



GOBIERNO DE CHILE  
**CONAMA**  
Región de Los Lagos

Departamento de Control de la Contaminación  
Área Control de la Contaminación Hídrica  
**CONAMA Región de Los Lagos**

MGL/SVV

---

**INFORME COMPLEMENTARIO AL ANALISIS GENERAL DE IMPACTO  
ECONOMICO Y SOCIAL CORRESPONDIENTE AL ANTEPROYECTO DE  
NORMA SECUNDARIA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA LA PROTECCIÓN  
DE LAS AGUAS DEL LAGO LLANQUIHUE**

**I. INTRODUCCIÓN:**

Desde el año 2004, la Dirección Regional de CONAMA en la Región de Los Lagos ha trabajado intensamente en el desarrollo de una propuesta de Norma Secundaria de Calidad Ambiental para proteger la calidad actual de las aguas del lago Llanquihue.

Esta labor se basa en la aplicación del principio preventivo, en el reconocimiento de que actualmente la calidad del lago Llanquihue sustenta una diversidad de usos que proveen de bienestar a quienes gozan de ellos y en el convencimiento de que el Lago Llanquihue es de relevancia estratégica para la Región tanto por su calidad de principal reserva de agua dulce inmediatamente disponible como también por su vulnerabilidad ambiental dada principalmente por su lenta tasa de renovación.

Curiosamente, a pesar de la relevancia de los lagos respecto de la distribución mundial de agua dulce, la gestión ambiental en estos cuerpos de agua no ha sido priorizada hasta que no se observa en ellos algún síntoma conspicuo de deterioro o eutrofización (florecimientos algales, plagas acuáticas, desecación, intoxicaciones). Como se pretende evidenciar en el presente informe, esta postura significa perder las oportunidades de costo-eficiencia que representa un enfoque de carácter preventivo y extender excesivamente los tiempos requeridos para un proceso de recuperación ambiental.

En el informe de la OECD respecto de la evaluación del desempeño ambiental de Chile, en un breve espacio se menciona el hecho de que los lagos chilenos presentan aumento en la concentración de nutrientes (Fósforo y Nitrógeno) y disminución de la concentración de oxígeno, ambos fenómenos asociados claramente con procesos acelerados de eutrofización.

Afortunadamente, los lagos del sur de Chile, particularmente los lagos del Distrito de Lagos Araucanos (Lagos cordilleranos de las regiones de la Araucanía, de Los Ríos y de Los Lagos) se mantienen en condiciones de oligotrofia, reconociéndose en algunos de ellos el inicio de procesos de aumento de sus niveles tróficos, lo que está dado principalmente por la inyección de contaminantes a través de descargas puntuales y por contaminación difusa procedente de las cuencas en permanente desarrollo (crecimiento de las ciudades, intensificación de la agricultura y de la acuicultura entre otras actividades).

Cabe señalar que aunque los niveles de nutrientes y otros parámetros indicadores de eutroficación (p.e. disco secchi, clorofila "a") permiten clasificar a la mayoría de los lagos del sur de Chile como oligotróficos, numerosos estudios han llamado la atención respecto de la transición hacia la mesotrofia por cambio en la calidad de las aguas. Entre éstos, destaca el estudio "Caracterización y Monitoreo de Sistemas Lacustres" elaborado por la DGA en el año 1999 que ya daba cuenta de las tendencias indicadas en el informe de la OECD.

Este escenario podría parecer favorable si se piensa que a pesar de haber transcurrido ocho años desde que se reportaron tendencias de aumento del nivel trófico de varios lagos éstos se mantienen aún en estado oligotrófico, aún cuando no se han implementado medidas de gestión; sin embargo debe ser un llamado de atención en el sentido de que al menos ocho años (ocho años con existencia de institucionalidad ambiental) han sido inmediatamente descontados de nuestra capacidad de reacción para implementar medidas de gestión ambiental en cuerpos de agua lacustres.

En este contexto se presenta la opción de iniciar un sistema de gestión ambiental preventiva en al menos uno de los lagos oligotróficos del sur de Chile. Este sistema existe desde el año 1995 (antes del reporte de la DGA de 1999) y consiste en la implementación de Normas Secundarias de Calidad Ambiental y los Planes que correspondan de acuerdo a los resultados del monitoreo de las Normas de Calidad, pudiendo esta implementación convertirse en un sistema de gestión de cuencas, al amparo de la ya publicada Estrategia Nacional.

A modo de síntesis puede decirse que los lagos son cuerpos de agua de relevancia estratégica, que dadas sus características de naturaleza integradora, lenta tasa de renovación y complejidad de sus interacciones se vuelven extremadamente vulnerables a sufrir cambios prácticamente irreversibles; que un sistema de gestión ambiental lacustre debería ser eminentemente preventivo, de manera de reducir los costos y tiempos asociados a la recuperación ambiental y que actualmente nuestra legislación nos permite avanzar en este sentido, a través de los instrumentos de gestión ambiental conocidos como Planes y Normas.

No obstante lo anterior, son varios los desafíos y obstáculos que deben ser superados para implementar el primer elemento de este instrumento de gestión que es una Norma de Calidad. Uno de los aspectos más controversiales es la evaluación de los impactos económicos y sociales que este tipo de regulación conlleva.

En el caso particular de la Norma Secundaria para la Protección Ambiental de las Aguas del Lago Llanquihue, el AGIES (Análisis General de Impacto Económico y Social) desarrollado para evaluar económicamente la pertinencia del instrumento no resultó satisfactorio para la institución, razón por la cual se ha elaborado el presente informe, el cual pretende ampliar el ámbito de esta evaluación económica y social a aspectos que, si bien no pueden ser cuantificados, resultan relevantes de ser considerados en la toma de decisiones.

## **2. ASPECTOS RELEVANTES:**

### **2.1. Análisis Regional del AGIES de Abril de 2007**

A fines del año 2006 y principios del año 2007, se elaboró el “Estudio para el Análisis General de Impacto Económico y Social de la Norma Secundaria de Calidad para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue”.

El Estudio hace una recopilación de información socioeconómica en las comunas que comparten el territorio de la cuenca del lago en términos de población, empleo, actividades económicas (sectores agrícola, acuícola, forestal y turismo).

Se analizan los datos de calidad de agua existentes y se establece que la mayoría de los parámetros están cercanos al valor de saturación (80% del valor normado), a excepción del Fósforo total (Pt), que presenta valores por sobre la saturación. De lo anterior se desprende que el principal efecto económico de la Norma sería la aplicación de Planes de descontaminación para Fósforo total.

Se recoge información levantada por otros estudios encargados por CONAMA (CENMA 2005), identificándose como principales focos de aporte de fósforo la ganadería, la actividad forestal, las aguas servidas y los centros de engorda, así como también una estimación de los aportes de Fósforo total desde centros de engorda, pisciculturas, ganadería, aguas servidas (incluyendo aporte por turismo).

Luego aplica una modelación matemática para estimar el impacto económico, asumiendo el pago de un impuesto como simulador de las inversiones y costos requeridos por los sectores productivos para reducir sus aportes de Fósforo, el cual es de carácter cualitativo, ya que no se conocen todas las variables que alimentan el modelo. Las conclusiones generales respecto del uso del modelo indican que la aplicación de la normativa (a nivel de Plan) provocaría aumento de precios de las actividades reguladas, disminuiría su producción, aumenta la cesantía y caen las remuneraciones, así como las recaudaciones fiscales y el PIB de la cuenca.

No obstante lo anterior, el modelo, el cual evidentemente no considera aspectos básicos de economía ambiental, no es capaz de estimar los beneficios para los residentes de la cuenca en función de su valoración de la calidad del agua del lago ni los beneficios para otros sectores productivos como el sector turístico, el cual, como se verá a continuación tiene una fuerte componente basada en los atractivos naturales ni los beneficios para el sector acuícola respecto de la promoción de un producto generado en aguas con una determinada calidad ambiental.

En relación a la estimación de costos, ésta incluye inversiones ya realizadas por los distintos sectores, por ejemplo los costos de instalación de filtros rotatorios en pisciculturas, la optimización de sistemas de alimentación en centros de cultivo, sistemas de tratamiento de Riles de otras industrias, todas acciones vinculadas más bien al cumplimiento del DS 90, más que a la puesta en vigencia de un Plan de descontaminación por Fósforo, por lo que consideramos que existe un abultamiento de los costos para el sector regulado.

De igual manera se hace un análisis de costos de implementación y monitoreo del sector regulador (el Estado), desconociendo que gran parte de las capacidades requeridas para el control de la Norma

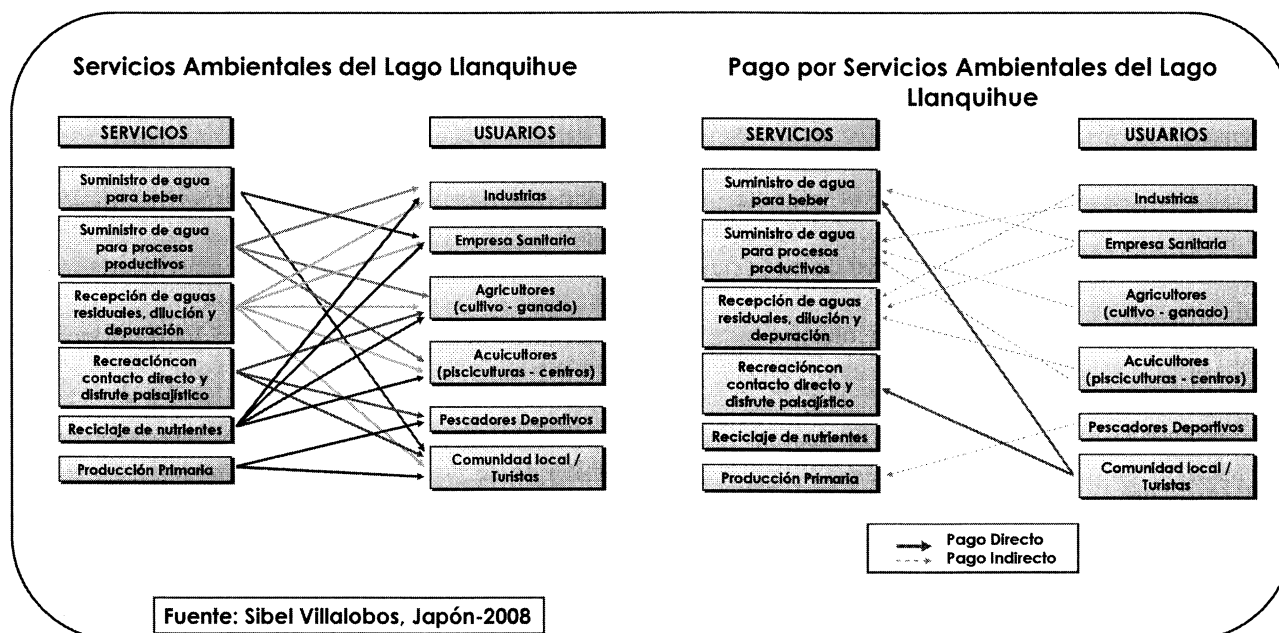
ya están prácticamente instaladas en el sector público y más que una implementación se requeriría de una optimización de éstas, por lo que los costos para el regulador también se han sobrestimado.

El aspecto más débil del Estudio es la estimación de los beneficios tanto para los regulados como para el regulador, ya que se aplicó una valoración parcial, por parte de algunos usuarios (personas naturales) a través de una encuesta de valoración contingente cuyo resultado se asume como beneficio total del sistema y se contrasta con los costos que fueron estimados para distintos sectores productivos y para el ente regulador. No obstante lo anterior, y asumiendo el Estudio que el valor obtenido como beneficio es sólo una aproximación al valor de bien (calidad del agua del lago) se hace un análisis de costo beneficio con la totalidad de los costos (sobrestimados) y un único valor de beneficio (subestimado) en base a la valoración contingente.

En relación a esta aproximación, cabe señalar que de acuerdo con las recomendaciones de la UNEP (PNUMA, en español), el análisis costo beneficio permite evaluar los efectos económicos de un proyecto o medida, pero que no debe ser el único factor a considerar, sino más bien ser considerado como una herramienta de priorización de medidas.

## 2.2. Aproximaciones Conceptuales a la Valoración Ambiental y Análisis Costo Beneficio

Para lograr determinar los impactos sociales, ambientales y económicos asociados a una medida de protección, se requiere precisar en primer lugar los usos del bien susceptible de ser protegido. En este caso, los usos de las aguas del lago Llanquihue. Los usos, por su parte, se derivan de los servicios que proporciona el bien. Hecho el ejercicio de determinar los servicios proporcionados por el lago y los usuarios y de los pagos por los servicios proporcionados, se obtiene la siguiente figura:



Claramente son diversos los usuarios que pueden aprovechar algunos de los servicios ambientales del lago, sin embargo el pago o re-inversión en la mantención de los servicios ambientales que hacen posible el aprovechamiento es prácticamente nulo (no se incluye en el análisis transporte, uso cultural ni religioso).

Unos de los preceptos principales del establecimiento de la NSCA para el Lago Llanquihue es el aseguramiento de la calidad que actualmente soporta los usos identificados. Uno de los temas no abordados, que podrían dar luces respecto de la valoración económica del recurso "calidad del agua del lago Llanquihue" es la valoración a través de los pagos directos e indirectos que los usuarios hacen por los servicios proporcionados, por ejemplo: valor del m<sup>3</sup> de agua que proviene del lago, costo de los accesos a las playas (o estacionamientos o sitios de pic-nic), costo de las patentes por no uso de derechos de agua, inversión en tratamiento de aguas residuales (ya que está permitido descargar en el lago), costo de viaje para pescadores deportivos locales y extranjeros, etc, pudiendo sumarse una estimación de aquellos pagos que deberían generarse por aprovechamiento de la calidad de las aguas del lago. Un enfoque de esta naturaleza permitiría una estimación más abultada de los beneficios.

En base a la información levantada preliminarmente en el "Estudio para el Análisis General de Impacto Económico y Social de la Norma Secundaria de Calidad para la Protección de las Aguas del Lago Llanquihue", considerando la figura de servicios y usos presentada previamente y estimando los valores de calidad de agua del lago, se podría elaborar una matriz de impactos ambientales, sociales y económicos, proceso que requiere de tiempo y dedicación exclusiva.

Dado a que actualmente no resulta factible realizar una valoración exhaustiva de los beneficios de la aplicación de la regulación, se presenta como aporte preliminar una tabla adaptada de una publicación técnica de la UNEP titulada "Planning and Management of Lakes and Reservoirs: An Integrated Approach to Eutrophication". En ella se pretenden establecer los efectos beneficiosos, desde la perspectiva económica, de la implementación de sistemas de gestión que permitan controlar la eutroficación. La adaptación de la tabla original consiste en presentar en forma cualitativa costos y beneficios, considerando las actividades propias del lago Llanquihue.

<b>EFEECTO CAUSADO POR EUTROFICACIÓN</b>	<b>COSTOS (SIN ACCIÓN)</b>	<b>BENEFICIOS (REDUCCIÓN DE EUTRIFICACIÓN)</b>
Aumento de la percepción de olor y sabor en el agua potable por presencia de microalgas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imagen y credibilidad de empresas de suministro de agua potable.</li> <li>• Mayor costo de tratamiento de agua.</li> <li>• Mayor costo en agua embotellada.</li> <li>• Gestión de la insatisfacción de consumidores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de los costos de tratamiento de agua para consumo.</li> <li>• Consumo preferente de agua potable versus agua embotellada</li> </ul>

<p>Alteración del aspecto y cualidades perceptibles al tacto del cuerpo de agua (pérdida de transparencia, aumento de la viscosidad)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de ingresos por disminución de actividades recreativas.</li> <li>• Devaluación de propiedades (p.e. parcelas de agrado)</li> <li>• Disminución de biodiversidad, pérdida de sspp. objeto de pesca deportiva.</li> <li>• Desincentivo a nuevas inversiones en turismo y bienes raíces).</li> <li>• Pérdida de cultivos acuáticos por turbiedad y disminución de oxígeno disuelto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento del valor de las propiedades (valor escénico, recreativo).</li> <li>• Aumento en inversiones turísticas.</li> <li>• Éxito de actividades de pesca deportiva (captura).</li> <li>• Mantención de biodiversidad y servicios ambientales del sistema lacustre.</li> </ul>
<p>Aumento de las probabilidades de presencia de toxinas en el agua (Normalmente asociado a presencia de cianobacterias)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Imagen y credibilidad de empresas de suministro de agua potable.</li> <li>• Mayor costo de tratamiento de agua.</li> <li>• Devaluación de propiedades (p.e. parcelas de agrado)</li> <li>• Disminución de biodiversidad, pérdida de sspp. objeto de pesca deportiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de los costos de tratamiento de agua para consumo.</li> <li>• Consumo preferente de agua potable versus agua embotellada</li> <li>• Aumento del valor de las propiedades (seguridad y salud).</li> <li>• Aumento en inversiones turísticas.</li> <li>• Éxito de actividades de pesca deportiva (calidad del producto).</li> <li>• Mantención de biodiversidad y servicios ambientales del sistema lacustre.</li> </ul>
<p>Pérdida de volumen de agua, de capacidad de retención y menor profundidad</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Costos de dragado de bahías cargadas con sedimentos.</li> <li>• Búsqueda de fuentes alternativas de aprovisionamiento de agua</li> <li>• Devaluación de propiedades en la línea de costa</li> <li>• Reducción de ingresos por disminución de actividades recreativas.</li> <li>• Desincentivo a nuevas inversiones en turismo y bienes raíces).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extensión de la viabilidad de actividades recreativas</li> <li>• Extensión de la viabilidad de actividades de pesca deportiva y de cultivos acuáticos</li> <li>• Reducción de los costos de tratamiento de agua para consumo.</li> <li>• Aumento del valor de las propiedades (valor escénico, recreativo).</li> <li>• Aumento en inversiones turísticas.</li> </ul>

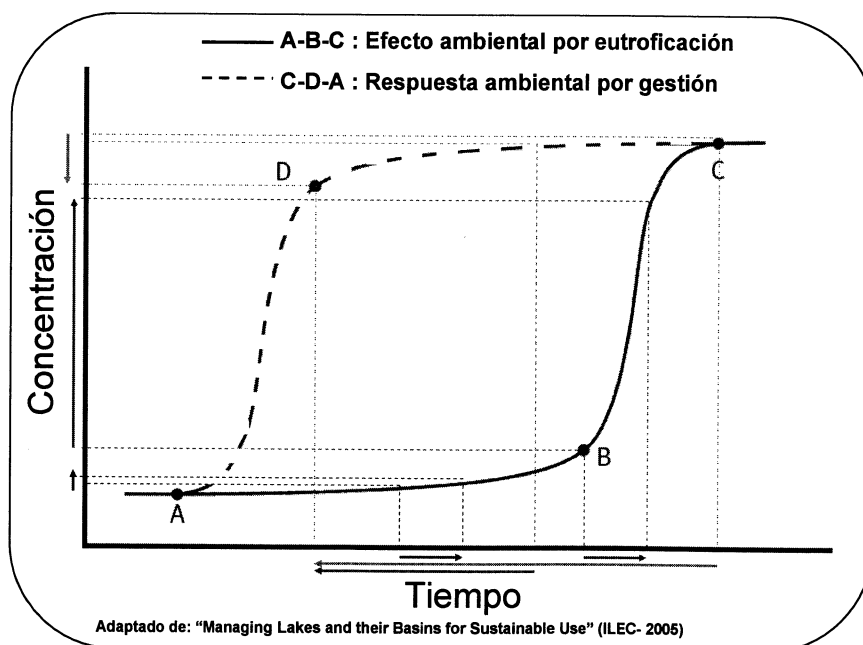
En el mismo reporte se mencionan ejemplos de costos asociados a recuperación de ambientes lacustres eutrofizados, citando el caso del río Tieté en Brasil con un costo de US\$ 250.000.000 en 25 años y del lago Biwa en Japón con un costo de US\$ 16.315.895.000 en 20 años. En relación a estos ejemplos, cabe señalar que en la recopilación de experiencias de gestión lacustre a nivel mundial, no se aprecian sistemas de gestión preventivos, sino que más bien de carácter reactivo, que han pretendido hacerse cargo de síntomas de evidente eutrofización como los florecimientos microalgales

(blooms de fitoplancton) o la muerte de animales por ingesta de toxinas. Estos programas son de alto costo, los cuales han sido asumidos en gran parte por el Estado y son de implementación permanente, ya que el tiempo requerido para el logro de los objetivos planteados es ostensible.

A este respecto, cabe señalar que en los inicios del sistema de gestión de la calidad del agua del lago Llanquihue basado en el establecimiento de una Norma secundaria de Calidad Ambiental, el costo básico de operación (estimado por DSS Ambiente) del control de la Norma para el Estado (regulador sería de \$21.200.000, lo que corresponde a US\$ 32.615 anuales (unos US\$ 170.000 en 5 años). Si se integra al costo total asumiendo un Plan de Descontaminación por aumento de Fósforo total, el costo de la recuperación está (sobre)estimado en \$1.271.200.000, correspondientes a US\$ 1.955.692, que en 5 años correspondería a unos US\$ 9.800.000, aún más económico que en Brasil (US\$ 10.000.000 por año) y que en Japón (más de US\$ 800.000.000 por año).

A la luz de este sencillo análisis, se desprende que el costo de esperar a que el lago manifieste conspicuamente síntomas de eutroficación sólo traería como consecuencia un aumento en los costos asociados a la recuperación ambiental tanto al Regulador como a los Regulados.

Ampliando la idea precedente, se debe destacar que la relevancia del enfoque preventivo en la gestión lacustre se debe a dos características de estos cuerpos de agua: el tiempo de residencia y la complejidad de sus dinámicas internas, ya que la primera acumula efectos y retarda la respuesta de medidas de gestión y la segunda proporciona incerteza y escasa predictibilidad del sistema a intervenir. Como se desprende de lo anteriormente expuesto y de acuerdo a la siguiente figura, un enfoque preventivo basado en un diagnóstico temprano, reduciría considerablemente los costos de una intervención y tiempos de respuesta del ecosistema a las medidas de gestión.



En la figura precedente se pretende ilustrar que la detección temprana de variaciones en la calidad del agua (líneas azules punteadas) reduce considerablemente el tiempo requerido para revertir un efecto ambiental adverso (flecha verde en el eje x), en tanto que la política de esperar la manifestación de

síntomas severos para iniciar una acción correctiva (líneas rojas punteadas) trae como consecuencia un prolongado período de recuperación (flecha naranja en el eje x) y un escaso nivel de recuperación (flecha naranja en el eje y). Este diagrama asume, además que el tiempo de respuesta es el mismo tanto en enfoque preventivo como reactivo, lo que desde nuestra perspectiva no es real, ya que en enfoque preventivo normalmente se tiene previsto el accionar en caso de detectar cambios de tendencia, por lo que la respuesta es más rápida que en enfoque reactivo en que se debe iniciar la gestión desde un inicio, lo que evidentemente requiere más tiempo.

### **2.3. Actualización de Información Respecto de las Principales Actividades Económicas de la Cuenca**

De acuerdo a los estudios encargados por CONAMA (CENMA – DSS Ambiente), las principales actividades económicas de la cuenca son la acuicultura, la agricultura, la explotación forestal y el turismo, sin embargo, desde la perspectiva de las actividades relevantes se debe considerar también el suministro de agua potable y el tratamiento de aguas servidas.

#### **2.3.1. Acuicultura:**

Respecto de la acuicultura, no se cuenta con información agregada por comunas para el sector, ya que la estadística pesquera se presenta a nivel regional. No obstante lo anterior, en el primer estudio del CENMA en la cuenca del lago, se contabilizaron en el lago Llanquihue 12 autorizaciones de acuicultura (pisciculturas con establecimientos en tierra) y 6 concesiones acuícolas (balsas-jaula).

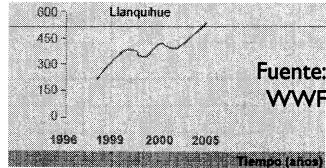
Con el objetivo de ampliar y actualizar la información proporcionada por el CENMA el año 2006 se buscó información disponible en la web, incluyendo los registros del SEIA electrónico (tanto en evaluación como en seguimiento)

Al revisar la información disponible en el SEIA, se constató que existen al menos siete pisciculturas más aprobadas a través del SEIA, desconociéndose cuántas de ellas se encuentran actualmente en operación. Adicionalmente, se detectó que a través de SEIA se autorizaron al menos tres ampliaciones de pisciculturas ya existentes (Marine Harvest en río Pescado, Aquachile en Puerto Fonk y Multiexport en Puerto Fonk), modificaciones que se encuentran implementadas a la fecha.

En relación a los centros de cultivo instalados en el lago, al no haber áreas aptas para la acuicultura declaradas en lagos, no hay proyectos en el SEIA asociados a balsas jaulas en el lago Llanquihue. No obstante lo anterior, en el informe “Salmonicultura en los lagos del Sur de Chile – Ecorregión Valdiviana – Historia, Tendencia e Impactos Medioambientales” de la WWF se reporta para el lago Llanquihue un total de 15 concesiones acuícolas que suman un total de 196,8 hectáreas. Este estudio señala además que en el lago Llanquihue la producción de salmonídeos en concesiones de acuicultura ha mostrado un aumento sostenido, por lo que, asumiendo que no ha habido aumento de la superficie otorgada para cultivar, la producción se ha intensificado en las zonas otorgadas.



En la siguiente tabla se resumen los datos relativos al sector.

AÑO	PISCICULTURAS	CENTROS DE CULTIVO	PRODUCCIÓN CENTROS DE CULTIVO
CENMA 2006	12	6 (51,05 Ha)	
WWF 2008	19	15 (196,8 Ha)	

Actualmente, el sector productor de salmones se enfrenta a dificultades económicas y sanitarias, por lo que la tendencia al aumento en la intensidad de la actividad en la cuenca del lago puede no mantenerse en la actualidad, pero no puede descartarse ante un escenario de estabilidad para el sector. De igual manera se ha especulado respecto del retiro y cierre de instalaciones de cultivo, sin embargo no se ha reportado este comportamiento en la cuenca del lago Llanquihue.

### 2.3.2. Agricultura y Actividad Forestal:

Respecto de la agricultura, la consultoría de DSS Ambiente proporcionó datos agregados regionalmente, sin poderse establecer la relevancia de la actividad en la cuenca del lago. No obstante lo anterior, respecto de la ocupación en las comunas de la cuenca, la actividad pecuaria resulta de primera relevancia. De igual manera, existen estudios que demuestran que desde la perspectiva de aporte de nutrientes a lago, la agricultura es una actividad significativa.

En un análisis preliminar de los datos levantados en el último Censo Agropecuario (año 2007), se logra establecer que las comunas de Frutillar, Llanquihue y Puerto Octay tienen un gran porcentaje de su superficie destinada a actividades silvo-agropecuaria (ente un 68% a un 79%), a diferencia de la comuna de Puerto Varas, donde se representó un 22% de superficie destinada a la producción silvoagropecuaria, lo que se debe principalmente a la superficie ocupada por el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (Parque Nacional Vicente Pérez Rosales y la Reserva Nacional Llanquihue). Respecto de la producción, en términos de cultivos agrícolas predominan los cereales, frutales y semilleros y respecto de la producción pecuaria, destacan la producción de bovinos, ovinos y cerdos con densidades promedio (estimadas en la cuenca) de 1,15 cabezas/hectárea, 0,07 cabezas/hectárea y 0,03 cabezas/hectárea respectivamente.

Un resumen de la actividad silvoagropacuaria de la cuenca del lago Llanquihue y su representación a nivel regional se presenta en las próximas tablas:

#### Cultivos y Actividad Forestal:

	Superficie Cultivada (Hectáreas)	Superficie Cultivada Cuenca Lago Llanquihue (Hectáreas)	Superficie de Praderas (Hectáreas)	Praderas Cuenca Lago Llanquihue (Hectáreas)	Plantaciones Forestales (Hectáreas)	Plantaciones Forestales Cuenca Lago Llanquihue (Hectáreas)	Superficie de Bosques (Hectáreas)	Superficie de Bosques Cuenca Lago Llanquihue (Hectáreas)
Frutillar	8.346,30	2.558,98	36.015,90	11.042,47	1.217,50	373,29	7.001,10	2.146,54
Llanquihue	5.349,60	1.165,14	20.542,40	4.474,13	335,10	72,98	5.220,60	1.137,05
Puerto Varas	3.999,00	886,58	26.981,80	5.981,87	639,50	141,78	29.602,50	6.562,87
Puerto Octay	14.461,40	3.042,68	38.664,90	8.135,09	3.241,50	682,01	48.574,30	10.220,03
Porcentaje respecto de la Región de Los Lagos	28,73	6,84	16,46	3,99	16,42	3,84	6,97	1,55

#### Ganadería:

	Cabezas de Bovinos	Cabezas de Bovinos Cuenca Lago Llanquihue	Densidad de Bovinos Cuenca Lago Llanquihue (Animales/Ha)	Cabezas de Ovinos	Cabezas de Ovinos Cuenca Lago Llanquihue	Densidad de Ovinos Cuenca Lago Llanquihue (Animales/Ha)	Cabezas de Cerdos	Cabezas de Cerdos Cuenca Lago Llanquihue	Densidad de Cerdos Cuenca Lago Llanquihue (Animales/Ha)
Frutillar	76.703,00	23.517,14	1,42	3.060,00	938,20	0,06	1.187,00	363,93	0,02
Llanquihue	45.210,00	9.846,74	1,38	2.748,00	598,51	0,08	1.798,00	391,60	0,05
Puerto Varas	54.161,00	12.007,49	0,88	3.898,00	864,19	0,06	770,00	170,71	0,01
Puerto Octay	92.510,00	19.464,10	0,93	6.848,00	1.440,82	0,07	1.307,00	274,99	0,01
Porcentaje respecto de la Región de Los Lagos	25,65	6,19		5,25	1,22		6,35	1,51	

Se ha resaltado el porcentaje de representación de las actividades silvoagropecuarias de la Región, ya que éste contrasta fuertemente con la aseveración del AGIES de Abril de 2007 respecto de que la entrada en vigencia de la Norma se traduciría en un descalabro económico a nivel regional.

#### 2.3.3. Actividad Turística:

En relación a la actividad turística, el estudio económico presenta información escasa y de antigua data. Actualmente, tanto Servicio Nacional de Turismo como el Instituto Nacional de Estadísticas cuentan con información relevante respecto de esta actividad en la Región y particularmente asociada al lago Llanquihue y a las comunas que lo integran.

Como puede verse en las estadísticas, el número de turistas que llegan y pernoctan en las comunas de la cuenca del lago Llanquihue han ido en aumento. Si bien es cierto que el porcentaje de turistas que visitan estas cuatro comunas respecto del total de visitas al país es igual en los dos años analizados, el hecho que estas cuatro comunas concentren más del 3% de las llegadas (es decir más del 3% de las exportaciones turísticas), es un hecho relevante.

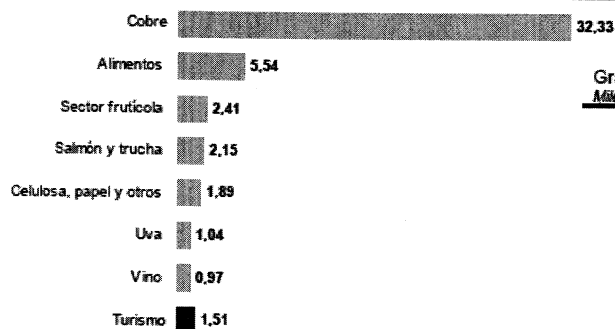
En la tabla adjunta, elaborados en base a las estadísticas de alojamientos turísticos según comunas (SERNATUR) puede apreciarse además que el porcentaje de las visitas hechas a las comunas de la

cuenca del lago Llanquihue, así como de las pernoctaciones han aumentado respecto del total regional (más de un 30%), lo que demuestra que dentro de la Región, el lago Llanquihue (que es donde se concentra la actividad turística de estas cuatro comunas) es un destino preferente.

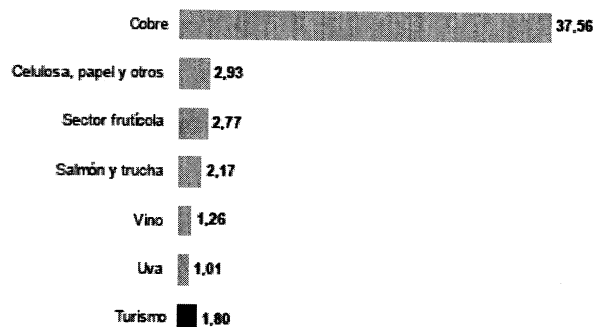
	Llegadas 2006		Llegadas 2007		Pernoctaciones 2006		Pernoctaciones 2007	
	N° personas	Porcentaje	N° personas	Porcentaje	N° personas	Porcentaje	N° personas	Porcentaje
Total Nacional	4.542.189,0	100,0	4.933.289,0	100,0	9.373.254,0	100,0	10.183.153,0	100,0
Total Regional	493.466,0	10,9	439.663,0	8,9	847.494,0	9,0	740.571,0	7,3
Puerto Varas	131.649,0	2,9	150.735,0	3,1	218.251,0	2,3	244.170,0	2,4
Llanquihue	871,0	0,0			2.078,0	0,0		
Frutillar	6.794,0	0,1	5.761,0	0,1	17.554,0	0,2	13.499,0	0,1
Puerto Octay	3.862,0	0,1	1.927,0	0,0	7.916,0	0,1	4.333,0	0,0
Total Comunas	143.176,0	3,2	158.423,0	3,2	245.799,0	2,6	262.002,0	2,6
% Comunas/Región		29,0		36,0		29,0		35,4

Otros datos, proporcionados por el Estudio del Comportamiento Turismo Receptivo que anualmente realiza SERNATUR muestran, entre otros aspectos, la relevancia económica del turismo nacional respecto de otras exportaciones, situándose por sobre las exportaciones de vino y uvas e inmediatamente después de las exportaciones de salmón y trucha

**Gráfico 7. Comparativa entre turismo y exportación de bienes tradicionales**  
Miles de millones de dólares. Año 2006.



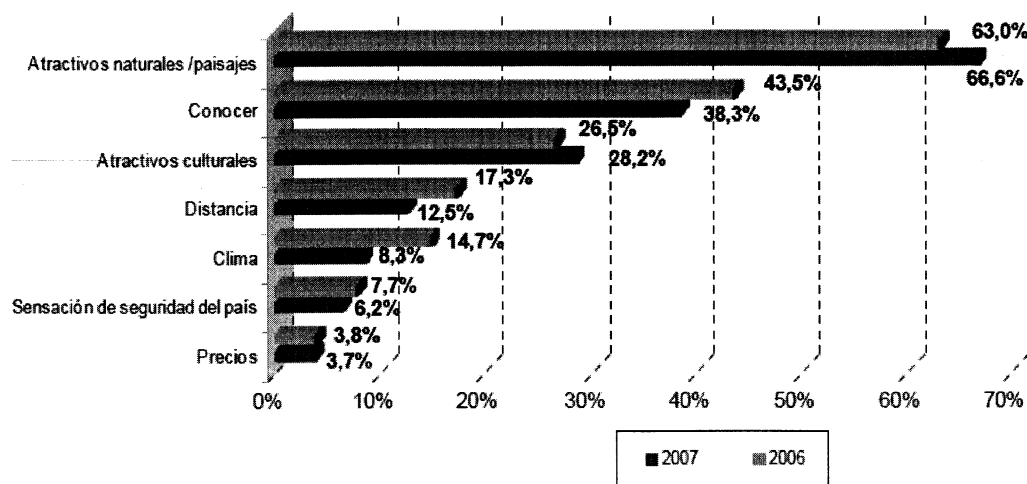
**Gráfico 6. Comparación entre turismo y exportación de bienes tradicionales**  
Miles de millones de dólares. Año 2007.



FUENTE: Estudio del Gasto en Turismo Receptivo 2006, SERNATUR.

Estas exportaciones, calculadas en base al gasto de turistas extranjeros en nuestro país, se sustentan en la actual predilección por Chile como destino turístico, siendo el principal motivo de estas visitas los atractivos naturales y el paisaje, motivación que ha aumentado el año 2007, respecto del año anterior.

Porcentajes año 2007.



FUENTE: Estudio del Gasto en Turismo Receptivo 2007, SERNATUR.

Al vincular la información proporcionada tanto por la estadística de SERNATUR como por los estudios de comportamiento turístico puede inferirse que la importancia de los atractivos naturales y paisajes de la cuenca del lago Llanquihue es de relevancia tanto local como nacional. A modo de complemento cabe señalar que el destino Puerto Montt-Puerto Varas-Parque Nacional Vicente Pérez Rosales es el cuarto en preferencia precedido por Santiago y sus Alrededores, Valparaíso-Viña del Mar y Arica.

#### 2.3.4. Servicios Sanitarios:

Actualmente, tres de las cuatro capitales comunales que se ubican en la cuenca del lago Llanquihue se encuentran con sus sistemas de abastecimiento de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas concesionados a una empresa sanitaria: ESSAL S.A.

En el caso del tratamiento de las aguas servidas, existen dos plantas de tratamiento, una ubicada en la comuna de Llanquihue y otra en la comuna de Frutillar. Ambas consisten en un sistema de lodos activados con aireación extendida y realizan sus descargas fuera de la cuenca del lago. La Planta de Llanquihue trata las aguas servidas de Llanquihue y Puerto Varas. En las riberas del lago existen numerosas estaciones elevadoras, las cuales cuentan con descargas de emergencia, las cuales evacúan directamente al lago, principalmente en período de altas precipitaciones.

La ciudad de Puerto Octay no ha sido concesionada, cuenta con alcantarillado y diversas soluciones sanitarias particulares, por lo que las aguas servidas, actualmente sin tratamiento son descargadas al lago Llanquihue. La I. Municipalidad de Puerto Octay cuenta con RCA favorable para la construcción de un sistema de tratamiento de sus aguas servidas, no obstante aún no se ha materializado su construcción.

ESSAL S.A. cuenta con derechos de aprovechamiento de agua otorgados desde noviembre de 2006 por un caudal de 38 l/s, para el suministro de agua potable a la ciudad de Llanquihue, uno de los veinte derechos constituidos para la utilización de las aguas del lago Llanquihue.

En relación a este último aspecto, cabe señalar que en el río maullín, único desagüe del lago Llanquihue, actualmente se han constituido 30 derechos de aprovechamiento de agua, por lo que estos usuarios deberían ser igualmente considerados.

### 3. **ANÁLISIS Y RECOMENDACIONES:**

- La mantención de la calidad actual de las aguas del lago Llanquihue, a través de un sistema preventivo basado en el establecimiento de Normas Secundarias de Calidad Ambiental resulta más costo-eficiente que la gestión correctiva ante síntomas evidentes de eutroficación.
- La totalidad de los beneficios percibidos por los usuarios del recurso “calidad actual de las aguas del lago Llanquihue” y los servicios ambientales asociados no pueden ser cuantificados, pero evidentemente sobrepasan los estimados en el AGIES de abril de 2007.
- La actividad turística en la cuenca del lago Llanquihue es de relevancia local y nacional y está basada principalmente en los atributos paisajísticos y de calidad ambiental asociados al lago, por lo que las ganancias que éste sector dejaría de percibir por deterioro ambiental deberían ser consideradas en el análisis.
- Las actividades como la agricultura, la acuicultura los servicios sanitarios y otras industrias pueden verse obligados a realizar inversiones en el mediano plazo en el contexto de un Plan de Prevención o Descontaminación, pero dados los valores propuestos en la Norma, aún serían inversiones asociadas a un instrumento preventivo y son mucho menores que las que podrían verse obligados a realizar ante un fenómeno como el que actualmente se desarrolla en el lago Rapel.
- El análisis costo beneficio es una herramienta de apoyo a la toma de decisiones y no puede utilizarse como único argumento para priorizar o deponer una medida administrativa, menos cuando este análisis se realiza con valores mal estimados o en una escala inapropiada para el análisis.
- El monitoreo y control es de bajo costo y es de primera importancia ya que es el insumo para la toma de decisiones, por lo que deberían redoblar esfuerzos y recursos para garantizar su ejecución. Los monitoreos que actualmente se realizan presentan algunas deficiencias y en ausencia de Norma no generan un aporte a la gestión ambiental del territorio. La Norma pone en valor los actuales esfuerzos en estas materias.
- La protección de la calidad de las aguas del lago Llanquihue no sólo garantizará la continuidad de los usos directos propios de las usuarios de la cuenca del lago, sino que además a los usuarios del río Maullín, en la medida que las actividades económicas que descargan a este río no generen afectos adversos a la calidad de sus aguas.