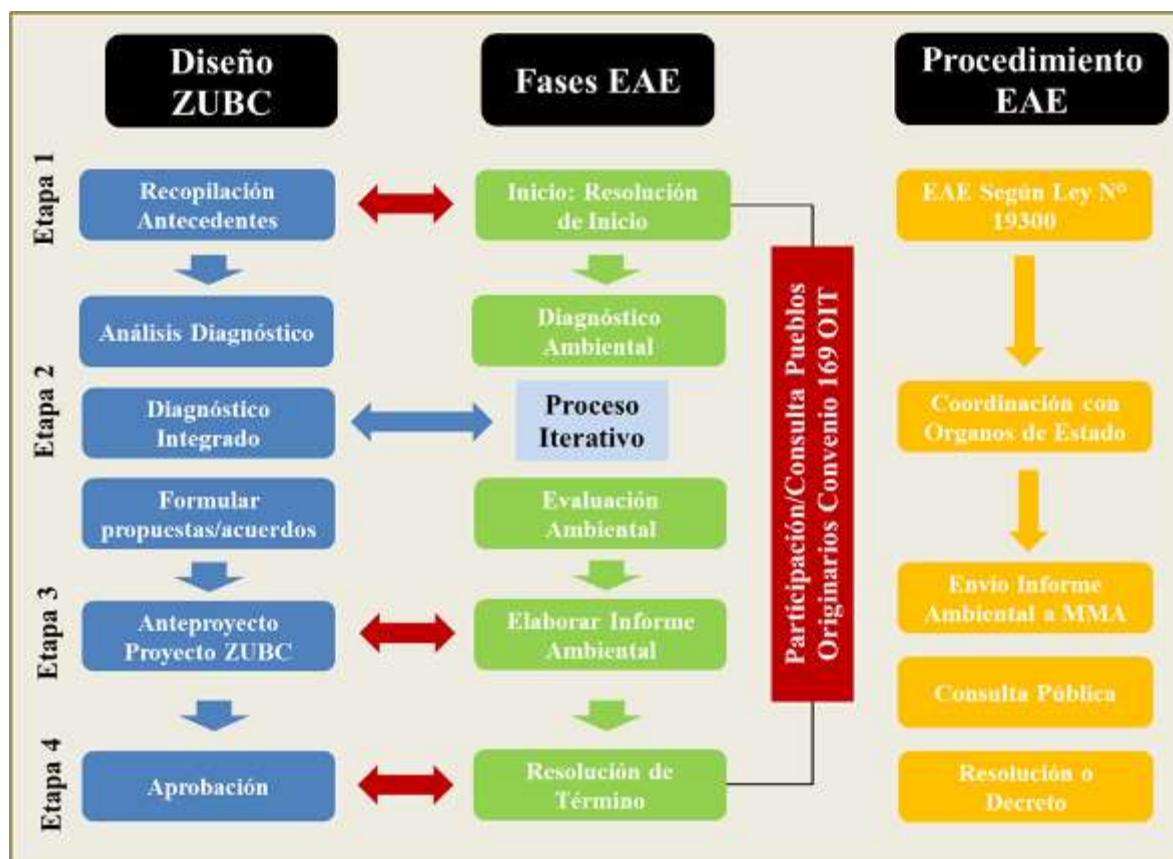


Figura 1.3. Esquema de aplicación de la EAE a la ZUBC

1.5. LA PARTICIPACION PÚBLICA EN EL PROCESO DE ZONIFICACION DE LA COMUNA

La manera de obtener las observaciones de cada uno de los Órganos de la Administración del Estado fue mediante la realización de dos talleres de trabajo, en donde cada uno de los servicios públicos presentes, estableció los temas de interés en relación con la propuesta de Zonificación de borde costero de las 16 comunas involucradas, señalando el conjunto de planes, programas y proyectos de interés sectorial. En un segundo taller con los órganos de administración del Estado, se enfatizó en el desarrollo de los criterios ambientales y objetivo estratégicos territoriales en materia ambiental para las 16 comunas de borde costero involucradas. Dichas observaciones fueron sistematizadas y se analizaron en relación a la pertinencia de incorporación en el la zonificación.

Tabla 1.2. Síntesis de los talleres realizados con los Servicios Públicos.

Nombre Taller	Fecha /Lugar	Participantes	Objetivos
1º Taller De Zonificación BC: intereses, restricciones y conflictos	12 de Julio de 2012 Hotel Germania, Concepción	DIRECTEMAR, Capitanías de Puerto, Gobernación Marítima, SERPLAC, DIRPLAN-MOP, SERNAGEOMIN, SERNAPESCA, Bienes Nacionales, SEREMI MINVU, Medio Ambiente, Gobierno Regional, Dirección de Obras Portuarias y representantes comunas Cobquecura, Trehuaco, Coelemu, Tomé, Penco, Talcahuano, Hualpén, San Pedro, Coronel, Lota, Arauco y Tirúa	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer el conjunto de políticas, programas, planes y proyectos de los actores gubernamentales en el borde costero, desde la perspectiva del interés sectorial. • Realizar una zonificación sectorial preliminar sobre las 16 comunas involucradas, aplicando la matriz de compatibilidad entre usos y actividades.
2º taller de zonificación: Criterios y objetivos Ambientales Estratégicos	13 de Julio 1012 Hotel Germania, Concepción	DIRECTEMAR, Capitanías de Puerto, Gobernación Marítima, SERPLAC, DIRPLAN-MOP, SERNAGEOMIN, SERNAPESCA, Bienes Nacionales, SEREMI MINVU, Medio Ambiente, Gobierno Regional, Dirección de Obras Portuarias y representantes comunas Tirúa, Lota, Coronel, Arauco	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar una propuesta de criterios de sustentabilidad y objetivos ambientales estratégicos para guiar la zonificación comunal costera de las 16 comunas involucradas, desde la perspectiva sectorial.

La Tabla 1.3 muestra las sugerencias y observaciones realizadas por los órganos de la administración del estado.

Tabla 1.3. Síntesis de los elementos de análisis y antecedentes aportados al proceso de decisión por los órganos participantes.

Institución Participante	Observación
SEREMI Medio Ambiente	Resaltan la importancia de fijar una imagen objetivo con criterio de sustentabilidad para el borde costero, e identificar los problemas ambientales para elaborar un diagnóstico ambiental o perfil costero ambiental. La zonificación debiera recoger como función la conservación de los recursos naturales y patrimonio natural, en lo cual es necesario realizar la identificación de sitios prioritarios. Además, identifican falta de esquemas de gestión de santuarios de la naturaleza y aportan que las municipalidades a través de sus ordenanzas pueden colaborar a resguardar zonas de patrimonio natural establecidas en la zonificación de borde costero.
SEREMI Bienes Nacionales	Establece que la Zonificación debiera cautelar el acceso público a las playas y sistemas lacustres, que en la legislación actual está cautelado el acceso peatonal pero no el vehicular. La presencia de caminos o calles podrían permitir fijar una delimitación fija y concreta, estableciendo en la zonificación el uso preferente de infraestructura vial. Una contribución a la citada garantía es agregar el uso público a los usos turísticos y recreativos del borde costero.
	Destacan la cartera de proyectos de infraestructura para la región del Biobío, que a través de la DOP trabaja para la pesca artesanal, el turismo y obras de protección, para los cuales se deben reservar áreas en la zonificación. Estos proyectos, dado el mecanismo de trabajo de los proyectos costeros, los conflictos rara vez se producen, ya que actúan consensuándolos con los actores del BC involucrados. También destacan las obras y estudios de mejoramiento y protección del borde costero que deberían recogerse en la zonificación.
SERNAGEOMIN	Como su función es identificar amenazas (peligros) e informar a las comunas para establecer restricciones, visualizan que la zonificación es una oportunidad para evitar conflictos por intervención de laderas, extracción de áridos en la costa y faenas mineras costeras en general. Asimismo, recomiendan en la zonificación usos preferentes que restrinjan la edificación costera y zonas de humedales costeros por cuanto están afectas a amenazas múltiples: tsunamis, sismos, fallas geológicas y licuefacción.
SEREMI MINVU	Su preocupación está en cautelar en la zonificación de borde costero la compatibilidad de este instrumento con los instrumentos de planificación territorial, como los Planes Reguladores comunales y Planes seccionales. En este sentido, recomiendan que la zonificación costera incorpore los riesgos como restricciones a la edificación en la costa.

Institución Participante	Observación
	Establece la necesidad de dejar establecidas en la zonificación las áreas aptas para acuicultura, evitando la superposición de usos y/o incompatibilidades de uso en dichas áreas. Destacan que falta una mirada estratégica acerca de la intensidad de uso de dichas áreas, estableciendo la diferencia entre la acuicultura de salmones (intensiva) de la acuicultura de mitilidos (extensiva).

Cabe destacar que las observaciones vertidas en dichas instancias de participación, fueron las únicas que realizaron los servicios participantes, no recibiendo algún documento u oficio en donde se expresaran otras observaciones u opiniones referentes a la zonificación de borde costero.

En el caso de la participación a nivel comunal en Tirúa se realizaron 2 talleres con la comunidad, el primero específico para comunidades de pueblos originarios en el sector costero y el segundo en la ciudad de Tirúa para organizaciones comunitarias, en el cual también se incorporaron representantes de comunidades indígenas.

Tabla 1.4. Síntesis de resultados de los talleres comunitarios.

Nombre Taller	Fecha /Lugar	Participantes	Objetivos / Intereses
1º Taller Comunal de Zonificación	04 de Octubre de 2013 Quidico	31 personas. Participaron el Sr. Alcalde Adolfo Millabur, los señores concejales José Linco Garrido, Miguel Liguempi Huilita y Andrea Reinao Millahual, Sr. Felipe Peña de la SECPLA de la Municipalidad de Tirúa y Srta. Karla Oñate de la Oficina de Borde Costero de la Municipalidad de Tirúa. De las organizaciones sociales participaron representantes de las comunidades indígenas Juan Lincopi, Antonio Paillao, Trañicura, Pehuen Mapu y Lorenzo Quintrileo.	Construir comunitariamente la zonificación y establecer objetivos y criterios de sustentabilidad. Los principales intereses de la comunidad respecto de la zonificación fueron: Garantizar y recuperar los recursos y productividad marina y lacustre, aumentar la inversión pública para el desarrollo del borde costero con identidad lafquenche y asegurar la conectividad y el acceso al borde costero de las comunidades. Asimismo plantean la incorporación en la zonificación de un espacio Costero Marino Protegido para esta área.

Nombre Taller	Fecha /Lugar	Participantes	Objetivos / Intereses
2º taller comunal de zonificación	05 de Octubre de 2013 Tirúa	21 personas. Participaron el Sr. Alcalde Adolfo Millabur, Sr. Felipe Peña de la SECPLA de la Municipalidad de Tirúa, Srta. Karla Oñate de la Oficina de Borde Costero de la Municipalidad de Tirúa las organizaciones sociales participaron representantes de las comunidades indígenas de Lorcura, Kelko y Juan Lincopan, entre otras, Sr. Mauricio Chico, presidente de Agua Potable Rural sector Butaco y representante del Sindicato de Pescadores de Tranaquepe	Construir comunitariamente la zonificación y establecer objetivos y criterios de sustentabilidad. Los principales intereses de la comunidad fueron: Asegurar la protección del humedal Tranaquepe, la conservación de la laguna Butaco, favorecer a través de la zonificación la conectividad y el acceso al borde costero y lacustre hoy interrumpido por plantaciones forestales, enfatizar en la protección del patrimonio y la identidad lafquenche a través del ecoturismo con identidad, disminuir los procesos de contaminación que inciden en la pérdida de recursos y fortalecer las normativa de protección y fiscalización del borde costero y lacustre.

Respecto del aporte de la comunidad, ella fue incorporada a través de los talleres donde se definieron usos preferentes, cuya cartografía la propia comunidad ayudó a construir y en el establecimiento de los criterios y objetivos ambientales estratégicos.

1.6. INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO Y PLANIFICACIÓN TERRITORIAL VINCULADOS

En el proceso de Actualización de la Zonificación de Uso de Borde Costero de Tirúa, se han considerado los instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial, pertenecientes a las instituciones que se señalan en las Tablas 1.5 y 1.6.

Tabla 1.5: Instrumentos de Ordenamiento y Planificación Territorial Relacionados con la Zonificación del Borde Costero de la Comuna de Tirúa

Institución	Instrumento /Estudio
Gobierno Regional del Bío Bío	Estrategia Regional de Desarrollo 2008-2015
	Política Pública Regional de Turismo
	Política Pública Regional Agroalimentaria
Seremi Minvu	Planes Reguladores Intercomunales y Seccionales
Comisión Regional de Uso del Borde Costero y Municipio de Tirúa	Zonificación Regional y Comunal de Uso del Borde Costero
Municipalidad de Tirúa	El Plan regulador comunal de Tirúa
Gobierno Regional del Bío Bío	Plan de Reconstrucción de Borde Costero 18 localidades
Seremi de Medio Ambiente	Estrategia Regional de Biodiversidad
CONAF	Catastro y Evaluación de los Recursos vegetacionales Nativos de Chile
	Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE)
CONADI	Áreas de Desarrollo Indígenas
Ministerio de Bienes Nacionales	Bienes Nacional de Uso Público
	Bienes Nacionales Protegidos
SERNATUR	Propuesta Cartográfica Preliminar para la redefinición de Áreas Turísticas Prioritarias
	Zona de Interés Turístico, ZOIT
Consejo de Monumentos Nacionales	Polígonos de delimitación o ubicación oficial de Monumentos Nacionales que se encuentren en el área de estudio
Seremi de Salud	Información asociada al formulación de zonas saturadas y latentes por presencia de partículas contaminantes
INE	Censos Nacionales de Población y Vivienda

Tabla 1.6: Legislación vigente utilizada en la Zonificación del Borde Costero de la Comuna de Tirúa

Fuente	Información
Ministerio de Defensa	Política Nacional de Uso del Borde Costero. Decreto Supremo N° 475, de 1994, Ministerio de Defensa Nacional.
Ministerio de Medio Ambiente	Ley N°19.300, y sus modificaciones sobre Bases Generales del Medio Ambiente
Ministerio de Desarrollo Social (antes MIDEPLAN)	Ley N° 20.249, ECMPO, de fecha 31 de enero de 2008, que Crea el Espacio Costero Marino de los Pueblos Originarios.
Ministerio de Vivienda y Urbanismo	Ley General de Urbanismo y Construcciones. D.F.L 458/75, Ministerio de Vivienda y Urbanismo
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo	Ley N° 18.892 de Pesca y Acuicultura y sus modificaciones
Ministerio de Educación	Ley 17.288 de Monumentos Nacionales
Organización Internacional del Trabajo, OIT-NU	Convenio 169 sobre Pueblos Indígenas y Tribales en países independientes.
Ministerio de Defensa Nacional	DS N° 340 de 1960 y modificaciones, Reglamento de Concesiones Marítimas
Comisión Regional de Uso del Borde Costero	Resolución N° 4129, de fecha 29.12.2011, Reglamento de Funcionamiento de la Comisión Regional de Uso del Borde Costero.
Comisión Regional de Uso del Borde Costero	Resolución N°35, de fecha 08 de enero de 2010, Criterios para el Análisis de Solicitudes de Extracción de Áridos en el Litoral (documento generado por la Comisión).
Comisión Regional de Uso del Borde Costero	Recomendaciones para Uso de los Espacios Costeros (documento pos terremoto y tsunami generado por la Comisión)

1.7. ÓRGANOS DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO CONVOCADOS

Metodológicamente, en la etapa de Ejecución del Proceso de Zonificación, el trabajo contempló dos partes: la primera corresponde a una instancia de coordinación con los sectores públicos involucrados; y la segunda a una instancia de participación de los actores no públicos. En la primera, se recoge información acerca de las visiones sectoriales del borde costero de la región, a través de talleres de trabajo que incorporan la participación de los organismos del sector público más vinculados al borde costero, el Gobierno Regional y los municipios. El objetivo que se persigue con esta actividad, luego de conocer las visiones sectoriales, es llegar a acuerdos sobre una visión pública compartida de desarrollo del borde costero a escala comunal.

Posteriormente, en la segunda instancia, y teniendo como punto de partida los resultados del trabajo con el sector público, se desarrolla la etapa de participación amplia, donde, en conjunto, todos los actores vinculados al borde costero: sector público, sector privado y actores sociales, acuerdan una visión de desarrollo integral del borde costero de la comuna, el que se traduce, finalmente, en la propuesta de “zonificación de usos preferentes y actividades compatibles” del borde costero comunal.

A continuación se presentan los órganos de la Administración del Estado que son convocados para este trabajo, lo que garantiza una actuación coordinada en el diseño de la zonificación. En la medida que se requiera, de acuerdo con la particularidad de cada comuna, se invita también a otros servicios públicos.

La participación de los servicios públicos involucrados y de los actores privados y sociales constituye la base formal de elaboración de la Zonificación de Borde Costero. La participación supone el compromiso de los distintos organismos y actores sociales en el desarrollo de las propuestas de zonificación y en la toma de decisiones durante el transcurso de la etapa de ejecución de este instrumento.

De esta forma, la zonificación de borde costero busca integrar las distintas miradas e intereses de los actores públicos, privados y sociales en una propuesta de conjunto y con una visión de largo plazo. Desde el punto de vista institucional, es la Comisión Regional de Uso del Borde Costero, la instancia que reúne y convoca la participación de los actores públicos, privados y sociales. La mayor parte de los servicios públicos que participan en el proceso de zonificación de borde costero, son integrantes

de la Comisión Regional de Uso del Borde Costero de la Región del Bío Bío (CRUBC, Res.144 de 03.03.97).

A continuación se presenta el listado de los integrantes de La Comisión Regional de Uso del Borde Costero, la cual es presidida por el Intendente Regional y coordinada administrativamente por la División de Planificación del Gobierno Regional:

- Gobernador de la Provincia de Arauco.
- El Comandante en Jefe de la II Zona Naval (Secretario Ejecutivo de la Comisión)
- Dos representantes del Consejo Regional del Bío Bío
- Secretario Regional Ministerial de Planificación y Coordinación
- Secretario Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo
- Secretario Regional Ministerial de Obras Públicas
- Secretario Regional Ministerial de Transporte y Telecomunicaciones
- Secretario Regional Ministerial de Bienes Nacionales
- Secretario Regional Ministerial de Medio Ambiente
- Secretario Regional Ministerial de Economía
- Director Regional de Obras Portuarias
- Director Regional del Servicio Nacional de Pesca
- Director Zonal de Pesca
- Director Regional del Servicio de Turismo
- Alcalde del Municipio de Tirúa
- Dos representantes del sector turismo (Cámara de Turismo Tomé y de Arauco)
- Dos representantes del sector pesquero artesanal (Ferepa y Feorpa)
- Un representante del sector acuícola
- Un representante del sector pesquero industrial (ASIPES)
- Un representante del sector marítimo portuario (Cámara Marítima Portuaria)
- Dos representantes de las Universidades o Instituciones de Educación Superior de la región (Universidad de Concepción y Universidad Católica de la Santísima Concepción)

A la Comisión le correspondió participar del proceso, evaluar los avances en el marco de sus tres niveles (Comisión Regional, Secretaría Ejecutiva y Oficina Técnica) y aprobar las propuestas de zonificaciones comunales. De forma general participan en los procesos comunales de zonificación de

borde costero los siguientes tres grupos de actores: servicios públicos, municipios, actores privados y comunitarios. La Tabla 1.7 muestra las actividades en que participaron los mencionados grupos de actores, el modo de participación, las herramientas de participación utilizadas y las actividades desarrolladas con cada uno de los grupos de actores.

Tabla 1.7. Actividades de participación de actores en el proceso de zonificación

Actores	Modo de participación	Herramientas	Actividades y antecedentes aportados
Servicios Públicos	Participación técnica Focalizada Individualizada	Talleres Técnico-temáticos	<ul style="list-style-type: none"> - Declaración de Intereses, proyectos y programas - Definición de Criterios y Objetivos Ambientales - Actualización de actividades de uso del Borde Costero - Definición de compatibilidad entre usos preferentes
Municipios	Participación técnica Focalizada	Talleres Comunales	<ul style="list-style-type: none"> - Declaración de Intereses, proyectos y programas - Definición de Criterios y Objetivos Ambientales - Actualización de actividades de uso del Borde Costero - Definición de compatibilidad entre usos preferentes - Compatibilidad entre instrumentos de planificación y ordenamiento territorial
Actores privados y comunitarios	Focalizada	Talleres Comunales	<ul style="list-style-type: none"> - Declaración de Intereses - Definición de problemas ambientales - Actualización de actividades de uso del Borde Costero - Definición de compatibilidad entre usos preferentes

La Tabla 1.8 desglosa los servicios públicos considerados en los talleres técnico-temáticos. Se consideró como criterio general considerar a los servicios públicos que tienen algún tipo de atribución sectorial en el borde costero y que además forman parte de la comisión regional de uso del borde costero.

Tabla 1.8. Actividades de participación de actores públicos en el proceso de zonificación

N°	Servicio	Vínculo	Forma de Participación
1	Gobierno Regional del Bío Bío	Por su responsabilidad en la conducción del desarrollo de la región	<ul style="list-style-type: none"> - Coordinación del proceso
2	Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social (antes SERPLAC)	Por su rol en la administración del Sistema Nacional de Inversiones	<ul style="list-style-type: none"> - Como integrantes de la OT-CRUBC, durante todo el proceso - Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC - Entregando información pertinente durante el proceso - Participación en talleres P-P - Convenio OIT 169 - Al considerar el instrumentos en el análisis de las iniciativas que ingresen al sistema Nacional de Inversiones
3	Secretaría Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo	Por los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Reguladores, Seccionales, etc.	<ul style="list-style-type: none"> - Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC - Entregando información pertinente durante el proceso - Participación en talleres P-P - Promoviendo la compatibilidad entre los IPT
4	Secretaría Regional Ministerial de Bienes Nacionales	Por Terrenos Fiscales en el Borde Costero	<ul style="list-style-type: none"> - Como integrantes de la OT-CRUBC, durante todo el proceso - Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC - Entregando información pertinente durante el proceso - Participación en talleres P-P
10	Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente	Por la Evaluación Ambiental de los Proyectos y sus Sistema de Información de Evaluación de Impacto Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> - Como integrantes de la OT-CRUBC, durante todo el proceso - Como integrante del SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC - Entregando información pertinente durante el proceso - Participación en talleres P-P - Apoyo proceso EAE

N°	Servicio	Vínculo	Forma de Participación
5	Secretaría Regional Ministerial de Economía	Por rol en la regulación de las actividades económicas	<ul style="list-style-type: none"> - Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC - Entregando información pertinente durante el proceso - Participación en talleres P-P
6	SSFFAA/Armada de Chile	Por ser Administradores del Borde Costero de la República	<ul style="list-style-type: none"> - Como integrantes de la OT-CRUBC, durante todo el proceso - Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC - Entregando información pertinente durante el proceso - Participación en talleres P-P
7	Gobernación Marítima de Talcahuano	Por la vinculación con las Capitanías de Puerto, por Concesiones Marítimas	<ul style="list-style-type: none"> - Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC - Entregando información pertinente durante el proceso - Participación en talleres P-P
8	Dirección Regional de Obras Portuarias	Por obras de Infraestructura en el borde costero, conectividad y pesca artesanal	<ul style="list-style-type: none"> - Como integrantes de la OT-CRUBC, durante todo el proceso - Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC - Entregando información pertinente durante el proceso - Participación en talleres P-P
9	Dirección Regional del Servicio Nacional de Pesca	Por las AMERB y Cuotas de explotación de los recursos	<ul style="list-style-type: none"> - Como integrantes de la OT-CRUBC, durante todo el proceso - Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC - Entregando información pertinente durante el proceso - Participación en talleres P-P
11	Dirección Regional del Servicio de Turismo	Por el desarrollo de proyectos turísticos en el Borde Costero y planes de desarrollo turísticos en el sector	<ul style="list-style-type: none"> - Como integrante de la SE-CRUBC, V°B° de la propuesta de zonificación para aprobación de la CRUBC - Entregando información pertinente durante el proceso - Participación en talleres P-P

II. CRITERIOS DE SUSTENTABILIDAD

Del desarrollo de la participación de los servicios públicos y de los talleres participativos comunales, se elaboraron los Criterios de Sustentabilidad y los Objetivos Ambientales a cumplir por la Zonificación del Borde Costero, ambos hacen referencia a las opciones de desarrollo del territorio incorporando las dimensiones económica, social y ambiental. Se entenderá por criterio de sustentabilidad a un juicio técnico y genérico utilizado para diseñar la zonificación de uso de borde costero, y que incorpora las dimensiones de sustentabilidad: crecimiento económico, equidad social y sustentabilidad ambiental.

El Equipo Regional adoptó la decisión de formular criterios de desarrollo sustentable para cada una de las tres macro zonas costeras (norte, centro y sur) del borde costero de la Región del Bío Bío, desde el punto de vista geográfico, ocupación humana del territorio y desarrollo industrial. De este modo, a partir del(los) criterio(s) de sustentabilidad planteados a escala de macro zona, se proponen los criterios de sustentabilidad de escala comunal. Los principios orientadores considerados para la elaboración de los criterio de sustentabilidad para la macro zona sur fueron los siguientes: valor patrimonial del borde costero, derechos de uso constituidos, la multiplicidad de uso (en algunos casos excluyentes y en otros no), los derechos de uso no representados, las compatibilidades e incompatibilidades de uso dependiendo de la escala e intensidad de uso, la diversidad cultural y la participación pública.

2.1. CRITERIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE PARA LA MACROZONA COSTERA SUR

El(los) Criterio(s) de Sustentabilidad para la macro zona sur, ha sido construido en base a un trabajo participativo con el sector público, los equipos municipales y la comunidad en los talleres participativos. En una primera aproximación se generó un criterio de sustentabilidad para la Macro Zona Sur del borde costero regional, que comprende desde las comunas de Arauco hasta la comuna de Tirúa, ello dada las características de menor intervención humana en los sistemas naturales y la presencia de comunidades de pueblos originarios que usan y participan del uso del territorio. En este sentido se propone como Criterio de Desarrollo Sustentable:

“La Zonificación de uso del borde costero de la región del Biobío en la Macrozona Sur, prioriza el manejo integrado del territorio, resguardando la calidad y cantidad de los recursos naturales para el

desarrollo preferente de actividades turísticas, recreativas, patrimoniales y pesqueras; fortaleciendo el desarrollo económico integral, promoviendo nuevas inversiones productivas, que favorezcan la calidad de vida de los habitantes en general, y de la población de pueblos originarios en particular, con el propósito de favorecer su integración al proceso de desarrollo socioeconómico de la región. Ello involucra reconocer en el instrumento las áreas que constituyen un patrimonio natural y las áreas que constituyen un patrimonio cultural”.

2.2. CRITERIO DE DESARROLLO SUSTENTABLE PARA LA ZONA COSTERA DE LA COMUNA DE TIRUA

De igual manera que el caso anterior el(los) Criterio(s) de Sustentabilidad para la comuna de Tirúa, se elaboró en base a un trabajo participativo con el sector público, los equipos municipales y la comunidad, dando por resultado de este trabajo el siguiente criterio:

“La comuna de Tirúa promueve el uso múltiple del borde costero y de su borde lacustre del Lago Lleu-Lleu de acuerdo a la aptitud del territorio y su capacidad de carga, fomentando el resguardo de sus características naturales y sus valores patrimoniales, éstos vinculados a la presencia activa de los pueblos originarios en su entorno. El instrumento de zonificación reserva áreas para la protección de los ecosistemas naturales y para el desarrollo de actividades económicas vinculadas preferentemente a la pesca artesanal, turismo y a la recreación, manteniendo la identidad cultural del borde costero y lacustre.

En su dimensión social el criterio busca:

- Reconocer las singularidades socioculturales de la población que habita los bordes costero y lacustre, como un indicador de la aptitud del territorio y como un espacio que genera importantes condiciones de habitabilidad y desarrollo para sus habitantes.
- Mantener formas de vida y costumbres de las comunidades mapuche-lafquenche que habitan la zona costera y lacustre, así como también reducir su vulnerabilidad ante amenazas naturales y antrópicas, manteniendo ecosistemas saludables, que permiten conservar los servicios que éstos ofrecen a la comunidad.

En su Dimensión Económica el criterio busca:

- Reconocer el aporte económico que puede hacer la zona costera y lacustre, basado en los numerosos recursos que ofrece (pesca artesanal, manejo de recursos bentónicos, turismo, hídricos, recreativos, conservación, entre otros), estableciendo usos preferentes que permitan explotar este potencial, de acuerdo a las distintas vocaciones territoriales, la capacidad de carga y las amenazas naturales y antrópica, proponiendo acciones de mitigación y compensación, considerando que la pérdida de las funciones ecológicas y de servicios ambientales de los ecosistemas costero y lacustre implica una pérdida de sostenibilidad de las actividades económicas de la zona.
- Poner énfasis en la producción de escala local que permita generar mayor autonomía y mejores condiciones de vida para los habitantes de estos espacios, especialmente para las comunidades de pueblos originarios, por el gran potencial de reducción de la pobreza que cumplen las actividades económicas que desarrollan estas comunidades, considerando, además, que la forma de vida de éstas puede representar un atractivo en sí mismo para el desarrollo del turismo con identidad local.

En su Dimensión Ambiental el criterio busca:

- Contribuir a la protección de espacios costeros y lacustres que presenten condiciones de valor natural, por las funciones ecológicas y servicios ambientales que ofrecen, funciones y servicios que se pierden cuando los ecosistemas se convierten a otros usos. Se intentará evitar cambios abruptos entre zonas contiguas estrictamente protegidas y zonas de alta intervención, de manera que pueda haber compatibilidad entre los múltiples usos que se desarrollan en el borde costero.

III. OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA ZONIFICACIÓN

De acuerdo a los consensos obtenidos en los Talleres con Servicios Públicos y los Talleres Participativos Comunales, se trazaron los siguientes objetivos ambientales de la Zonificación de Usos del Borde Costero, los que constituyen un propósito que se desea alcanzar durante la aplicación de la zonificación del uso del borde costero, bajo el marco del o los criterios de sustentabilidad ambiental. Las metas a alcanzar durante la aplicación del instrumento de zonificación se constituyen sobre la base de indicadores cualitativos y/o cuantitativos que permiten evaluar de manera continua el grado de cumplimiento de los objetivos ambientales. De este modo, en su constitución los objetivos ambientales son verificables y su grado de cumplimiento medible.

Por su parte, La Política Nacional de Uso del Borde Costero del Litoral de la República, establece en su Artículo 1, Título III, objetivos generales y Título IV, objetivos específicos, que son orientadores de los objetivos ambientales de la zonificación de uso del borde costero. De este grupo de objetivos, resaltan los siguientes:

- Propender a la protección y conservación del medio ambiente marítimo, terrestre y aéreo, acorde con las necesidades de desarrollo y las demás políticas fijadas sobre tales materias.
- Propender a una adecuada compatibilización de las múltiples actividades que se realizan o puedan realizarse en el Borde Costero.
- Posibilitar y orientar el desarrollo equilibrado de las diferentes actividades, [desde una perspectiva nacional], acorde con los intereses regionales, locales y sectoriales.
- Contribuir a la identificación de las perspectivas y proyecciones futuras de cada una de las actividades que precisen ser ejecutadas en los espacios territoriales que conforman el Borde Costero, para evitar su uso inadecuado o inconveniente, tomando en consideración que éste constituye un recurso limitado.
- Procurar la compatibilización de todos los usos posibles del Borde Costero, en las distintas áreas y zonas, promoviendo su desarrollo armónico, integral y equilibrado, maximizando su uso racional

utilización, precavando posibles requerimientos futuros y tomando en cuenta la realidad actual del uso del mismo.

Bajo este marco general, los objetivos ambientales aquí propuestos se formularon a partir del trabajo de los talleres comunales de zonificación en el que participaron con actores sociales, gremios empresariales y representantes de los servicios públicos con competencias en el borde costero. Así contruidos, estos objetivos responden a los aspectos ambientales-territoriales de escala local, lo que permitirá avanzar en la solución de problemáticas locales, reconocidas como tales por los propios habitantes de la comuna de Tirúa.

- Objetivo Ambiental 1: Proteger las de áreas de especial interés del borde costero tales como dunas y humedales mediante la definición de usos preferentes que permitan la protección de los sistemas estuarinos y lacustres del borde costero (Lago Butaco, entorno Lago Lleu Lleu, Humedal Tranaquepe), y potenciando, a través de la Matriz de Compatibilidad, actividades que sean compatibles con la protección del estos espacios.
- Objetivo Ambiental 2: Además, a través de los Acuerdos de Gestión, proponer iniciativas de inversión y gestión que permitan consolidar los usos preferentes que se definan.
- Objetivo Ambiental 3: Identificar y reconocer en el ordenamiento territorial las áreas destinadas a la conservación del patrimonio natural y cultural del borde costero, y generar acción de protección.
- Objetivo Ambiental 4: Potenciar el valor étnico cultural de las comunidades Lafkenches, mediante la definición de usos preferentes que protejan los espacios utilizados históricamente por las comunidades en las actividades propias de su cultura, como rogativas, ceremonias, entre otros); además de Medidas de Gestión, proponiendo iniciativas de inversión y gestión que permitan consolidar los usos preferentes que se establezcan.

Los objetivos aquí planteados, se fundamentan por un lado en los criterios ambientales elaborados en los talleres de participación pública. Estos objetivos instruyen posteriormente el proceso de zonificación de usos preferentes, orientan el diagnóstico ambiental estratégico y determinan el plan de seguimiento.

IV. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL ESTRATEGICO

4.1. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL DIAGNOSTICO

El diagnóstico ambiental estratégico del borde costero de la comuna de Tirúa se realizó sobre la base de los componentes temáticos que sirvieron de base para el proceso de zonificación de usos preferentes del borde costero. Estos ejes temáticos son: sistema físico, sistema natural, sistema socio-económico, amenazas, riesgos, pueblos originarios, sistema productivo. Además, este diagnóstico fue complementado, como también actualizado, con antecedentes obtenidos en los talleres comunales de Zonificación, en reuniones con organizaciones y dirigentes de pueblos originarios, y con actividades de terreno. Por lo tanto, el presente diagnóstico ha sido construido a partir de fuentes de información primarias y secundarias.

Es importante señalar que las actividades de participación llevadas a cabo, especialmente talleres comunales, reuniones con pueblos originarios y con servicios públicos, permitieron complementar y actualizar el Diagnóstico Comunal Integrado.

Adicionalmente, se realizaron cuatro actividades de terreno, con el objetivo de validar y actualizar información territorial del borde costero de la Región del Bío Bío y, de este modo, complementar el diagnóstico. Especialmente aquella referida a sectores o zonas más afectadas por el terremoto del 27F y a las medidas de mitigación adoptadas. Las áreas visitadas en la comuna de Tirúa incluyeron Trabaquepe, Quidico, Tirúa y Lago Lleu Lleu.

Así, el presente diagnóstico tiene por objetivo: (a) Elaborar cartografía temática de apoyo al proceso de Zonificación, (b) Elaborar un perfil costero con información que permita apoyar el proceso de Zonificación de usos preferentes del borde costero comunal, y (c), Identificar oportunidades y limitaciones al desarrollo de territorios comunales y costeros analizados, incluyendo imagen objetivo y restricciones referidas a la ocupación o formas de ocupación del borde costero.

Según lo anterior, este diagnóstico ambiental estratégico comienza con una discusión del estado de las dimensiones ambientales presentes en el territorio costero de la comuna de Tirúa, a partir del cual se identificaron los problemas ambientales presentes, las oportunidades y/o potenciales de localización de las actividades y usos preferentes, de acuerdo a los criterios y objetivos ambientales previamente desarrollados.

4.2. ANALISIS DE LAS DIMENSIONES AMBIENTALES DEL TERRITORIO COSTERO DE TIRUA

El presente análisis se basa en los resultados de las actividades de recopilación de antecedentes, valoración de nivel de riesgo y participación pública, plasmadas en las Carpetas y Expedientes Comunales. Considera los sistemas físico, natural, socio-económico y productivo, los pueblos originarios y las amenazas y riesgos naturales, antrópicas y ambientales en el territorio costero.

4.2.1. Subsistema Físico- Natural

El clima de la comuna, como en toda la provincia de Arauco, es templado lluvioso con influencia marítima, constituyendo una variación del Clima Templado Cálido con Lluvias Invernales, típico de la Región del Bío-Bío, según la clasificación de Köeppen. Su variación costera indica que las temperaturas son moderadas por efectos de la cercanía litoral, mientras las precipitaciones tienden a ser mayores que los promedios regionales, lo que está determinado por la presencia de la parte más alta de la Cordillera de Nahuelbuta, hacia el oriente, que confiere características de mayor nubosidad y grandes diferencias térmicas y pluviométricas.

La temperatura media anual bordea entre 13 y 15 °C, mientras que las precipitaciones varían por sobre los 735 milímetros, como promedio anual, y aumentan hacia el sur. La amplitud térmica anual es baja, del orden de 8 °C, mientras que la amplitud térmica diaria es del orden de los 10 °C.

Entre la línea de playa y las plataformas litorales, se presentan llanuras arenosas de escaso desarrollo. Una de ellas se encuentra al norte del estero Quidico y la otra, una pequeña llanura arenosa, precede la llegada al pueblo de Tirúa. La línea de costa está conformada por playas y acantilados, que configuran importantes recursos recreativos y turísticos de esa comuna.

La comuna de Tirúa presenta variados tipos de relieves con valor ambiental. Entre estos se cuentan las terrazas marinas, los valles y quebradas en el borde costero, los acantilados marinos, las llanuras aluviales del valle de Quidico y Tirúa, las llanuras de sedimentación marina, los campos de dunas litorales y la red hídrica y cuerpos lacustres.

La comuna de Tirúa se inserta en la formación de Bosque Caducifolio de Concepción (Gajardo, 1993), el que se extiende por las laderas bajas y medias de la Cordillera de la Costa, presentando una fase húmeda hacia la vertiente oceánica. Esta formación vegetal se caracteriza por presentar especies

arbóreas, dominantes de hoja caduca, predominando el roble (*Nothofagus oblicua*) especie que, sin embargo, ha sido casi completamente reemplazada por plantaciones exóticas de *Pinus Radiata*.

La vegetación original de los sistemas lacustres de los lagos Lanalhue y Lleu-Lleu, se inserta en la transición entre las regiones meso e hidromórficas (Di Castri, 1968). En la parte más alta de las cuencas todavía existen especies de Roble y Raulí. A su vez, en las quebradas más profundas se observan remanentes de vegetación nativa, con especies de Olivillo, Peumo, Boldo, Avellano, Litre, Maqui y Canelo (Parra et al., 2003), los cuales aún se presentan en toda su magnitud en los parajes más recónditos del río Paicaví.

Hacia el borde costero, es posible encontrar vegetación nativa asociada a los cursos de agua y/o lugares de difícil ocupación, con pequeños bosquetes con especies como Peumo (*Cryptocaria alba*), Boldo (*Peumus boldus*), Meli (*Amomyrtus meli*), Bollén (*Kagenekia oblonga*), Avellano (*Gevuina avellana*) y Maqui (*Chusquea maqui*); pero ello muy invadido con especies forestales de pino y eucaliptus, zarzamoras y espino introducido.

Hacia el norte de la ciudad de Tirúa, por ejemplo, el borde costero se caracteriza por presentar una topografía plana a ondulada con praderas naturales y pequeños cultivos agrícolas, como un paisaje rural intervenido en el cual predomina la vegetación introducida de pino, cipreses (*Cupressus macrocarpa*) y eucaliptos aislados

Sólo cerca de esteros es posible encontrar pequeños bosquetes de vegetación nativa, con predominio de maqui, junto a matorral introducido como espinillo (*Ulex europaeus*). La fauna de este sector es, fundamentalmente, de aves: perdices (*Nothoprocta perdicaria perdicaria*), treile o queltehue, golondrinas, tórtolas (*Zenaida auriculata auriculata*) y gorriones. Hacia el sur de Tirúa, el borde costero es más irregular y de difícil acceso, con presencia de acantilados y pequeñas playas.

4.2.2. Subsistema Socio-Económico

La comuna de Tirúa en el año 2002 poseía una población de 9.664 habitantes que equivale al 0,5 % de la población regional, y se estima que esta crecerá hasta alcanzar los 11.936 habitantes en el año 2020 (INE, 2002). El 26% de la población vive en áreas urbanas y el 74% en áreas rurales. La densidad de población es de 16 hab/km², inferior a la de la región que es de 50 hab/km² (INE, 2002).

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) comunal es 0,58 considerado “Muy Bajo” y es inferior al IDH regional, que es de 0,645 (PNUD, 2003). El nivel de pobreza ha descendido, desde un 47,2 en el año 2003, hasta alcanzar un 23,5% en 2009. No obstante lo anterior, se aprecian desigualdades o diferentes niveles de calidad de vida entre sectores urbanos, como por ejemplo la ciudad de Tirúa, y zonas rurales más aisladas y dispersas. El descenso de la pobreza, coincide con un aumento, en el mismo período, del nivel de ingreso de la población considerando, como se mencionó anteriormente, las diferencias entre áreas urbanas y rurales de la comuna.

A) Pueblos Originarios

La población de pueblos originarios predomina en la mitad sur del borde costero de la Región del Bío-Bío. En las cuatro comunas más meridionales, este valor supera el 12 % respecto de la población total. Luego, esta cifra decrece hacia el norte. Asimismo, y al igual que el resto de la población regional, predomina la población urbana con, aproximadamente, un 70 % del total de población indígena.

En la comuna de Tirúa, en el año 2002 la población indígena correspondía al 47,6 % (4.595) de la población total comunal, siendo un 87 % rural y el 13 % urbana (INE, 2002). En el año 2009, esta población alcanzó el 48 % (4.465) de la población comunal. Se trata, principalmente, de población mapuche/lafquenche que habita en comunidades próximas al borde costero de la comuna (CASEN, 2009). Además, la comuna de Tirúa forma parte, junto con Cañete y Contulmo, del Área de Desarrollo Indígena (ADI) del Lago Lleu-Lleu. El ADI abarca una superficie de 11.000 hectáreas y está compuesta de 21 comunidades indígenas inscritas, de las cuales, 13 pertenecen a zonas rurales de la comuna de Tirúa.

Finalmente, cabe destacar que en las comunas de la Provincia de Arauco existe una importante demanda de tierras/territorios, por parte de personas y comunidades mapuche/lafquenches que, ancestralmente, han ocupado el borde costero, sus ecosistemas y recursos, dando origen a formas particulares de ocupación y desarrollo de actividades tradicionales. Desde el año 1990, se ha implementado una nueva política de tierras que ha restituido, en parte, las tierras demandadas por las comunidades. Sin embargo, aún persisten conflictos por el lento proceso de restitución.

Según la CONADI (2006) el total de la superficie indígena alcanza las 11.924 hectáreas, que representa un 19 % de la superficie comunal. Por su parte, las demandas de tierras en la comuna alcanzan las 25.692 hectáreas, distribuidas en 602 familias (SEGPRES, 2010).

B) Patrimonio Cultural

Corresponden a sectores específicos del borde costero de Tirúa que son altamente valorados por las comunidades locales, debido a su importancia cultural, histórica y arqueológica. Se trata de recursos naturales y ecosistemas que sostienen diferentes usos y actividades, todas ellas tradicionales y con beneficios locales. Además, dichos territorios costeros están siendo solicitados como ECMPO. Las áreas específicas son: Costa de San Ramón, Lago Los Cisnes y Tranaquepe.

En sector costero de San Ramón se identificaron plantas medicinales como Michai y Chocho utilizadas por las comunidades locales para teñir lana. En el sector de lago Los Cisnes, habitan especies como el Coipo, “Jarpa” y, eventualmente, cisnes. Además, presenta o tiene un gran simbolismo, debido a que es el sitio donde se formó la Machi Ana Astorga. Además, el sitio es usado para pesca deportiva por lugareños y visitantes. Próximo a este sector se encuentra un sitio ceremonial, lugar en el cual se realizó el último Guilatún de las comunidades de la zona. Otro sector de interés es Tranaquepe, frente a Laguna Butaco. Esta zona es conocida como Concha Blanca, ya que es un antiguo conchal donde se realizaba el proceso de secado de machas o mahuentu. Actualmente, corresponde a grandes formaciones de dunas. En esta misma área, más al interior, se encuentran los Nalcales de Tranaquepe. Las nalcas son productos comercializados hacia otros pueblos o ciudades de la provincia o Región. Finalmente, se realizaron observaciones en un sitio reconocido como hito histórico, debido a que en este lugar se reunían los miembros de las comunidades y asociaciones de pueblos originarios a discutir sobre la actual Ley Lafquenche. También, luego de ser aprobada esta Ley, se efectuó en el lugar una celebración especial.

C) Sistema Productivo

El principal sector económico de Tirúa es el sector terciario, con un 47% de la Población Económicamente Activa (PEA) ocupada en él. Las actividades económicas relevantes y que componen la base productiva de la comuna se relacionan con los siguientes sectores: agropecuario, silvícola, pesca, enseñanza y comercio (INE 2002). A su vez, en la zona costera del lago Lleu-Lleu, predominan los usos agropecuario, forestal y patrimonial. Cabe señalar que cerca de un 60% del territorio comunal; es decir, 624 km², están ocupados por plantaciones forestales y un 40% por otros

usos, principalmente asociados a actividades agropecuarias (INE Censo Agropecuario, 2007). Respecto del ADI de Lleu-Lleu, son de importancia en la zona los trabajos en los sectores agrícola, ganadero y forestal, sin embargo, estos son escasos, temporales y mal remunerados. A nivel local, la agricultura constituye una de las actividades productivas predominante y está orientada al autoconsumo, entre otras razones por la falta de tierras de calidad y su constante degradación o erosión. Consiste, básicamente, en la siembra de papas, trigo y huerto familiar.

La comuna de Tirúa pertenece a un Área Turística Prioritaria, en ella destacan lugares de significación cultural, vinculados a la Guerra de Arauco, y la zona del lago Lleu-Lleu. Debido a su singularidad y atributos culturales, constituye una oportunidad para el desarrollo del etno-turismo y turismo rural. De acuerdo con los instrumentos de Planificación Turística, la cuenca hidrográfica del lago Lleu-Lleu, y un área de la cuenca del Lago Lanalhue, corresponden a una Zona de Interés Turístico (ZOIT).

De acuerdo a información más reciente, del Servicio de Impuestos Internos (SII) del año 2010, el número total de trabajadores empleados en la comuna de Tirúa ascendía, dicho año, a 3.250 personas, ocupadas en 15 ramas y sub-rubros de actividades económicas. De esta cifra, un 77% del empleo se concentraba en administración pública y defensa, un 9,6% en comercio por mayor y menor, un 2,7% en construcción y tan sólo un 2,5% en agricultura, ganadería, caza y silvicultura. Otra actividad relevante es la pesca artesanal. En la comuna existen 15 caletas inscritas en el Registro Pesquero Artesanal, destacando Quidico y Tirúa, con 216 y 207 pescadores artesanales, respectivamente. En total, el año 2008 se registraron 1172 pescadores distribuidos en las caletas, playas y localidades costeras de la comuna.

4.2.3. Riesgos, Amenazas Naturales y Antrópicas

La provincia de Arauco ha sido, recurrentemente, afectada por fenómenos naturales peligrosos. Las comunas de Arauco, Lebu, Tirúa, Curanilahue, Cañete, Contulmo y Los Álamos, que conforman la provincia, han sido afectadas especialmente por inundaciones asociadas a la mayoría de los ríos y esteros de la zona, así como anegamientos y movimientos en masa.

El 60% de los damnificados, durante el último evento catastrófico, correspondieron a las comunas de Curanilahue; Los Álamos, Arauco, Lebu y Tirúa. Este comportamiento del sistema natural, que favorece la generación de amenazas, se agrava si se considera la realidad socio-económica de la provincia de Arauco y de sus respectivas comunas, debido a que, generalmente, las áreas afectadas

corresponden a las comunas con los indicadores de pobreza más altos del país. De acuerdo con el Estudio de Riesgos de Sismos y Maremoto para Comunas Costeras de la Región del Bío-Bío, en la comuna de Tirúa existen las siguientes amenazas naturales: inundaciones fluviales, remoción en masa y tsunamis.

El nivel de riesgo es el resultado del cruce de la manifestación de una amenaza con las consecuencias que posee para un receptor, que puede ser cualquiera de las dimensiones ambientales. Su estimación resulta de combinar adecuadamente las amenazas naturales, antrópicas y ambientales con la vulnerabilidad y la relevancia del territorio costero. El nivel de riesgo se estimó para la comuna de Tirúa, mediante un índice de riesgo (IR) de acuerdo a una metodología de cálculo estandarizada, que considera la probabilidad de que ocurra un evento natural o de origen humano, las amenazas propiamente tales, la exposición al riesgo, la vulnerabilidad y la relevancia del territorio. Estos factores actúan sobre cuatro receptores. Las personas, las infraestructuras, el sistema socio-económico y el sistema natural-cultural. El resultado es el mapa de riesgo de la Figura 4.1 aplicada a todos los distritos censales del territorio costero de la comuna: Tranaquepe, Quidico, Tirúa y Tirúa sur.

La Figura 4.1 representa los siguientes elementos; por una parte, el nivel calificado de riesgos que poseen los cinco distritos censales que conforman el borde costero de la comuna de Tirúa y, por otra parte, los niveles o grados de vulnerabilidad de los cuatro cuerpos receptores evaluados, mencionados anteriormente. Los resultados de IR muestran que dicho valor de riesgo, en los tres distritos censales, es bajo. Esto se debe a la baja calificación que recibe, en estos territorios costeros, la exposición a riesgos, relevancia territorial y vulnerabilidad de los cuerpos receptores considerados.

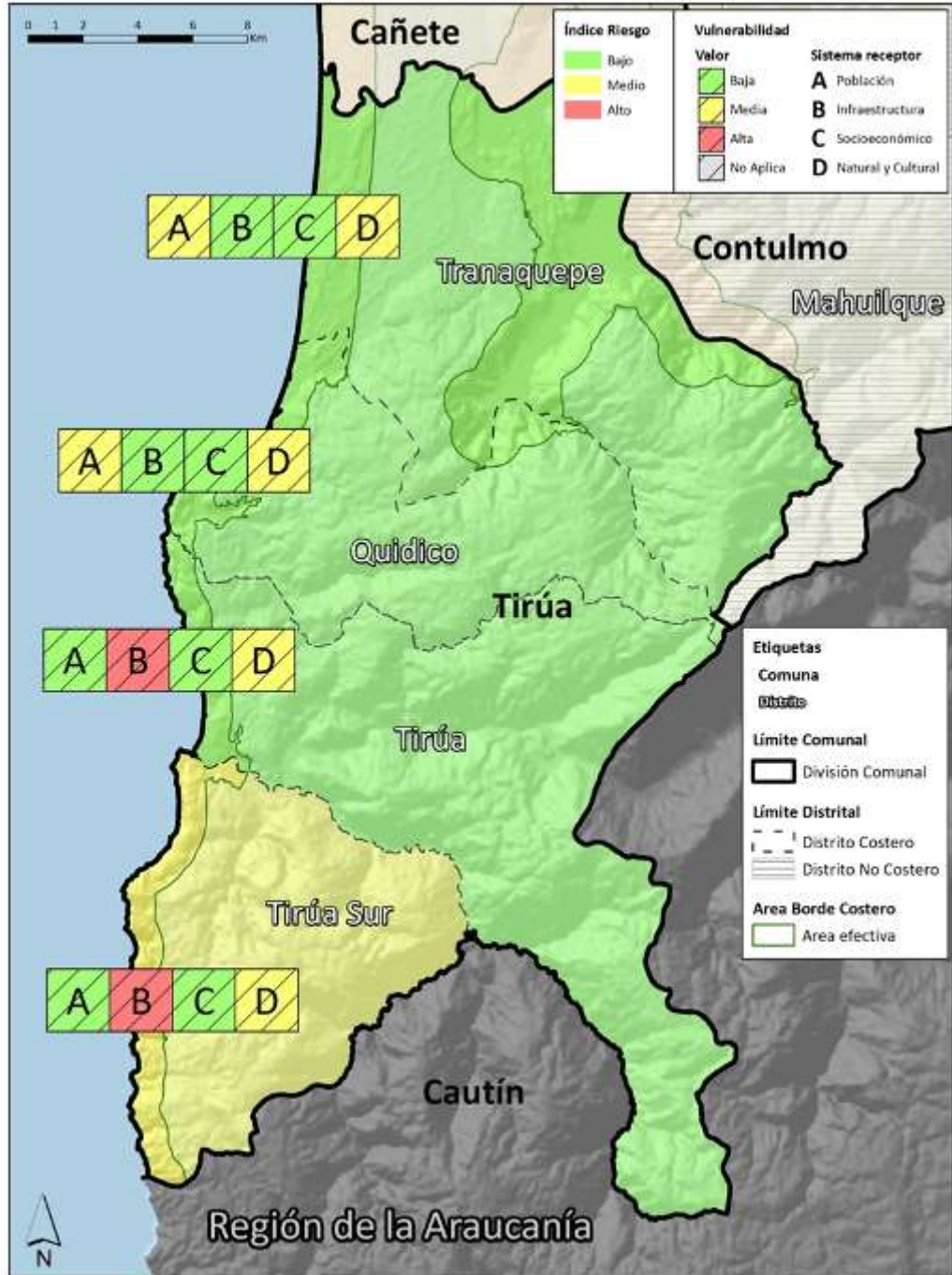


Figura 4.1 Expresión espacial del nivel de riesgo en la comuna de Tirúa

4.3. SINTESIS DEL DIAGNOSTICO

De acuerdo a los resultados del diagnóstico, elaborado sobre la base de información disponible y de lo expresado por los diferentes actores sociales en los talleres de Zonificación y en otras reuniones técnicas de trabajo, como también de acuerdo a los objetivos del instrumento de Zonificación de Usos Preferentes del Borde Costero de la Región del Bío-Bío y, en particular, para el borde costero de la comuna de Tirúa, es posible señalar lo siguiente:

- La comuna de Tirúa posee un borde costero que presenta grandes potencialidades para un desarrollo económico y socio-cultural sostenido, a través de una adecuada y regulada complementariedad de usos y actividades en su litoral. Como ejes económicos relevantes se identifican: pesca artesanal, turismo y recreación, servicios públicos, agricultura y ganadería. Estas actividades comparten espacios y/o territorios en el borde costero, por lo cual deben ser reguladas y potenciarse mutuamente.
- La comuna de Tirúa, especialmente su borde costero, presenta problemas de infraestructura vial y accesibilidad en zonas rurales, como también de equipamiento y saneamiento básico. Esto constituye una importante limitación para un desarrollo sostenido e integrado. Las potencialidades están relacionadas con los recursos naturales, ecosistemas y diversificación de nuevas actividades y rubros económicos, principalmente asociados al turismo con identidad; es decir, con la población y comunidades lafquenches como protagonistas. Para ello se requiere fomento productivo para la pesca artesanal y recolección de orilla, generación de productos agropecuarios con denominación local o de origen y promoción de turismo de intereses especiales: etno-turismo.
- Respecto de la conectividad del borde costero, se requiere un mejoramiento sustancial de infraestructura y equipamiento de apoyo turístico, de acorde o en consonancia con el rol turístico recreativo signado, por los diferentes actores sociales, al espacio litoral comunal. Este rol y actividades actuales, son complementarias con otras más tradicionales, como la pesca y agricultura. No obstante lo anterior, deben ser mejorada, promovidas y potenciadas, a través de la inversión pública y privada.
- La comuna de Tirúa presenta, en su borde costero, poblamiento de pueblos originarios, específicamente mapuche/lafquenche. Esta condición, le otorga identidad y especificidad a través

de formas tradicionales de uso de recursos naturales y ecosistemas, presencia de sitios culturales, históricos y arqueológicos en borde mar. También, se expresa en demandas territoriales y en solicitudes para administrar segmentos del borde costero comunal.

4.3.1. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES

En los talleres de Zonificación de Usos preferentes, los diferentes actores sociales identificaron una serie de limitaciones y problemas que afectan el desarrollo comunal en su borde costero. Estos problemas actúan sobre uno o varios de los componentes temáticos descritos en este diagnóstico, aportando información actualizada y las percepciones respecto a la situación actual del borde costero de la comuna de Tirúa.

Respecto del Sistema Natural y Cultural

De acuerdo a lo señalado en los talleres por la comunidad, se debe preservar la cultura que posee el territorio, especialmente en su borde costero. Para ello, es necesario mantener limpias las playas y regular o controlar las actividades forestales que estarían causando daño al patrimonio cultural costero y la disponibilidad de recursos hídricos de uso local. Además, y confirmando el rol económico y cultural que asignan al borde costero, indican que es necesario evitar la instalación de industrias, sean estas grandes o medianas. Por último, asegurar la conservación de las dunas de la playa de Tirúa. Respecto del patrimonio cultural, señalan la conveniencia de definir, bajo criterios legales, los sitios culturales ceremoniales y proponer para ellos, en la Propuesta de Zonificación, un uso de protección patrimonial.

Se identifica la necesidad de proteger el humedal del sector de Tranaquepe, debido a su riqueza arqueológica (conchales), patrimonial y cultural (ceremonial). Además, conservar las nalcas de este sitio y del río Lleu-Lleu, ya que son parte de la alimentación diaria de familias del sector y fuente de ingreso por la venta de nalcas. En definitiva, proteger el humedal por los servicios ambientales que brinda a las comunidades locales.

Otro ecosistema de interés que debe ser protegido es la laguna Butaco. De acuerdo a los asistentes a los talleres, existen problemas de acceso al cuerpo lacustre, debido a que está rodeada en gran parte de propiedad privada. Se debe proteger ya que es una fuente de abastecimiento de agua relevante para las comunidades locales.

Respecto a los impactos asociados a la actividad forestal, mencionan: convivencia no deseada con empresas forestales, expresada en una serie de problemas ambientales, económicos y sociales: contaminación, abastecimiento de recursos hídricos, conservación de bosque nativo, transporte y daño a infraestructura vial, acceso a sitios costeros de significancia cultural y usos ancestrales, riesgo potencial de incendios forestales y extracción regulada de leña de predios forestales. Además, las empresas deben o deberían desarrollar buenas prácticas ambientales, definir área de protección y reforestar con bosque nativo.

Respecto del Sistema Económico-Territorial,

Los participantes manifestaron la necesidad de potenciar el desarrollo económico a escala local, principalmente de la actividad turística y pesquera artesanal en Tirúa, Quidico y otras localidades costeras. Apoyar emprendimientos gastronómicos asociados al mar y a la cultura mapuche/lafquenche, mejorando servicios básicos en las playas, como agua potable, alcantarillado, iluminación, aseo y ornato. Con el objetivo de garantizar las actividades antes señaladas y el resguardo del patrimonio cultural, los asistentes indican la necesidad de establecer 12 millas del borde costero bajo protección oficial y administración para pueblos originarios; es decir, una ECMPO.

De acuerdo a su visión, esto les permitiría reducir las amenazas asociadas a la pesca industrial y fomentar la extracción de recursos hidrobiológicos teniendo en cuenta los usos ancestrales. No obstante estas aspiraciones, reconocen la inexistencia de infraestructura para comercializar productos pesqueros, falta de organizaciones, por ejemplo de cooperativas, que sirvan para canalizar aspectos de formación, inversión y posibilidades de crecimiento en micro emprendimiento. Por último, la necesidad de actualizar el PLADECO con participación de comunidades costeras y locales. Respecto de accesibilidad y conectividad, mejorar señalética en playas y caminos de acceso a borde costero en Tirúa Sur.

Respecto de otros temas, identifican como amenazas ambientales para la salud del borde costero y del lago Lleu-Lleu, las siguientes actividades: minería, pesca industrial y sobreexplotación de recursos hidrobiológicos por extracción no regulada, además del ingreso de vehículos al borde costero para recolección de machas. También, la necesidad de reciclar y mejorar la gestión de residuos sólidos en borde lacustre del lago Lleu-Lleu, especialmente en época de verano. Por último, plantean la idea de

definir como Santuario de la Naturaleza la cuenca hidrográfica del lago Lleu-Lleu, situación que les permitiría fomentar un turismo sustentable y con identidad local.

4.3.2. IDENTIFICACIÓN DE OPORTUNIDADES

Las oportunidades se refieren a las condiciones de localización de usos preferentes que potencian la solución de problemas ambientales y contribuyen a la vez a alcanzar los objetivos ambientales tras la imagen objetivo del borde costero y la zonificación propuesta. De acuerdo a esto, a continuación se listan las oportunidades identificadas:

- Presencia en borde costero de ecosistemas y recursos naturales que permiten diversificar y potenciar las actuales actividades económicas de la población, especialmente la pesca artesanal, turismo de interés especial y conservación de patrimonio natural y cultural. Esto incluye playas, humedales, cordones dunarios, cuerpos lacustres y ríos, especialmente el lago Lleu-Lleu. Corresponden a sectores del borde costero comunal reconocidos por sus atractivos paisajísticos, patrimoniales y costumbristas y que, además, presentan actividades turísticas recreativas. Posibilidad de integrar, a comunidades de pueblos originarios, a circuitos costeros turísticos integrados, que valoricen y aprovechen los principales recursos de la zona, entre ellos: playas de Tirúa, Tirúa Sur y Quidico, sector costero San Ramón, lago Los Cisnes, Tranaquepe, laguna Butaco y lago Lleu-Lleu.
- Informan que se encuentran solicitando, a través de Ley N° 20.249 o de Espacios Costero Marino para Pueblos Originarios (ECMPO), un área costera que sería administrada por asociaciones y/o comunidades mapuche de la comuna, cuyos integrantes han ejercido el uso consuetudinario de dichos espacios. Esta ECMPO iría desde la desembocadura del río Lleu-Lleu hasta el estero La Perdís, frente a Quidico, y comprende 12 millas de mar territorial. Fue solicitada por nueve comunidades mapuche/lafquenche de la zona.
- Presencia en borde costero de población, comunidades y asentamientos de pueblos originarios, que otorgan identidad y pertenencia al desarrollo costero comunal. Existencia de patrimonio cultural asociado, que debe ser protegido, valorizado y desarrollado localmente. Por ejemplo, un asistente mapuche aclaró en uno de los talleres que los riesgos o amenazas naturales no representaban, para ellos, un problema y que nunca había sido afectados por un tsunami. La persona mapuche señalaba que el conocimiento que tienen del territorio y la naturaleza, les

permite construir en lugares adecuados y reconocer los sitios seguros frente a un eventual tsunami u otra amenaza.

- El borde costero-marino comunal presenta áreas propicias para el desarrollo de cultivos marinos y extracción/explotación de recursos hidrobiológicos. Estas actividades, contribuyen a reforzar el rol de los asentamientos costeros asociados; es decir, de las caletas pesqueras de la comuna de Tirúa. Además, presenta zonas o sectores aptos para el desarrollo de actividades agropecuarias a escala local y de subsistencia. En estas áreas, las actividades agropecuarias son complementarias, como estrategia socio-productiva, con la pesca artesanal y se realizan próximas al borde costero, en sector de Quiapo-Quidico.
- Por último, y considerando los ejes económico-productivo más importantes de la comuna, el borde costero no presenta actividades industriales, por ejemplo contaminante o peligrosa, que constituyan una amenaza significativa para el patrimonio natural, ecológico, cultural y ambiental. Además, sus recursos y ecosistemas no están sometidos a una presión de uso excesiva, en comparación con sectores costeros de la Macro-Zona Centro de la Región del Bío-Bío, situación que, también, se relaciona con la baja densidad de poblamiento y de localización de actividades productivas en el borde costero.

V. DESCRIPCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE ZONIFICACIÓN DEL USO DEL BORDE COSTERO

En el caso de la zonificación de usos del borde costero, el proceso de evaluación de las alternativas se realiza sobre la base del análisis de los Escenario Tendencial, referido a los procesos actuales y su mantención en el tiempo, y Escenario Deseado, que corresponde a los cambios sugeridos en los talleres de zonificación comunal, de tal manera de analizar las dimensiones de éstos y el cumplimiento que presentan tanto los criterios de sustentabilidad, como los objetivos ambientales y los efectos ambientales detectados.

La Tabla 5.1 da cuenta de la evaluación, y por lo tanto de la alternativa que responde más adecuadamente a los criterios de sustentabilidad y objetivos ambientales estratégicos propuestos (ver capítulos II y III). La Tabla muestra la evaluación de las alternativas de estructuración territorial en función de los criterios ambientales definidos utilizando la metodología de análisis de semáforo, en donde el color rojo indica el menor cumplimiento del criterio en cada alternativa; el color amarillo un grado menor de cumplimiento y el color verde que cumple satisfactoriamente el criterio ambiental en cada uno de los planes. Posteriormente se detalla la alternativa seleccionada.

Tabla 5.1. Relación entre criterios ambientales, objetivos ambientales y escenarios de zonificación

Criterio Ambiental estratégicos	Escenario Tendencial	Escenario deseado
La comuna de Tirúa promueve el uso múltiple del borde costero y de su borde lacustre del Lago Lleu-Lleu de acuerdo a la aptitud del territorio y su capacidad de carga, fomentando el resguardo de sus características naturales y sus valores patrimoniales, éstos vinculados a la presencia activa de los pueblos originarios en su entorno. El instrumento de zonificación reserva áreas para la protección de los ecosistemas naturales y para el desarrollo de actividades económicas vinculadas preferentemente a la pesca artesanal, turismo y a la recreación, manteniendo la identidad cultural del borde costero y lacustre	Amarillo: El borde costero y lacustre de Tirúa en el escenario tendencial presenta usos y actividades que pueden entrar en conflicto, en cuanto actores e intereses, por la fuerte superposición de usos y con deterioro del medio ambiente	Verde: el borde costero y lacustre de Tirúa como escenario deseado ofrece oportunidades de compatibilizar usos y actividades, enfatizando en actividades de desarrollo local, especialmente de comunidades mapuche lafquenche.
Objetivos Ambientales Estratégicos		
Objetivo Ambiental 1: Proteger las de áreas de especial interés del borde costero tales como dunas y humedales mediante la definición de usos	Verde: La tendencia indica el reconocimiento de áreas estratégicas de protección	Verde: Se incorpora una relación entre las áreas con vocación de

preferentes que permitan la protección de los sistemas estuarinos y lacustres del borde costero (Lago Butaco, entorno Lago Lleu Lleu, Humedal Tranaquepe), y potenciando, a través de la Matriz de Compatibilidad, actividades que sean compatibles con la protección del estos espacios.	de la naturaleza.	protección natural articulada con el patrimonio cultural local.
Objetivo Ambiental 2: Además, a través de los Acuerdos de Gestión, proponer iniciativas de inversión y gestión que permitan consolidar los usos preferentes que se definan.	Amarillo: El escenario tendencial indica acciones poco articuladas para cumplir el objetivo.	Verde: La zonificación deseada ofrece la oportunidad de coordinar las acciones en torno a los usos preferentes,
Objetivo Ambiental 3: Identificar y reconocer en el ordenamiento territorial las áreas destinadas a la conservación del patrimonio natural y cultural del borde costero, y generar acción de protección.	Amarillo: El escenario tendencial indica un deterioro de las condiciones ambientales de ecosistemas costeros con problemas de acceso y accesibilidad.	Amarillo: El escenario deseado, tiende a recuperar el acceso al borde costero de las comunidades mapuche lafquenche y ofrece oportunidades de compatibilizar usos, pero se requiere diagnóstico más profundo del deterioro ambiental.
Objetivo Ambiental 4: Potenciar el valor étnico cultural de las comunidades Lafkenches, mediante la definición de usos preferentes que protejan los espacios utilizados históricamente por las comunidades en las actividades propias de su cultura, como rogativas, ceremonias, entre otros); además de Medidas de Gestión, proponiendo iniciativas de inversión y gestión que permitan consolidar los usos preferentes que se establezcan.	Amarillo: El escenario tendencial indica acciones poco articuladas para cumplir el objetivo.	Verde: La zonificación deseada ofrece la oportunidad de coordinar las acciones en torno a los usos preferentes, a través de reservar áreas para su reconocimiento como ECMPO.

5.1. DESCRIPCION DE LA ALTERNATIVA TENDENCIAL

Esta alternativa configura la condición de uso actual del borde costero. Las Figura 5.1 y 5.2 muestran las actividades en el borde costero de Tirúa y del lago Lleu-Lleu respectivamente, observándose que de mantenerse en el tiempo esta tendencia, si bien recoge los criterios y objetivos ambientales estratégicos, no asegura a cabalidad la compatibilidad de reservar áreas para la protección de ecosistemas naturales en conjunción con el desarrollo de actividades económicas vinculadas preferentemente a la pesca artesanal, turismo y a la recreación, las cuales deben ser compatibilizadas con la identidad cultural del borde costero y lacustre.

5.2. DESCRIPCIÓN DE LA ALTERNATIVA DESEADA

La alternativa seleccionada corresponde al escenario deseado de la Tabla 5.1. Las figuras 5.3 y 5.4 muestran la zonificación construida socialmente y propuesta, con el objeto de dar cuenta de los usos preferentes deseados que aproximan de mejor manera el cumplimiento de los criterios y objetivos ambientales.

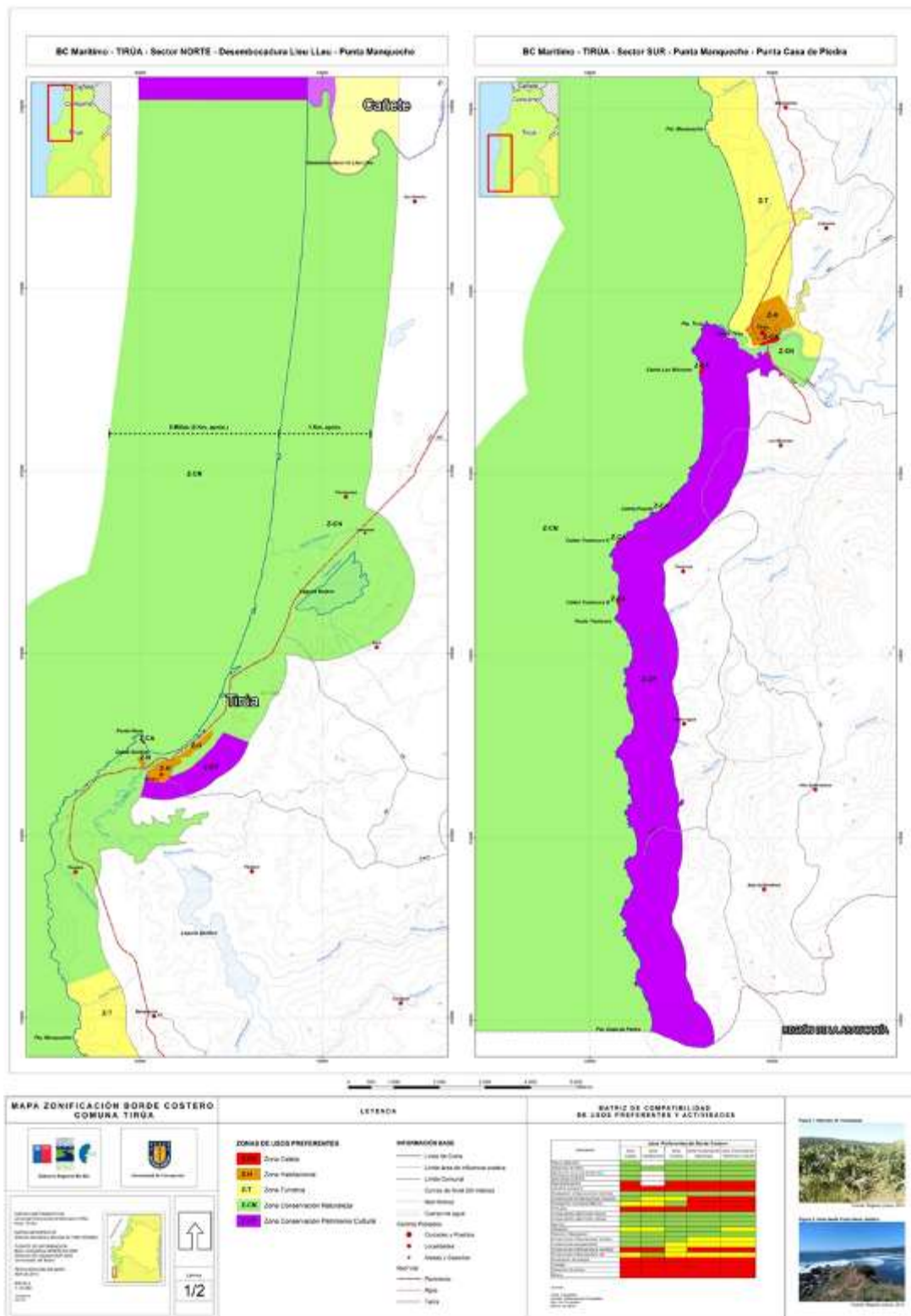


Figura 5.3. Alternativa Seleccionada de zonificación de usos preferente del sector costero marítimo de Tirúa.

Los usos preferentes del borde costero de la comuna de Tirúa, se expresan en diferentes Zonas o territorios, homogéneos, que posibilitan el desarrollo de diferentes usos y actividades asociadas. Para cada una de estas Zonas se define un Uso Preferente, pero no excluyente de otros usos y actividades. Se considera el criterio de compatibilidad para condicionar o regular actividades dentro de una misma Zona o bien entre Zonas contiguas expresadas, espacialmente, en un Mapa de Zonificación de Usos Preferentes. Para la comuna de Tirúa, se definieron las siguientes Zonas y Usos Preferentes:

Zona Conservación de la Naturaleza (Z-CN). Son aquellas áreas que en razón de sus características naturales, tanto físicas como de biodiversidad deben ser conocidas en forma especial, a fin de orientar su uso a la protección y/o al aprovechamiento eficaz y eficiente de los recursos naturales y su ambiente con el objeto de asegurar su permanencia en el tiempo y su capacidad de regeneración. Se incluyen en esta categoría las áreas de drenaje natural.

Zona Turística (Z-T). Corresponde a aquellas áreas del borde costero comunal en las cuales se desarrollan o tienen potencialidad de desarrollarse actividades destinadas al turismo y recreación, sustentadas en atractivos naturales y/o culturales, que requieren un mínimo de infraestructura turística disponible. Estas actividades turísticas pueden ser entendidas como a) turismo tradicional, b) de intereses especiales y c) deportivos y recreativos.

Zona Agropecuaria (Z-AG). Es aquella que corresponde a actividades productivas propias de la agricultura y ganadería. Para el caso de Tirúa y su borde costero, se trata actividades agropecuarias de subsistencia, complementarias a la pesca artesanal.

Zona de Caletas (Z-CA). Corresponde a áreas destinadas a actividades asociadas a transferencia y comercialización de recursos marinos obtenidos por la pesca artesanal. Territorios ocupados por asentamientos humanos en ciudades y pueblos, referidos a actividades de extracción pesquera artesanal, tanto a servidumbre de pesca, como a todas las actividades complementarias, incluyendo viviendas temporales y fijas.

Zona Forestal (Z-F). Corresponden sectores del borde costero comunal ocupados por plantaciones forestales, principalmente de pino radiata y eucalipto. Además, considera actividades asociadas a su

manejo y transporte de materias primas. En algunos casos, estas plantaciones llegan hasta los terrenos de playa del borde costero.

Zona Conservación del Patrimonio Cultural (Z-CP). Corresponde a sectores del borde costero comunal que presentan un alto valor por la presencia de patrimonio cultural, histórico y arqueológico. Debido a lo anterior, ameritan especiales condiciones de protección y desarrollo regulado de actividades.

Zona Habitacional (Z-H). Corresponde a sectores urbanos y rurales con uso residencial/habitacional, ubicados en el borde costero de la comuna de Tirúa. En el caso de Tirúa, áreas urbanas normadas por el Plan Regulador Comunal.

5.3. ANÁLISIS DE COMPATIBILIDADES

En la Matriz de Compatibilidad se presentaron los principales resultados del trabajo realizado en los talleres comunales, respecto de la identificación de diferentes niveles o grados de compatibilidad de usos preferentes y actividades en borde costero. La Matriz de Compatibilidad de Tirúa muestra, en las filas, la clasificación de Usos Preferentes, actuales y potenciales, y, en la primera columna, las actividades actuales y potenciales, definidas técnica y participativamente.

Las casillas en color rojo denotan incompatibilidad absoluta entre ambas categorías, por lo cual pueden ser, inclusive, excluyentes entre sí. Las casillas amarillas, indican compatibilidad relativa, por lo cual deben definirse medidas de mitigación o bien de regulación específica de esa actividad, para asegurar el cumplimiento y consolidación de los usos preferentes propuestos, esto es, de los usos y actividades condicionadas que operan o pueden operar dentro de la Zona. Las casillas verdes indican plena compatibilidad, por lo cual se admite la coexistencia de esos usos y actividades en áreas preferentes, con ausencia de conflictos, por ejemplo ambientales o socio-culturales. Respecto del borde costero y lacustre de Tirúa, es posible destacar lo siguiente:

- Predominan usos y actividades que son consideradas compatibles con los Usos Preferentes definidos, como también complementarios y que, además, pueden compartir recursos en las respectivas Zonas. Estos usos y actividades, están relacionados con la extracción de recursos

naturales, turismo y recreación, agricultura y ganadería, pesca artesanal y conservación del patrimonio natural y cultural.

- Actividades o usos, medianamente compatibles, fueron considerados, principalmente, ganadería, construcción de infraestructura vial, sanitaria, equipamiento y construcción de embarcaciones mayores, dependiendo de su condición, dimensión y objetivo, como también de su ubicación respecto a las Zonas con Usos Preferentes definidos.
- Por último, las siguientes actividades, actuales y potenciales, fueron consideradas incompatibles respecto de los Usos Preferentes asignados al borde costero marítimo de la comuna de Tirúa: minería, silvicultura, industria forestal, pesca industrial e industria pesquera, acuicultura intensiva, extracción de áridos y generación de energía.
- En todos estos casos, la calificación refleja problemas actuales y potenciales que dichas actividades han causado o podrían causar sobre los Usos Preferentes y roles tradicionales de la comuna y su borde costero, como por ejemplo: contaminación asociada al manejo de plantaciones forestales, contaminación marina potencial asociada a la acuicultura de salmonídeos, dificultades de accesibilidad al borde costero debido al establecimiento de plantaciones forestales, merma de recursos hidrobiológicos costeros asociada a la actividad pesquera industrial y potenciales impactos de posibles localizaciones de infraestructura energética, especialmente de Parques Eólicos, sobre recursos patrimoniales naturales y culturales. En el caso del Lago Lleu-Lleu, la situación es similar destacando la compatibilidad, expresada por los asistentes a los talleres, entre los usos/actividades de conservación del patrimonio natural y cultural con turismo y pesca artesanal.

Tabla 5.2. Matriz de Compatibilidad de Usos Preferentes en el Borde Costero Marítimo de la comuna de Tirúa para la Zonificación Propuesta

Actividades	Usos Preferentes Borde Costero				
	Zona Caleta	Zona Habitacional	Zona Turística	Zona Conservación Naturaleza	Zona Conservación Patrimonio Cultural
Pesca artesanal	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Extracción de orilla	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Manejo de recursos bentónicos	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Acuicultura extensiva	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Acuicultura intensiva	Rojo	Verde	Rojo	Rojo	Rojo
Industria pesquera	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo
Reparación embarcaciones menores	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Construcción embarcaciones mayores	Verde	Amarillo	Amarillo	Rojo	Rojo
Navegación recreativa, Marina	Amarillo	Amarillo	Verde	Rojo	Rojo
Portuaria	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo
Conservación patrimonio natural	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Conservación patrimonio cultural	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Agrícola	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Ganadera	Amarillo	Amarillo	Verde	Verde	Amarillo
Turismo/recreación	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Construcción infraestructura turística	Verde	Verde	Verde	Amarillo	Amarillo
Construcción equipamiento	Verde	Verde	Amarillo	Amarillo	Amarillo
Construcción infraestructura sanitaria	Rojo	Rojo	Amarillo	Rojo	Rojo
Construcción infraestructura vial	Amarillo	Verde	Amarillo	Amarillo	Amarillo
Generación energía	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo
Forestal	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo
Extracción áridos	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo
Minera	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo	Rojo

Tabla 5.3. Matriz de Compatibilidad de Usos Preferentes en el Borde Costero Lacustre (Lago Lleu-Lleu).

Actividades	Usos Preferentes Borde Costero				
	Zona Turística	Zona Conservación Naturaleza	Zona Conservación Patrimonio Cultural	Zona Agropecuaria	Zona Forestal
Pesca artesanal					
Extracción de orilla					
Manejo de recursos bentónicos					
Acuicultura extensiva					
Acuicultura intensiva					
Industria pesquera					
Reparación embarcaciones menores					
Construcción embarcaciones mayores					
Navegación recreativo, Marina					
Portuaria					
Conservación patrimonio natural					
Conservación patrimonio cultural					
Agrícola					
Ganadera					
Turismo y Recreación					
Construcción infraestructura turística					
Construcción equipamiento					
Construcción infraestructura sanitaria					
Construcción infraestructura vial					
Generación energía					
Forestal					
Extracción áridos					
Mínera					

VI. PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES

6.1. OBJETIVOS Y ALCANCES DEL PLAN DE SEGUIMIENTO

El plan de seguimiento de variables ambientales tiene por finalidad monitorizar el grado de cumplimiento de los objetivos ambientales asociados a cada una de las variables ambientales relevantes identificadas en el capítulo IV, Objetivos Ambientales de la Zonificación.

El plan de seguimiento considera la monitorización de indicadores que permiten medir el grado de cumplimiento de las metas asociadas a los objetivos ambientales, dada la zonificación de usos preferentes propuesta, dado los problemas ambientales y las oportunidades identificadas en el Diagnóstico Ambiental Estratégico (Capítulo IV).

Un aspecto relevante de tener en cuenta para la aplicación del plan, es que debe comenzar a aplicarse inmediatamente entre en vigencia la zonificación para poder contar con datos iniciales de base que permitan efectivamente determinar la evolución en el tiempo de los indicadores. Esta información será de utilidad para posteriormente argumentar los ajustes necesarios a la zonificación en el momento en que se pretenda reformular.

6.2. INDICADORES DE SEGUIMIENTO DE VARIABLES AMBIENTALES

Los criterios e indicadores ambientales asociados a los problemas ambientales se resumen en la Tabla 6.1. En dicha Tabla se muestra para cada problema ambiental, la variable a la que se le realiza el seguimiento, la forma de cálculo, la frecuencia de seguimiento y las posibles fuentes de obtención de los datos necesarios. La Tabla 6.2 muestra lo antes mencionado pero para las oportunidades ambientales. Al mismo tiempo estos indicadores tienen que ver con el rediseño de la zonificación en caso que sea necesario. Esto es, de no cumplirse las metas en el horizonte de tiempo de vigencia de la zonificación, estos mismos criterios pueden servir para evaluar la necesidad de cambio. La eficacia se mide en términos del grado de cumplimiento de las acciones que se requieran para alcanzar alguna meta valorable de cada indicador.

Los efectos que se espera lograr con la aplicación del plan se verán reflejados en los indicadores, de tal suerte que en el caso de los problemas ambientales, la zonificación y los planes de inversión que se puedan desarrollar tenderán a atenuar los problemas ambientales. Por ejemplo, la ejecución plena de los proyectos de inversión vial (es decir 100 % de ejecución), permitirá reducir, cuando no eliminar, el problema ambiental “Escasa conectividad y acceso al borde costero”. En el caso de proyectos, las

metas son del 100 % de ejecución sobre un horizonte de tiempo determinado que permita, desde obtener los recursos hasta ejecutar las obras.

Tabla 6.1. Indicadores para el seguimiento de problemas ambientales a resolver en la zonificación

Problema Ambiental	Variable de seguimiento	Fórmula de cálculo	Plazo de Evaluación	Fuente de información
Escasez de recursos hidrobiológicos por contaminación	Nivel de Contaminación	% de muestras sobre la norma de calidad primaria y secundaria	Cada 2 años	Medición en terreno Normas de calidad
Escases de recursos hidrobiológicos por sobre-explotación	Gestión de recursos hidrobiológicos en ECMPO	Nº de planes gestión de recursos hidrobiológicos / ECMPO* 100 %	Cada 2 años	CRUBC
Contaminación de cuerpos de agua inducidos por actividad forestal	Nivel de Contaminación	% de muestras sobre la norma de calidad primaria y secundaria	Cada 2 años	Medición en terreno Normas de calidad
Carencia de equipamiento e infraestructura costera para el desarrollo turístico	Nivel de Inversión en infraestructura portuaria de apoyo	Nº de proyectos de inversión ejecutados o tasa de inversión en obras de infraestructura portuaria/ Nº de necesidades identificadas * 100 %	Cada 2 años	Dirección de Obras Portuarias Regional
Escasa conectividad y acceso al borde costero	Nivel de inversión pública en Plan Regional de infraestructura	% de avance en contrato construcción de circunvalación en lagos Lleu-Lleu y Lanalhue	Cada 1 año	Dirección de Vialidad Regional
		% de avance en contrato de mejoramiento Ruta P-556	Cada 1 año	Dirección de Vialidad Regional
		% de avance en contrato de reposición de rutas P-60-R y P-70	Cada 1 año	Dirección de Vialidad Regional
	Nivel de inversión en mantenimiento	Kilómetros atendidos con contratos de mantenimiento de red de acceso a borde costero / km de red de acceso a borde costero * 100 %	Cada 1 año	Dirección de Vialidad Regional

En el caso de la Tabla 6.2, las oportunidades ambientales identificadas con la aplicación de la zonificación tienen que ver con potenciar los impactos positivos que se espera se generen.

Tabla 6.2 indicadores para el seguimiento de oportunidades ambientales derivadas de la aplicación de la zonificación

Oportunidad Ambiental	Variable de seguimiento	Fórmula de cálculo	Plazo de Evaluación	Fuente de información
Presencia de ecosistemas con alto valor económico, patrimonial y cultural	Desarrollo turístico de ecosistemas de alto valor	Plan de desarrollo diseñado y en aplicación	3 años	SERNATUR
Gestión no excluyente de espacios costeros	Solicitudes de ECMPO	Nº de solicitudes otorgadas / Territorio disponible para ECMPO * 100 %	2 años	CRUBC
Ausencia de actividades industriales en el borde costero	Definición de zonas de protección con limitaciones de uso industrial en torno al borde costero	% de superficie del borde costero con incompatibilidad con uso industrial afecta a protección	3 años	Fotografías aéreas

Los criterios de eficiencia para evaluar el cumplimiento del plan se muestran en las Tablas 6.3 y 6.4. Las metas de cumplimiento se han planteado hasta un horizonte de seguimiento de hasta 10 años, período que se considera adecuada como para hacer una evaluación general del desempeño de la zonificación y por tanto del rediseño. Se considera que el cumplimiento de las metas asociadas a los problemas ambientales tenderá a solucionar estos problemas en el contexto de la zonificación y en el caso de las oportunidades a potenciarlas.

Tabla 6.3. Criterios de eficacia de la zonificación en función de problemas ambientales

Problema Ambiental	Variable de seguimiento	Fórmula de cálculo	Criterio de Eficacia	Fuente de información
Escasez de recursos hidrobiológicos por contaminación	Nivel de Contaminación	% de muestras sobre la norma de calidad primaria y secundaria	10 % en un plazo de 10 años	Medición en terreno Normas de calidad
Escases de recursos hidrobiológicos por sobre-explotación	Gestión de recursos hidrobiológicos en ECMPO	Nº de planes gestión de recursos hidrobiológicos / ECMPO* 100 %	100 % en un plazo de 10 años	CRUBC
Contaminación de cuerpos de agua inducidos por actividad forestal	Nivel de Contaminación	% de muestras sobre la norma de calidad primaria y secundaria	10 % en un plazo de 10 años	Medición en terreno Normas de calidad

Problema Ambiental	Variable de seguimiento	Fórmula de cálculo	Criterio de Eficacia	Fuente de información
Carencia de equipamiento e infraestructura costera para el desarrollo turístico	Nivel de inversión en infraestructura portuaria de apoyo	N° de proyectos de inversión ejecutados o tasa de inversión en obras de infraestructura portuaria/ N° de necesidades identificadas * 100 %	80 % en un plazo de 8 años	Dirección de Obras Portuarias Regional
Escasa conectividad y acceso al borde costero	Nivel de inversión pública en Plan Regional de infraestructura	% de avance en contrato construcción de circunvalación en lagos Lleu-Lleu y Lanahue	100 % en un plazo de 5 años	Dirección de Vialidad Regional
		% de avance en contrato de mejoramiento Ruta P-556	100 % en un plazo de 5 años	Dirección de Vialidad Regional
		% de avance en contrato de reposición de rutas P-60-R y P-70	100 % en un plazo de 5 años	Dirección de Vialidad Regional
	Nivel de inversión en mantenimiento	Kilómetros atendidos con contratos de mantenimiento de red de acceso a borde costero / km de red de acceso a borde costero * 100 %	100 % en un plazo de 5 años	Dirección de Vialidad Regional

Tabla 6.4. Criterios de eficacia de la zonificación en función de oportunidades ambientales

Oportunidad Ambiental	Variable de seguimiento	Fórmula de cálculo	Criterio de Eficiencia	Fuente de información
Presencia de ecosistemas con alto valor económico, patrimonial y cultural	Desarrollo turístico de ecosistemas de alto valor	Plan de desarrollo diseñado y en aplicación	Plan elaborado en un plazo de 2 años Plan aplicado en un plazo de 4 años	SERNATUR
Gestión no excluyente de espacios costeros	Solicitudes de ECMPO	N° de solicitudes otorgadas / Territorio disponible para ECMPO * 100 %	80 % en un plazo de 10 años	CRUBC
Ausencia de actividades industriales en el borde costero	Definición de zonas de protección con limitaciones de uso industrial en torno al borde costero	% de superficie del borde costero con incompatibilidad con uso industrial afecta a protección	100 % en un plazo de 5 años	Fotografías aéreas

VII. BIBLIOGRAFÍA

- CONADI, 2006. Catastro demanda y oferta de tierras, aguas y riego para indígenas, II etapa. Informe Final, Convenio Centro EULA-Chile-Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI).
- Gajardo R. 1993; La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria. Santiago de Chile. Pág. 54-58.
- INE, 2002. Censo 2002. Resultados. Volumen I: Población, País-Región. Santiago de Chile, Marzo de 2003.
- INE, 2007. VII Censo Agropecuario y Forestal. Resultados por comuna.
- Ministerio de Desarrollo Social, 2009. Encuesta de Caracterización Socio-Económica Nacional, CASEN.
- INE, 2008. Primer Censo Nacional Pesquero y Acuicultor.
- PNUD, 2003. Las trayectorias del desarrollo humano en las comunas de Chile (1994-2003). Pp., 150.
- Parra, O., C. Valdovinos, R. Urrutia, M. Cisternas, E. Habit & M. Mardones. 2003. Caracterización y tendencias tróficas de cinco lagos costeros de Chile central. *Limnetica* 22 (1-2): 51-83.
- Quezada. J.; Jaque, E.; Belmonte, A.; Fernández, A.; Vásquez, D. y C. Martínez_ 2010. Movimientos cosísmicos verticales y cambios geomorfológicos generados durante el terremoto Mw=8,8 del 27 de Febrero de 2010 en el centro-sur de Chile. *Revista Geográfica del Sur*, vol. 1 N° 2, pp. 11-45.
- Secretaría General de la Presidencia, SEGPRES, 2010. Actualización Catastro Demanda y Oferta de Tierras, Aguas y Riego para indígenas Etapa I. Informe Final, Convenio Centro EULA-SEGPRES.
- Sobarzo, M. 1999. Surgencia costera sobre una plataforma continental limitada por cañones submarinos, Concepción, Chile central (36°40'S;73°15'W). Tesis de Doctorado, Universidad de Concepción. 236 pp.
- Universidad del Bío-Bío, 2010. Estudio de Riesgos de Sismos y Maremoto para Comunas Costeras de la Región del Bío-Bío. Convenio Subsecretaría de Desarrollo Regional (SUBDERE) y Universidad del Bío-Bío.