

Áreas silvestres protegidas

Optimizando la planificación territorial

Juan José **Troncoso** / jtroncot@uc.cl
Gustavo **Baltierra** / gbaltierra@gmail.com
Juan **Oltremari** / joltrama@uc.cl

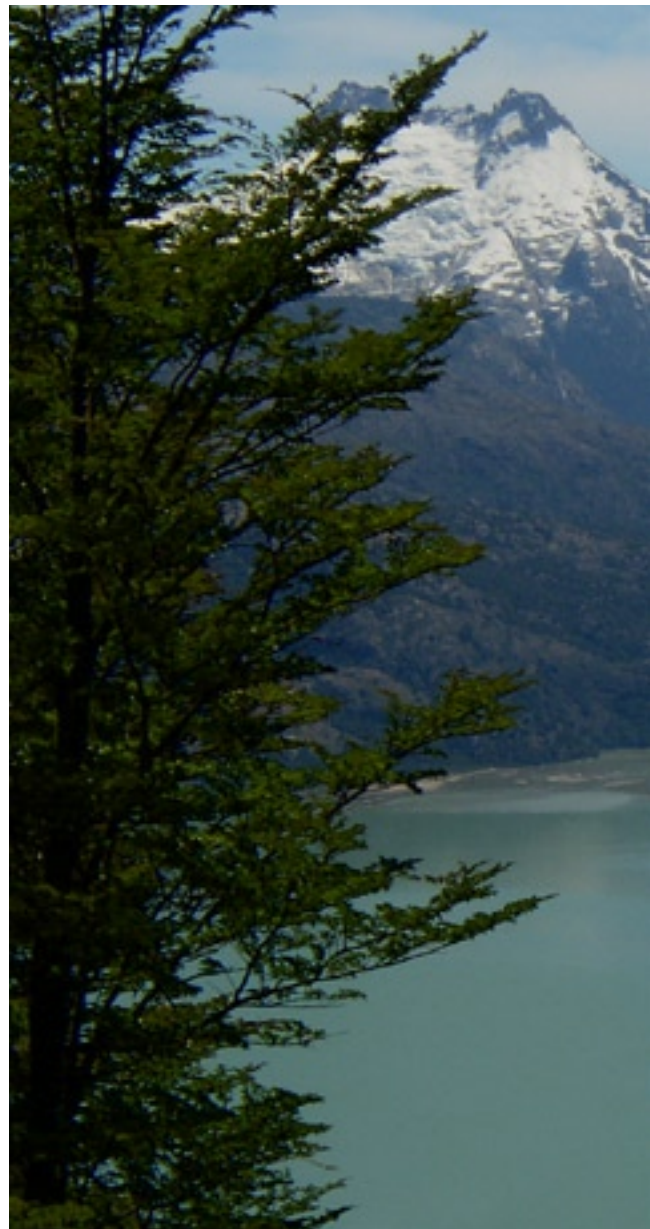
¿Cómo mejorar la planificación de usos en áreas silvestres protegidas? Una solución está en el método BALTRO que optimiza la zonificación, asignando los mejores usos a los lugares que componen el área considerada.

El éxito en el manejo y la administración de las distintas áreas silvestres protegidas (ASP), tanto públicas como privadas, y los distintos usos que se le pueden asignar, dependerá de la calidad de la planificación que se emplee en cada una de ellas.

Una de las etapas de esta planificación corresponde a la zonificación. Su finalidad es ordenar el espacio mediante zonas determinadas bajo ciertos criterios, que se adoptan como base para definir el nivel y tipo de intervenciones que garantizarán el cumplimiento de los objetivos que poseen estas unidades. En esta fase se parte de la premisa de que el manejo y uso del territorio de un área protegida debe cumplir con las condiciones de adaptarse a sus aptitudes y capacidades de acoger usos. Este proceso puede ser distinto para cada una

de las áreas protegidas, pero es posible establecer ciertas directrices comunes para realizar su administración.

En nuestro país, la zonificación de un área silvestre protegida se realiza mediante el esquema de “lluvia de ideas” sobre los elementos claves de manejo. Esto lo realiza un equipo planificador con apoyo de mapas temáticos, características ambientales de cada sector, mapas digitales, tipo de vegetación, zonas de valor especial, clases de pendiente, etc. Este esquema de trabajo no siempre entrega la mejor solución al problema de planificación territorial, por lo que en el caso de que un sector pueda tener varios usos, o bien, se quiera privilegiar alguno de ellos por sobre los demás, el empleo de herramientas de optimización resulta adecuado y permite dar objetividad.



Planificación de áreas silvestres protegidas (ASP)

Chile en la actualidad cuenta con 95 ASP pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), divididas en 32 parques nacionales, 48 reservas nacionales y 15 monumentos naturales. Esto cubre una superficie superior a los 14 millones de hectáreas, lo que corresponde aproximadamente al 19% del territorio nacional. A partir de dichas categorías de manejo, se pueden empezar a establecer algunas directrices generales para asignar distintos usos a cada zona que conforma el ASP. De este modo, el método de planificación y asignación de usos debe contemplar aquéllos que permitan la preservación, conservación, educación, investigación, recreación, protección, aprovechamiento racional y mantención, para ser una herramienta genérica posible de aplicar a todas las categorías de manejo antes señaladas. El proceso de planificación territorial y asignación de usos puede verse afectado por el criterio planificador, por lo que el empleo de modelos de optimización es fundamental si se desea evitar esa posibilidad.

Enfoque del problema

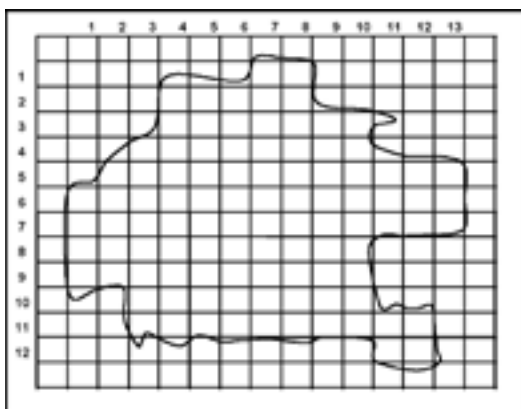
El esquema o método de planificación desarrollado, así como el modelo de programación matemática que incluye, se aplican sobre un área silvestre protegida (ASP) ficticia. Dicha ASP posee la estructura de la Figura 1 y recibe el nombre de “ASP Test”.

El problema que se aborda en este trabajo es el de optimizar la asignación de zonas de uso en áreas silvestres protegidas, de modo de lograr una ordenación del territorio que permita cumplir los requisitos del planificador o propietario del área.

En este método reconoceremos la existencia de “parcelas”, las que corresponden a una porción de terreno determinado en el que se realiza el análisis de la información ambiental. Posteriormente cada una de estas parcelas debe ser asignada a algunas de las zonas de uso (una parcela es homóloga a una superficie de recopilación de datos. Ver Figura 1).

Es importante establecer que no todas las parcelas son optimizables. Éstas corresponden a aquéllas que están relacionadas en forma directa con los objetivos ambientales de la creación de un ASP, y que por sus características no se podrán intervenir, ni asignar zonas de uso alternativo una vez identificadas. El nombre que reciben estas zonas no optimizables es de “Zonas Rojas”. Por otra parte, el resto de las parcelas analizadas podrán acoger usos alternativos mediante la asignación de una u otra zona. Éstas son las llamadas “Zonas Optimizables” y constituyen básicamente las variables de decisión del modelo matemático.

Figura 1.
Representación del
ASP Test.



El método Baltro

El método BALTRO es una ampliación del método creado por Núñez (2003), y se basa en los parámetros, consideraciones ambientales y en el entorno para determinar la asignación de cada una de las zonas. Algunas de las características ambientales a incluir están definidas en las “tablas de valoración” y en el capítulo de Zonificación del “Método para la Planificación del Manejo de Unidades del Sistema Nacional de áreas Silvestres Protegidas del Estado” del método de Núñez. El método BALTRO se esquematiza en la Figura 2, y se aplica basándose en una representación del área silvestre protegida (digital o análoga), similar a la mostrada en la Figura 1.

Como se aprecia en la Figura 2, la aplicación del método requiere de cuatro pasos consecutivos descritos a continuación.

Primer paso: Cuadrículado

Se tiene la representación del área silvestre protegida. A continuación se determina el área total de ella y se crea una cuadrícula compuesta por cien cuadrados iguales de modo de cubrir lo mejor posible el ASP. Cada uno de estos cuadrados recibe el nombre de parcelas, y cuenta con una dimensión que corresponde a un 1% del área del total del ASP. Se identifica cada una de las parcelas como una matriz cualquiera, asignándole la nomenclatura Pxy con subíndices correspondientes a cada fila y cada columna, o bien identifica cada una de las parcelas asignándoles números correlativos Pn.

Segundo paso: Caracterización

Este paso corresponde a la caracterización de las parcelas para determinar cuáles serán de uso definitivo (pertenecientes a las Zonas Rojas) y cuáles pertenecen a las de uso común (Zonas Optimizables) para realizar la optimización.

Tercer paso: Asignación de las zonas

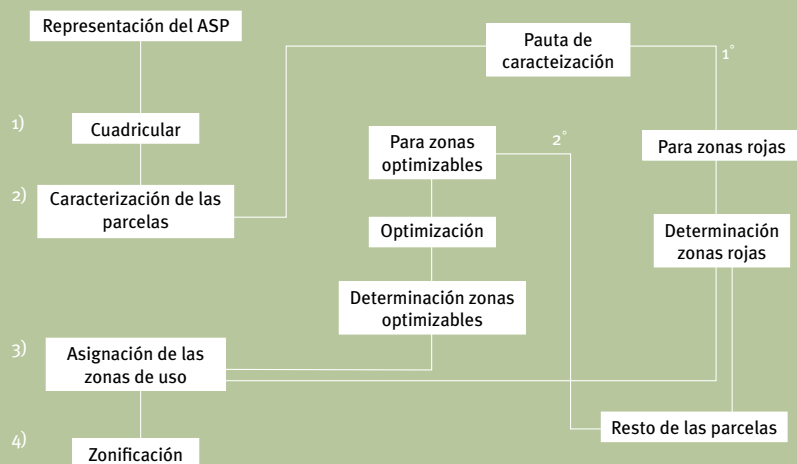
En este paso se aplica el modelo de programación matemática creado, el cual recibe el nombre de MOAS. De este modo, el modelo considera los posibles usos que tiene cada parcela, para asignar el que mejor cumpla con el objetivo propuesto.

Una vez aplicado el modelo MOAS se obtiene la mejor distribución de cada parcela, asignándolas a una de las zonas establecidas. La representación del ASP queda entonces con cada una de sus parcelas asignadas a una zona de uso en particular.

Cuarto paso: Zonificación

Este paso corresponde a la unión de las parcelas para determinar cada una de las zonas de uso. Para esto, el empleo de cartografía o mapas digitales resulta adecuado. Básicamente, consiste en la agrupación de las parcelas mediante un proceso de delimitación gráfico.

Figura 2. Diagrama de pasos del método Baltro.



El modelo matemático MOAS

Para poder aplicar el modelo MOAS es necesario que el planificador realice algunos cálculos y consideraciones que servirán como datos de entrada en la formulación de la función objetivo. Por ejemplo, el planificador debe determinar qué zona de uso, del conjunto de Zonas Optimizables, quiere priorizar en la ordenación territorial del ASP. Este proceso se realiza repartiendo puntos entre las zonas de uso de modo de asignar distintos grados de priorización. Se deben repartir un total de 70 puntos entre las distintas zonas. El puntaje mínimo que se puede asignar es de 5 puntos y el máximo es de 30 puntos. Esta información sirve para establecer la función objetivo conforme a las necesidades y condiciones del planificador.

Por otro lado, luego de caracterizar cada parcela, se obtiene una matriz con números correspondientes a cada cuadrícula. Cada uno de estos valores se transforma en un índice que se denomina “Índice de Pertenencia”, y que establece el nivel de pertenencia de un tipo de uso a cada zona evaluada. Este índice representa el elemento objetivo de la ordenación territorial obtenida.

Aplicación del método Baltro al ASP Test

El problema resuelto

La información necesaria para aplicar la metodología desarrollada, corresponde a las características ambientales del ASP Test. Esta unidad fue diseñada con las siguientes características:

Categoría de manejo del ASP Test:

No especificada

Zonas de uso posible de optimizar:

7 zonas de uso

Superficie total:

10.000 há

Superficie de cada parcela:

100 há

Número de parcelas:

100

Forma de las parcelas:

Cuadradas, de 1 Km² cada una.

A person wearing a hat and a blue long-sleeved shirt is paddling a green kayak on a calm body of water. In the background, there are several large, dark, rectangular structures floating in the water, and a lush green hill rises in the distance under a clear sky.


El 48% de parcelas restante corresponden a las Zonas Optimizables. A ellas se les aplicó la segunda parte de la pauta de caracterización y se identificó su mejor uso alternativo, según los escenarios propuestos, mediante el empleo del modelo de optimización MOAS.

producido por prácticas de uso intensivo (creación de áreas de campismo, infraestructura, etc.).

Escenario 1: Planificación territorial para el uso público intensivo.

Escenario 3: Planificación territorial sin priorización de zonas y sin restricciones de manejo.

bre otras. Con esto se puede apreciar la influencia del planificador en relación a los escenarios anteriores al momento de establecer los parámetros que componen la función objetivo.

Este escenario plantea la planificación territorial en forma absolutamente objetiva a partir de la información entregada por las pautas de caracterización. Esto permite ver la influencia del planificador al manipular el valor subjetivo y las restricciones de manejo con el fin de lograr un objetivo específico de planificación. 

Consideraciones finales

Escenario 2: Planificación territorial para conservación y mejoramiento de los recursos.

Este escenario tiene como objetivo aumentar la superficie de conservación y protección de los recursos de modo que se restauren daños producidos anteriormente y se minimice el impacto