

UCH-FC
B. Ambiental
M385
C.1

FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD DE CHILE



**El servicio ecosistémico de información del sector Alto Maipo
cuena del río Maipo: análisis de los posibles efectos del proyecto
hidroeléctrico Alto Maipo.**

Seminario de Título entregado a la Universidad de Chile, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Biólogo con mención en Medio Ambiente

JIMENA MARTINEZ TRONCOSO

Director de Seminario de Título: Dra. Luisa E. Delgado Isasi

Co-Director de Seminario de Título: Dr. Víctor H. Marín

Laboratorio de Modelación Ecológica, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile

Junio de 2013

Santiago, Chile



INFORME DE APROBACIÓN SEMINARIO DE TÍTULO

Se informa a la Escuela de Pregrado de la Facultad de Ciencias, de la Universidad de Chile que el Seminario de Título, presentado por

JIMENA SALOMÉ MARTÍNEZ TRONCOSO

Ha sido aprobado por la Comisión de Evaluación, en cumplimiento parcial de los requisitos para optar al Título de Biólogo con mención en Medio Ambiente.

Dra. Luisa Delgado Isasi
Directora Seminario de Título

Dr. Victor Marín Briano.
Co-Director

Comisión de Evaluación

Dra. Claudia Cerda Jiménez
Presidente Comisión

Dr. Manuel Contreras Leiva
Evaluador

Santiago de Chile, Junio de 2013.

Luisa Delgado Isasi
V. Marín Briano

Un sello circular con el texto "FACULTAD DE CIENCIAS" en la parte superior, "BIBLIOTECA CENTRAL" en el centro y "U. DE CHILE" en la parte inferior, rodeado por dos estrellas.

C. Cerda Jiménez

M. Contreras Leiva
Manuel Contreras Leiva

Biografía



Jimena nació el 28 de mayo de 1986 en Santiago de Chile, curso su educación media en el liceo 7 de niñas de Santiago y luego ingresó a la carrera de Biología ambiental en la Universidad de Chile.

En paralelo a su interés por la naturaleza se dedicó a realizar trabajo social durante todos los años de universidad en

instancias como programas de reforzamiento escolar, adopta un hermano además de realizar talleres ecológicos en escuelas vulnerables. Luego de su licenciatura el 2008, se dedicó a trabajar en consultoría de flora y vegetación. Sin embargo el año 2012 decide retomar su proceso de titulación y para ello ingresa al Laboratorio de Modelación Ecológica de la Universidad de Chile y es aquí donde logra conjugar sus intereses por lo social y lo ecológico.

Dedicado a mi querida familia





Agradecimientos

En primer lugar, agradezco a los Profesores Luisa Delgado y Víctor Marín, por haberme abierto las puertas del Laboratorio de Modelación Ecológica, y entregarme conocimiento, apoyo y comprensión.

También agradezco a la comisión revisadora por sus correcciones y comentarios que apuntan a enriquecer el trabajo efectuado.

Agradezco a quienes me acompañaron en mis viajes al Cajón, Andrea Zapata, Anita Abarzúa, Angélica Martínez y a mi hermano Aníbal.

Le doy las gracias a todos mis compañeros del LME, Graby, Mary, Chefá, Ale, Carlitos, Zoltan, Carlita, Antonio, Junior y Nemo, por la compañía y amistad brindada durante todo el proceso de esta tesis.

Agradezco a todos mis compañeros de carrera y amigos que son siempre importantes en mi vida, en especial a: Paty, Caro, Tami, Marcos, Misque, Andrea, Paula, Gonzalo, Franco, Cony, Daniela, Begonia, Álvaro y Jonathan.

A mi querida familia Rosa, Marcos, Aníbal, Angélica, Priscila, y a mis dos Victorias, les agradezco por todo.

Finalmente darle las gracias a Felipe el principal impulsor de la idea de cerrar este ciclo de mi vida, por sus consejos, apoyo y amor.

ÍNDICE DE CONTENIDOS



ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
RESUMEN.....	X
ABSTRACT	XI
1. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Servicios ecosistémicos y su deterioro.....	1
1.2. Funciones, servicios ecosistémicos y su valoración.....	3
1.2.1. Funciones ecosistémicas	3
1.2.2. Actores sociales y Valoración.....	5
1.3. Metodologías de valoración de Servicios Ecosistémicos.....	8
1.4. Situación en Chile respecto a los servicios ecosistémicos	9
1.5. Servicio ecosistémico de información.....	11
1.6. Planteamiento del problema.....	13
2. OBJETIVO GENERAL	16
2.1. Objetivos Específicos.....	16
3. HIPÓTESIS	17
4. METODOLOGÍA	18
4.1. Área de estudio	18
4.2. Identificación de Actores Sociales	20
4.3. Caracterización de Actores sociales	21
4.4. Identificación teórica de servicios ecosistémicos.....	21
4.5. Usos del servicio ecosistémico de información	22

4.6. Oferta Turística	23
4.7. Valoración del servicio ecosistémico a través del método de costo de viaje	24
4.7.1. Estimación del costo individual (MCVI) del servicio ecosistémico de recreación para el área de estudio	27
5. RESULTADOS.....	32
5.1. Identificación de los principales servicios ecosistémicos de San José de Maipo	32
5.2. Usos del servicio ecosistémico de información dentro del área de estudio	32
5.3. Operadores Turísticos	35
5.4. Pérdida de ingresos en situación de proyecto.....	37
5.4.1. Compensación del proyecto Alto Maipo	39
5.5. Identificación de actores sociales y su categorización, según los impactos del proyecto Alto Maipo	41
5.6. Caracterización de los turistas.....	43
5.6.1. Componentes asociados al uso del servicio ecosistémico de información.	44
5.7. Calculo del costo individual (MCVI) para el área de estudio	45
6. DISCUSIÓN	49
6.1. Actores sociales y participación local	49
6.2. Servicios ecosistémicos.....	51
6.3. Costo de viaje	54
6.4. Método de Toma de datos	58
6.5. Pérdida del Servicio ecosistémico de Información en San José de Maipo	60
6.6. Consideraciones finales.....	64
7. REFERENCIAS	67
8. ANEXOS	77

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema de generación de servicios ecosistémicos.....	5
Figura 2: Esquema de Valor económico total.	7
Figura 3: Área de estudio, comuna de San José de Maipo. La línea amarilla corresponde al área de interés de éste estudio, y la línea de color morado indica donde se emplazará el proyecto Alto Maipo.	20
Figura 4: Excedente del consumidor.....	25
Figura 5: Caudales mínimos por mes, disminución de un 15% y caudal mínimo requerido para el rafting del río Maipo.	38
Figura 6: Caudal promedio entre 1990 a 2009; disminución de los últimos tres años.	38
Figura 7: Actores sociales según nivel de importancia e influencia frente al proyecto Alto Maipo	42
Figura 8: Principales motivos de los turistas para visitar la comuna de San José de Maipo.	44
Figura 9: Componentes de la naturaleza más valorados por los turistas que visitan San José de Maipo.....	45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Servicios ecosistémico según los principales usos de suelo del las sub-cuencas afectadas (De Groot, 2002)	33
Tabal 2: Principales actividades de uso recreativo según localidades.	34
Tabla 3: Percepción de operadores turísticos con respecto al proyecto Alto Maipo	36
Tabla 4: Compensación estipulada en EIA presentado por AES GENER.....	40
Tabla 5: Nivel socioeconómico de los encuestados	46
Tabla 6: Resultado de la regresión Binomial negativa, significancia $p < 0,05$	47

RESUMEN

El actual estado de los servicios ecosistémicos es de una constante pérdida y ganancia en calidad y cantidad, debido al deterioro de los ecosistemas y la priorización de ciertos servicios en desmedro de otros. El presente seminario aborda dicha problemática en la comuna de San José de Maipo, Región Metropolitana, evaluando la importancia del servicio ecosistémico de información, enfocado principalmente en la participación del río Maipo como componente del ecosistema y los posibles efectos del proyecto hidroeléctrico Alto Maipo sobre éste servicio. Además, se valoró monetariamente el servicio ecosistémico de información en base al turismo y recreación por medio del método de costo de viaje. Se recopiló la información disponible sobre los actores sociales que tienen algún nivel de influencia o importancia en el uso del servicio de información. Así, los operadores turísticos de *outdoor* señalaron que el río Maipo es un componente importante en su oferta y perciben que se verían afectados negativamente por el proyecto, especialmente aquellos que ofrecen actividades de navegación, produciéndose una disminución en sus ingresos. Los resultados del cálculo del método de costo de viaje muestran un excedente del consumidor de aproximadamente ciento tres dólares (\$48.780 pesos chilenos) por visita a la zona. Este valor representa el bienestar económico asociado al uso del servicio de información y no dista de excedentes del consumidor obtenidos en trabajos similares. Sin embargo, podría considerarse alto debido a que los turistas no deben recorrer grandes distancias para llegar a la zona pues en su mayoría provienen de la Provincia de Santiago. Su valor se explica por la gran cantidad de visitas que los turistas realizan al año (7,9 en promedio) por ser un espacio con diferentes atractivos naturales, cercanos y de fácil acceso. Finalmente se concluye la necesidad de incorporar enfoques ecosistémicos en los estudios de impacto ambiental (EIA) en Chile y hacer partícipes activamente a los actores sociales dentro de la toma de decisiones, de manera de disminuir las incertezas que genera la instalación de nuevos proyectos.

ABSTRACT

The present state of the ecosystem services is a constant loss and gain in quality and amount due to the deterioration of the ecosystems and the prioritization of certain services at the expense of others. This seminar addresses this problem in the commune of San José de Maipo, Metropolitan Region, evaluating the importance of the ecosystem service of information, focusing on the participation of the Maipo River as a component of the ecosystem and the possible effects of the hydroelectric project Alto Maipo on this service. In addition, the ecosystem service of information was monetarily valued on the basis of tourism and recreation through the travel cost method. The information of the social actors who have some level of influence or importance in the use of the information service was compiled. Thus, outdoor tourist operators, especially those that offer navigation activities, indicated that the Maipo River is an important component of their offer and believe that the project would have a negative effect on their income. The results of the travel cost method showed a consumer surplus of approximately one hundred and three dollars (\$48,780 Chilean pesos) per visit to the zone. This value represents the economic welfare associated to the use of the information service and it is not significantly different from consumer surpluses obtained in similar studies. However, it could be considered high because tourists don't have to travel long distances to arrive to the zone because they come mostly from Santiago City. Thus, the high surplus could be explained by the great number of visits that tourists make in the year (7.9 in average), since it is an easily accessible nearby space with various natural attractions. Finally, we conclude that it is necessary to incorporate ecosystem approaches to environmental impact assessments (EIA in Spanish) in Chile and to make all the relevant stakeholders participate actively into decision making processes, in order to reduce the uncertainties generated by the installation of new projects.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Servicios ecosistémicos y su deterioro

Los bienes y servicios ecosistémicos representan el beneficio directo e indirecto que los seres humanos obtienen de los ecosistemas (MA, 2005a). El estado o salud de los ecosistemas determina la cantidad y calidad de bienes y servicios que estos pueden brindar (Curtis, 2004; Osorio y Correa, 2004). En el año 2005 la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (sigla en inglés MA) realizó un estudio sobre el estado global de los servicios ecosistémicos, este reportó que el 60% de los servicios analizados se encuentran degradados o bajo un uso no sostenible (MA, 2005a). El deterioro y la extinción de los ecosistemas (e.g. componentes y procesos) afecta negativamente no solo el desarrollo económico de los sistemas sociales sino también su bienestar (e.g. calidad del aire, disponibilidad de agua dulce), transformándose en un tema de discusión y preocupación mundial (MA, 2005a).

Es así que en los últimos años cobra relevancia en América Latina, proyectos, leyes e investigaciones respecto a la identificación, clasificación y valoración de los servicios ecosistémicos (Sepúlveda, 2010). Esto, debido a que la mayoría de los países del centro y sur de este continente ha basado su desarrollo económico desde su colonización en la explotación de recursos naturales (e.g. forestal, pesquería y minería) y en la exportación de materia prima y recursos naturales (Gligo, 2006; Asenjo, 2010; Delgado, 2010), transformando y alterando sus ecosistemas. Como ejemplo de lo anterior podríamos citar a Chile, que según palabras de Nicolás Eyzaguirre, ex-ministro

de Hacienda, Chile posee recursos naturales que le otorgan ventajas comparativas a nivel mundial, donde “el sector exportador es el principal motor de crecimiento y aumento de productividad” nacional (Asenjo, 2010).

En este caso específico (Chile), existe una clara desconexión entre el uso de componentes, servicios ecosistémicos y la conciencia social respecto a la degradación actual de estos (Asenjo, 2010), tema sobre el cual en la actualidad existe un amplio consenso nacional. Por tanto es de vital importancia que el desarrollo económico y sus sistemas imperantes logren identificar tanto los efectos como el grado de transformación que ejercen sobre los sistemas ecológicos (Asenjo, 2010, Delgado *et al.*, 2009, Giglio, 2006, Delgado y Marin, 2005).

Esta desconexión se debe en gran parte a que la visión clásica de la economía no incorpora a los servicios ecosistémicos y/o a los recursos naturales en los modelos de desarrollo y crecimiento, ya que se considera al sistema económico como un sistema cerrado donde solo existe producción y consumo (Haudermeiren, 1998, Azqueta, 2002). En estos modelos los bienes y servicios ecosistémicos son considerados de uso público, lo que conlleva a la sobre explotación o a un uso inadecuado de ellos (Osorio y Correa, 2004), sin hacerse cargo de las externalidades negativas (ambientales, económicas y sociales) que estos sistemas de producción pueden generar (Azqueta, 2002).

Con el objeto de cambiar o revertir este enfoque de la economía clásica nace la economía ambiental, disciplina que trata de optimizar el uso de los recursos del

ambiente en el marco de los instrumentos de mercado. Plantea que no es necesario renunciar a los beneficios de las actividades económicas, si no, tratar de generar un equilibrio entre los beneficios positivos y los costos en relación a los servicios ecosistémicos degradados. Azqueta (2002) señala que “la valoración económica del impacto ambiental de las distintas actividades humanas permitiría identificar las características de las situaciones de equilibrio deseada con respecto al medio ambiente: el nivel de calidad ambiental al que no se quiere renunciar”.

La valoración monetaria de los servicios ecosistémicos es un campo emergente de la investigación aplicada, a pesar de que de manera teórica existe desde finales de la década del sesenta. Sin embargo, el incremento actual del interés se debe al reconocimiento que los servicios ecosistémicos son infravalorados o simplemente no considerados en la toma de decisiones políticas (Martin-López y Montes, 2010).

1.2. Funciones, servicios ecosistémicos y su valoración

1.2.1. Funciones ecosistémicas

Las funciones ecosistémicas son las que conceptualmente se transforman en bienes y servicios cuando existe un aprovechamiento y bienestar humano de éstas (Figura 1). Sin embargo, las funciones ecosistémicas existen sin la necesidad de tener interacción con seres humanos ya que son inherentes a los procesos dentro de un ecosistema (Sepúlveda, 2010). El concepto de servicios ecosistémicos es una visión normativa de las funciones ecosistémicas ya que no es necesario comprender las

funciones que soportan la vida humana, si no que el beneficio final que estas producen por lo que genera un mayor entendimiento por parte de las sociedad (Barkmann *et al.* 2008).

Según De Groot y colaboradores (2002) las funciones se pueden agrupar, según los servicios que proveen, en cuatro categorías:

- 1) Regulación: mantienen los procesos ecológicos esenciales y los sistemas de soporte para la vida (e.g: regulación del clima, agua, gases, formación del suelo, polinización).
- 2) Hábitat: provee el hábitat de refugio y reproducción para plantas y animales.
- 3) Producción: provee de los recursos naturales de consumo directo e indirecto como (e.g: alimentos, madera, energía).
- 4) Información: provee de oportunidades para el desarrollo cognitivo, tales como herencia e identidad cultural, valores estéticos, recreativos, turísticos, espirituales, religiosos, educativos y científicos.

Estas funciones y los servicios que brindan son indispensables para la vida humana, de ahí la gestación de este concepto para ejemplificar dicha dependencia. Ya en 1864 se esboza el origen del concepto de servicios ecosistémicos a través del naturalista George Perkins Marsh (Azqueta, 2002), pero no fue hasta 1981 que Ehrlich y Ehrlich lo definen como lo conocemos “servicios gratuitos indispensables cuya interrupción a gran escala provocaría inevitablemente un colapso de la civilización”. Sin embargo, la idea

de otorgarles un valor monetario para ser utilizado en la toma de decisiones fue introducida por Costanza *et al* (1997).

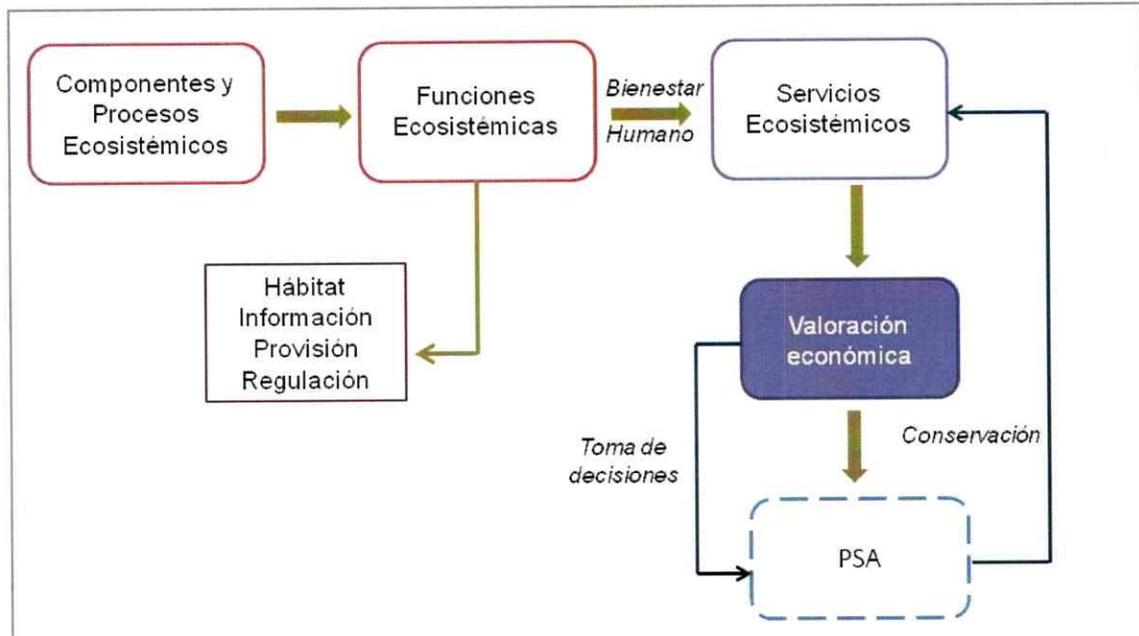


Figura 1: Esquema de generación de servicios ecosistémicos

1.2.2. Actores sociales y Valoración

La importancia relativa que los actores sociales otorgan a la variedad de servicios ecosistémicos puede ser medida en términos monetarios a través de diferentes métodos de valoración, sin duda representa un proceso complejo, donde se cuestiona el hecho de valorar antropocéntricamente un ecosistema. Ya en 1949 Aldo Leopold postula la necesidad de cambiar la visión de la naturaleza, hasta entonces sólo considerada como algo que entrega beneficios al ser humano, por una visión que le adjudique un valor *per se* frente al desconocimiento que posee el hombre de los sistemas naturales y de cómo su degradación afectará sus vidas.

Sin embargo, Costanza y colaboradores (1997) señalan que valorar económicamente los servicios ecosistémicos es necesario, ya que aunque se reconozca que estos son indispensables para la vida humana, constantemente se toman decisiones sobre ellos y estas decisiones contienen implícitamente algún tipo de valoración. Por esta razón la valoración económica de servicios ecosistémicos es de gran utilidad ya que “traduce el concepto de valor a una medida de valor concreta, cuantitativa y universalmente comprensible” (Figueroa, 2010).

Algunos de los beneficios que se le atribuyen a la valoración económica es que aumenta el entendimiento de los problemas ambientales, ya que se deben considerar a todos los actores sociales beneficiados en relación a un ecosistema estudiado y como es que fluctúa la calidad y cantidad de servicios, generándose gradientes de intervención con su correspondiente bienestar humano, así se ilustra la distribución de costo y beneficios. Esta herramienta económica también puede ser usada directamente para la toma de decisiones, facilita llevar a cabo iniciativas de manejo y además promueve la creación de instituciones innovadoras e instrumentos que fomenten el manejo ecosistémico sustentable (Delgado *et al*, 2013; Chee, 2004). Es importante señalar que la valoración económica nos entrega una parte de la realidad del ecosistema estudiado, pudiendo complementarse con valoraciones de tipo ecológicas o socio-culturales (De Groot *et al*, 2010).

Adicionalmente, valorar económicamente los servicios ecosistémicos representa el primer paso para desarrollar un sistema de Pago por Servicios Ambientales (PSA) el

que se define como un mecanismo de mercado donde los usuarios de los servicios ecosistémicos compensan económicamente a los proveedores de dichos servicios, con el fin de mantener o modificar un uso particular del suelo (Gonzalez y Riascos, 2007).

Dos componentes importantes en la acción de valorar un ecosistema es la equidad y la temporalidad, por ello los economistas crearon el concepto de valor económico total (Figura 2), con la finalidad de abarcar de la mejor manera posible las distintas aristas del valor de un ecosistema, así agrupa los valores de uso, no uso y de opción de los servicios proporcionados por los ecosistemas.

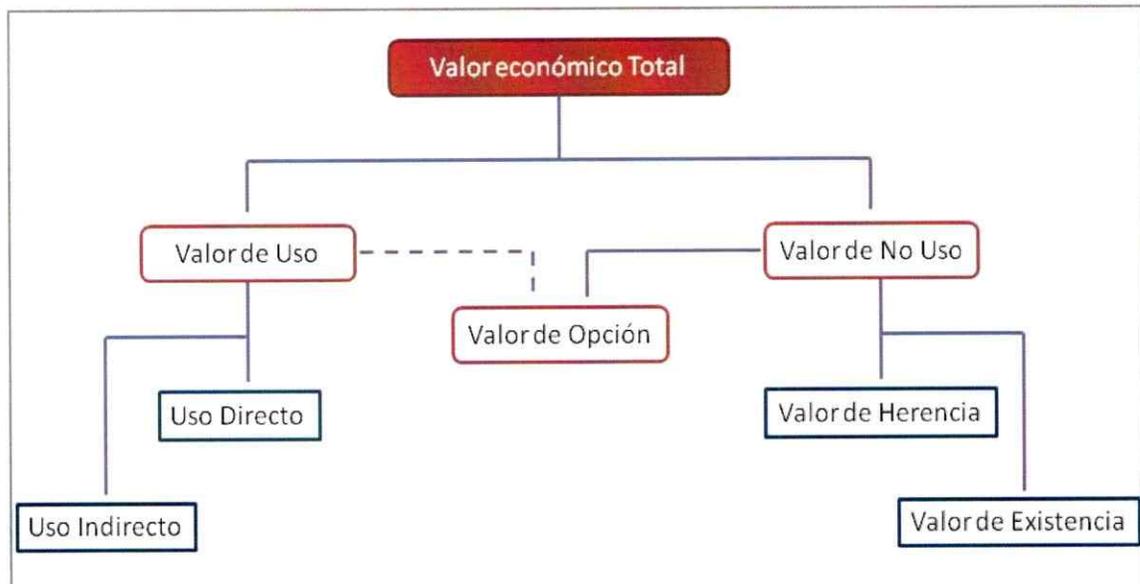


Figura 2: Esquema de Valor económico total.

Los valores de uso son aquellos más evidentes para los seres humanos, éstos pueden ser de uso directo como el de alimentación, e indirecto como el control de inundaciones o la depuración del aire. El valor de opción es el valor del posible uso del

servicio en el futuro. El valor de no uso se divide en dos: valor de herencia y valor de existencia, el primero contempla el valor de dejar el disfrute de un servicio para las generaciones futuras y el valor de existencia le atribuye un valor a un bien o servicio solo por el hecho de existir, aunque este jamás sea utilizado ni se pretenda hacerlo (Lattera, 2011).

1.3. Metodologías de valoración de Servicios Ecosistémicos

Para valorar los servicios ecosistémicos existen distintas metodologías que se pueden dividir en dos grandes tipos, estos son:

1) Métodos de preferencia revelada: en estos se emplean datos indirectos de mercados relacionados con el bien a valorar, por lo que el valor obtenido corresponde al valor de uso del servicio (Sepúlveda, 2010). Dentro de éstas metodologías las principales son:

- Costo de reemplazo: esta evalúa cuanto es el costo en el que se debe incurrir cuando un servicio ecosistémico dañado es reemplazado por un sistema artificial.
- Costo mitigación: está basado en el comportamiento de las personas al momento de tomar una decisión respecto a una acción de mitigación frente a un impacto ambiental negativo al que se encuentran expuestos.

- Cambio de Productividad: este método trata de establecer una relación de causa y efecto entre la cantidad y calidad de un servicio ecosistémico como insumo en la producción de un bien con mercado establecido.
- Precio hedónico: este método pretende determinar que parte del precio de un bien raíz se relaciona con los atributos ambientales del entorno de éste.
- Costo de viaje: esta metodología consiste en determinar el valor de un servicio ecosistémico de recreación a través de los gastos incurridos por los visitantes en el viaje a este lugar.

2) Métodos de preferencia hipotética: el más usado corresponde al método de valoración contingente. Esta consiste en estimar cuanto pagarían las personas o cuanto estarían dispuestos a aceptar por un determinado bien o servicio, o por su pérdida. Con este método se pueden obtener valores de uso y no uso para los ecosistemas (Sepúlveda 2010).

Las metodologías existentes poseen tanto ventajas como desventajas y estas deben ser consideradas a la hora de tomar la decisión de que metodología es más idónea según el servicio a valorar.

1.4. Situación en Chile respecto a los servicios ecosistémicos

El tema de los servicios ecosistémicos en Chile ha tenido una lenta inserción en el mundo político y de investigación por lo que su valoración no es una herramienta que

se use de manera activa. Una limitante a su uso es que el concepto de servicios ecosistémicos no ha sido incluido totalmente en la legislación chilena. Hoy sólo se puede encontrar su definición en: (I) la ley de bosque nativo (Ley 20.283 artículo 2), definido como “aquellos que brindan los bosques nativos y las plantaciones que inciden directamente en la protección y mejoramiento del medio ambiente”; y (II) en el proyecto de ley del Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas, definidos como “a aquellos procesos y propiedades que caracterizan la estructura y funcionamiento de los ecosistemas, y que generan beneficios materiales e inmateriales para los seres humanos (entre ellos, regulación y renovación del agua, protección y conservación de la biodiversidad, belleza escénica, contemplación, recreación y ecoturismo)”.

Sin embargo, a pesar de ésta limitante y de que ninguna institución tenga asignado estos temas (Cabrera *et al*, 2010), el concepto de servicios ecosistémicos, su valoración y el pago por servicios ambientales son cada vez más utilizados en el vocabulario científico y político del país, lo que se expresa a través de los numerosos trabajos sobre éstos temas. Figueroa (2007) menciona la existencia de al menos 67 estudios relacionados con la valoración de las áreas protegidas y la contaminación atmosférica, hasta el 2007.

La fuerza que esta herramienta ha cobrado en Chile también quedó de manifiesto en el año 2006 cuando se desarrolla el primer “Congreso Internacional de los servicios ecosistémicos en los Neotrópicos: estado del arte y desafíos futuros” en Valdivia (Región de los ríos-Chile). Uno de los principales logros de este congreso fue la

generación de la a Red Latinoamericana de Estudios de los Servicios Ecosistémicos, que promueve la generación e intercambio de conocimientos científico de quienes la conforman (Lara y Echeverría, 2007).

Los organismos del estado en Chile también han apoyado en los últimos años al estudio e investigación de esta temática, por un lado el Ministerio de Planificación (MIDEPLAN) financia parte de las investigaciones realizadas por el Núcleo FORECOS de la Universidad Austral de Chile, sobre cuantificación y valoración económica de servicios ecosistémicos. El Ministerio de Agricultura y la Corporación de Fomento a la Producción (CORFO) ha otorgado fondos al Instituto Forestal (INFOR) para investigar específicamente acerca de la factibilidad del pago por servicios ambientales referente a la producción de agua en la cuenca del Río Pudeto para la ciudad de Ancud en Chiloé También se pueden mencionar iniciativas pioneras de pago por servicios ambientales; una desarrollada en la localidad de Chaihuín, comuna de Corral, la que tiene como objetivo principal contribuir al manejo sustentable de la cuenca abastecedora de agua potable (Labra *et al*, 2010).

1.5. Servicio ecosistémico de información

Según el MA los servicios ecosistémicos de información o culturales se definen como los beneficios no materiales que perciben los seres humanos de los ecosistemas, sin embargo su importancia en el bienestar humano no es inferior al beneficio obtenido por los servicios en las otras categorías (regulación, provisión o hábitat), al contrario son de gran importancia en todas las sociedades, ya que mejoran la salud física y mental,

aumentan el sentido cultural y de espacio como también ayudan a enriquecer el conocimiento natural y social, lo que finalmente aporta al desarrollo del capital social y a resaltar el sentimiento de bienestar de la sociedad” (MA, 2005b) Este servicio se expresa a través del turismo y recreación, educación, investigación científica, espiritualidad e historia, como fuente de inspiración y de contemplación.

Específicamente el servicio de turismo y recreación es de uso directo y “representa una gran oportunidad y nexo de interacción entre los ecosistemas y las personas promoviendo la protección de los ecosistemas por parte de los turistas” (Daniel *et al*, 2011) Las actividades de turismo tales como acampar, *trekking* escalada, cabalgatas etc. Además son de gran importancia para aquellas personas que viven en zonas urbanas donde el contacto con espacios naturales es generalmente escaso (Buscaglia, 2006). Es bueno recalcar que el turismo y recreación no deben ser consideradas como un privilegio, si no como una necesidad y derecho como lo declara la Organización Mundial del Turismo (OMT, 2001).

El estado global de los servicios de recreación y turismo, se encuentra en una constante pérdida y ganancia ya que existe una mayor accesibilidad a los lugares turísticos, pero a su vez las zonas de interés se encuentran más degradadas producto de diversas actividades económicas como también de las malas prácticas turísticas (MA, 2005a). Para mejorar esta situación la economía ambiental posee metodologías para estudiar estos servicios como el costo de viaje, función de producción, valoración contingente, entre otras.

Contextualizando este servicio en nuestro país el rubro del turismo y actividades recreativas generalmente están asociadas a comunidades rurales o semi-rurales, lamentablemente las distintas actividades económicas con las que convive y sus externalidades se han transformado en una limitante para el desarrollo turístico esperado a nivel local. Una medida que contribuye en este punto es la inclusión, dentro de las evaluaciones de impacto ambiental, los efectos de los distintos proyectos sobre el paisaje y el turismo en las zonas de emplazamiento (artículos 11 y 47 de la Ley 19.300) (Rivas, 1998).

1.6. Planteamiento del problema

En la comuna de San José de Maipo, Región Metropolitana de Chile central, se está instalando en la actualidad el proyecto Alto Maipo de generación de energía hidroeléctrica, que contempla la construcción de dos centrales: Alfalfal II y las Lajas. Estas centrales se ubicarán en la cuenca del río Colorado, además se construirán 70 Km de túneles, lo que impactará directamente a los ríos Colorado, Yeso, y Volcán, y de manera indirecta al río Maipo. Este impacto se produciría por la disminución del caudal del río entre las localidades de San Gabriel hasta las Lajas (AES GENER, 2008a).

La comuna de San José de Maipo (llamada comúnmente Cajón del Maipo), se caracteriza por ser semi-rural y porque en ella se desarrollan distintas actividades turísticas asociadas a la naturaleza. Entre las que destacan: *trekking*, escalada, *rafting*, cabalgatas, pesca y *kayak* (PLADECO, 2010). En la comuna también existe un uso

intensivo de los espacios públicos que no está canalizado a través de ninguna empresa y que se manifiesta en caminatas por el sector, baños en el río, acceso a miradores, etc. (Accini, 2006). Para el caso del Cajón del Maipo el turismo representa un sector productivo que contribuye de manera importante al desarrollo de esta área semi-rural y de comercio local, lo que quedó de manifiesto el año 2001 cuando el Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) declaró esta comuna como Zona de Interés Turístico (ZOIT). Es por ello que la instalación del proyecto Alto Maipo ha estado acompañada de una fuerte oposición por parte de distintos actores sociales por los posibles efectos negativos que este tenga para la comuna.

El proyecto fue aprobado por el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) el año 2009 y actualmente se encuentra en la etapa de construcción. Sin embargo, por más que considera un plan de compensación que beneficia a algunos sectores de la población a través de un “pacto social”, no existe una evaluación de manera clara de los posibles impactos sobre las actividades turísticas. En respuesta a esto, se conforma la agrupación social llamada “Coordinadora Ciudadana de los Ríos del Maipo”, integrada por las siguientes organizaciones: Asociación Gremial de Guías y Operadores Turísticos del Cajón del Maipo, Asociación Gremial de Empresarios Turísticos y Hoteleros del Cajón del Maipo, Cámara de Turismo San José de Maipo, Cámara de Turismo de Pirque, Agrupación Pro Defensa del río Maipo, Sindicatos de Areneros Artesanales, Federación de Trabajadores y Profesionales de Aguas Andinas e Instituto del Río Colorado. Esta asociación se opone a la instalación del proyecto Alto Maipo ya que considera que afectará negativamente la calidad de vida y las actividades

económicas desarrolladas, especialmente aquellas relacionadas al sector turístico, y la disponibilidad de agua de riego y potable.

Incluir enfoques y herramientas interdisciplinarias como el enfoque ecosistémico, participación social y valoración económica podría ayudar a mejorar la toma de decisión, disminuir la desconfianza en las instituciones públicas y a que los actores locales sean co-participes de su desarrollo local (Delgado *et al.* 2007), así como frenar el deterioro de los ecosistemas y de los bienes y servicios que esta provee a la población en general.

En torno a los antecedentes antes expuestos y a la problemática socio ambiental que se ha desarrollado desde la aprobación del proyecto Alto Maipo, este seminario de título plantea la necesidad del análisis de los servicios ecosistémicos y la valoración económica de estos como instrumentos necesarios en los estudios de impacto ambiental de este caso en particular y de Chile en general.

2. Objetivo General

Analizar el uso del servicio ecosistémico de información (turismo y recreación) en la comuna de San José de Maipo

2.1. Objetivos Específicos

- Identificar los usos del servicio ecosistémico de información en la comuna de San José de Maipo.
- Identificar los componentes ecosistémicos asociados al uso del servicio ecosistémico de información.
- Valorar económicamente los componentes turismo y recreación del servicio ecosistémico de información asociados al río Maipo.

3. Hipótesis

H1: El proyecto hidroeléctrico Alto Maipo provocará un deterioro del servicio ecosistémico de información debido a que los usuarios de este desarrollan actividades asociadas al río Maipo.

H0: El uso del servicio ecosistémico de información es independiente del río como componente del ecosistema.

4. METODOLOGÍA

4.1. Área de estudio

Este seminario de título se desarrolló en la comuna de San José de Maipo, la que se encuentra a 48 Km de Santiago y es una de las tres comunas pertenecientes a la provincia Cordillera. Posee una superficie aproximada de 4.995 km², lo que corresponde al 32% de la superficie total de la Región Metropolitana, (PLADECO, 2010). La población de 13.376 habitantes (INE, 2002) se ubica principalmente en las cuencas de los ríos de mayor envergadura de la comuna: Maipo, Colorado, Yeso y Volcán.

El atractivo de esta comuna está asociado a su vegetación, fauna, ríos y sus paisajes de montaña que atraen a los turistas tanto nacionales como extranjeros (Accini, 2006). La vegetación de esta comuna corresponde a la zona andino-mediterránea, en la cual se identifican tres coberturas vegetacionales principales (PLADECO, 2010): *la estepa alto andina*, que se caracteriza por presentar arbustos agrupados en cojín y hierbas de crecimiento en champas; *el matorral esclerófilo andino*, donde se pueden encontrar especies como *Kageneckia angustifolia* (Frangel), y el *Austrocedrus chilensis* (Ciprés de la cordillera); y *el bosque esclerófilo de la pre cordillera andina* cuyas especies más representativas son *Lithrea caustica* (Litre), *Quillaja saponaria* (Quillay), *Cryptocarya alba* (Peumo) y *Peumus boldus* (Boldo) (Gajardo, 1994).

Por otro lado, la fauna predominante se compone principalmente de aves, reptiles y mamíferos. Entre estos últimos los más comunes son roedores, principalmente

Spalacopus cyanus (Cururo) y *Euneomys noei* (Ratón sedoso de Noé) (Iriarte, 2008). Entre las aves destacan; *Melanodera xanthogramma* (Yal), *Sicalis auriventris* (Chirihue dorado), *Sporagra atratus* (Jilguero negro), *Carduelis uropygialis* (Jilguero cordillerano), *Mimus thenca* (Tenca) (Jaramillo, 2005), entre otras. Mientras que los reptiles más comunes son *Liolaemus chilensis*, *Liolaemus lemniscatus* y *Liolaemus fuscus*, y la culebra de cola corta (*Tachymenis chilensis*) (Mella, 2005)

Otro importante recurso natural de esta comuna es el recurso hídrico. Aquí nace el río Maipo (régimen nival) y sus tributarios, además de una gran cantidad de esteros y ríos de menor importancia, sin olvidar que la comuna alberga al embalse El Yeso, la principal reserva de agua potable de la región Metropolitana (DGA, 2004).

El área de estudio se delimitó considerando la zona de influencia del proyecto Alto Maipo y los efectos que éste tendrá en la disminución del caudal en un tramo significativo del río Maipo. Específicamente, desde la localidad de San Gabriel (río arriba) hasta el sector de las Lajas (río abajo), donde el agua sería devuelta al río (Figura 3) entre estas localidades se trazó una línea imaginaria de aproximadamente 40 km de largo por la ruta principal G-25.

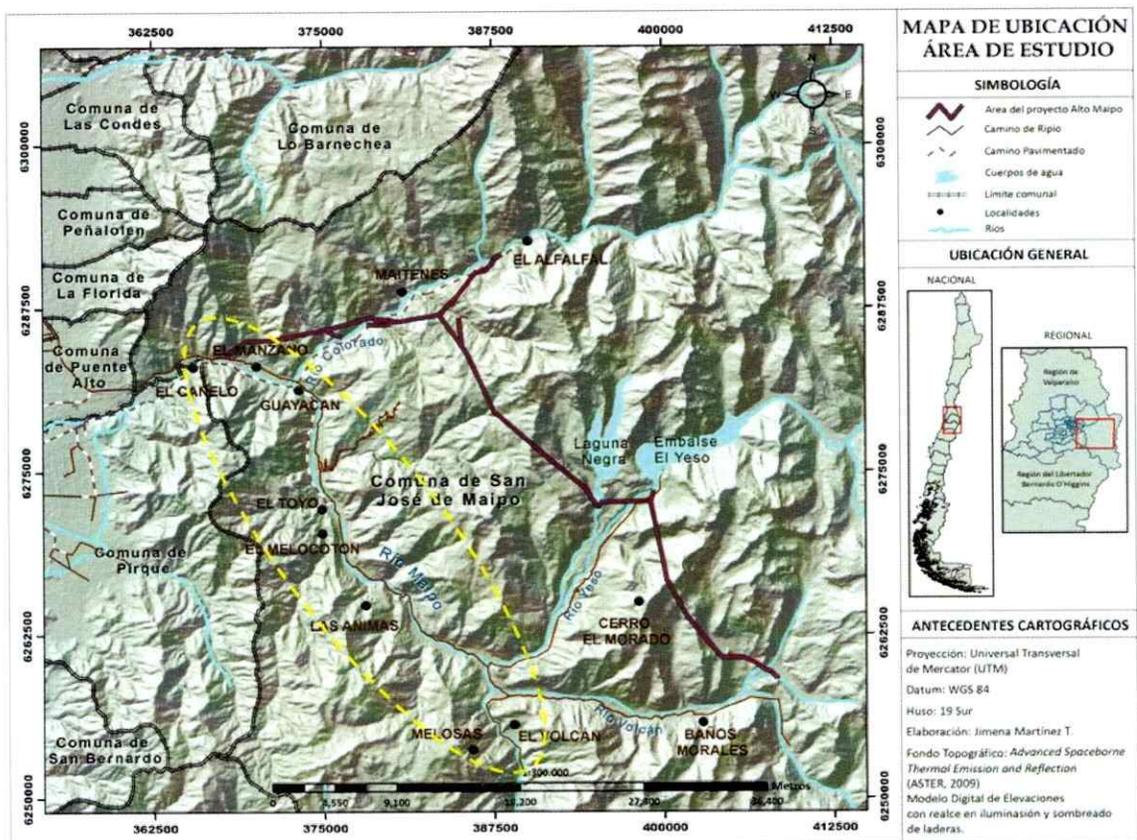


Figura 3: Área de estudio, comuna de San José de Maipo. La línea amarilla corresponde al área de interés de éste estudio, y la línea de color morado indica donde se emplazará el proyecto Alto Maipo.

4.2. Identificación de Actores Sociales

Para analizar el uso del servicio ecosistémico de información (turismo y recreación) en el área de estudio, se recabó información sobre los principales actores sociales involucrados: operadores turísticos y turistas que frecuentan la zona. Adicionalmente se contactó con la empresa que desarrolla el proyecto Alto Maipo, con el fin de recopilar información referente a los efectos o impactos sobre el o los componentes ecosistémicos que serían afectados por este emprendimiento energético, así como también que grupos sociales afectaría directa e indirectamente.

4.3. Caracterización de Actores sociales

Con la información recabada en los pasos anteriores se definió según las categorías propuestas por De Groot y colaboradores 2006 los principales actores sociales involucrados y su categoría según nivel de influencia e importancia, de la siguiente manera:

- 1) Actores sociales primarios: aquellos que tiene alta importancia en el proceso debido a que se ven afectados por la pérdida y ganancia de los servicios ecosistémico, pero que poseen poca influencia en la toma de decisiones.
- 2) Actores sociales secundarios; aquellos que tiene gran influencia sobre el suministro del servicio ecosistémicos pero que pueden tener alta o baja importancia según los efectos que tenga la fluctuación del servicio en su bienestar.
- 3) Actores Sociales externos: estos no son impactados de gran manera con los cambios en el flujo del servicio como tampoco tienen mayor importancia en la toma de decisiones sobre ellos, sin embargo pueden influenciar en los resultados.

4.4. Identificación teórica de servicios ecosistémicos

Se llevó a cabo la identificación y caracterización de ecosistemas presentes en el área de estudio para luego identificar teóricamente las funciones y servicios ecosistémicos asociados a estos, dentro de las sub-cuencas hidrográficas que serán afectadas por el proyecto Alto Maipo, según lo señalado en la evaluación de impacto

ambiental (EIA) del proyecto hidroeléctrico (Maipo, Yeso, Volcán y Colorado). Para ello, primeramente, se definieron las sub-cuencas de los ríos a través del programa ArcGis 9.3, utilizando los algoritmos de escorrentía superficial (*Runoff*) y cálculo de superficies de drenaje (*Watershade*).

Luego se identificaron Unidades Ambientales Homogéneas a lo que llamaremos sistemas de acuerdo a la metodología propuesta por Glaria (1980) y Gómez-Orea (1999), los que se basaron en la información de uso del suelo disponibles para las sub-cuencas otorgada por CONAF, de los principales ríos afectados por el proyecto hidroeléctrico (Maipo, Yeso, Volcán y Colorado). Todos los sistemas identificados (e.g. praderas, matorral) poseen distintos niveles de productividad, característicos e individuales que los hacen únicos desde la perspectiva territorial. Ellos a su vez, debido a su estructura y procesos, producen funciones y estas en la medida que son utilizados por los seres humanos se convierten en bienes y servicios ecosistémicos (Daily, 1997). Las distintas categorías de uso fueron agrupadas y simplificadas para luego identificar aquellos usos que representaban la mayor superficie (sistemas). Finalmente se elaboró una tabla de los servicios ecosistémicos teóricos identificados.

4.5. Usos del servicio ecosistémico de información

Para determinar el uso del servicio ecosistémico de información en el área de estudio, se realizó un análisis bibliográfico de la información turística disponible que se ofrece sobre la comuna de San José de Maipo, tanto por parte de SERNATUR, como por distintos trabajos sobre el turismo de esta comuna (Crisóstomo, 1998; Saavedra,

2001; Buscaglia, 2006; AES GENER, 2008a; Acevedo, 2002 y Municipalidad de San José de Maipo).

4.6. Oferta Turística

Entre los días 9 y 23 de Junio del 2012, se realizaron una serie de entrevistas a operadores turísticos de la zona de interés. Para el desarrollo y la aplicación de las entrevistas (Anexo 2) se eligió inicialmente la muestra (10), siendo estas todas aquellas empresas subsidiadas por la naturaleza, como los hospedajes y las actividades al aire libre (*outdoor*), que se encontraron en el área de estudio en la ribera del río Maipo.

Las entrevistas fueron estructuradas (preguntas específicas) y cerradas (opciones, si, no, porque), estas tenían como objetivo indagar sobre las actividades realizadas, su relación con la naturaleza y la percepción del proyecto Alto Maipo. La entrevista fue organizada en 2 cuerpos: a) ecología y medio ambiente, b) conflictos sociales. Este último relacionado a los impactos socio-económico del proyecto hidroeléctrico. El lenguaje utilizado fue convencional y sencillo y la extensión de las preguntas fue corta. El análisis se realizó en forma cuali y cuantitativamente.

Para estas entrevistas se seleccionaron empresas que ofrecían servicios de alojamiento y actividades al aire libre (*outdoor*), como *rafting*, *kayak*, *trekking*, *escalda* etc., y que dentro de sus portales en Internet mencionaran al río Maipo como parte de su oferta turística. Lo anterior es significativo porque estas empresas utilizan el servicio ecosistémico de recreación directamente. En el caso de las empresas que ofrecen

alojamiento, éstas otorgan la posibilidad de disfrutar de este servicio de manera contemplativa.

Por medio de los resultados obtenidos se estableció la pérdida del servicio ecosistémico de información como consecuencia directa del emplazamiento del proyecto Alto Maipo, asociado a los posibles efectos que tendrá sobre los ingresos de las empresas turísticas que canalizan el servicio.

4.7. Valoración del servicio ecosistémico a través del método de costo de viaje

El método de coste de viaje pertenece al grupo de las metodologías indirectas de valoración de servicios ecosistémicos, las que se caracterizan por basarse en las preferencias reveladas o declaradas de la generación presente, por lo que se consideran que entregan el valor de uso del servicio (INTA, 2011).

El método consiste en asociar el coste de viaje al coste que supone realizar una visita a un espacio natural, por medio de encuestas o registros del origen, frecuencia de visitas y datos socioeconómicos de los visitantes que acuden al sitio de estudio. Con esta información es posible establecer la función de demanda y de ella se desprende el excedente del consumidor (Figura 4) que representa el bienestar económico asociado a visitar una zona recreativa (Castillo *et al*, 2008). El excedente del consumidor se puede definir como la diferencia entre el precio pagado cuando se compra un bien y el precio que el consumidor estaría dispuesto a pagar. Por lo tanto, los beneficios netos están asociados a la disposición a pagar por un bien o servicio (la demanda), la cual queda

determinada conjuntamente por las preferencias individuales y por la restricción presupuestaria del agente económico (Cerde, 2003).

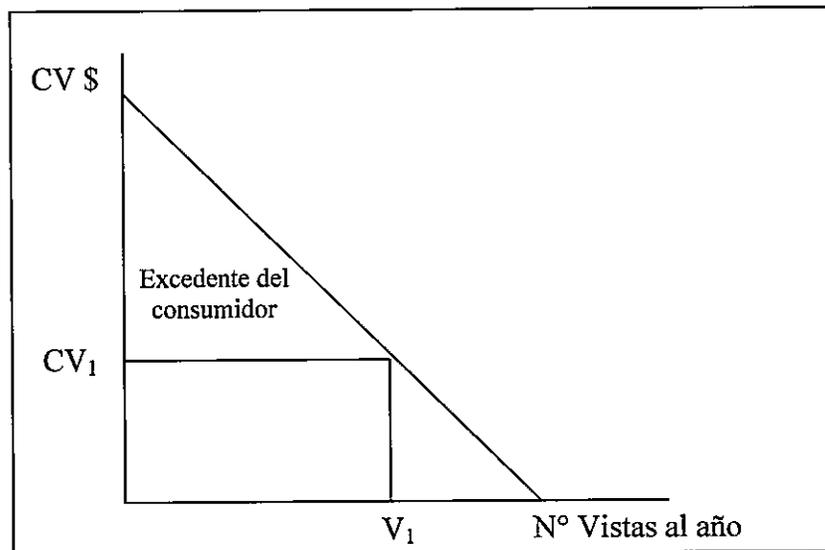


Figura 4: Excedente del consumidor.

Existen dos formas de desarrollar un análisis de costo de viaje, la primera corresponde al cálculo del costo de viaje zonal (MCVZ) y la segunda, a cálculo del costo individual (MCVI). El primero consiste en relacionar el número de visitas según la zona o región de origen de los visitantes, donde se espera que entre mayor sea la distancia al lugar de recreación, menor será la cantidad de visitantes que llegarán a esta zona, también supone que el coste de viaje por individuo es el mismo para todas las personas de una determinada zona. Por otro lado el MCVI se basa en la demanda individual, estableciendo las variables que influyen en el número de visitas realizadas por un individuo a un lugar de recreación, como se ejemplifica en la siguiente ecuación (Del Saz, 1997).

$$V_{ij} = F(C_{ij}, Y_i, D_i) \quad (1)$$

Dónde:

V_{ij} = número de visitas que realiza la persona i al sitio j .

C_{ij} = coste que le supone a la persona i llegar al lugar j .

Y_i = renta de la persona i .

D_i = vector de características socio-demográficas del individuo i .

Sin embargo existen varias dificultades a la hora de implementar una valoración de este tipo, se ha mencionado que los principales problemas son: 1) la medición del coste de acceder al lugar, incluido el coste del tiempo de viaje y el problema de los viajes multipropósito; 2) la elección de la variable dependiente; 3) la decisión de incluir o no, en la estimación de la función de demanda, el precio de los bienes sustitutivos y complementarios y, 4) los problemas econométricos derivados de la estimación de la función de demanda (Hanley, 1993).

Para este estudio, se escogió aplicar el costo individual (MCVI) ya que las principales visitas son desde la provincia de Santiago (80,6%; PLADECO, 2010) así las distancias recorridas para llegar hasta el Cajón del Maipo son bastante parecidas, por lo que no se consideró útil realizar una valoración del tipo costo de viaje zonal (MCVZ).

4.7.1. Estimación del costo individual (MCVI) del servicio ecosistémico de recreación para el área de estudio

Para realizar la estimación de costo de viaje según el método MCVI, el 14 de julio del 2012 se realizó una encuesta previa o pre-test (Anexo 3) con la finalidad de analizar las preguntas más idóneas para desarrollar el método de costo de viaje individual y como responde el encuestado a ellas. Estas fueron entregadas en las recepciones de cada una de las empresas seleccionadas dentro del área de estudio. Posteriormente durante la semana del 27 de agosto del 2012, a través de la página e-encuestas online se difundió la encuesta (Anexo 4) por medio de redes sociales asociadas a empresas que desarrollan actividades turísticas en la comuna de San José de Maipo. Actualmente las redes sociales poseen una alta penetración en nuestro país alcanzando un 95,3% de las personas con acceso a internet (IAB Chile, 2012) y se perfila como un instancia altamente participativa (Campo, 2008).

La encuesta (Anexo 4) fue estratificada (individuos de diferentes estratos sociales) y sociodemográfica (características socialmente relevantes como edad, género, etc.). Las preguntas fueron cerradas, de tipo general al principio y específicas relacionadas al objetivo de estas. El lenguaje utilizado fue convencional y sencillo y la extensión de las preguntas fue corta. Estas tuvieron como objetivo medir o estimar conductas relacionadas a la visita de parte de los turistas al área de estudio. Los resultados se analizaron en forma cuantitativa.

Además, en la encuesta se consultó a los visitantes sobre los componentes de la naturaleza que valoran y/o aprecian más en sus visitas, los motivos de su visitas y si durante ellas desarrollan alguna actividad asociada al río Maipo. Adicionalmente se preguntó por las localidades más frecuentadas, de manera que fuese posible seleccionar las respuestas en virtud del área de estudio.

Considerando las dificultades asociadas a la utilización del costo de viaje, mencionadas anteriormente, se utilizaron los siguientes supuestos para desarrollar el análisis de la información obtenida:

- Los costos de viaje fueron identificados por cada uno de los turistas (incluyendo bienes complementarios).
- No se consideró el valor del tiempo dentro del costo de viaje, no obstante sí se incorporó la variable tiempo en los modelos utilizados, evitando estimar el costo de éste para cada uno de los encuestados, dado que su cálculo resulta ser un problema sobre el que aún no existe total consenso (McKean, 2001).
- Los visitantes no realizan viajes multi-propósito ya que se ha estimado que un 83% de los turistas realizan sus viajes solo por el día, es decir se trasladan desde su lugar de residencia hasta la localidad deseada dentro de la comuna para luego retornar durante el día (Accini, 2006). La movilidad que pudieran experimentar los visitantes sería dentro de la misma comuna ya que no existen vías que permitan un fácil acceso a otros lugares fuera de ella. Además se solicitó a los

encuestados que los valores de costo de viaje informados tuvieran que ver con lo gastado durante un día en esta zona.

- No se incluyeron en el análisis bienes sustitutos ya que se consideró que los turistas han pasado por un proceso de decisión antes de acceder a este lugar y no a otro por la satisfacción que éste les reporta (Castillo, 2008, Parsons, 2003). Por otro lado, los bienes complementarios (alimentación, actividades deportivas, etc) si se consideraron como parte del costo de viaje ya que con ello se representa de mejor manera la experiencia recreativa y “se reduce sensiblemente el sesgo de mala especificación del modelo” (Del Saz, 1997).

Finalmente con respecto a los problemas econométricos de la estimación de la función de demanda, se decidió utilizar regresiones de Poisson y Binomial negativa antes que mínimos cuadrados ordinarios, ya que para este caso, donde la variable dependiente es una variable discreta, estas son las más aconsejables de usar (Del Saz, 1999, Hellerstein, 1991, Hellerstein, 1993, Shonkwiler y Douglass, 1996).

La ecuación utilizada para el cálculo de ambos modelos es la siguiente.

$$Prob (y) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^y}{y!} \quad y = 0, 1, 2, 3, \dots \quad (2)$$

La diferencia entre ambas regresiones es que en Poisson λ es tanto la media como la varianza de y , en cambio para la distribución Binomial negativa la varianza difiere de la media.

La demanda determinística está dada por la siguiente ecuación:

$$\lambda = e^{[\beta v]} = e^{\beta_0 + \beta_1(c_1 + wt_1) + \beta_3(c_3 + wt_3) + \dots + \beta_n} \quad (3)$$

Y el excedente del consumidor se obtiene al integrar la Ecuación (2) resultando el siguiente diferencial:

$$\Delta S = - \frac{\bar{X}}{\beta_1} \quad (4)$$

Donde \bar{X} corresponde a la media o esperanza del número de viajes y β_1 es el coeficiente que acompaña a la variable de costo de viaje (PROCORREDOR, 2011).

Para este caso se estimó el excedente del consumidor para aquellas personas que visitan el cajón del Maipo y a través del porcentaje de valoración del componente río se obtuvo el valor del componente agua (Gayoso y Iroumé¹, A., Ramirez, 2005).

Las regresiones se llevaron a cabo con el programa STATA 11.1. Para determinar que regresión se ajustó de mejor manera a los datos obtenidos, se consideró

¹ Gayoso, J.; Iroumé, A. Sin año. Combinando métodos de preferencia revelada e hipotéticos para valorar los usos in situ del agua. [Disponible en: <http://www.uach.cl/proforma/combin1.htm>]

el test de radio de Máxima Verisimilitud, el que analiza el parámetro *alpha* de sobre dispersión. Cuando éste parámetro es cero la distribución Binomial Negativa es equivalente a la de *Poisson*, en cambio cuando es significativamente distinto de cero es aconsejable utilizar la distribución Binomial (Bruin, 2006).

Se consideraron las siguientes variables:

$$Visitas = e[\beta_0 + (\beta_1 CV) + (\beta_2 Ingresos) + (\beta_3 sexo) + (\beta_4 Tiempo)] \quad (5)$$

Dónde:

- *Visitas*: frecuencia con que cada entrevistado señala visitar el cajón del Maipo durante el año.
- *CV*: es el costo de viaje total identificado por los turistas para cada una de sus visitas.
- *Ingresos*: corresponde al valor obtenido a través de la encuesta CASEN 2009 como promedio de ingresos familiares según la comuna.
- *Sexo*: Variable *dummy* que toma el valor de 0 si el entrevistado es mujer y 1 si es hombre
- *Tiempo*: tiempo que señala cada uno de los visitantes que demora en recorrer la distancia entre el lugar de residencia y la localidad visitada del cajón del Maipo.

5. RESULTADOS

5.1. Identificación de los principales servicios ecosistémicos de San José de Maipo

En el Anexo 1 se muestra el mapa obtenido del análisis de uso de suelo relacionado a las sub-cuencas hidrográficas estimadas, que se encuentran dentro del área de estudio. Los sistemas identificados que presentan una mayor cobertura son: matorral (44%) y afloramiento rocoso (5%). En la Tabla 1 se encuentran los identificados las funciones asociadas a los ecosistemas de mayor cobertura y los distintos servicios ecosistémicos teóricos asociados a estos.

5.2. Usos del servicio ecosistémico de información dentro del área de estudio

El uso del servicio ecosistémico de información en la comuna se observa principalmente a través del uso de turismo y recreación y en menor medida a través de educación y actividades espirituales y religiosas. En la Tabla 2 podemos observar los usos que se le da al servicio de recreación y turismo. La mayor cantidad de servicios ofrecidos son de alojamiento en forma de cabañas, hostales, hoteles y camping. Las actividades *outdoor* se agrupan en; *caminatas, rafting, kayak, tirolesa* y escalada.

Tabla 1: Servicios ecosistémico según los principales usos de suelo del las sub-cuencas afectadas (De Groot, 2002)

Función	Lagos y Lagunas	Río	Matorral	Afloramiento Rocoso
<i>Regulación</i>				
<i>Servicios Ecosistémicos</i>				
Regulación de gases	-----	-----	Contribuye a la buena calidad del aire durante el año	-----
Suministro de Agua	Embalse el Yeso	Riego	-----	-----
Polinización	-----	-----	Polinización de especies silvestres	-----
<i>Función de Hábitat</i>				
Función de Refugio	Hábitat de flora y fauna acuática	Hábitat de flora y fauna acuática	Hábitat de especies nativa flora y fauna local	-----
<i>Función de Producción</i>				
Minería	-----	-----	-----	Minería no metálica de cal, caliza y yeso
Energía	-----	Energía Hidroeléctrica (Plantas de pasada)	-----	-----
Recursos ornamentales	-----	-----	Artesanía en madera	Artesanía en piedra
Áridos	-----	Extracción de áridos desde lecho de ríos	-----	-----
<i>Función de Información</i>				
Información estética	Contemplación del Paisaje	Contemplación del Paisaje	Contemplación del Paisaje	Contemplación del Paisaje
Recreación	Trekking, cabalgatas, pesca	Rafting, kayak, Tirollesa, Puente tibetano, balneario	Cabalgatas, trekking, picnic	Escalada, cabalgatas
Religión y espiritualidad	-----	Budismo Yoga Reikei Meditación	Budismo Yoga Reikei Meditación	-----

Tabal 2: Principales actividades de uso recreativo según localidades.

Localidades	Uso Privado	Uso Público*
El Manzano	Cabañas (1) Picnic (5) Camping (3) <i>Outdoor</i> (1)	Balneario estero el Manzano
Guayacán	Cabañas (2) Hotel (3)	
San José de Maipo	Cabalgatas (1) <i>Outdoor</i> (4) Cabañas (2) Camping (2) Picnic (2) Habitaciones (3)	Mirador
El Toyo	<i>Outdoor</i> (1) Camping-picnic (1)	
El Melocotón	Cabañas (8) Camping (2) Picnic (2) <i>Outdoor</i> (3) Habitaciones (1)	Miradores (2) Balneario Estero el Melocotón, Estero la Calchona
San Alfonso	Cabañas (8) Habitaciones (3) Camping (2) <i>Outdoor</i> (3)	Balneario estero San Alfonso
El ingenio	Cabañas y Camping (1)	Acceso ribera del río, pesca
San Gabriel	Cabañas (1) Cabalgatas (2) Picnic (1)	El Tinoco (ribera del río), Balneario pozas San Gabriel

*Información obtenida de Buscaglia 2006.

El uso educacional en esta comuna se expresa a través de la educación ambiental y educación al aire libre. Existen distintas empresas de turismo que ofrecen actividades de educación ambiental en el Monumento Nacional el Morado, como en el resto del Cajón del Maipo. Además, existe una organización no gubernamental (ONG) dedicada a la conservación y rehabilitación de especies en peligro y con problemas de conservación llamada Comité Nacional pro defensa de la flora y fauna (CODEF), que posee un centro de rehabilitación de fauna silvestre, en el cual se realizan variadas actividades de educación ambiental.

A nivel espiritual y religioso podemos encontrar una amplia oferta de lugares para desarrollar retiros espirituales de todo tipo. En este sentido el silencio, la naturaleza y la belleza escénica de la oferta turística están relacionadas con espacios para meditación y sanación integral.

5.3. Operadores Turísticos

Se entrevistó a 10 operadores turísticos de distintas empresas ubicadas en el área de estudio, 7 de ellos dedicados al hospedaje y 3 a actividades *outdoor*. Sobre la relación de las actividades con el río Maipo se obtuvo lo siguiente:

- Directamente relacionadas con el río: *rafting, kayak, tirolesa* y puente tibetano.
- Indirectamente relacionadas con el río: *camping, picnic, cabañas, cabalgatas, trekking* y avistamiento de aves.

Esta distinción entre relación directa e indirecta con el río tiene que ver con la capacidad de desarrollar o no las actividades con o sin la existencia de un curso de agua. *Rafting* y *kayak* necesitan del río pues son actividades en las que se desciende a través del mismo y para ello los botes y kayak deben flotar a una profundidad determinada. Según lo mencionado por los operadores turísticos, para tirolesa y puente tibetano, la presencia del río también es importante. Esto se debe principalmente a que en estas actividades se atraviesa el río por medio de cuerdas suspendidas en altura, y al disminuir el caudal del río el atractivo de ellas se pierde y no se vuelve rentable ofrecer esta actividad.

Con respecto al impacto de otras actividades económicas sobre el turismo en la zona, los operadores turísticos señalaron que no existe ninguna actividad económica que afecte considerablemente sus intereses. Solo se señaló que la subida de camiones relacionados a la minería afectaría la seguridad para los vehículos que transitan por la ruta G-25.

Sobre el proyecto Alto Maipo todos los entrevistados aseguran tener conocimiento respecto al posible emplazamiento del proyecto, a las consecuencias asociadas de su instalación (Tabla 3) y sobre la compensación ofrecida por el proyecto en su EIA.

Tabla 3: Percepción de operadores turísticos con respecto al proyecto Alto Maipo

Empresas	Localidad	Efectos sobre su actividad	Compensación del Proyecto
Alojamiento/ <i>Outdoor</i>	San Alfonso	Nulo	No conoce
<i>Outdoor</i>	San Alfonso	(-)	--
Alojamiento	El Melocotón	Nulo	No conoce
<i>Outdoor</i>	El Melocotón	(-)	No hay beneficios
<i>Outdoor</i>	El Toyo	(-)	No hay beneficios
Alojamiento/picnic	San José de Maipo	(-)	No hay beneficios
Alojamiento	Guayacán	Nulo	No conoce
Alojamiento	San Alfonso	(-)	No hay beneficios
Alojamiento/picnic	San Alfonso	Nulo	No conoce
Alojamiento	El Ingenio	Nulo	Beneficios para la comunidad

(-) Efecto Negativo

5.4. Pérdida de ingresos en situación de proyecto

Las empresas de *Outdoor* que serían afectadas por el proyecto Alto Maipo, indicaron que no podrán desempeñar las actividades directamente relacionadas con el río específicamente *rafting* y *Kayak* durante la mayor parte del año, y solo podrían desarrollarlas durante la época estival (entre los meses de Abril y Agosto), cuando los deshielos entregan un caudal óptimo.

La Figura 5 muestra los caudales mínimos de la media diaria de los últimos 20 años para el río Maipo en la estación San Alfonso. Considerando la disminución de un 15% del caudal, el mínimo requerido para desarrollar *rafting*, aproximadamente 27 m³/seg según lo informado por los operadores turísticos, entra en un estado crítico durante los meses de Abril hasta Agosto volviendo la actividad dependiente de las fluctuaciones diarias y haciéndolas poco rentables. Sin embargo, dentro de la *Adenda 1* (AES GENER, 2008b) el titular del proyecto Alto Maipo asegura que el caudal mínimo requerido para las actividades de navegación es de alrededor de 17,1 m³/seg. Es por ello que la empresa declara que este caudal está asegurado para desarrollar estas actividades.

Los operadores turísticos concientes de este hecho perciben al proyecto Alto Maipo como una amenaza. Esta situación se acentúa debido a que durante los últimos tres años el caudal promedio del río Maipo ha disminuido en relación al promedio de los últimos 20 años (Figura 6), sin que aún el proyecto energético entre en funcionamiento.

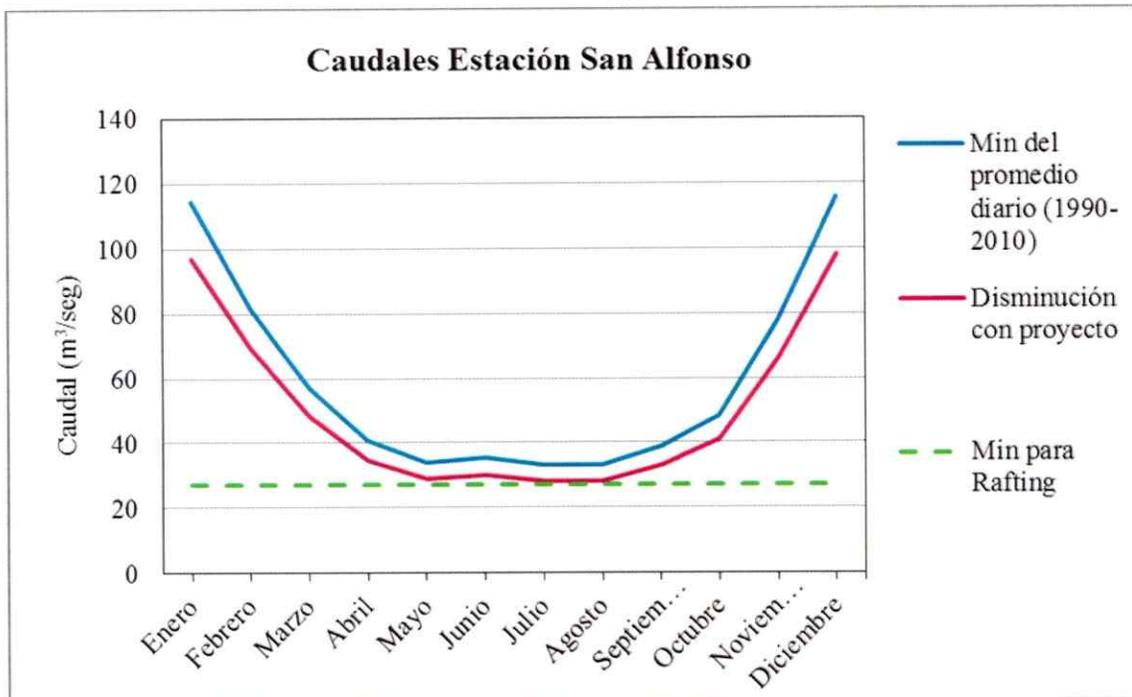


Figura 5: Caudales mínimos por mes, disminución de un 15% y caudal mínimo requerido para el *rafting* del río Maipo.

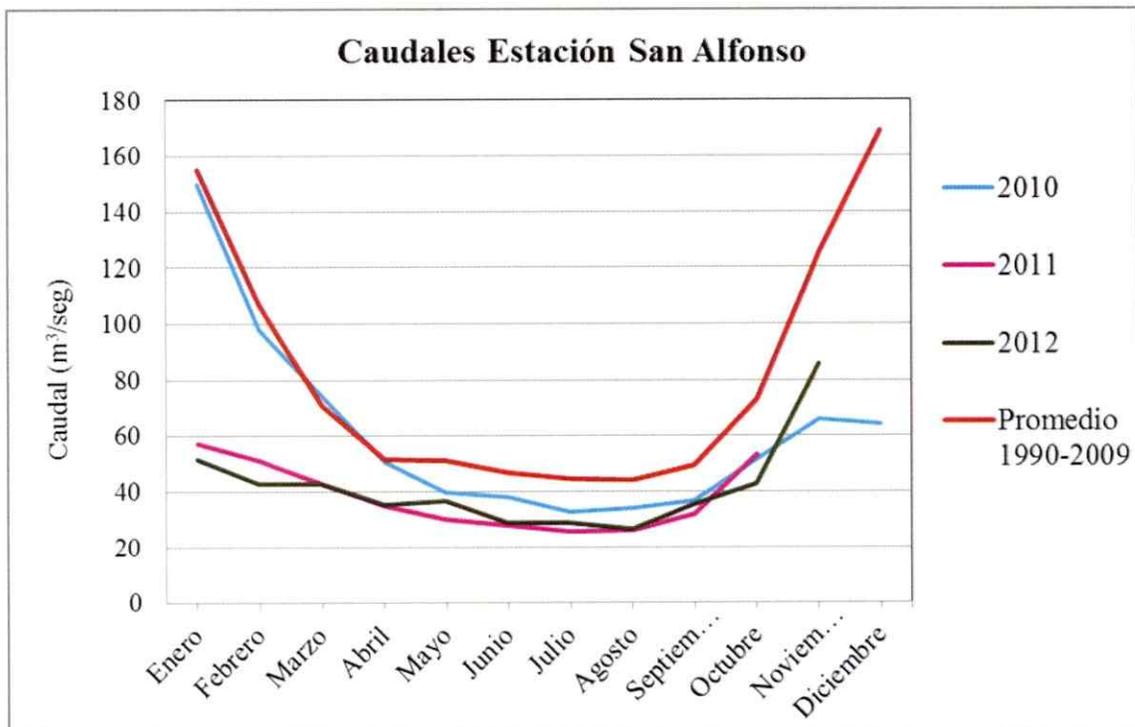


Figura 6: Caudal promedio entre 1990 a 2009; disminución de los últimos tres años.

Basándose en la información entregada por los operadores turísticos y las posibles pérdidas al no poder realizar actividades de *rafting* y *kayak* en los meses de Abril a Agosto, se podría esperar una disminución de alrededor de un 40% (PLADECO, 2010) de los turistas al año que realizan estas actividades. Ello se traduce para las tres empresas encuestadas, en un pérdida de aproximadamente \$ 27.000.000 pesos anuales.

5.4.1. Compensación del proyecto Alto Maipo

Las empresas que serán afectadas negativamente y en forma directa por el proyecto en cuestión, corresponden a aquellas dedicadas a desarrollar actividades vinculadas al *rafting* y *kayak*. Estas empresas no consideran que la compensación de AES GENER, compañía responsable del proyecto Alto Maipo, contribuya a disminuir el impacto negativo sobre su actividad económica ya que estas medidas son genéricas para todo el sector turismo de la comuna. La compensación ofrecida por AES GENER se presenta en la Tabla 4.

Tabla 4: Compensación estipulada en EIA presentado por AES GENER.

Impacto Ambiental	Medidas de Manejo Ambiental
Interferencia con la Actividad Turística	AES Gener mediante su Fundación Maitenes (Anexo 26), asume el compromiso de hacer un aporte concreto en la promoción del turismo. Con ese enfoque, la empresa impulsará el desarrollo de un Programa de Fomento al Turismo y particularmente al Ecoturismo, que aproveche las experiencias de pequeños operadores turísticos, pero sobre todo que capacite, acompañe y financie parcialmente los emprendimientos de gestores locales que se presenten en este ámbito.
	Formación de monitores de turismo en establecimientos educacionales locales, u otras instituciones relacionadas al tema (p.e: Cámara de Turismo, SERNATUR, etc.), por un periodo de 3 años a partir del 2010.
	Diseño y edición de una Guía de Promoción Turística de la Comuna. Consistirá en un material impreso, elaborado en conjunto con la I. Municipalidad, donde se demarcará territorialmente la información sobre la oferta turística de la comuna. Se incluirá información acerca de los atractivos paisajísticos, artesanías, puntos gastronómicos, sitios tradicionales o patrimoniales, entre otros. GENER financiará el diseño y edición de este material y la impresión de 5.000 ejemplares los cuales estarán disponibles en el año 2010.
	Confeción y diseño de una página web que concentre todos los atractivos y oferta turística de la comuna. Esta página quedará a cargo de los organismos de turismo locales o afines, quienes podrán ir actualizando la información contenida en esta herramienta digital. Este material estará disponible en el 2010.

(Fuente: modificado de AES GENER)

Adicionalmente AES GENER firmó un convenio con la Comuna de San José de Maipo llamado “pacto social”, en el cual se estipula la entrega de US\$ 200.000 dólares al año, durante 30 años, en fondos concursables por la comunidad. Estos fondos se dividirían entre los distintos actores sociales. Se contempla que este programa social sea

administrado por la “Fundación Maitenes” (actual Fundación AES GENER), de carácter privado y que los recursos del fondo sean asignados según las decisiones de un Consejo Local, integrado principalmente por representantes del gobierno comunal y de las organizaciones sociales de San José de Maipo, con participación minoritaria de AES GENER. De estos fondos un porcentaje debe ser entregado al sector turismo, pero en el estudio de impacto ambiental presentado por la empresa ejecutora AES GENER no es clara la contribución exacta a este sector.

5.5. Identificación de actores sociales y su categorización, según los impactos del proyecto Alto Maipo

Se definieron tres tipos de actores sociales según nivel de influencia e importancia que tiene con respecto a la pérdida de servicio ecosistémico de información respecto a la instalación del proyecto Alto Maipo, estas son:

- 1) **Primarios:** en esta categoría se encuentran los actores del cuadrante A) de la Figura 7 Operadores turísticos de *Outdoor*, la Coordinadora ciudadana de los ríos del Maipo y los turistas, ya que los cambios en la fluctuación de los servicio ecosistémico afectará tanto el bienestar de disfrutar del servicio como lo percibido al canalizar el servicio, además de percibir su nivel de influencia como bajo ya que se resume a la participación ciudadana.
- 2) **Secundarios:** en esta categoría se encuentran los actores del cuadrante D) de la Figura 7 la Empresa AES GENER y Comunidad de San José de Maipo, el primero tiene alta influencia debido a que es el titular del proyecto que impactará el servicio

ecosistémico y el según tiene alta influencia debido a su participación activa dentro en la determinación de los montos compensatorios por la empresa estipulados en el “Pacto Social”.

- 3) Externos: en esta categoría se encuentran los actores del cuadrante C) de la Figura 7 los Operadores turísticos de Hospedaje, ya que por un lado no consideran que se verán afectados por el proyecto, pero tuvieron la posibilidad de ser parte en las instancias de participación ciudadana del EIA.

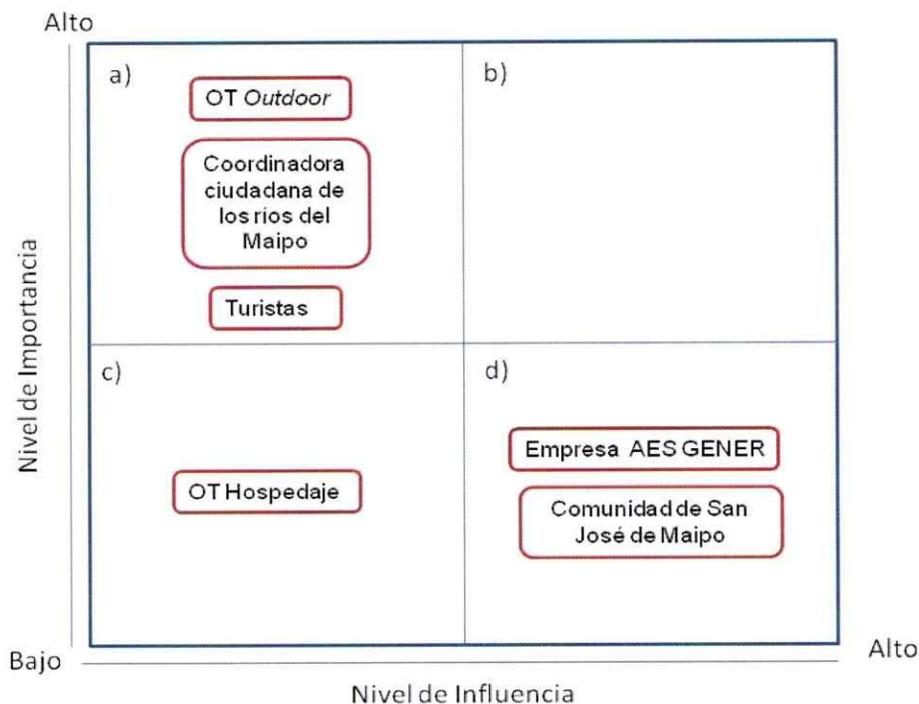


Figura 7: Actores sociales según nivel de importancia e influencia frente al proyecto Alto Maipo

5.6. Caracterización de los turistas

Para la encuesta realizada en línea, se obtuvo un total de 158 respuestas. De éstas sólo se consideraron 137, ya que en las 21 encuestas restantes los turistas señalaban frecuentar el área de estudio menos de una vez al año.

Del universo muestreado (137 encuestas), 67% correspondió a mujeres y sólo un 37% a hombres todos ellos superaban la mayoría de edad legal (18 años en Chile). El 59% del universo encuestado se encontraba en un rango de edad que va desde los 20 a los 29 años de edad, 31% entre 30 y 49 años, 6% entre 49 y 50 años y 4% entre 50 y 59 años. Finalmente, 73% de los encuestados poseen algún tipo de trabajo remunerado, 26% son estudiantes y solo 1% se encuentra desempleado.

Sobre los motivos que señalan los turistas para elegir el Cajón del Maipo como destino turístico (Figura 8), se mencionan: la cercanía (33%) con respecto a su lugar de residencia, la belleza del paisaje (23%), la naturaleza (10%), el aire limpio (7), la tranquilidad de la zona (10%), la gastronomía (5%), los deportes (3%), el fácil acceso (3%) la presencia de los diferentes ríos, las montañas (2%), vegetación (2%) y flora y fauna (2%).

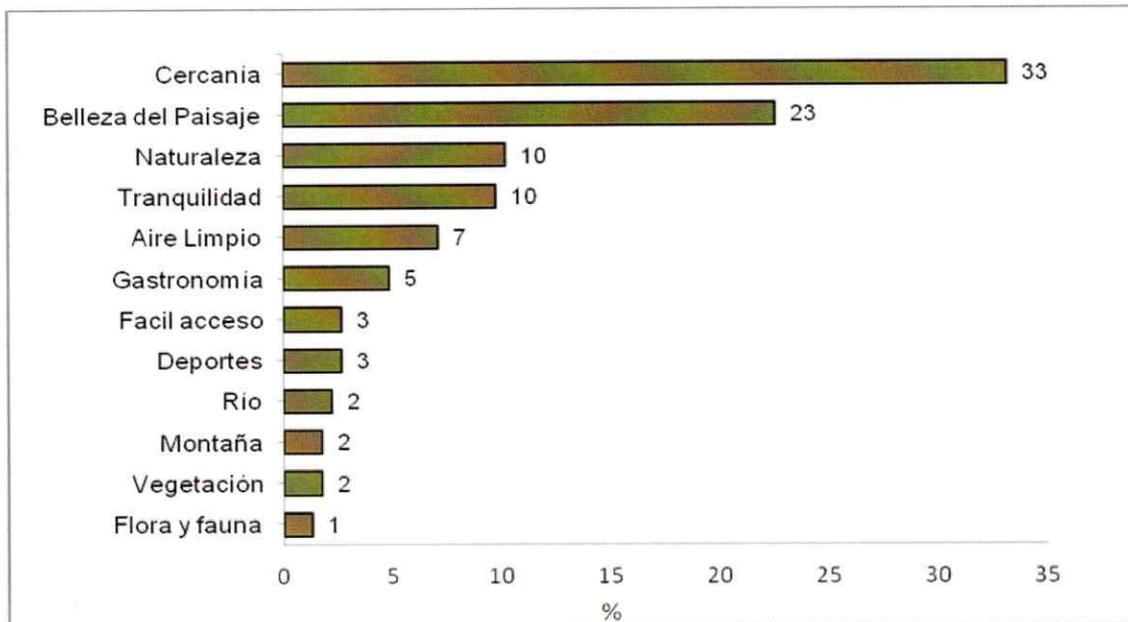


Figura 8: Principales motivos de los turistas para visitar la comuna de San José de Maipo.

5.6.1. Componentes asociados al uso del servicio ecosistémico de información

Los turistas señalan que durante sus visitas al Cajón del Maipo valoran varios componentes de la naturaleza, como vegetación, fauna y montañas, además del servicio ecosistémico de buena circulación del aire identificado en la categoría de aire limpio como se observa en la Figura 9. La categoría otros agrupa a termas, fósiles, historia y cultura.

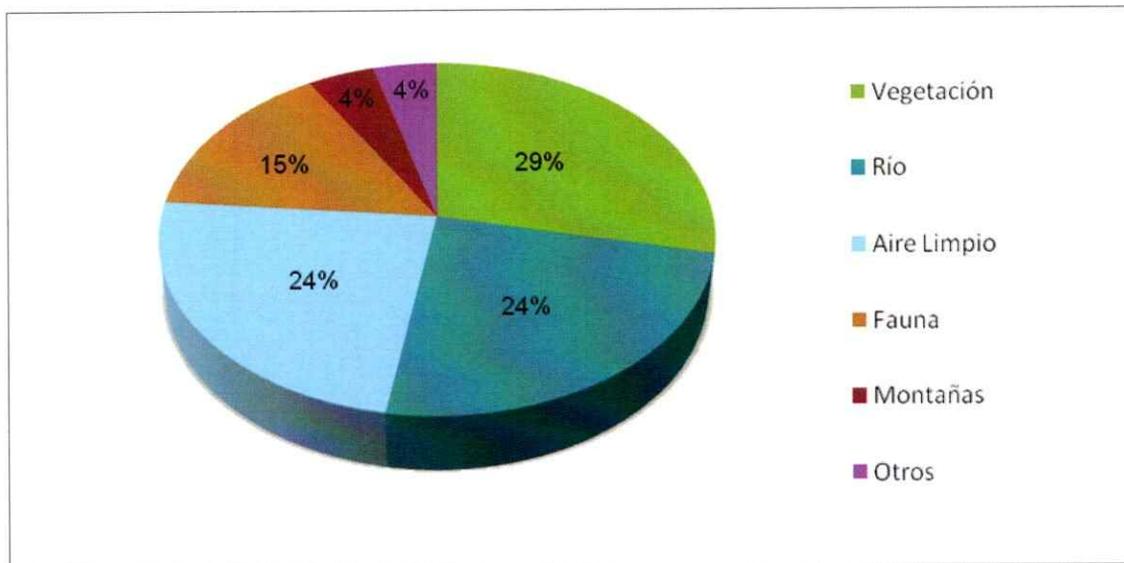


Figura 9: Componentes de la naturaleza más valorados por los turistas que visitan San José de Maipo.

5.7. Cálculo del costo individual (MCVI) para el área de estudio

Para estimar el excedente del consumidor se utilizaron 95 datos correspondientes a turistas que desarrollan actividades relacionadas directas e indirectamente con el río. Con respecto a los niveles de ingresos para esta sub muestra se consideraron los señalados en la Tabla 5, estos fueron determinados a partir de la comuna de procedencia según Buscaglia 2006.

Tabla 5: Nivel socioeconómico de los encuestados.

Status Socioeconómico	Comunas	Porcentaje
Alto	Las Condes y Vitacura	9
Bajo	Estación central, Lo espejo, Lo prado, Pedro Aguirre Cerda, Puente Alto, San Bernardo y recoleta	21
Medio Alto	La Reina, Ñuñoa y Providencia	31
Medio Bajo	Huechuraba, La Cisterna, La Florida, Macul, Maipú, Peñalolén, San Miguel, y Santiago	38
Otros	Buín	1

Sobre las regresiones realizadas se decidió utilizar los datos obtenidos sólo por la regresión Binomial negativa, ya que el test de radio de Máxima Verisimilitud (*Likelihood-ratio test*) que se muestra en la parte inferior de la Tabla 6 indica que el parámetro *alpha* es significativamente diferente de cero lo que confirma que utilizar la distribución de Poisson no es apropiado debido a la sobre dispersión.

Finalmente la función de demanda queda de la siguiente manera:

$$\text{Visitas} = e^{(2,2247417 - 0,0000205 * CV + 0,00000139 * \text{Ingresos} + 0,588158 * \text{Sexo} - 0,622185 * \text{Tiempo})}$$

Tabla 6: Resultado de la regresión Binomial negativa, significancia $p < 0,05$.

Visitas	Coefficiente	Error estándar	Z	P-Value	[95% intervalo de confianza]	
Sexo	0,5881579	0,2183979	2,69	0,007	0,160106	1,01621
CV	-0,0000205	0,00000986	-2,08	0,037	-0,0000398	- 0,00000121
Tiempo de viaje	-0,6221854	0,2146136	-2,90	0,004	-1,04282	-0,2015505
Ingresos	0,00000139	0,000000481	2,90	0,004	0,000000452	0,00000234
Constante	2,2247417	0,3136593	7,17	0,000	1,632656	2,862178
<i>Likelihood-ratio test of alpha=0: chibar2(01)= 546,78</i>					<i>Prob >=chibar2=0.000</i>	

El resultado de esta regresión mostró que todas las variables son estadísticamente significativas, con un 5% de significancia (o 95% de confianza). El signo que acompaña los coeficientes de las variables explicativas fue el esperado. El signo negativo del costo de viaje sugiere que a medida que aumentan los gastos en cada visita, menor será la cantidad de estas al año. Por otro lado, a medida que aumenta el ingreso monetario promedio de cada hogar, las visitas se incrementarían, siendo el signo positivo de esta variable consistente con esta relación. Para el caso del tiempo empleado en el viaje, el signo negativo sugiere una relación inversa. Es decir, mientras más tiempo tome llegar al lugar de destino menor serán las visitas realizadas durante el año. Finalmente para la variable *dummy* de sexo, se obtuvo que los turistas de sexo masculino realizaran más visitas en comparación con el sexo femenino

Reemplazando los valores obtenidos en la Ecuación (4) (descrita en la sección metodológica) se obtuvo la Ecuación (6), cuyo resultado es el excedente del consumidor.

$$\Delta S = \frac{-7,915789}{-0,0000205} = 386.136 \text{ anuales} \quad (6)$$

Lo que por cada visita realizada se traduce en US\$103 (\$ 48.780) por persona. Este representa el valor individual del servicio ecosistémico de información. Para aislar el valor del río Maipo se consideró el porcentaje de valoración entregado por los turistas en las encuestas para el componente río de un 26% (sub-muestra 95) lo que resulta en un valor de US\$ 26,80 por visita (\$ 12.683 pesos).

6. DISCUSIÓN

6.1. Actores sociales y participación local

Los resultados de este seminario evidencian la incertidumbre de los actores locales, sobre todo de aquellos que fueron caracterizados como actores primarios (turistas, coordinadora ciudadana de los ríos y operadores turísticos) quienes se verán afectados por los impactos negativos de la instalación y ejecución del proyecto Alto Maipo. A pesar de que la empresa AES GENER, a través del estudio de impacto ambiental (EIA), afirma que la disminución del caudal solo será de un 15% y no afectará las actividades recreativas que se realizan en el río, los impactos de este proyecto energético no son del todo claros para la población local.

Todo este proceso da cuenta de fenómenos y consecuencias que se interrelacionan a partir de la aplicación, incorporación y desarrollo de la participación ciudadana en aquellos proyectos sometidos a SEIA en Chile. Por un lado existe desinformación que conduce a la percepción social por parte de las personas naturales, de una amenaza ambiental permanente (Oñate, 2009); por otro, la baja convocatoria de los actores locales en el proceso de participación, deja en evidencia que las vías formales de participación en Chile, referente a instalaciones industriales y otros tipos de proyectos estipuladas en la ley 19.300 (artículo 10), siguen siendo poco efectivas (Sabatini *et. al.*, 2000). Estos autores mencionan que además existen falencias en cuanto a su temporalidad y transparencia.

A pesar de la importancia que tiene la participación ciudadana para el manejo y la conservación de los sistemas ecosociales, el desarrollo local y la prevención de conflictos ambientales, la institucionalidad ambiental de nuestro país aún continúa ejecutando el primer nivel de participación según lo señalado por la FAO (1999), denominado *top-down* (Fraser *et. al.*, 2006). Ello implica que la ciudadanía interesada y afectada sólo se involucra en la etapa de implementación de los proyectos, no incidiendo en la toma de decisiones (Bachmann, 2006; Delgado *et al*, 2007). Esta estrategia de participación, concebida como un proceso vertical, orientada de arriba hacia abajo, no permite un empoderamiento real ni la incidencia efectiva en la toma de decisiones por parte de la población o comunidad sujeto de la política o del proceso de desarrollo, y que por el contrario, mantiene a la misma como receptora pasiva de beneficios o de efectos no deseados. Un ejemplo de esto es posible visualizarlo a través del análisis de las entrevistas realizadas, se muestra que los operadores turísticos cuya oferta recreativa incluye actividades en el río, percibieron que sus observaciones no fueron respondidas satisfactoriamente y que no fueron incorporadas en la toma de decisiones.

Fernández y Ordóñez (2007), en un análisis global de la participación en Chile, sugieren que los compromisos de participación adquiridos por el Gobierno han sido y siguen siendo más bien de carácter instrumental. En el ámbito del manejo y/o resolución de los problemas ecológico-ambientales complejos y sus respectivos conflictos, se plantea nuevos desafíos al vernos expuestos como sociedad a situaciones propias de nuestra era como lo son: la redefinición del rol de la ciencia (Funtowicz y Ravetz, 2000), la emergencia de una nueva ciudadanía (Sanzana, 2011), y la reorganización de

la institucionalidad pública con competencia ecológico-ambiental en respuesta a los acuerdos suscritos y exigencias internacionales (e.g. OECD²). Esto sumado a los efectos de problemas globales como el cambio climático y otros que generan gran incertidumbre y son de complicada resolución, como la pérdida de biodiversidad y la contaminación del agua y del aire. Ante este escenario muchas veces no es suficiente la sola existencia de leyes o normas locales de conservación, es necesario plantear nuevas estrategias o estrategias complementarias a las que actualmente existen para asegurar y no solo abordar, los requerimientos de conservación y sustentabilidad a escala local-nacional sino también los requerimientos sociales (e.g. económico-cultural) relacionados a los ecosistemas naturales.

6.2. Servicios ecosistémicos

Hoy en día no se concibe en el ámbito académico ni público desarrollar programas de conservación de especies u organismos sin considerar el ecosistema en el cual están insertos (Verardi, 2012). Por lo tanto, los EIA debieran incluir el estudio de los ecosistemas que van a ser afectados, modificados o impactados. En este sentido el estudio de procesos y funciones ecosistémicas debiera ser considerado tan importante como el listado de especies, su descripción, la categoría de conservación, etc.

Incorporar la identificación y caracterización de los servicios ecosistémicos en los estudios de impacto ambiental contribuiría a identificar los distintos beneficiarios de

² *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE).*

las funciones ecosistémicas y como fluctuaría dicho beneficio frente a la perturbación que significa la instalación de un nuevo proyecto, y su correcta valoración puede ofrecer una valiosa información sobre los costos y beneficios asociados (Sepúlveda, 2010).

Verardi (2012) incorpora una aproximación ecosistémica a la conservación de la biodiversidad en Chile, proponiendo el análisis de procesos y funciones ecosistémicas como un factor para determinar la interacción entre los sistemas que conforman una cuenca e identificar a través de este análisis cuales serían más vulnerables de ser afectados por la degradación de alguna de estas. Los cambios naturales y antrópicos que se dan sobre el territorio tienen un impacto significativo en la disponibilidad, calidad de los recursos y servicios que este nos entrega. Esto resulta evidente, si se piensa el territorio como un sistema (Torres-Gomez, 2012), es decir, un conjunto de elementos relacionados e interdependientes que forman una matriz compleja, dinámica y multidimensional, ya que no solo se trata de flujos de materia sino también hay cambios que se relacionan con las decisiones humanas, tendencias sociales y culturales, las que influyen directamente en la forma e intensidad en que el hombre ha hecho uso del territorio (Boisier, 2004).

La identificación y caracterización de procesos, funciones y servicios ecosistémicos, necesariamente tienen que ir acompañadas de una correcta planificación territorial donde, para la clasificación del uso de la tierra, se aplique el concepto de planificación ecológica o aptitud natural del suelo (McHarg, 1980; Lynch, 1975) que se fundamenta en el análisis del sistema territorial en forma integrada (Peña-Cortés 1999;

Peña-Cortés y Mardones 1999). Podemos mencionar también al actual marco del *Landscape Planning* o *Landscape Ecological Planning*, el cual aplica una serie de herramientas de análisis jerárquicos y multicriterio (Liu *et al.*, 2000; Kangas *et al.* 2005). Estableciendo prioridades y siguiendo aspectos que hoy en día se tienen en cuenta para el uso sustentable de una cuenca, de un paisaje o territorio y definiendo los objetivos a distintos niveles espaciales y socio-económicos que se desean conseguir en una comuna o región, se evitarían conflictos del estilo que ocurren en el área en que se enmarca este seminario.

El impacto que el proyecto Alto Maipo tendrá en la zona de interés turístico en la cual se va a construir, no ha sido analizado según las consideraciones conceptuales propuestas más arriba y además devela un problema común del análisis de escalas espaciales, temporales y el bienestar de los distintos actores sociales. En el caso de estudio tenemos por un lado a AES GENER que es un actor que influye a escala regional (o mayor) al producir energía hidroeléctrica que entrará al Sistema Interconectado Central (SIC), pero que afectará el uso de los servicios de información que utilizan los actores sociales locales (operadores turísticos). Sobre este tema Hein y colaboradores (2006) señalan 4 pasos importantes que hay que incorporar en el estudio de los servicios ecosistémicos:

- 1) Especificar los límites del ecosistema a valorar.
- 2) Identificar los servicios ecosistémicos proporcionados por el sistema.

- 3) Valorar monetariamente los servicios ecosistémicos a través de los actores sociales.
- 4) Ponderar y/o comparar los valores obtenidos.

Es imperativo entonces generar conciencia de la necesidad y utilidad de los servicios ecosistémicos, tanto en las personas que aplican la ley ambiental (EIA) como en aquellos que desarrollan proyectos con algún beneficio económico, de otro modo algunos servicios como los de información o culturales serán siempre considerados en una categoría inferior a los de producción o regulación. Este hecho constituye un error conceptual significativo, puesto que ningún servicio tiene mayor o menor importancia que aquella que los seres humanos le otorgan, ese es el concepto básico detrás de la valoración de los servicios ecosistémicos (Daniel *et al.*, 2012). Finalmente no se puede olvidar que este tipo de servicios contribuyen positivamente a la salud humana, que la experiencia de su uso es de manera directa e intuitiva y que aumentan el apoyo público para iniciativas de protección de ecosistemas (Daniel *et al.*, 2012).

6.3. Costo de viaje

El área de estudio está inserta en uno de los destinos turísticos de la Región Metropolitana más visitados por turistas nacionales y extranjeros, donde se ofrecen diversas actividades relacionadas con la naturaleza y el medio ambiente. Para valorar los servicios ecosistémicos de recreación y turismo existen distintas metodologías tales como precio hedónico, cambios en la función de producción y valoración contingente, entre otras. En este seminario de título se aplicó la metodología de costo de viaje,

método económico indirecto ampliamente utilizado a nivel global (Burt y Brewer, 1971, Young y Shortle, 1989, Sanders *et al*, 1991, Bowker *et al*, 1996, Cameron *et al*, 1996, Chen *et al*, 2004, Fleming y Cook, 2008, Amiraslany *et al*, 2012). Se prefirió éste análisis frente a otras metodologías porque resulta más sencillo identificar a los actores involucrados y de qué manera estos utilizan el servicio analizado. Específicamente se utilizó el costo de viaje individual ya que de esta manera se considera la demanda de cada uno de los visitantes para establecer la función de demanda y el excedente del consumidor; se descartó el costo de viaje zonal debido a que la mayoría de los turistas recorren distancias similares para llegar hasta el área de estudio pues, en su mayoría, provienen de la provincia de Santiago (Del Saz, 1999).

El valor obtenido de excedente del consumidor por el uso del servicio ecosistémico de información es de alrededor de US\$103 por visita para cada turista (\$48.780 pesos) mientras que el valor obtenido del servicio de recreación otorgado por el río Maipo es de US\$ 26,80 por visita (\$12.683 pesos). Estos valores son relativamente altos si consideramos que las distancias recorridas por los turistas son pequeñas (40,5 Km. en promedio) lo que está asociado a un reducido gasto en combustible. Sin embargo, este valor se puede explicar por el alto promedio de visitas al año a esta zona: 7,9. Esto implica que cada uno de los turistas entrevistados prefiere dirigirse a este destino casi ocho veces en el año, aun pudiendo desplazarse a otros destinos dentro de la región metropolitana como Río Clarillo o Yerva loca. Es decir, existe una alta valoración por partes de los turistas del servicio de recreación lo que responde a la cercanía con respecto al lugar de residencia, la belleza del paisaje y la naturaleza (Figura

8). Otro factor que influye en el excedente del consumidor es la inclusión de los bienes complementarios, pues hace mayor el valor de costo de viaje pero a la vez representa de mejor manera la experiencia recreativa de los turistas. Para acceder a este lugar turístico no se debe pagar entrada y como ya se señaló, el gasto en el transporte es muy similar entre turistas, por lo que los bienes complementarios marcan la diferencia y vuelven significativo el costo de viaje total, en relación al número de visitas hechas durante el año (McKean *et al*, 1996).

Los valores estimados en este trabajo como excedente del consumidor, se encuentran dentro del rango de valores obtenidos en otros estudios de esta índole. Bath y colaboradores (1996) obtuvieron entre US\$19,5 a 182,4 por la demanda recreacional de las actividades de moto de agua, esquíes acuáticos, camping, y pesca en distintas eco regiones en EEUU, Johnson y colaboradores (2000) determinaron el valor recreativo del Rio Snake en US\$71,3, y en Chile Gayoso y Iroumé (2002) obtuvieron US\$ 94 para el servicio de recreación ofrecido por el lago Caburga en general y US\$40 para el componente agua; Dueck y Comellas (2008) obtuvieron un excedente del consumidor de US\$ 36,92 para el valor recreativo del Dique carrizal en Argentina principalmente relacionados con la pesca, el deporte acuático y camping. Lo anterior implica que los resultados obtenidos en este seminario tienen sentido, al menos desde una perspectiva metodológica, ya que en los trabajos antes mencionados se aplicó la misma metodología (costo de viaje) y se obtuvieron resultados similares para la valoración de servicios ecosistémicos vinculados al recurso agua que presentaban similares características.

La metodología de costo de viaje posee una limitación intrínseca, puesto que este método solo entrega el valor de uso por lo que es necesario complementarlo con otras metodologías como la valoración contingente para establecer el valor de no uso (Del Saz, 1997). Otra limitante es la capacidad que tiene esta metodología de proyectar las conductas de los turistas en el futuro y para medir cambios en el servicio valorado. Básicamente porque esta es una metodología de preferencias reveladas. Lo que debiera complementarse con la valoración de otros servicios ecosistémicos del mismo sitio estudiado y/o comparar los valores obtenidos con trabajos similares a modo de validar los resultados (Eberle & Hayden, 2011).

De manera general y para el caso particular de este seminario, los valores obtenidos de excedente del consumidor son el resultado de un modelo con supuestos establecidos, por lo que la información obtenida debe ser vista a la luz de ellos. Una de las consideraciones más complejas es la incorporación del valor del tiempo en el análisis, ya que muchos autores señalan que debe ser incorporado a pesar de la complejidad de su estimación (Freeman, 1991). En este seminario no se incorporó porque obtener el valor de tiempo involucra determinar el costo de oportunidad de cada uno de los visitantes, aumentando el número de preguntas en la encuesta y tomar otros supuestos metodológicos, por lo que se decidió simplificar el análisis al utilizar el tiempo como una unidad de medida. Lo mismo que para el caso de los bienes sustitutos también se optó por un análisis más simple. Ambos puntos guardan relación con los resultados obtenidos de la encuesta previa realizada, en la que los turistas se

mostraron reticentes a entregar mayores detalles personales con respecto a sus viajes e ingresos.

Finalmente los valores obtenidos en ningún caso deben considerarse como representaciones exactas de la realidad sino más bien como valores referenciales, además es relevante otorgarle importancia a la información obtenida durante la aplicación de la metodología que también contribuye a entender de mejor forma el uso del servicio de información.

6.4. Método de Toma de datos

Respecto a la adquisición de los datos es importante discutir que al igual que en otros trabajos las encuestas fueron realizadas por medio de internet, luego de una encuesta previa (pre-test) en terreno. Los resultados de la utilización de este método fueron positivos debido a la rapidez, bajos costos y número de encuestas que fueron contestadas. De otro modo el esfuerzo de muestreo requerido, el costo asociado y la síntesis de la información no habría sido posible pues el área de estudio se compone de ocho localidades (Figura 3). Esta forma de realizar encuestas de valoración económica de servicios ecosistémicos ha sido usada con buenos resultados en trabajos similares de costo de viaje y valoración contingente (Fleming y Bowden, 2007, Lindhjema y Navrud, 2011) donde los valores obtenidos no difieren significativamente entre métodos.

Debido a que en Chile existe mucha inequidad social y una distribución heterogénea de recursos (Castillo, 2009), se podría pensar que aplicar encuestas por

internet presenta varios sesgos, entre ellas tener un computador, acceso a internet y habilidades computacionales para contestar una encuesta. Sin embargo, para el caso de la Región Metropolitana el acceso a internet ha alcanzado un 56,6% (SUBTEL, 2010). Según un reporte socioeconómico realizado por el Concejo de cultura y las artes de nuestro país (CNCA, 2011), las personas pertenecientes al grupo (D), considerados de bajos ingresos, tiene acceso a internet en un 29,9%, mientras que los grupos considerados clase media baja (C3) y clase media alta (C2) un 53,9% y 74% respectivamente, mientras que el grupo de mayores ingresos (ABC1) tiene una accesibilidad casi completa con un 96,5% (CNCA, 2011). Se puede decir, por tanto, que el universo muestreado para el cálculo del costo de viaje fue bastante homogéneo. Se pudo observar que los turistas provienen de estratos, Medio Bajo (38%), Medio alto (31%), Bajo (21%) y Alto (9%).

Es clave señalar que los valores obtenidos en este trabajo corresponden al estado actual del servicio ecosistémico de información en el área de estudio, variaciones en la calidad y/o cantidad del servicio son determinantes en la percepción del beneficio recibido por los turistas y por consiguiente se esperarían fluctuaciones en la función de demanda del consumidor y el excedente del consumidor (Enríquez, 2005). Este es un punto importante frente a la instalación del proyecto Alto Maipo y el cambio de calidad del servicio de recreación. Sin embargo, el comportamiento frente al cambio en el beneficio percibido por los turistas no fue abordado en este trabajo, ya que los efectos reales sobre el servicio aun no son claros. Además, existe una campaña mediática, impulsada por los operadores turísticos, que muestra al proyecto como una amenaza

ambiental para la comuna, lo que posiblemente podría estar influyendo en la percepción de los turistas frente al emplazamiento de la hidroeléctrica. No obstante, los posibles efectos e impactos que puedan ejercerse sobre los operadores turísticos si fueron abordados, a través de la aplicación de entrevistas realizadas cara a cara. Este aspecto se desarrolla de forma más extensa en la siguiente sección.

A pesar de las limitaciones intrínsecas de la metodología utilizada y de que los valores absolutos pueden fluctuar por la necesidad de abarcar otros universos muestrales, este seminario marca un punto de partida en la valoración de los servicios ecosistémicos en esta zona. San José de Maipo ofrece recreación para todos los grupos sociales por su diversidad de espacios y actividades, por lo que se vuelve necesario mantener ciertas condiciones que aseguren la provisión de los servicios ecosistémicos importantes para la salud física y mental de la población en general.

6.5. Pérdida del Servicio ecosistémico de Información en San José de Maipo

En los resultados es posible apreciar que la disminución de un 15% del caudal de la media mínima mensual de los últimos 20 años para el río Maipo, podría alcanzar niveles críticos para desarrollar actividades de rafting y kayak. Los operadores turísticos perciben que la amenaza es aún mayor debido a la disminución natural del caudal del río de los últimos 3 años (Figura 6) respecto del promedio mensual entre 1990 y 2009, esto sin considerar la puesta en marcha de la hidroeléctrica. Por tanto, frente a este nuevo escenario, los operadores turísticos y los turistas que realizan estas actividades se verían afectados durante la época del año en que el caudal del río es menor (entre los meses de

Abril y Agosto), lo que implicaría una reducción sustancial de los ingresos percibidos por los operadores turísticos (aproximadamente un 40% inferior al total percibido en la actualidad), sin recibir ningún tipo de compensación por dicha pérdida. Las medidas compensatorias ofrecidas por AES GENER en su EIA son de carácter general para el turismo. Es decir, apuntan por ejemplo a mejorar infraestructura, elaborar nuevas guías de turismo, etc., pero que no tendrían mayor efecto sobre la disminución del afluente turístico y por tanto no compensan de manera efectiva la pérdida de capital por parte de los operadores que en su conjunto manifiestan inconformidad frente a dichas medidas.

Un aspecto que puede empeorar los escenarios esperados en el EIA, es el efecto del cambio climático sobre la cuenca hidrográfica del Maipo. Sobre este tema el trabajo “Análisis de vulnerabilidad de los recursos hídricos de Chile frente a escenarios de cambio climático” (río Maipo en San Alfonso) elaborado por AGRIMED (Universidad de Chile) señala que se podría esperar una disminución del caudal en la cuenca del Maipo de entre un 33 a un 66% entre los años 2035 a 2050. Esta disminución de la esorrentía de los ríos (CEPAL, 2009) sumado a lo extraído desde el río Maipo para otros usos pondrían en peligro las actividades recreativas del río, el suministro de agua potable para Santiago (González, 2010) y la cantidad y calidad de los distintos servicios presentes en esta cuenca, afectando por consiguiente el bienestar humano de los actores sociales relacionados.

La Cámara de Diputados de Chile realizó una investigación sobre el proyecto Alto Maipo que quedó plasmada en el “Informe de la comisión de recursos naturales,

bienes nacionales y medio ambiente recaído en el mandato otorgado para analizar las circunstancias de aprobación de los proyectos de la central termoeléctrica los robles, ubicada en la comuna de constitución y de la central hidroeléctrica Alto Maipo, situada en la comuna de San José de Maipo” (2008). Esta investigación se realizó a través de la exposición de distintos personeros del ámbito público y privado, entre ellos la Ministra del Medio Ambiente Ana Lya Uriarte, Rodrigo Weisner Director general de la DGA, representantes de la Coordinadora ciudadana de los ríos del Maipo, entre un total de 34 expositores.

En dicho informe se destaca dentro de las conclusiones lo siguiente: “el titular del proyecto se despreocupó de la múltiple dimensión de los ríos; no consideró la sedimentología, la función ambiental, ni turística, recreacional, escénica, económica, etcétera”. Así es como, la DGA expresó que “en la determinación del caudal ecológico la empresa sometió a aprobación básicamente la función de los organismos vivos, es decir, la función biológica, y acompañó información interesante, información que a veces se intuía y en algunos lugares podía estimarse. Pero no había mucha información de detalle”. Es importante señalar que a pesar del reconocimiento de la falta de información, la DGA aprobó el proyecto.

Esto sin duda deja de manifiesto un mal y negligente proceso de calificación ambiental, carente de una visión integrada de la cuenca a intervenir. Es realmente preocupante evidenciar que el SEIA cuya función es prevenir el deterioro ambiental en nuestro país (González, 2011), apruebe actividades con tanta incertidumbre alejándose

del principio precautorio. Los organismos competentes en este caso alegan que su trabajo se ve entorpecido por los vacíos legales y la falta de claridad de las competencias de cada organismo evaluador (Cámara de Diputados, 2008).

Uno de los vacíos legales existentes al momento de evaluar el proyecto señalado era que se desfavorecía el análisis de los servicios de información en los EIA respecto de los caudales ecológicos. El organismo a quien correspondía evaluar estos aspectos era la Dirección General de Aguas (DGA), la cual, hasta la fecha en que se evaluó el proyecto, no consideraba el análisis de los efectos sobre los servicios de información. Esta situación se corrigió con la promulgación de la ley 20.417 que crea el Ministerio del Medio Ambiente, la que establece en su artículo octavo que la determinación de los criterios para los caudales ecológicos dejará de ser competencia exclusiva de la DGA para ser de común acuerdo con el Ministerio de Medio Ambiente.

Esta medida se enmarca dentro de la entrada en vigencia de la nueva institucionalidad Chilena, de la que se espera represente “un avance sustantivo al elevar la jerarquía de los temas ambientales, profundizar las atribuciones de la entidad responsable de las políticas y normas, unificar y fortalecer los procedimientos de fiscalización y sanción, perfeccionar las exigencias técnicas en materia de evaluación ambiental e introducir una visión sinérgica de los impactos de las políticas y planes públicos” (Sepúlveda y Rojas, 2011). Debemos esperar para analizar si esta nueva institucionalidad es capaz de cumplir con las expectativas y mejorar la gestión ambiental para Chile.

6.6. Consideraciones finales

A modo de conclusión, respecto a las hipótesis planteadas en éste seminario de título y en vista de los resultados obtenidos, se rechaza la H0 y no se rechaza H1.

La H0 es rechazada debido a que el uso del servicio ecosistémico de información, en la Comuna de San José de Maipo, no es independiente del río Maipo como componente del ecosistema. El análisis de la encuesta, muestran que los turistas manifestaron que el río es uno de los componentes de la naturaleza que más valoran en sus visitas a esta zona (24% de preferencias). Por otro lado, los operadores turísticos aprovechan este componente para ofrecer actividades eco-turísticas, directa o indirectamente relacionadas al curso de agua.

Por tanto, en virtud de que el río es un componente importante del servicio ecosistémico de información no se rechaza la H1. Ya que los operadores turísticos que utilizan el servicio ecosistémico de información, perciben que el desarrollo de este proyecto les traerá pérdidas económicas, debido a que el proyecto causará una disminución del caudal del río Maipo que estaría afectando las actividades de navegación asociadas al ecoturismo durante los meses de Abril hasta Agosto, perjudicando a los operadores turísticos y a los visitantes que disfrutan de estas actividades.

La información obtenida en este seminario de título puede ser relevante en la toma de decisiones ya que revela información base sobre el área estudio a intervenir

(datos sobre turistas, visitas, motivaciones, actividades, etc.), sobre todo considerando que la percepción de los actores sociales locales como el de los que visitan el área no fue recogida en la instancia de participación ciudadana llevada a cabo por la empresa a cargo de la instalación de la Hidroeléctrica Alto Maipo. Por otro lado la valoración del servicio ecosistémico nos entrega una referencia del valor que tiene el área para la provincia de Santiago y bajo distintas validaciones podría ser utilizada como referente en la estimación de los impactos ambientales y mejorar las medidas de compensación, mitigación y reparación ambiental.

Si bien últimamente se habla con más frecuencia de la importancia de la identificación y valoración de los servicios ecosistémicos en varios foros de divulgación como conferencias, simposios y otros en nuestro país, no es suficiente para asegurar una mayor concientización respecto del estado de alteración, degradación y extinción de nuestros ecosistemas y su efecto para la vida humana. Uno de los principales retos que enfrenta nuestro país en la identificación y valoración de servicios ecosistémicos es la carencia de un marco legislativo, puesto que la Ley 19300 (actualizada 2010) no hace mención de ningún concepto relacionado con este tema y/o a mecanismos para su conservación y uso sustentable (Sepúlveda, 2010). Esto impide contar con un marco rector que indique un diagnóstico de este y su uso por ejemplo en las evaluaciones de impacto ambiental, donde podrían ser de gran utilidad para el desarrollo de los criterios de compensación y/o mitigación por las empresas. La valoración económica de la naturaleza y sus componentes es considerada hoy en día como una herramienta importante al momento de tomar decisiones en torno a la protección y preservación del

medio ambiente, así como también al momento de desarrollar estrategias que contribuyan al desarrollo sustentable (Sepúlveda, 2010).

En las décadas pasadas el estudio de los ecosistemas estaba centrado en la conservación de la biodiversidad que alberga (Fontúrbel, 2004, Verardi, 2012); en este nuevo siglo radica en la conservación y uso sustentable de estos para la mantención de la calidad de vida de los seres humanos en el planeta tierra (MA, 2005a, Sepúlveda, 2010). Robustecer los mecanismos de identificación de los bienes y servicios que brindan los ecosistemas y trabajar en escalas de análisis que sean útiles para la toma de decisiones (Cerdeña, 2011) es el actual desafío que debe asumir la gestión ambiental de nuestro país, de manera de velar por el bienestar de nuestros ecosistemas.

7. REFERENCIAS

Accini, C. 2006. Bases para el desarrollo de un turismo rural sustentable en un sector de San José de Maipo, Región Metropolitana. Seminario de título para obtener el grado de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Facultad de ciencias Agronómicas. Universidad de Chile

Acevedo, E. G. 2002. Centro turístico cordillerano para el Cajón del Maipo. Seminario de Título

AES GENER S.A. 2008a. EIA. ARCADIS Geotécnica "Proyecto hidroeléctrico Alto Maipo". Por ARCADIS Geotécnica. [Disponible en: https://www.seia.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2933044] Visitado el 30 de marzo 2012.

AES GENER S.A. 2008b. *Adenda 1*. Estudio Caudal Ecológico PHAM CEA Ltda. [Disponible en: <http://seia.sea.gob.cl/documentos/documento.php?idDocumento=3342955>]. Visitado el 4 de noviembre 2012.

AGRIMED. Universidad de Chile. 2008. Análisis de vulnerabilidad de los recursos hídricos de Chile frente a escenarios de cambio climático. Río Maipo en San Alfonso. 27 pp.

Amiraslany, A., Kulshreshtha, S., Ghorbani, M., 2012 Comparing the Economic Value of Fire Conditions and the Effects of Wildfire on Hiking in New-Mexico Recreation Sites using Contingent the Valuation Method and Travel Cost Method. *American-Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.*, 12 (9): 1196-1204.

Asenjo, R. 2010. Integrar la dimensión ambiental para construir desarrollo sustentable. En Ideas para Chile Aportes de la Centroizquierda. Hardy C. Primera Edición. LOM Ediciones. Santiago de Chile 346 pp

Azqueta, D. 2002. Introducción a la Economía Ambiental. McGraw-Hill/ Interamericana de España, S.A.U. Madrid, 420 pp.

Bachmann, P. 2006 La participación ciudadana y el manejo integrado: un análisis eco-social de la cuenca del río Aysén (XI región, Chile). Seminario de título para obtener el grado de Biólogo en Medio Ambiente. Facultad de Ciencias. Universidad de Chile

Bhat, G., Bergstrom, J., Bowker, J., Cordell, H. 1996. A proposed methodology for estimating ecoregional values for outdoor recreation in the United States. Department of Agricultural and applied Economics. University of Georgia. 12p.

Boisier, S. 2004. Desarrollo social y descentralización. El desarrollo en el lugar y en las manos de la gente. *Eure* 30(90):27-40. [Disponible en: <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/196/19609003.pdf>]. Visitado el 24 de mayo 2011.

Bowker, J. M., English, D. B., Donovan, J. A. 1996. Toward a value for guided rafting on southern rivers. *Journal of Agricultural and Applied Economics* 28(2):423-432.

Bruin, J. 2006. *Newest: command to compute new test*. UCLA: Statistical Consulting Group. [Disponible en: <http://www.ats.ucla.edu/stat/stata/ado/analysis/>] Visitado el 4 de octubre 2012.

Burt, O., Brewer, D. 1971. Estimation of net social benefits from outdoor recreation. *Econometrica* 39(5):8 13-827

Buscaglia, A. 2006. Zonificación de las áreas naturales de uso público según impactos ambientales del uso recreativo. Comuna San José de Maipo, región Metropolitana. Seminario de Título para obtener el grado de Geógrafo. Universidad de Chile. Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Escuela de Geografía.

Cabrera, J., Gayoso, S., Cordero, D., Obreque, F., Vergara, G. 2010. El estado del arte del pago por servicios ambientales en Chile. *INFOR*. 59 pp.

Cámara de Diputados de Chile. 2008. Segundo informe de la comisión de recursos naturales, bienes nacionales y medio ambiente recaído en el mandato otorgado para analizar las circunstancias de aprobación de los proyectos de la central termoeléctrica los robles, ubicada en la comuna de constitución y de la central hidroeléctrica Alto Maipo, situada en la comuna de San José de Maipo. [Disponible en línea: <http://www.camara.cl/sala/doc2.aspx?DOCID=183>] Visitado el 18 de Diciembre 2012

Cameron, T. A., Shaw, W. D., Ragland, S. E., Callaway, J. M., Keefe, S. 1996. Using actual and contingent behavior data with differing levels of time aggregation to model recreation demand. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 21(1):130-149.

Campos, F. 2008. Las redes sociales trastocan los modelos de los medios de comunicación tradicionales. *Revista Latina de Comunicación Social*. 63

CASEN. 2009. Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional.

Castillo, E., Sayad, S., Cena, F. 2008. El valor del uso recreativo del parque natural sierra de maría-los Vélez (Almería). *Economía Agraria y Recursos Naturales*. 8 (2): 49-72.

Castillo, J. 2009. ¿Cuál es la brecha salarial justa? opinión pública y legitimación de la desigualdad económica en Chile. *Estudios Públicos*. N°113

CBM 2002 Corredor Biológico Mesoamericano. Guía metodológica de valoración económica de bienes, servicios e impactos ambientales Un aporte para la gestión de ecosistemas y recursos naturales en el CBM. Serie técnica 04. Proyecto Para La Consolidación Del Corredor Biológico Mesoamericano

Cerda, C. 2003. Beneficios de la recreación al interior de la Reserva Nacional Lago Peñuelas. Tesis para optar al grado de Magíster en Gestión y Planificación Ambiental. Departamento de Postgrado y Pos título. Universidad de Chile

Cerda, C. 2011. Disposición a Pagar para proteger Servicios Ambientales: Un estudio de Caso con Valores de uso y de no uso en Chile Central. INTERCIENCIA. 36 (11): 796:802.

Chen, W., Hong, H., Liu Y., Zhang, L., Hou X., Raymond., M. 2004. Recreation demand and economic value: An application of travel cost method for Xiamen Island. China Economic Review. 15(4): 398–406

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2009. La economía del cambio climático en Chile.

CNCA (Concejo Nacional de la Cultura y las Artes). 2011. Nivel Socioeconómico. Reporte estadístico N°7. Departamento de estudios sección de observatorio cultural.

CONAF. 2011. Catastro de los recursos vegetacionales nativos de Chile. Monitoreo de cambios y actualizaciones periodo 1997 – 2011. 28 pp

Costanza, R. R., D'Arge, R., De Groot, S., Farber, M., Grasso, B., Hannon, K., Limburg, S., Naeem, R., O'Neill, J., Paruelo, R., Raskin, P., Sutton., Van den Belt, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387: 253-260.

Crisóstomo L., Teanni, 1998. Análisis de la oferta turística de la comuna de San José de Maipo. Proyecto de título. Chile, Santiago, 151 p.

Curtis. I. 2004. Valuing ecosystem goods and services: a new approach using a surrogate market and the combination of a multiple criteria analysis and a Delphi panel to assign weights to the attributes. Ecological Economics 50: 163– 194

Daily, G. C., 1997. Nature's services: societal dependence on natural ecosystems. Island Press. 392 pp.

Daniel, T., Muhar A., Arnberger, A., Aznar, O., Boyd, J., Chan, K., Costanza, R., Elmqvist, T., Flint, C., Gobster, P., Grêt-Regamey, A., Lave, R., Muhar, S., Penker, M., Ribe, R., Schauppenlehner, T., Sikor, T., Soloviy, I., Spierenburg, M., Taczanowska, K., Tam, J., Von der Dunk, A. 2012. Contributions of cultural services to the ecosystem

services agenda. [Disponible en:
http://www.irl.ethz.ch/plus/people/agrtrega/2012_PNAS] Visitado el 4 de diciembre
2012

De Groot, R., Wilson, M., Boumans, R. 2002. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics* 41: 393-408.

De Groot, R., Stuij, M., Finlayson, M., Davidson, N. 2006. Valuing wetlands: Guidance for valuing the benefits derived from wetland ecosystem services, Ramsar Technical report No. 3. CBD Technical series No. 27

De Groot, R., Alkemade, R., Braat, L., Hien, L., Willemina, L., L. Braat. 2010. Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. *Ecological Complexity* 7:260-272

Del Saz, S. 1997. Los métodos indirectos del coste de viaje y de los precios hedónicos: una aproximación. *Revista Española de Economía Agraria*. 179:167-189.

Del Saz, S., Pérez L. 1999. El valor de Uso recreativo del Parque natural de L'Afuera a través del método indirecto del coste de viaje. *Estudios de Economía Aplicada*. 11: 41-62.

Delgado, L. E, Marín V.H. 2005. FES-sistema: un concepto para la incorporación de las sociedades humanas en el análisis medioambiental en Chile. *Revista ambiente y desarrollo de CIPMA*.

Delgado, L. Bachmann P., Oñate B. 2007. Gobernanza ambiental: una estrategia orientada al desarrollo sustentable local a través de la participación ciudadana. *Revista ambiente y desarrollo de CIPMA*. 21(3): 18-22

Delgado, L. E. Marín, V. H., Bachmann, P., Torres-Gomez, M. 2009 Conceptual Models for Ecosystem Management through the Participation of Local Social Actors: the Río Cruces Wetland Conflict. *Ecology and Society* 14(1): 50. [Disponible en: <http://www.ecologyandsociety.org/vol14/iss1/art50/>]

Delgado, L. E. 2010. Gobernanza ambiental como una estrategia sustentable local para cuencas hidrográficas de América Latina: caso de estudio la cuenca de Aysén. Tesis para optar al grado de Doctor en Procesos Sociales y Políticos en América Latina Mención Sociología. Universidad Arcis.

Delgado, L. E., Sepúlveda B., Marín V. B. 2013. Provision of ecosystem services by the Aysén watershed, Chilean Patagonia, to rural households. *Ecosystem Services*. [In press]

DGA (Dirección general de Aguas). 2004. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca del Río Maipo. [Disponible en: http://www.ina.gov.ar/pdf/ifrrhh/01_005_Duek.pdf]

Dueck, A., Comellas, E. 2008. La naturaleza del agua y el diseño de instrumentos económicos para la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos: El caso del dique Carrizal.

Ehrlich, P., Ehrlich, A. 1981. Extinction: The Causes and Consequences of the Disappearance of Species. Random House, New York. 137 pp.

En Chee. Y. 2004. An ecological perspective on the valuation of ecosystem services. *Biological Conservation* 120. 549–565

Enríquez, R. 2005. Manual para el análisis económico de áreas naturales protegidas en México. Valoración económica en áreas naturales protegidas. Conservación Internacional México A.C. Vol 2

FAO (Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura). 1999. Grupo informal de trabajo, enfoques y métodos participativos. [Disponible en: <http://www.fao.org/participation/espanol/default.htm>]

Fernández, M., Ordóñez, M. 2007. Participación ciudadana en la agenda gubernamental de 2007. Caracterización de los compromisos. Instituto de Sociología, Pontificia Universidad Católica y Corporación Innovación y Ciudadanía.

Figuerola, E. 2007. Informe País Chile Pago por Servicios Ambientales en Áreas Protegidas en América Latina. Programa FAO/OAPN Fortalecimiento del Manejo Sostenible de los Recursos Naturales en las Áreas Protegidas de América Latina. 35 pp.

Figuerola E. 2010. Informe final Estudio Valoración Económica Detallada de las Áreas Protegidas de Chile. Para CONAMA-GEF-PNUD. Santiago de Chile.

Fleming, C., Bowden, M., 2007. Web-based surveys as an alternative to traditional mail methods. *Journal of Environmental Management* 90(1): 284-292

Fleming, C., Cook, A. 2008. The recreational value of Lake McKenzie, Fraser Island: An application of the travel cost method. *Tourism Management*. 29(6): 1197–1205

Fraser, E., A. Gougill, W. Mabee, M. Reed, P. McApline. 2006. Bottom up and top down: analysis of participatory process for sustainability indicator identification as a pathway to community empowerment and sustainable environmental management. *Journal of Environmental Management* 78: 114-127

Funtowicz, S. O., Ravetz J. R. 2000. La ciencia posnormal. Ciencia con la gente. Icaria Editorial S.A. Barcelona. 109 pp.

Fontúrbel, F. 2004. Conservación de ecosistemas: un nuevo paradigma en la conservación de biodiversidad. *Ciencia abierta* 23 (2004): 18 pp. [Disponible en línea: <http://cabierta.uchile.cl/revista/23/articulos/pdf/paper1.pdf>]

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

Glaría, G. 1980. Las Unidades Ambientales. Estudio sobre la oportunidad y viabilidad de su definición en una situación real. Madrid: Tesis Doctoral. E.T.S.I. Montes. Universidad Politécnica de Madrid.

Gligo, N. 2006. Estilos de desarrollo y Medio Ambiente en América Latina, Un cuarto de siglo después. CEPAL. Serie Medio ambiente y desarrollo. Santiago de Chile. 109 pp.

Gómez-Orea, D. 1999. Evaluación del Impacto Ambiental, Coeditan Ediciones Mundi-Prensa y Ed. Agrícola Española, Madrid.

González, A., Riascos, E. 2007. Panorama latinoamericano del pago por servicios ambientales. *Gestión y Medio Ambiente*. 10 (2).

González, M. 2010. Efecto del cambio climático en la seguridad de suministro de agua potable en el gran Santiago. Memoria para optar al título de ingeniero civil. Universidad de Chile Facultad de ciencias físicas y matemáticas departamento de ingeniería civil.

González, G. 2011. Fortalecimiento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental de Chile: lecciones de la legislación internacional. Consejo para la Defensa de Recursos Naturales (NRDC). [Disponible en: <http://www.nrdc.org/laondaverde/international/files/seiareport.pdf>] Visitado el 15 de diciembre 2012

Hanley, N., Spash, C. 1993. *Cost-Benefit Analysis and the Environment*, Edward Elgar. 275 pp.

Hein, L., Koppen, K., De Groot, R., Van Ierland E. 2006. Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services. *Ecological Economics* 57(2):209-228.

Hellerstein, D. 1991. Using Count Data Models in Travel Cost Analysis with Aggregate Data. *American Journal of Agricultural Economics*. 73 (3):860-866.

Hellerstein, D. 1993. Intertemporal Data and Travel Cost Analysis. *Environmental and Resource Economics* 3:193—207.

Haudermeiren, S. 1998. Manual de economía ecológica. Instituto de Ecología Política, Santiago de Chile. 71 pp.

Howarth, R., B., Farber, S. 2002. The Dynamics and Value of Ecosystem Services: Integrating Economic and Ecological Perspectives. Accounting for the value of ecosystem services SPECIAL ISSUE Ecological Economics 41. 421–429.

IAB Chile (Interactive Advertising Bureau). 2012. Uso de redes sociales en Chile. [Disponible en: <http://www.iab.cl/2012/11/23/uso-de-redes-sociales-en-chile-octubre-2012/>] . Visitado el 05 de Enero del 2013

INE (Instituto Nacional de Estadísticas). 2002. Censo Nacional de Población y Vivienda.

INTA. (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). 2011. Valoración de servicios ecosistémicos. Conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. Editores Pedro Laterra, Esteban G. Jobbágy, José M. Paruela. Buenos Aires. 740 pag.

Iriarte, A. 2008. Mamíferos de Chile. Lynx Editions. Barcelona, España, 420 pp.

Jaramillo, A. 2005. Aves de Chile. Lynx Ediciones. Barcelona, España 240 pp.

Johnson, D.; McKean, J.; Taylor, R. 2000. Estimating the value of recreation on the snake river reservoirs using a disequilibrium Travel Cost Model. Documento presentado en el Western Agricultural Economics Association Annual Meetings. Vancouver, Canada. 15pp.

Kangas, J.; Store R., Kangas, A. 2005. Socioecological landscape planning approach and multicriteria acceptability analysis in multiple-purpose forest management. For. Policy Econ., 7:603 – 614.

Laterra, P., Jobbágy, E., Paruelo, J. 2011. Valoración de servicios ecosistémicos: conceptos, herramientas y aplicaciones para el ordenamiento territorial. Buenos Aires: INTA Argentina. 740 pp.

Lara, A., Echeverría, C. 2007. Conclusiones del Congreso Internacional de los Servicios Ecosistémicos en los Neotrópicos: Estado del arte y desafíos futuros. Bosque (Valdivia) 28(1): 10-12

Lara, A., Urrutia, R., Little, C., Martínez, A. 2010. Servicios Ecosistémicos y Ley del Bosque Nativo: No basta con definirlos. Revista Bosque Nativo 47: 3 – 9.

Leopold. A. 1949. Pensando como una Montaña. Sand County Almanac, Oxford University Press: Re impreso por Ballantines Books Edition, Nueva Cork, Septiembre 1970. 137-141 pp.

Lynch, K. 1975. Ou L'approche Conceptuelle Trois Apprales Americaines. *Urbanismo*.129: 11-14.

Lindhjem, H., Navrud, S. 2011. Are Internet surveys an alternative to face-to face interviews in contingent valuation?. *Ecological Economics* 70(9): 1628-1637.

Liu, H.; Lu, X., Liu, Z. 2000. Landscape Planning and Ecology Construction of Wetland Comprehensive Protected Area System in the Sanjiang Plain. *J. Environ. Sci. (China)*, 12(3):362-366.

MA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005a. *Ecosystems and Human Well-Being: A Framework for Assessment*. Report of the Conceptual Framework Working Group of the Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington. 245 pp.

MA (Millennium Ecosystem Assessment). 2005b. *Ecosystems and Human Well-Being: Health synthesis*. A report of the Millennium Ecosystem Assessment. World Health Organization.

Martin-López, b., Montes, C. 2010. Biodiversidad y servicios ecosistémicos ante el cambio global. Observatorio de la sostenibilidad en España (ose). [Disponible en: http://www.uam.es/gruposinv/socioeco/documentos/martin-lopez%20y%20montes_ose.pdf] visitado el 7 de marzo del 2013

Mcharg, L. 1980. *Composer avec la nature*. Institut d'Amenagement et Urbanisme de la Région Ile de France. París.184 pp.

McKean, J., R., Walsh, R., G., Johnson, D., M. 1996. Closely Related Good Prices in the Travel Cost Model. *American Journal of Agricultural Economics* 78:640-646.

McKean, J.R., Johnson, D, y Taylor, R. G. 2001. The value of sport fishing in the Snake River Basin of Central Idaho. *Western Agricultural Economics Association*. Annual Meeting.

Mella, J. 2005. *Guía de campo de los reptiles de Chile: Zona Central*. CEA publicaciones.

Naeem, R., O'Neill, J., Paruelo, R., Raskin, P. Sutton, Van den Belt, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253-260.

OMT. Organización Mundial del Turismo. 2001. *Código ético mundial para el turismo*. [Disponible en: http://www.urv.cat/media/upload/arxiu/URV_Solidaria/Viatges/codigo_etico_mundial_-_turismo.pdf] visitado el 18 de junio del 2013.

Oñate, B. 2009. Construcción Social del medioambiente. El Movimiento Ciudadano acción por los Cisnes Caso CELCO Valdivia. Tesis para optar al Título Profesional de Antropología Social. Universidad de Chile Facultad de Ciencias Sociales Departamento de Antropología.

Osorio J., Correa, F. 2004. Valoración Económica de costos ambientales: marco conceptual y métodos de estimación. Revista Semestre Económico. Universidad de Medellín. 7 (13): 159-193

OSUAH (Observatorio Social Universidad Alberto Hurtado). 2009. Informe final Encuesta sobre Acceso, Uso y Usuarios de Internet Banda Ancha en Chile. Santiago.

Parsons, G. 2003. The Travel Cost Model. Chapter 9 in a Primer for Nonmarket Valuation 269-329.

Peña-Cortés, F., A. 1999. Bases Para La Planificación Territorial Del Curso Inferior Del Río Itata. Análisis Integrado de los Sistemas Geográficos. Tesis doctoral, Centro Eula-Chile. Concepción, Chile.

Peña-Cortés, F. A., Mardones, M. 1999. Planificación Ecológica del Curso Inferior del Río Itata. VIII Región Chile. Revista Geográfica de Chile Terra Australis, 44:45-62.

PLADECO (Plan de Desarrollo Comunal) 2010. SECPLAC (Secretaría Comunal de Planificación). San José de Maipo.

PROCORREDOR (Proyecto de Gestión Sostenible de Recursos Naturales y Cuencas del Corredor Biológico Mesoamericano en el Atlántico Hondureño). 2011. Estudio de Valoración Económica del Servicios de Recreación Turística en Punta Sal, Parque Jannette Kawas, Tela, Atlántida. 37 pp

Ramírez, A. 2005. Estudio del capital natural y los servicios ecosistémicos asociados a las actividades de observación de la naturaleza, en la reserva Pingüino de Humboldt, Región de Coquimbo, Chile. Seminario de Título para obtener el grado de Biólogo con mención en Medioambiente. Facultad de Ciencias. Universidad de Chile

Rivas, H. 1998 Los Impactos Ambientales en áreas Turísticas Rurales y propuestas para la Sustentabilidad. Gestión Turística. 3: 47-75

Saavedra, P. 2001. Anteproyecto plan de desarrollo turístico comunal de San José de Maipo.

Sabatini, F., Sepúlveda C., Blanco H. 2000 Participación ciudadana para enfrentar conflictos ambientales: Desafíos para el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. CIPMA. Chile.

Sanders, L. D., Walsh, R. G., McKean, J. R. 1991. Comparable estimates of the recreational value of rivers. *Water Resources Research* 27(7):1387-1394.

Sanzana, M. C. 2011. Ha lugar la producción del espacio en el conflicto por el humedal Los Batros. 140 pp.

Sepúlveda, M., B. 2010. Análisis de los servicios ecosistémicos de la cuenca del río Aysén: selección de metodologías de valoración económica y pago por servicios ambientales (PSA). Memoria para optar al Título Profesional de Ingeniero en Recursos Naturales Renovables. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile.

Sepúlveda, C., Rojas, A. 2011. Conflictos ambientales y reforma ambiental en Chile: una oportunidad desaprovechada de aprendizaje institucional sobre participación ciudadana.

Shonkwiler, J., Douglass, W. 1996. Hurdle Count-Data Models in Recreation Demand Analysis. *Journal of Agricultural and Resource Economics* 21(2):210-219

SUBTEL (Subsecretaría de Telecomunicaciones). 2010. Informe final Segunda Encuesta sobre Acceso, Uso y Usuarios de Internet Banda Ancha en Chile. Santiago: Subtel.

Torres-Gomez, M. 2012 Evaluación de Instrumentos de Gestión de Recursos Hídricos Amenazados Por actividades Silvoagropecuarias: El caso de la Cuenca del río Cruces. Tesis para optar al grado de Magister de la Facultad de Geografía e Historia, Universidad de Barcelona-España. 125 pp.

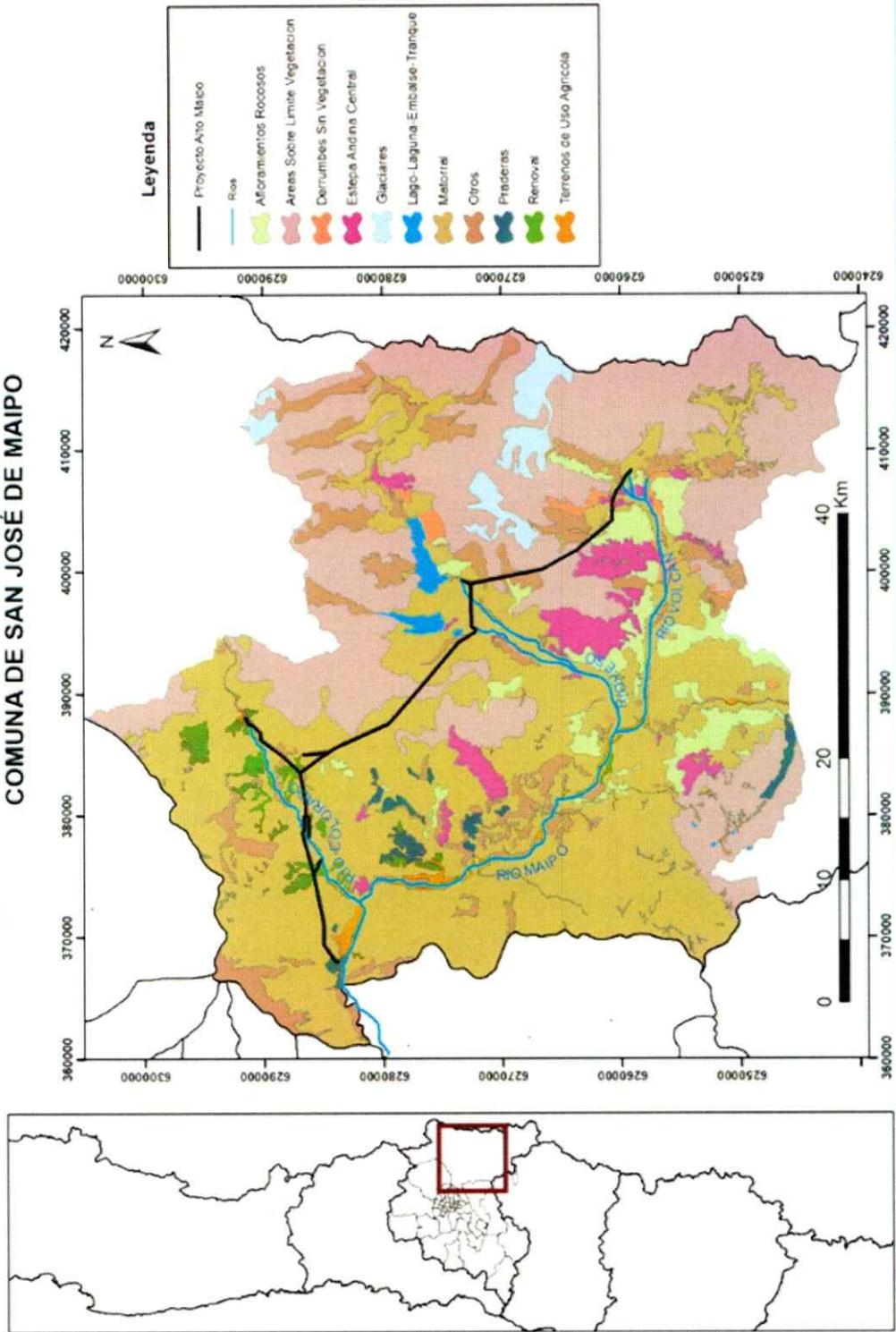
Verardi, G. 2012. Aplicación de herramientas de sensoramiento remoto para la conservación y gestión del humedal del río cruces. Seminario de título para obtener el grado de Biólogo Ambiental. Facultad de Ciencias. Universidad de Chile

Young, C. E., Shortle, J. S. 1989. Benefits and costs of agricultural nonpoint-source pollution controls: the case of St. Albans Bay. *Journal of Soil and Water Conservation* (Enero- Febrero):64-67

8. ANEXOS

- Anexo 1 Sub cuencas de los ríos Yeso, Volcán, Colorado y Maipo
- Anexo 2 Entrevista a operadores turísticos
- Anexo 3 Encuesta previa
- Anexo 4 Encuesta a turistas

ANEXO I
CUENCAS DE LOS RIOS MIAPO, VOLÁN, YESO Y COLORADO
COMUNA DE SAN JOSÉ DE MAIPO



ANEXO 2

ENTREVISTA DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA (Operadores turísticos)

Organización	
Región/área	
Fecha	
Persona entrevistada	
Cargo	

I. ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE

1. ¿Cuáles son las actividades que usted ofrece en sus paquetes turísticos?

--

2. ¿Desde hace cuanto tiempo desarrollan actividades turísticas en la zona?

--

3. ¿Cuáles son las razones por la que usted eligió esta área para su actividad económica? (porque vive en la zona, otro)

--

4. ¿Cuántos turistas usted recibe mensual o anualmente, aproximadamente?

--

5. ¿La actividad que usted desarrolla está directamente relacionada con el río?

	1. Si
--	-------

¿Cómo y Por qué?	
	2. No

6. ¿La actividad que usted desarrolla esta indirectamente relacionada con el río o influye en la oferta de ciertas actividades turísticas que usted ofrece? (por ejemplo la meditación asociada al sonido del río).

	1. Si
¿Cómo y Por qué?	
	2. No

7. ¿Cómo o cuanto (% o monetariamente) de su oferta turística se vería afectada con la disminución del caudal del río?

--	--

8. ¿A qué otros componentes o estado de la Naturaleza está asociada su oferta turística? (caminata, camping, cabalgatas, Canopy).

9. ¿Su oferta turística se ve afectada de alguna manera por otras actividades económicas existentes en la zona? (ganadería, agricultura, extracción de áridos)

	1. Si
¿Cómo?	
	2. No

10. ¿Por qué piensa usted que el área es preferida por las personas para realizar estas actividades? (paisaje, actividades deportivas etc)

--

II. Conflictos Sociales

11. ¿Conoce usted el proyecto Alto Maipo?

	1. Si
¿Qué conoce?	
	2. No

12. ¿Cómo piensa que el proyecto Alto Maipo le afectaría a su oferta y/o actividad Turística? (Negativa o positivamente, monetariamente, calidad de la oferta)

--

¿Cómo piensa que el proyecto Alto Maipo le afectaría a su calidad de vida?

--

13. ¿Usted piensa que la compensación ofrecida por la empresa le beneficia directamente?

	1. Si ¿cómo?
	2. No ¿cómo?

ANEXO 3

ENCUESTA PREVIA PARA TURISTAS CAJÓN DEL MAIPO

Ciudad de origen	
Estadía (días)	
Medio de Transporte y tiempo de viaje	
Número de integrantes del Viaje	
¿Cuántas veces al año visita el Cajón del Maipo?	
¿Cuánto gasta en promedio en sus viajes al Cajón del Maipo?	
¿Sus viajes a la zona son exclusivos o es parte de un viaje a más destinos?	
¿Cuál es su principal motivo para visitar el Cajón del Maipo?	
En relación a sus visitas ¿Qué elementos de la naturaleza son los más atractivos para usted?	
¿Qué actividades realiza cuando viene al Cajón del Maipo	Caminatas Cabalgatas Rafting Kayak Pic-nic Pesca Tirollesa Otra (especifique por favor)

ANEXO 4

ENCUESTA A TURISTAS CAJÓN DEL MAIPO

- 1) Edad
- 2) Sexo
- 3) Ocupación
- 4) ¿En qué comuna vive?
- 5) ¿Con qué frecuencia usted visita el Cajón del Maipo?
- 6) ¿Por qué prefiere este destino turístico?
- 7) Con respecto a sus visitas ¿Qué componentes de la naturaleza son los más atractivos para usted? (marque cuantas opciones sean necesarias)
 - a) Vegetación
 - b) Fauna
 - c) Río
 - d) Aire Limpio
 - e) Otros (por favor, especifique)
- 8) ¿Qué localidades visita con mayor frecuencia?
- 9) ¿Cuánto demora desde su lugar de residencia hasta el Cajón del Maipo?
- 10) ¿Por qué medio se traslada?
 - a) Vehículo particular
 - b) Transporte público
- 11) ¿Cuánto gasta en promedio (por persona) en sus visitas al Cajón del Maipo?
Considere todas las actividades que realiza, y el traslado.
- 12) ¿Usted realiza actividades relacionadas con el río?
 - a) Rafting
 - b) Kayak
 - c) Baños en el Río
 - d) Canyoning

- e) Tirolesa
- f) Puente tibetano
- g) Accede a los miradores en el río
- h) Pesca
- i) Otro (por favor, especifique)