

Inteligencia territorial aplicada a la planificación sistémica del medio ambiente y la sostenibilidad en la cordillera de los Andes

Luis M. Valenzuela^{1*}, Tomás Folch¹, Alexis Gamboa¹, John Treimun², Danisa Moya², Andrea Castro¹, Alejandra Vázquez³, Camila Romero³.

1. Centro de Inteligencia Territorial de la Universidad Adolfo Ibáñez, Facultad de Diseño, Avenida presidente Errázuriz 3485, Las Condes, Santiago de Chile, e investigador asociado COES

2. Asesorías territoriales de alta complejidad Geoneyen. La Capitanía 80, Las Condes, Santiago de Chile, Chile.

3. Pontificia Universidad Católica de Chile. El Comendador 1916, Providencia, Santiago, Chile.

*luis.valenzuela@uai.cl.

RESUMEN

En Chile y en el mundo existe un gran interés en la visibilidad y accesibilidad del territorio. Los ciudadanos están exigiendo una mayor calidad de vida sobre sus entornos, por lo que es esencial encontrar nuevas formas de gobernanza para los territorios naturales y cercanos. Esto se hace visible de manera concreta con varias iniciativas nacionales, que están cambiando la forma en que se vive la gama general de condiciones

de los paisajes. La planificación ambiental estratégica puede entenderse como un proceso dinámico para aplicar las directrices de planificación a largo plazo de los objetivos ambientales y sostenibles en el territorio, tanto para las iniciativas privadas como las gubernamentales. A diferencia de la planificación urbana, la planificación ambiental busca como uno de sus principales objetivos, garantizar un alto nivel de protección del medio ambiente y contribuir a la integración de las actividades en el territorio con consideraciones medioambientales. En este contexto, la planificación estratégica se entiende como una herramienta de gobernanza del suelo no urbano con dimensiones ecológicas, recreativas y productivas, imaginar y construir el territorio con una visión integrada. Este diseño se complementa con un proceso participativo en sus etapas de desarrollo, a través de la implementación de diversos espacios de consulta.

En este sentido, el Centro de Inteligencia Territorial de la Universidad Adolfo Ibáñez diseñó una herramienta de gestión capaz de integrar una amplia gama y diversidad de intervenciones territoriales a través de un instrumento metodológico para la planificación de un paisaje natural con una diversidad de usos humanos para el territorio cordillerano de la comuna de Lo Barnechea.



1. INTRODUCCIÓN

Durante los años 2017 y 2018 se llevó a cabo el desarrollo del Plan Estratégico Cordillerano (PEC) (Valenzuela, 2020) para la zona rural de la comuna de Lo Barnechea, pensado como una herramienta territorial indicativa basada en datos robustos tanto de las condiciones físicas y ambientales, como de las dinámicas socioculturales del territorio. El PEC es un trabajo desarrollado para la Municipalidad de Lo Barnechea por el Centro de Inteligencia Territorial (CIT) de la Universidad Adolfo Ibáñez, en conjunto con el Centro de Ecología, Paisaje y Urbanismo (CEPU) de la misma institución y la Fundación Casa de la Paz, con el apoyo de Anglo American Sur. Al constituirse como un Plan Estratégico, el PEC consideró aspectos tanto de la Planificación Ecológica (PIEc) como de la Planificación Estratégica (PIEs), los cuales orientan los pasos metodológicos que constituyen este plan. A diferencia de la planificación urbana, la planificación ecológica y estratégica busca asegurar un alto nivel de protección del medio ambiente y contribuir a la integración de las actividades en el territorio de acuerdo con las consideraciones ambientales de cada zona.

El concepto de PIEc en Chile se desarrolló en la ejecución del proyecto "ordenamiento territorial ambientalmente sustentable" (Universidad de Chile, 2005), relevando y considerando elementos y componentes de la planificación del paisaje. La PIEc se enfoca en definir en el territorio una serie de objetivos ambientales centrados en la protección, la restauración y el desarrollo sustentable del patrimonio natural y el paisaje, permitiendo entenderlo como: "Un plan ambiental que establece objetivos y requerimientos ambientales zonificados para el territorio, de acuerdo al análisis de parámetros de riesgo ecológico, sensibilidad ambiental y presiones presentes en el territorio" (Universidad Católica de Valparaíso, 2017).

2. LA INTEGRACIÓN DE LA PLANIFICACIÓN ECOLÓGICA Y ESTRATÉGICA

Es posible considerar a la PIEc como un insumo para los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT), puesto que es capaz de expresar las políticas y los programas de la institucionalidad ambiental, correspondiendo a un instrumento de tipo indicativo. En el proceso de la PIEc se consideran cuatro etapas: inventario, evaluación ambiental, concepto rector (objetivos ambientales) y medidas y requerimientos ambientales. De estas etapas, el concepto rector de los Objetivos Ambientales (OA) ha sido tomado en cuenta por la institucionalidad ambiental en el ordenamiento ambiental a nivel nacional y regional (Contreras et al., 2005; Ministerio del Medio Ambiente y Universidad de Concepción, 2016; Ministerio del Medio Ambiente y Universidad Católica de Valparaíso, 2017).

Por su parte, la PIEs es una herramienta de gestión orientada a la toma de decisiones de las instituciones u organizaciones, enfocadas en el quehacer actual de la sociedad y en el camino futuro que deben recorrer para adecuarse a los cambios y a los nuevos desafíos impuestos por el ambiente, logrando una mayor eficiencia, eficacia, calidad en los bienes y servicios que se proveen (CEPAL, 2009). La herramienta permite establecer de manera consensuada la formulación y el establecimiento de objetivos ambientales de carácter prioritario, junto a los cursos de acción o estrategias para alcanzar dichos objetivos. La PIEs es un proceso continuo que requiere constante retroalimentación sobre el funcionamiento de las estrategias (CEPAL, 2009). Es por ello que los indicadores diseñados deben entregar información relevante para la toma de decisiones sobre las estrategias, permitiendo decidir si son válidas o requieren de un ajuste.

En definitiva, el PEC considera como metodología inicial la PIEc con el fin de construir el inventario donde se evidencian las condiciones ambientales del territorio; a continuación, la PIEs considera un proceso participativo en todas sus etapas, mediante la implementación de diversos instrumentos de consulta ciudadana (entrevistas, talleres, exposiciones, entre otros), que permiten generar una discusión informada sobre el uso del territorio cordillerano de la comuna para construir una visión en conjunto.

3. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA TERRITORIAL (PET)

El principal producto metodológico de la planificación estratégica territorial es la matriz de sensibilidad la que puede entenderse como una matriz de doble entrada (Figura 1), donde las filas representan una serie de **Objetivos Ambientales Zonificados** (OAZ), que integran la vocación socio ecológica según los lineamientos estratégicos de la comuna de Lo Barnechea, su capital natural y los usos actuales del territorio cordillerano. Las columnas de la matriz de sensibilidad representan las **Prioridades Ambientales Zonificadas** (PAZ), identificadas a partir de la espacialización de un conjunto de **Objetos de Valoración** (OdV) de relevancia legal, ecológica y social.

3.1. Objetos de Valoración

Los OdV corresponden a los objetos de conservación que, por norma, tradición, valor ecológico y/o social se localizan y marcan su presencia en un determinado territorio. Determinar la superficie de su influencia es uno de los pilares de la metodología presentada, debido a

que estos espacios son los principales escenarios de conflictos socio ambientales. Por ello se optó por seguir un camino semejante a una evaluación ambiental para caracterizar espacialmente la presencia de los OdV, elaborando diversos escenarios de desarrollo estratégico, considerando proyectos de inversión privados y sociales activos en el territorio cordillerano de la comuna (Figura 2). De esta forma, se estableció un inventario territorial con la construcción de variables ambientales, considerando la elaboración de una línea de base de la zona cordillerana de Lo Barnechea, el que se conformó siguiendo lo dictado por la Ley N° 19.300 y las guías de apoyo elaboradas por la institucionalidad ambiental.

La identificación de los OdV rescató los elementos de valor ecológico y social presentes en el ambiente cordillerano, factibles de espacializar en un Sistema de Información Geográfica (SIG), como se muestra en el último paso del flujo de la Figura 2. Con esto se logró una caracterización preliminar de OdV, correspondiente a lo decretado por la normativa nacional vigente y lo reconocido por las comunidades locales rurales de la comuna.

Para espacializar los OdV se asignó un valor representativo a cada unidad territorial que lo contiene, caracterizándola según su grado de

Figura 1. Matriz de Sensibilidad entre objetivos y prioridades ambientales en el territorio cordillerano.

		PRIORIDAD AMBIENTAL ZONIFICADA			
		ZONA DE PRIORIDAD AMBIENTAL 1	ZONA DE PRIORIDAD AMBIENTAL 2	ZONA DE PRIORIDAD AMBIENTAL 3	ZONA DE PRIORIDAD AMBIENTAL 4
OBJETIVOS AMBIENTALES ZONIFICADOS	Protección	1	2	3	6
	Protección - Restauración	1	2	3	6
	Restauración - Protección	1	2	3	6
	Restauración	1	2	3	6
	Protección - Desarrollo Sustentable	2	3	4	7
	Restauración - Desarrollo Sustentable	2	3	4	7
	Desarrollo Sustentable - Protección	2	3	4	7
	Desarrollo Sustentable - Restauración	2	3	4	7
	Desarrollo Sustentable	2	3	4	7
	Protección - Desarrollo Productivo Sustentable	3	4	5	8
	Restauración - Desarrollo Productivo Sustentable	3	4	5	8
	Desarrollo Productivo Sustentable - Protección	3	4	5	8
	Desarrollo Productivo Sustentable - Restauración	3	4	5	8
Desarrollo Productivo Sustentable - Desarrollo Sustentable	5	7	9	9	
Desarrollo Productivo Sustentable	5	7	9	9	

presencia en una cuenca hidrográfica local (Figura 3). Dicha espacialización se realizó de forma directa, considerando el porcentaje de superficie cubierta por cada OdV en la cuenca local o de forma indirecta, realizando una modelación del elemento valorado

(como por ejemplo, la presencia de mamíferos). El grupo final de OdV que fueron consensuados con la comunidad se pueden apreciar en la Tabla 1.

3.2. Ejes estratégicos

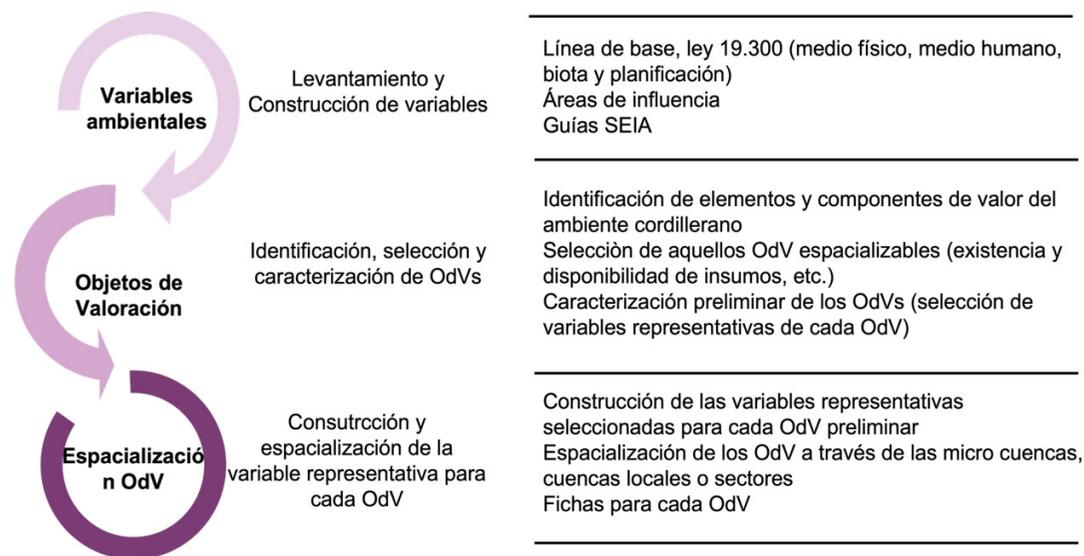


Figura 2. Flujo de actividades y procesos para espacializar los objetos de valoración.

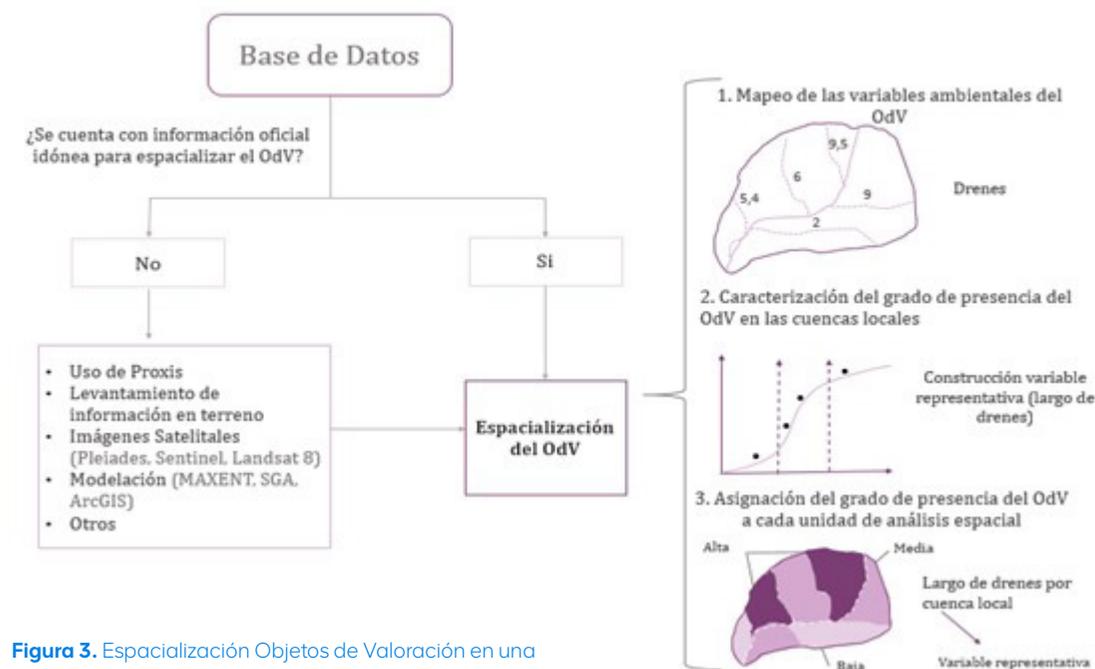


Figura 3. Espacialización Objetos de Valoración en una visualización de flujo de decisiones y su proceso de caracterización.

Tabla 1. Grupo final de objetos de valoración consensuados con la comunidad del sector cordillerano de Lo Barnechea.

Medio	Dimensión	Objeto de Valoración (OdV)
Humano	Valores culturales y naturales	Manifestaciones tradicionales
		Actividades <i>outdoor</i>
		Sitios arqueológicos
	Actividades productivas	Pertenencia comunitaria
		Actividad turística
		Actividad minera
Necesidades de las comunidades	Servicios públicos	
	Vías pavimentadas	
Físico	Geomorfología	Valles
		Llanuras
		Cimas
		Cabeceras de cuencas
	Atmósfera	Telecomunicaciones
		Cobertura de nieve
	Energía	Infraestructura energética
	Hidrología	Monitoreo calidad de agua
		Monitoreo caudal
		Quebradas y cursos de agua
Glaciares	Glaciares	
Paisaje	Elementos del paisaje	
Biótico	Áreas Protegidas	Áreas oficiales de protección
		Áreas de Conservación de Interés Privado
	Ambientes acuáticos continentales	Ecosistemas azonales
		Presencia de anfibios
		Ecosistemas de bosques en categoría de amenaza
	Ambientes terrestres	Ecosistemas de matorrales nativos
		Ecosistemas de praderas y herbazales
		Presencia de grandes aves
		Presencia de mamíferos
		Presencia de reptiles

Tabla 2. Ejes de planificación estratégica definidos en base a la participación de la comunidad de Lo Barnechea el año 2018.

Ejes estratégicos	Objetos de valoración agrupados
Biodiversidad y Áreas Protegidas	Áreas Silvestres Protegidas, Humedales, Matorral Nativo, Bosque Nativo, Praderas y Herbazales, Grandes Aves, Anfibios, Mamíferos, Reptiles, Elementos del Paisaje
Recursos hídricos	Cimas, Cabeceras de Cuencas, Superficie Anual Cubierta con Nieve, Glaciares, Quebradas y Cursos de Agua, Humedales
Manifestaciones tradicionales	Manifestaciones Tradicionales, Sitios Arqueológicos, Pertenencia Comunitaria, Llanuras
Recreación de montaña	Actividad Turística, Actividades <i>Outdoor</i> , Servicios Públicos, Vías Pavimentadas, Elementos del Paisaje.

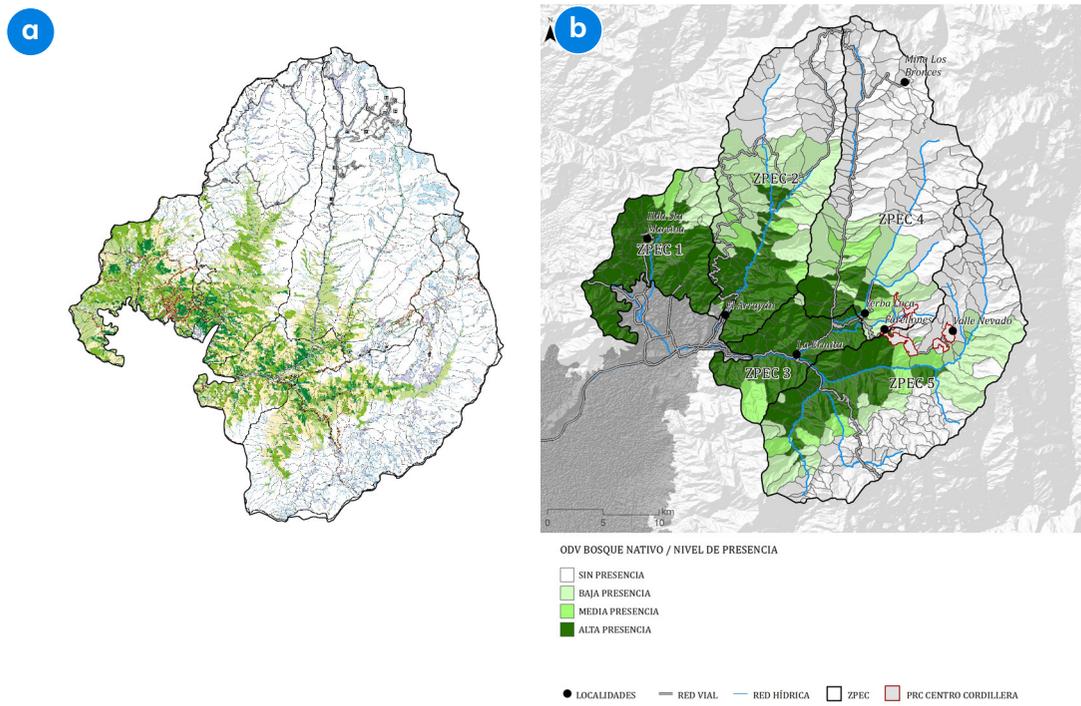


Figura 4. Ejemplo de espacialización de OdV. **a)** variable representativa del bosque nativo. **b)** estado de presencia en el territorio del objeto de valoración bosque nativo (Valenzuela, 2020).

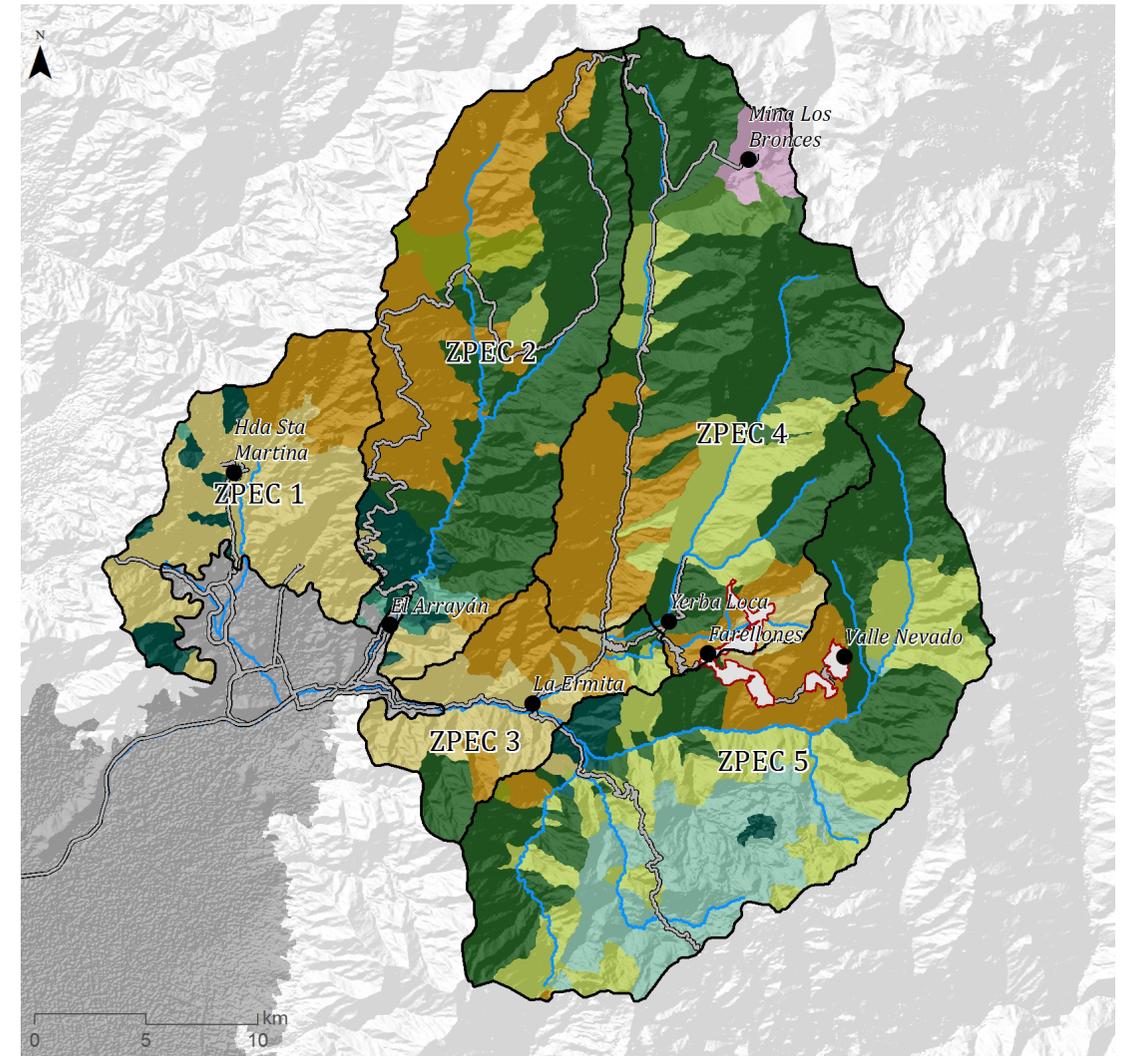
Tabla 3. Intensidad de uso de las actividades desarrolladas en el área de estudio.

Intensidad	Descripción
Nula	Se refiere a zonas sin un uso constante, como las zonas de bosques, glaciares, humedales o que simplemente no tienen elementos naturales particulares, pero que, por su difícil accesibilidad, no cuentan con actividades recurrentes.
Baja	Se refiere a zonas con actividades de bajo impacto, como agricultura de pequeña escala, senderismo, etc.
Moderada	Se refiere a actividades con un impacto moderado, como ganadería, turismo establecido o agricultura a gran escala.
Alta	Se refiere a actividades que tienen un alto impacto en el territorio, como por ejemplo la minería y la infraestructura industrial.

3.3. Objetivos Ambientales

Los ejes estratégicos fueron elaborados considerando componentes de los instrumentos de planificación y desarrollo comunal, así como también los de nivel regional y nacional, estando en línea con los métodos de planificación ecológica desarrollado por la institucionalidad ambiental. En talleres participativos realizados con la comunidad de Lo Barnechea se seleccionaron y ajustaron una serie de lineamientos estratégicos compuestos por el agrupamiento de OdV (Tabla 2).

Uno de los principales aportes de la PIEc es la identificación de los Objetivos Ambientales (OA), los que una vez espacializados permiten establecer indicaciones generales en los instrumentos de planificación territorial. Por ejemplo, en la Figura 4 se pueden apreciar los OA de cobertura de bosque nativo y su respectivo estado de presencia. Este tipo de análisis permite identificar y espacializar a los OA determinados en colaboración con la comunidad, realizando una



OBJETIVOS AMBIENTALES ZONIFICADOS INTEGRADOS

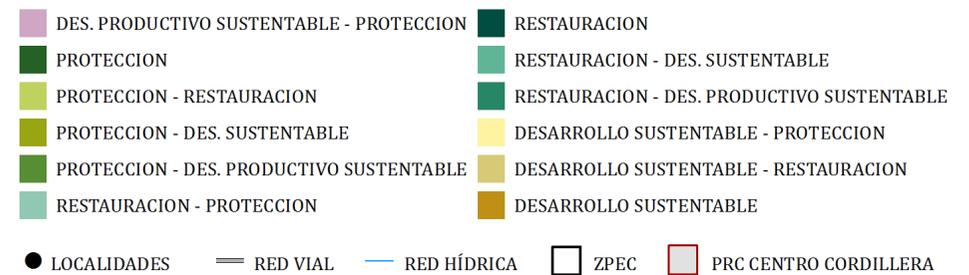


Figura 5. Objetivos ambientales zonificados integrados (OAZI) (Valenzuela, 2020).

zonificación basada en la integración de los OdV en los ejes estratégicos y expresadas según su nivel de presencia a una escala de cuenca local.

3.4. Objetivos Ambientales Zonificados (OAZ)

La espacialización de los OA surge de la integración de los índices de presencia asociados a los ejes estratégicos y las intensidades de las actividades antrópicas que se desarrollan en cada cuenca local del ámbito cordillerano de la comuna (Tabla 3).

Aquellas cuencas locales que poseen un índice de sensibilidad alto (alto valor socioecológico) y un índice de intensidad nulo (baja intensidad de uso de suelo) se identificaron con OAZ de protección; en el otro extremo, aquellas cuencas locales con un índice de sensibilidad bajo (bajo nivel de presencia de atributos ecológicos) y un índice de intensidad alto (usos industriales o residenciales intensivos) se identificaron con OAZ de desarrollo productivo sustentable, siendo posible encontrar múltiples combinaciones intermedias en función de estas dos variables: índice de sensibilidad e índice de intensidad.

3.5. Objetivos Ambientales Zonificados Integrados (OAZI)

La generación de los Objetivos Ambientales Zonificados Integrados (OAZI) fue realizada mediante la obtención de los OAZ para cada eje estratégico previamente definido, siendo integrados en forma jerarquizada usando como referencia la normativa del territorio cordillerano (Tabla 4). Se utilizó la cobertura del

Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) del año 1994, considerando como referencia espacial la tipología de descripción de usos permitidos, logrando incorporar la variable normativa en el análisis territorial.

Luego de este paso, se consideró también una cobertura de restauración en el área cordillerana, generada gracias al trabajo en conjunto con un experto nacional en la materia, Pablo Becerra, doctor en ciencias de la Universidad de Chile e investigador CAPES. Al interceptar esta cobertura con los OAZ, se logró considerar la temática de la restauración ecológica al modificar los OA de protección por restauración. Finalmente, el resultado integrado de los OAZs se presenta en la Figura 5.

3.6. Prioridades Ambientales Zonificadas (PAZ)

Dentro del Inventario Territorial desarrollado para el PEC se reconocen ciertos elementos ambientales identificados como OdV que, para fines del presente estudio se consideran con una mayor prioridad al momento de la planificación y zonificación final, tanto desde el punto de vista ambiental como legal.

A partir de las variables representativas de los OdV de mayor relevancia y sus zonas de amortiguación, se identificaron seis elementos ambientales prioritarios, (Tabla 5). Su priorización sobre las otras variables representativas se da por su aporte

al mantenimiento de los ecosistemas y sus servicios ecosistémicos, por ser destacados en distintas jornadas de trabajo con la comunidad y por contar con protección legal, ya sea en decretos supremos u otros instrumentos de planificación, descritos más adelante.

Tabla 4. Integración de los objetivos ambientales zonificados y su descripción según el Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS).

OAZ/Eje Estratégico	Descripción PRMS-94
OAZ Biodiversidad y áreas protegidas	Área silvestre protegida
	Zona faena minera Disputada de Las Condes
OAZ Recursos hídricos	Preservación recurso nieve
OAZ Manifestaciones tradicionales	Preservación ecológica
OAZ Recreación de montaña	Área urbanizada o con límite urbano
	Equipamiento deportivo complementario a la nieve

Tabla 5. Clasificación Prioridades Ambientales.

Prioridad ambiental	Descripción	Elementos que considera
1	Elementos hídricos protegidos por Ley	Ríos Quebradas Zonas de amortiguación ríos Zonas de amortiguación quebradas Glaciares Humedales Zona de amortiguación humedales (60 m)
2	Elementos vegetales protegidos por Ley	Bosque Nativo Matorrales
3	Principales zonas de amortiguación (buffer)	Cuenca glaciar (zona de amortiguación glaciares) Zona de amortiguación humedales (340 m) Zona de amortiguación bosque nativo (600 m)
4	Zonas sin elementos de prioridad ambiental	No aplica

Para términos del PEC los elementos ambientales prioritarios corresponden a:

- Ríos y Quebradas
- Glaciares
- Humedales
- Bosque nativo (especies arbóreas)
- Matorrales (especies arbustivas)

En una segunda instancia, se establecieron las zonas que, en virtud de su proximidad con estos elementos ambientales prioritarios, debían tener especial consideración. Estas zonas próximas, corresponden a lo que en la literatura especializada se conoce como "buffer". Las distancias consideradas como próximas para cada uno de los elementos prioritarios han sido validadas científicamente y diferenciadas para cada elemento ambiental prioritario. Estos buffers permiten crear zonas de amortiguación, las cuales consisten en una superficie mínima que permite proteger y conservar los elementos de interés.

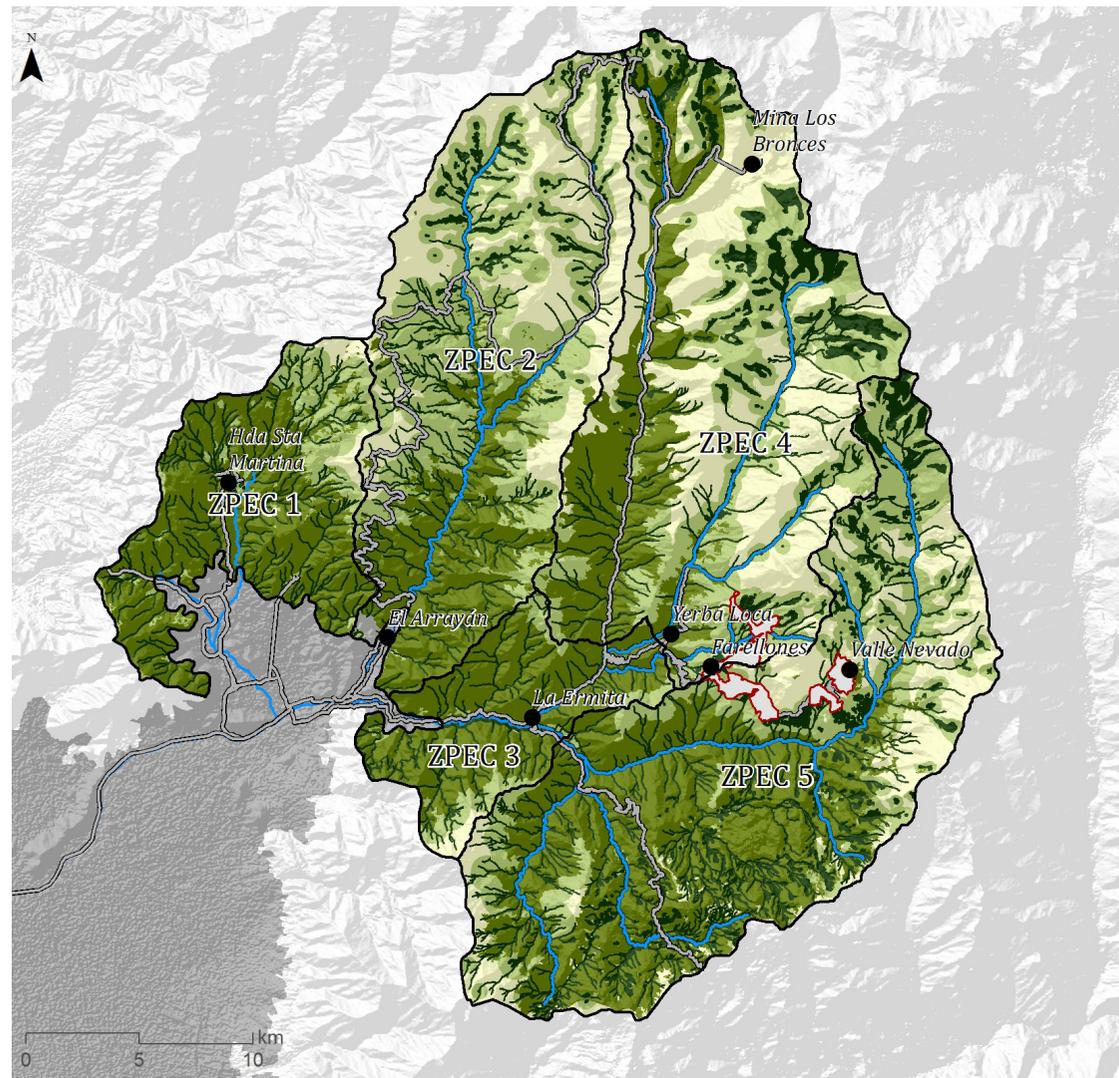
Desde la perspectiva de la PIEs, estos seis elementos prioritarios y sus respectivas zonas de amortiguación permiten generar una zonificación del territorio en función de su sensibilidad en respuesta a la intensidad de las actividades antrópicas que pueden ocurrir. Con estos datos se obtienen las Prioridades Ambientales Zonificadas (PAZ), que consisten en un criterio de zonificación para niveles de protección ambiental del territorio. En ese sentido, las zonas en donde existen elementos de prioridad 1 son aquellas que, para conservar su funcionamiento ecológico de manera adecuada, requieren de un uso nulo a muy bajo; por

otra parte, se recomienda localizar las actividades de mayor intensidad en las zonas con prioridad ambiental 4. Tales prioridades ambientales y sus respectivos elementos son detallados en la Tabla 5 y representados espacialmente en la Figura 6.

3.7. Grados de intervención Matriz de Sensibilidad

Considerando el cruce entre las PAZ, que implican la importancia de determinados elementos ambientales y los OAZ, que reflejan la vocación actual del territorio considerando la presencia de elementos territoriales y las intensidades de uso de suelo actuales, se estableció una zonificación de matriz de sensibilidad (Figura 7), comprendida como la espacialización de ponderaciones de protección ambiental en territorios cordilleranos. En ésta se agrupan distintas combinatorias en relación a la capacidad de carga que tiene el territorio. Por ejemplo, una zona que tenga prioridad ambiental 1 y un objetivo ambiental de protección debería tener consideraciones ambientales muy similares a una prioridad ambiental 1 con un objetivo ambiental de restauración.

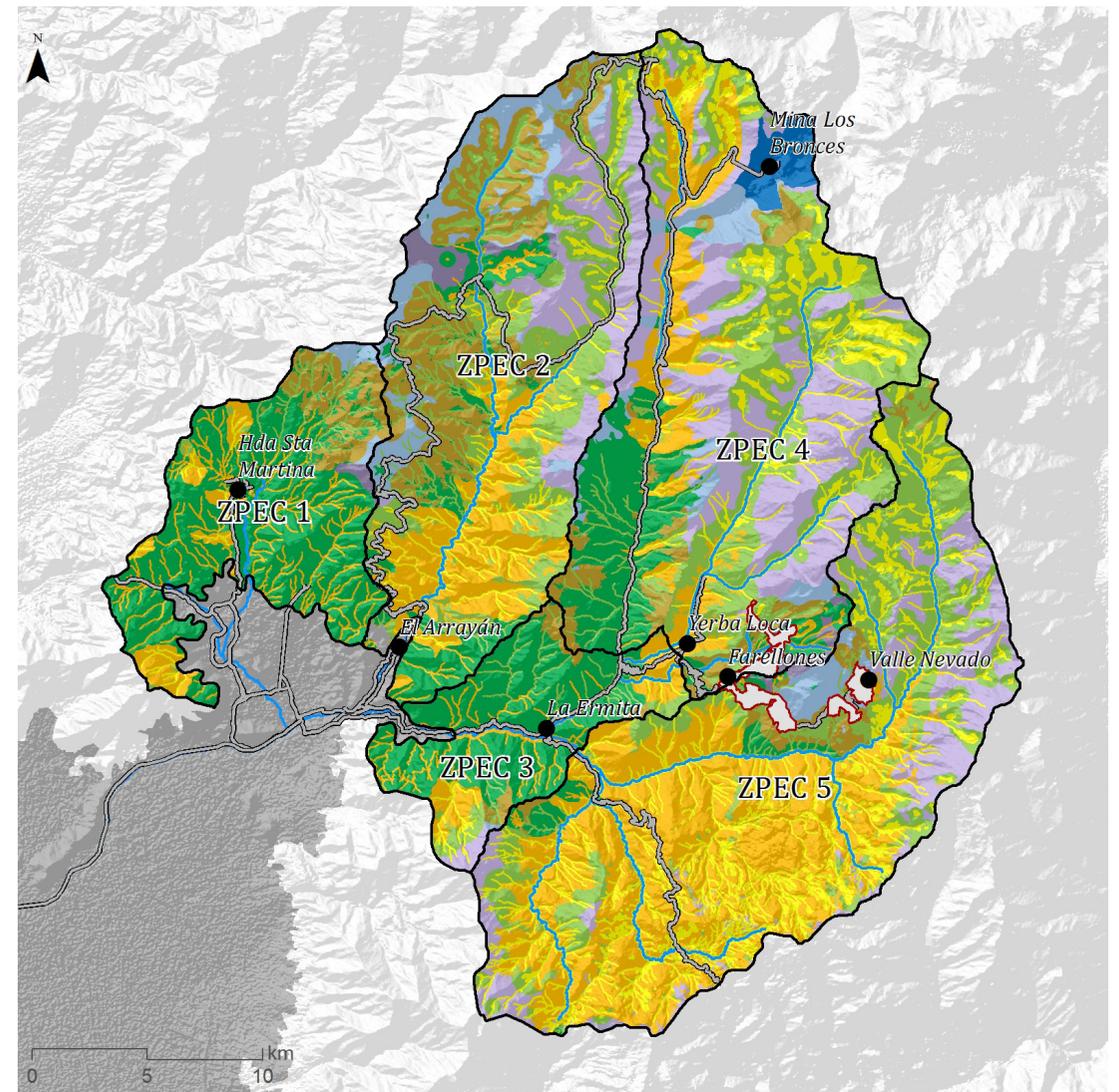
En este caso específico se definieron nueve grupos, donde el primero implica una sensibilidad mayor subiendo progresivamente al noveno nivel, donde al no reconocer prioridades ambientales zonificadas a proteger, sería aceptable recomendar intervenciones de mayor intensidad. En ese sentido, la matriz de sensibilidad toma el rol de una hoja de ruta, a partir de la cual es posible realizar una recomendación de dónde



PRIORIDAD AMBIENTAL ZONIFICADA



Figura 6. Prioridades ambientales zonificadas (Valenzuela, 2020).



ZONIFICACIÓN MATRIZ PEC



Figura 7. Zonificación derivada de la matriz de sensibilidad (Valenzuela, 2020).

se podrían emplazar las iniciativas que se requieran en el territorio.

A su vez estos grupos se detallan en cuanto a su distribución espacial en cada una de las zonas del ámbito total de cordillerano de la comuna de Lo Barnechea. Estas zonas son principalmente determinadas por las definiciones de cuencas hídricas locales, a excepción de la zona 3 que se escinde de la zona 4 debido a la alta densidad de población en comparación con el área restante de la cuenca. Estas zonas se han determinado como **Zonas de Planificación Estratégica de Cordillera (ZPEC)** (Figura 7).

4. DISEÑO Y PARTICIPACIÓN

La propuesta para desarrollar el PEC tiene como parte esencial el uso de instrumentos y diseño de paisaje que permitan ofrecer instancias de retroalimentación durante el estudio, especialmente en las instancias participativas y de seguimiento. En particular, la mantención de un diálogo constante en todas las etapas del proyecto ha sido de suma relevancia para incorporar las aspiraciones y roles de cada actor local en el planteamiento del PEC.

Como explica Anita Berrizbeitía, directora del Departamento de Arquitectura del Paisaje de la Universidad de Harvard, existe una deuda en términos de planificación en territorios cordilleranos, que han sido constantemente invisibilizados. Berrizbeitía recalca que es momento de dedicarse al cuidado y a la planificación de las cordilleras en Latinoamérica. Una forma de entender la planificación de la montaña es comprender la importancia que tiene el acceso a ésta. Hoy el paisaje se percibe en su mayoría desde la carretera, por lo tanto, las herramientas propuestas representan una manera de traer una visión del paisaje de montaña a las personas, permitiendo que la ciudadanía conozca, viva, cuide y exija una protección a este ecosistema.

En base a ello, Berrizbeitía recalca la importancia de que una forma de construir un mejor proyecto es creando instancias de diálogo, manteniendo la concordancia de los intereses y la armonía en las comunidades:

“Creo que lo que han hecho ahora es muy importante, porque hay que crear un plano base, donde todo el mundo tenga un entendimiento geográfico y ambiental de ese sector de la cordillera que se ha

compartido. Una vez que se entienda de qué tipo de territorio estamos hablando, de qué se puede hacer con ese territorio, entonces ahí se crea una base que después se puede discutir con todo esto”

(Berrizbeitía, 2018).

4.1. Metodología de participación a través de instrumentos de escenarios

El PEC toma como metodología inicial la planificación ecológica con el fin de crear una base donde se presenten las condiciones ambientales del territorio para avanzar hacia un plan estratégico en base a un proceso participativo que implemente instrumentos en todas sus etapas que permitan generar una discusión informada sobre el uso del territorio cordillerano de la comuna con el fin de construir una visión en conjunto. Para lograrlo, se recurre a la producción prospectiva de diseños de paisajes para enfrentar diversos desafíos y diversidad de visiones que presenten los actores territoriales. Estos diseños constituyen un instrumento ventajoso para la comprensión anticipada de dinámicas territoriales y sus potenciales tendencias de desarrollo, en contextos que están marcados por cambios sociales, decisiones y debates colectivos con conflictos, y escasa capacidad de gobernanza. Esta herramienta también permite situar a los actores locales y actores clave dentro de una estrategia común, dejando agendas voluntaristas para basarse en una convergencia posible y deseable para llevar a acciones tendientes a un ordenamiento acorde a las metas de planificación estratégica ambiental de montaña (Godet y Durance, 2009)

El uso de escenarios permite enfrentar una diversidad de modelos de desarrollo en un ámbito de territorio de alta competencia y conflicto, de modo que las exigencias de la sociedad civil, actores claves, comunidades locales, instituciones, entidades y el estado en sus diversos niveles de gobernanza sean capaces de mirar el futuro de un vasto territorio de un modo diferente. Esto con el fin de que, al tomar las decisiones desde un plano económico, también sean aceptables y convivan con la perspectiva social y del medio ambiente.

La estrategia de construcción de escenarios se usó para comprender los cambios y potenciales futuros de los contextos de un territorio, con el fin que fuesen guías o marcos de la discusión. La idea era poder llegar

a expresión de mayores retos y establecer rutas de acciones para lograrlos a través de las intervenciones en el territorio.

4.2. Planificación territorial

Dentro de los principales desafíos a la hora de elaborar un plan estratégico, en particular en un área urbano-rural con alta intensidad y diversidad de ecosistemas, usos y actores como el territorio de montaña de la comuna de Lo Barnechea, se encuentra la definición y consenso de una imagen o visión común entre sus actores, que oriente y priorice las acciones que son necesarias para alcanzar el desarrollo deseado para el territorio a mediano y largo plazo. De esta manera, la creación de escenarios de desarrollo en el planeamiento estratégico urbano y territorial es una herramienta que facilita y sistematiza la reflexión colectiva sobre el territorio y la construcción de imágenes sobre un futuro deseado (Astigarraga, 2009).

“En los términos más simples, la visión es un proceso de planificación a través del cual una comunidad crea una visión compartida para su futuro y comienza a hacerla realidad. Tal visión proporciona una superposición para otros planes, políticas y decisiones de la comunidad, así como una guía de acciones en la comunidad en general”

(American Planning Association, 2006).

De acuerdo con Godet y Durance (2019), el enfoque participativo en la metodología de escenarios de desarrollo responde a un nuevo modo de “gobernanza” que asocia a instituciones públicas, actores sociales y organizaciones privadas en la elaboración, implementación y seguimiento de las decisiones colectivas, capaces de suscitar una adhesión activa de los ciudadanos. En el caso del PEC, el debate sobre distintos escenarios de desarrollo que permitieran consensuar una visión común contó con la participación de vecinos, organizaciones sociales, empresarios e instituciones públicas (entre otros actores), cuyo involucramiento permitió levantar consensos y discrepancias sobre modos de conservación, diversificación y/o intensificación del territorio. En este sentido, la elección de un escenario sobre otro fue menos importante que el proceso colectivo de reflexión en torno a estos, cuyas conclusiones permitieron finalmente guiar el proceso de elaboración de una

estrategia que integre diversos modos según las particularidades del territorio y la visión de sus actores.

El desarrollo de “la visión puede plantear nuevas demandas o planificación. Extiende el papel tradicional de los planificadores, recurriendo a nuevas habilidades y competencias. Exige mayores niveles de diálogo y confianza con el público. En última instancia, en la medida en que la visión se extienda más allá del dominio tradicional de la planificación, requiere una comunicación y colaboración intersectorial más efectiva”

(American Planning Association, 2006).

4.3. Escenarios y participación

Los escenarios han sido utilizados como un futuro posible y flexible. Es un futuro posible por cuanto responde a una dimensión conocida de factores: las regulaciones actuales, los valores ambientales, los objetos de valoración entre otros. Por otro lado, es flexible desde la condición de aquellos factores sociales, técnicos, económicos, ambientales y políticos que pudieran cambiar y por ende dejar invalidados o desactualizados al escenario para un momento definido al cual buscaba responder.

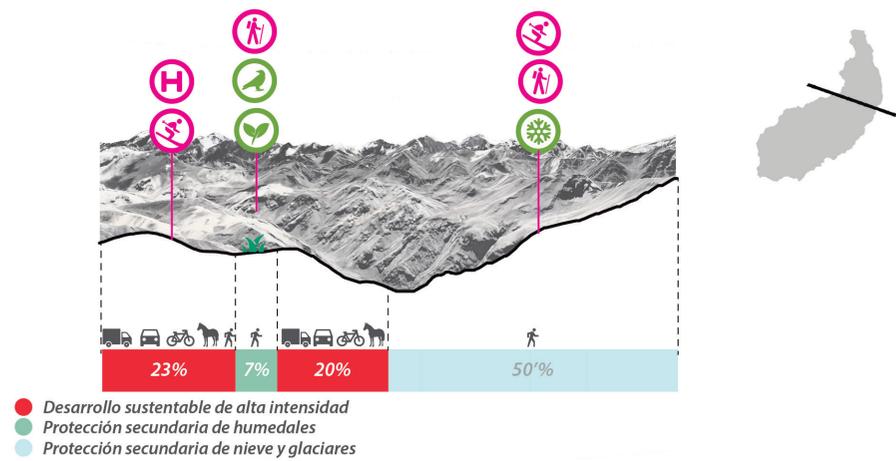
Los escenarios en el contexto del PEC han estado cercanos a una visión sistémica de pensamiento también denominado *System Thinking*.

“[...] Un sistema no es solo una antigua colección de cosas. Un “sistema” es un grupo interconectado de elementos que está coherentemente organizado en una forma que alcanza algo. Si uno mira detalladamente a la definición por un minuto, uno puede ver que un sistema consiste en tres tipos de cosas: elementos, interconexiones, y una función o motivo [...]”

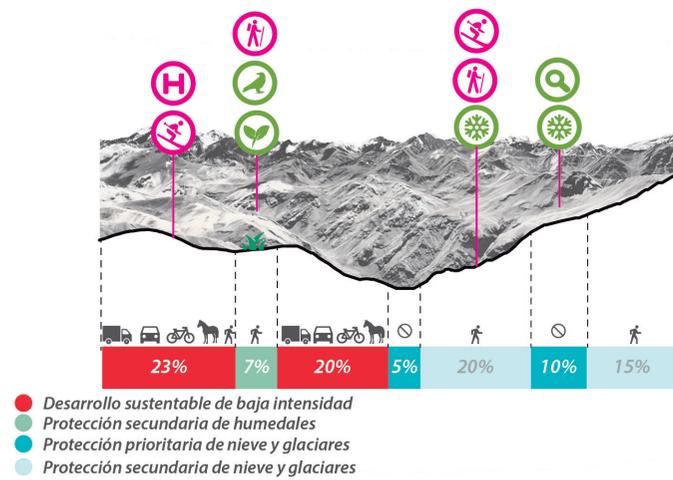
(Donella, 2008).

A través de esto, la planificación territorial logra, a través de la construcción del escenario como herramienta de vinculación, plantear una estructura que permite incorporar múltiples factores y buscar cruces complejos que abran la discusión acerca de futuros no esperados. La incorporación del futuro no esperado tiene que ver con la forma en que los escenarios se articulan con la participación: esta no responde a una instancia de validación o consenso, sino por el contrario,

E3 INTERVENCIONISTA



E2 DIVERSIFICACIONISTA



E1 CONSERVACIONISTA

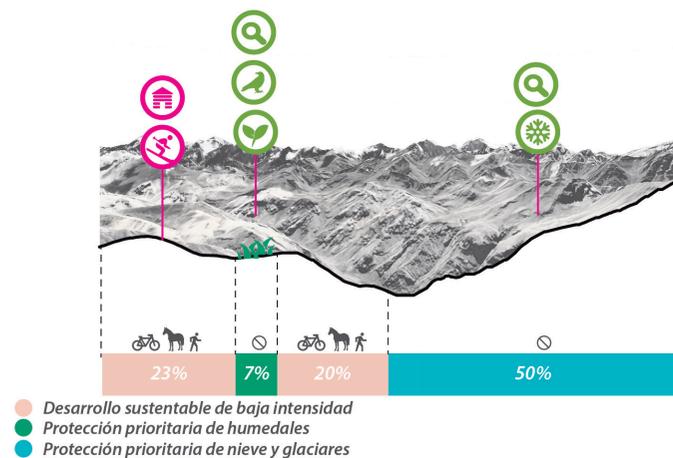


Figura 8. Distintas prioridades ambientales zonificadas ilustradas en escenarios ZPEC5. Se representan tres escenarios con distintos elementos de "Protección" y "Restauración", "Desarrollo sustentable" y "Desarrollo productivo sustentable" (Valenzuela, 2020).



Figura 9. Esquema representativo de tres escenarios de diversificación. a) escenario de conservación, que prioriza los objetivos ambientales "protección" y "restauración", por sobre los objetivos ambientales de "desarrollo sustentable" y "desarrollo productivo sustentable"; b) escenario de diversificación. Este escenario prioriza de igual forma los objetivos ambientales "protección", "restauración", "desarrollo sustentable" y "desarrollo productivo sustentable"; c) escenario de intervención. Este escenario prioriza los objetivos ambientales "desarrollo sustentable" y "desarrollo productivo sustentable", por sobre los objetivos ambientales de "protección" y "restauración" (Valenzuela, 2020).

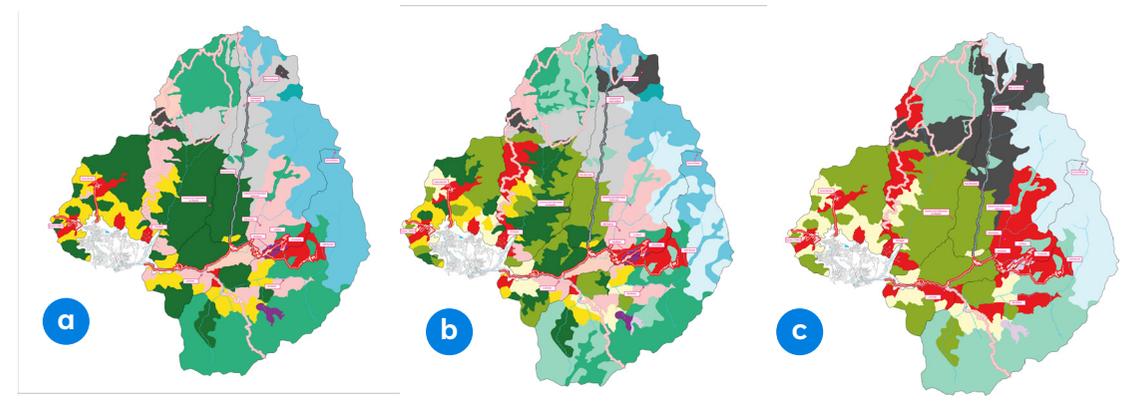


Figura 10. Cartografías territoriales de los escenarios de a) conservación, b) diversificación e c) intervención (Valenzuela, 2020).

es la plataforma a través de la cual el factor inesperado emerge. Sus múltiples instancias de diálogo y co-construcción, hace que el escenario y la participación sean un loop de retroalimentación continuo, el cual no sólo modifica al escenario, sino muchas veces también transforma la visión de los mismos actores, donde lo que antes podría parecer improbable o sin valor, en una segunda interacción podría ser posible y deseable. Tal como se muestra en las Figuras 8 y 9, los esquemas de escenarios ayudan a representar perspectivas

que pueden estar orientadas a la intervención, diversificación o conservación.

Para buscar la retroalimentación entre los escenarios planteados y facilitar la modificación de los mismos por parte de los actores presentes en las actividades de participación, se presentaron tres escenarios de condiciones contrastantes basados en las diferencias representadas en la Figura 9. Dichos escenarios resultan de que los objetivos ambientales zonificados, que



Figura 11. Imágenes que representan los escenarios de a) conservación, b) diversificación e c) intervención (Valenzuela, 2020).

surgen del relevamiento de los valores y las condiciones ambientales existentes, pudieran interpretarse en un determinado contexto social, político o económico, con un grado de mayor prioridad o con una carga territorial de mayor intensidad, sin necesariamente modificar su condición de OAZ. Para ello, tres escenarios fueron propuestos: Conservación, Diversificación e Intervención (Figura 10).

En el escenario de conservación, la protección y restauración son consideradas prioritarias mientras que el desarrollo sustentable y el desarrollo productivo sustentable son definidos de baja intensidad. En el escenario de diversificación, la protección y restauración resultan prioritarias o secundarias, dependiendo de las relaciones espaciales que definan la condición territorial, mientras que el desarrollo sustentable y su similar productivo son igualmente dependientes de las distancias hacia los elementos sensibles del territorio, permitiendo tanto alta como baja intensidad. Finalmente, en el escenario de Intervención, la protección y la restauración son de carácter secundario, mientras el desarrollo sustentable y el desarrollo productivo sustentable permiten una cobertura de alta intensidad. Los tres escenarios además fueron ilustrados con imágenes representativas de los niveles de intervención territorial (Figura 11).

Llevar estas polaridades a un proceso participativo es una operación que, si bien no es vinculante o definitiva de un desarrollo en particular, permite avanzar mucho más allá. La fricción y la tangencialidad de las diferentes formas de ocupación planteadas establece relaciones entre las piezas que conforman los escenarios, que introduce a la discusión, no de lo que se puede hacer en un determinada área del territorio respecto a otra, sino en cómo un uso específico afecta

a otra área cercana. Esto abre entre los actores un visión acerca de los tres escenarios que exige una reflexión ecológica, donde a la relación entre las partes se le reconoce mayor relevancia que a la parte en sí.

5. PROTOTIPOS

5.1. Prototipos en forma de diseño

Con el objetivo de avanzar desde una planificación ambiental hacia una planificación estratégica, el PEC aborda la arquitectura del paisaje como una estrategia táctica de planificación, que permita vincular los objetivos ambientales propuestos (OAZ) con la carga humana sobre el territorio. Así, a través de la conceptualización y elaboración de proyectos prototipos llamados Pilotos, el plan desarrolla estrategias de paisajes que, permiten visualizar perfiles de intervención, a corto y largo plazo, sobre el territorio.

De acuerdo a Steiner (1991), el paisaje o la arquitectura del paisaje es una forma de planificación, o más precisamente, *“el paisaje proporciona el medio para la planificación y los paisajes son resultado de la planificación”*. En este sentido, la arquitectura del paisaje permite anticipar escenarios futuros y elaborar guías que dirijan el devenir de un territorio, con un particular enfoque en su capacidad de carga y adaptación frente a presiones económicas, sociales y climáticas, entre otras (Figuras 12 y 13).

La definición de pilotos, más que proveer un proyecto en particular o una forma determinada con medidas definidas, busca establecer estrategias posibles, para las cuales es fundamental comprender la complejidad del sitio mediante un nuevo imaginario y también un

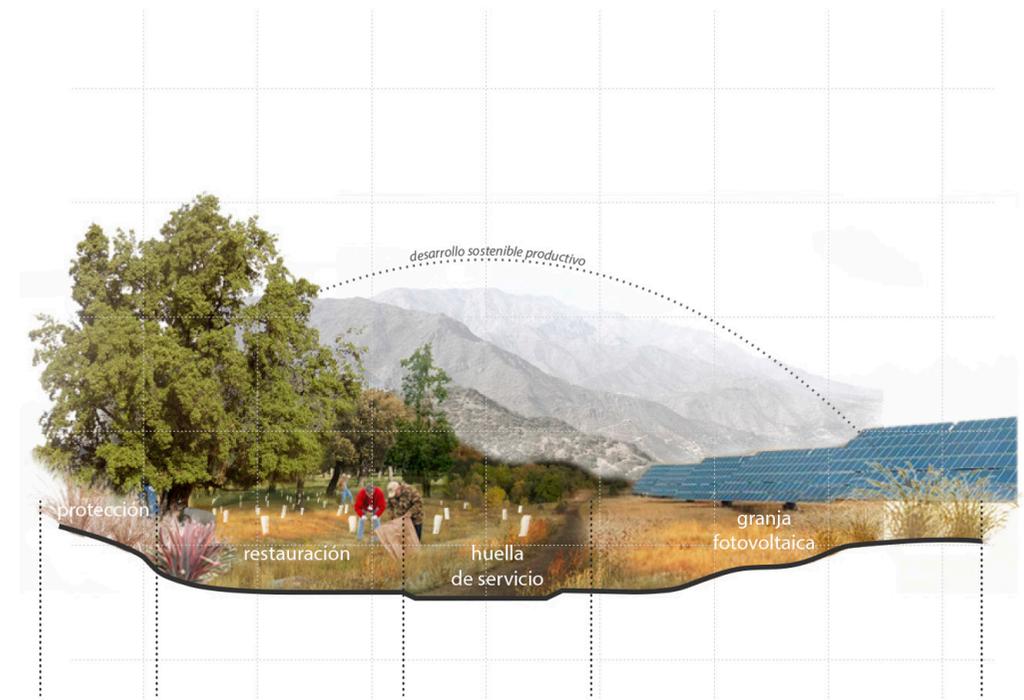


Figura 12. Representación Piloto ZPEC2 (Valenzuela, 2020).



Figura 13. Representación Piloto ZPEC4 (Valenzuela, 2020).

nuevo vocabulario. Esto es lo que permite “alimentar” a estos pilotos para que sean resilientes frente a los cambios y adaptables en el tiempo y el largo plazo. Ejemplos de lo anterior, son los trabajos “SOAK” y “Petrochemical America”, realizados por los arquitectos del paisaje Anuradha Mathur y Dilip Da Cunha y el fotógrafo Richard Misrach y la arquitecta del paisaje Kate Orff, respectivamente.

“SOAK”, es un trabajo bibliográfico cuyo caso de estudio aborda las constantes inundaciones que aquejan a la ciudad de Mumbai (emplazada sobre un estuario), las cuales hasta el momento han sido abordadas desde la resistencia y no desde la adaptabilidad hacia un fenómeno vivo y cambiante. Para ello, los arquitectos plantean la creación de un nuevo vocabulario e imaginario -del flood (inundación) al soak (remojo)- que permita guiar la elaboración de proyectos anticipativos y resilientes:

“Estas intervenciones no funcionan ante escenarios finales. Son más bien semillas con el potencial de desplegar y ampliar las posibilidades en más de una manera, sobreviviendo de forma oportuna con agilidad y tenacidad tal como los paisajes de Mumbai”

(Anuradha y Da Cunha, 2009).

Similar estrategia es utilizada por los autores de “Petrochemical America” (Misrach y Orff, 2012) para enfrentar los altos e históricos impactos negativos de la industria petroquímica sobre el ecosistema del río Mississippi y sus localidades aledañas, para el cual se elabora un glosario titulado “Glosario de Términos y Soluciones para una Cultura Post-Petroquímica”, cuyo objetivo es visualizar y educar sobre los patrones de consumo, desechos, paisaje y urbanización que originan e intensifican las formas de desarrollo de la industria petroquímica:

“El Glosario mira más allá de las vías legales y políticas tradicionales hacia los efectos acumulativos de los comportamientos individuales, y abarca las asociaciones público-privadas como los principales impulsores de la transformación”

(Misrach y Orff, 2012).

Los pilotos son entonces estrategias adaptables y diseñadas de forma abierta, con el propósito de actuar bajo la multiescalaridad y temporalidad del territorio, reconociendo la multiplicidad de actores, disciplinas e iniciativas que pueden contribuir en su planificación.

De esta manera, la fortaleza del plan radica en su capacidad de guiar (y no de restringir), las formas en que el hombre se relaciona con el paisaje y sus valores ambientales.

5.2. Intensidades, Iniciativas y Prototipos

La propuesta de escenarios y su validación permite que la comunidad visualice las tendencias de cambio que podría presentar el territorio a través de estas polaridades. Para poder avanzar hacia una planificación del territorio, es necesario no solo reconocer a través del paisaje si algo tendrá una alta intensidad de desarrollo o baja protección ambiental, sino que establecer el paisaje como una herramienta para definir el presente y expresar el futuro. Para ello, se ha incorporado la condición de carga humana al territorio, o lo que podríamos entender como la intensidad que el territorio puede tolerar a través de la incorporación de infraestructuras de conectividad, actividades, equipamientos o programas.

El paisaje es de esta manera entendido como un medio a través del cual construir la urbanización contemporánea, por su capacidad de implementar estrategias combinatorias de múltiples capas, flexibles y estratégicas (Waldheim, 2006).

Para poder visualizar y representar la carga territorial deseada, cuatro intensidades de iniciativas han sido planteadas, las cuales van de: 1) nula o baja; 2) baja a media; 3) media a alta; y 4) alta a muy alta, tal como se indicó en la Tabla 3. Ellas son luego cruzadas con cuatro tipos de iniciativas, que consisten en una propuesta de categorías que permitan incorporar la mayor cantidad de tipos de intervenciones posibles. La primera es conectividad y responde a aquellas obras que permitan las conexiones necesarias para comunicar dos puntos a través de un traslado. En ellas cabrían senderos, ciclovías, caminos rurales o calles pavimentadas para cada intensidad respectivamente. Segundo, las actividades son programas que pueden ser propuestos sin la necesidad de construir una estructura para su desarrollo y que por lo tanto tiene una fuerte componente de uso al aire libre y que principalmente su impacto depende no tanto del tipo de actividad sino de la intensidad y personas que lo desarrollan. En ellas se encuentran actividades livianas como el senderismo, pasando por el ciclismo,



actividades masivas de competición deportiva hasta llegar a usos de mayor intensidad como la ganadería. En equipamientos se consideran las infraestructuras o edificaciones necesarias para llevar a cabo las actividades. Si un senderismo articula una serie de paradas en el camino, estos podrían constituirse en miradores o estaciones que apoyen a esa actividad, pero que su impacto en el territorio será mayor que la actividad misma. Así, equipamientos desde miradores, refugios, torres de alta tensión u hoteles responderían a cada una de las intensidades. Finalmente, está la categoría de programas, que consisten en líneas de desarrollo con objetivos específicos y que requieren de incorporar las tres anteriores en un largo plazo.

La definición de esta categorización de intensidades e iniciativas es una respuesta metodológica para organizar el traspaso desde una instancia participativa, donde las iniciativas o programas han sido relevados desde la comunidad, hacia una estructura propositiva que les permita ser organizados y entendidos a través de la afectación que cada uno de ellos podría tener sobre el territorio natural. Según se explica en el documento “Un Mejor Estado para Chile” (Consortio para la Reforma del Estado, 2009), el medio ambiente es una de las preocupaciones más relevantes de la era moderna, por lo que la manera como se hace gestión en esta materia no puede estar ajena a los municipios. En ese sentido, el Plan Estratégico Cordillera (PEC), desarrollado para la Municipalidad de Lo Barnechea, se entiende como una herramienta de gobernanza del suelo no-urbano con dimensiones ecológicas, recreativas y productivas, para imaginar y construir el territorio de montaña con una visión integrada.

6. CONCLUSIÓN

Si bien es cierto que en las temáticas ambientales existe un considerable déficit de producción sistemática de información oficial, también es necesario considerar que, debido al aumento de la conciencia ambiental por parte de la ciudadanía, la demanda por información se ha transformado en una obligación que facilita los procesos de participación y validación social. En ese sentido, [El Plan Estratégico Cordillera ha generado un inventario de información y una herramienta de gestión territorial que funciona como la base del sistema de seguimiento tanto para el municipio como para el público en general.](#)

[En ese sentido, la experiencia del Plan Estratégico Cordillera ha dado claras luces de modos de planificación contemporáneas desde una perspectiva indicativa, colaborativa, y dinámica.](#) Estos valores de la planificación son cruciales para comprender demandas crecientes a nuestros territorios de montaña. En caso de estudio presentado son particularmente importantes las conclusiones y aprendizajes derivados de las herramientas en dos aspectos. Por una parte, un instrumento indicativo y orientador del desarrollo, accesible a todos los actores claves, y de revisión continua como aporte al diálogo, como es la Matriz de Sensibilidad. Por otra parte, herramientas de diseño utilizadas como elementos de participación para tener una mejor focalización en la conversación y participación como insumo para las determinantes del desarrollo del territorio de montaña.

La participación ciudadana ha ido formando parte de las diferentes esferas de planificación en Chile. Más

aún no sólo hoy son una fase casi obligatoria en la implementación de política pública, sino que además han integrado formal y legalmente parte de los propios procesos.

Si bien la participación ha permeado la gobernanza, desde un punto de vista del impacto en las tomas de decisión surgen una serie de dudas y críticas. Los niveles de participación se dividen en ocho escalas, segmentadas en no participación, representación y participación. La participación si ha sido incorporada en sus dos niveles más básicos de la función de representación -el de información y consulta de la decisión-.

La experiencia con la metodología expuesta es que la participación funcional efectivamente pasa de una dimensión de representación a una de participación efectiva. Ello debido a que parte importante de las fallas en los procesos de participación ha sido la escasez de instrumentos efectivos que colaboren en la delegación de decisiones sin tener la amenaza de perder el sentido del proceso de la propuesta de presentada. Para ello la metodología consideró no sólo el proceso técnico explicado antes, sino que también una participación activa en cada una de sus fases. Estas se explican como procesos, operaciones y capacidades. La metodología concibe el rol del ciudadano con un protagonismo central y activo en la modelación de ésta. En esta línea, la participación en la gestión de herramientas para la política pública se hace necesaria e imprescindible: los ciudadanos participan en las decisiones públicas, dejando el rol pasivo del usuario y el instrumental del cliente.

La forma en que el paisaje opera como herramienta, no es a través de la construcción de estas categorizaciones, sino que ellas son una instancia intermedia para demostrar, hasta cierto punto de manera abstracta, los usos o actividades, que en la realidad nunca se ejecutan de manera literal o rígida con la estructura planteada. Así la capacidad real del paisaje respecto a la comunicación de la capacidad de carga, es el construir los híbridos territoriales que pudieran darse de la combinación de las iniciativas con sus diferentes intensidades. Esto se ha desarrollado a través de pilotos de paisaje, los cuales nos son proyectos sino estrategias intencionadas para visualizar perfiles de intervención provenientes de una extensa colaboración con la comunidad. Esta es el centro de los pilotos por cuanto ellos se plantean como una herramienta para

hacer visible los conceptos de desarrollo, intervención, conservación u otros que pudieran incorporarse a una discusión como esta, pero que resultan difíciles para poder expresar a una audiencia mayor. ¿Qué es lo que entendemos por desarrollo sustentable o cuál es la diferencia entre restauración o protección? Estas preguntas usualmente tienen una respuesta técnica que termina por no ser operativa para poder apoyar un trabajo multisectorial. El paisaje en este sentido, se consolida como una herramienta de diseño para el diálogo y para validar el trabajo del PEC.

Este nuevo rol en materia de gestión de herramientas de política pública, incluye una perspectiva diferente y más compleja del ciudadano. Esta nueva capacidad implica que los ciudadanos asumen que para ser partícipes en las decisiones públicas deben estar debidamente informados y ser competentes en las materias en las cuales participarán. Dado que toda decisión pública tiene efectos en una comunidad entera, se debe trabajar bajo una lógica de capacidades y responsabilidades compartidas, aun cuando la administración pública sea la principal responsable.

En ese sentido la surge una nueva flexibilidad para que el servicio público realice un cambio de paradigma, en que hay que dar cabida a la ciudadanía en las decisiones de modo democrático sin perder la capacidad y objetivos de gobernanza. Se requiere de una sociedad con madurez, no sólo en sus derechos y sus obligaciones, sino que además con las competencias para poder representar en decisiones.

AGRADECIMIENTOS

Esta investigación fue apoyada por el Centro de Estudios de Conflicto y Cohesión Social - COES - ANID/ FONDAP/15130009.

REFERENCIAS

American Planning Association. (2006). *Planning and urban design standards*. John Wiley & Sons, Inc. New Jersey, United States of America.

Anuradha M., y Da Cunha D. (2009). *Soak: Mumbai in an Estuary, Kolkata, India*. Rupa & Co. India.

Astigarraga, E. (2009). *Escenarios de futuro y planeamiento urbano. Participación ciudadana en los procesos de gestión pública local* [Material del Aula]. Bilbao Metropoli 30, Tecnológico de Monterrey, Universidad de Deusto, Bilbao.

Berrizbeitía, A. (2018). *Breve Historia Planificación Estratégica Territorial* [Presentación en seminario]. Seminario en Planificación, Diseño y Gobernanza Territorial: Plan Estratégico Cordillera, Universidad Adolfo Ibáñez, Santiago.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2009). *Guía metodológica para desarrollar indicadores ambientales y de desarrollo sostenible en países de América Latina y el Caribe*. CEPAL. Santiago, Chile. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/5502-guia-metodologica-desarrollar-indicadores-ambientales-desarrollo-sostenible>.

Consortio para la Reforma del Estado (2009). *Un Mejor Estado para Chile: Propuestas de Modernización y Reforma*. Andros Impresores. Santiago, Chile.

Contreras, M., Opazo, D., Ubilla-Bravo, G., y Pino, C. (2005). *Informe Final del Proyecto "Ordenamiento Territorial Ambientalmente Sustentable"* (OTAS). 10.13140/2.1.1393.2801.

Donella, H. (2008). *Thinking in Systems*. Ed. Diana Wright, Sustainability Institute. Published by Earthscan. London, United Kingdom.

Godet, M., y Durance, P. (2009). *La prospectiva estratégica para las empresas y los territorios*. Cuadernos de Lipsor. Paris.

Ministerio de Medio Ambiente y Universidad de Concepción. (2016). *Zonificación de la Infraestructura Ecológica de la Región del Biobío*. Ministerio de Medio Ambiente. Concepción.

Ministerio de Medio Ambiente y Universidad Católica de Valparaíso. (2017). *Planificación Ecológica de la Región Metropolitana*. Ministerio de Medio Ambiente - Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Santiago.

Misrach, R., y Orff, K. (2012). *Petrochemical America*. Aperture Foundation. New York, United States of America.

Steiner, F. (1991). *The Living Landscape. An Ecological Approach to Landscape Planning* (2d. ed.). McGraw-Hill, Inc. New York.

Universidad Católica de Valparaíso (2017). *Planificación ecológica y propuesta de infraestructura ecológica, incluyendo objetivos ambientales zonificados para protección, restauración y uso sustentable de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos*. Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso.

Universidad de Chile (2005). *Bases para el ordenamiento territorial ambientalmente sustentable de la Región Metropolitana de Santiago*. Universidad de Chile. Santiago.

Valenzuela, L., Folch, T., Castro, A., Vázquez, A., y Romero, C. (2020). Andes Mountain Strategic Plan. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 503, 012103. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/503/1/012103>

Waldheim, C. (2006). *The Landscape Urbanism Reader*. Princeton Architectural Press. New York.

GLOSARIO

Objetivos Ambientales Zonificados (OAZ): son aquellos objetivos acordados por una comunidad de vocación social y ecológica según los lineamientos estratégicos de la comuna, su capital natural y los usos actuales del territorio cordillerano.

Objetos de Valoración (OdV): corresponden a los objetos de conservación que, por norma, tradición, valor ecológico y/o social se localizan y marcan su presencia en un determinado territorio.

Prioridades Ambientales Zonificadas (PAZ): consisten en un criterio de zonificación para niveles de protección ambiental del territorio entre 1 y 4 identificadas a partir de un conjunto de relevancia legal, ecológica y social; donde las zonas de prioridad 1 son aquellas que requieren de un uso nulo a muy bajo de suelo, y las actividades de mayor intensidad se relacionan con zonas con prioridad ambiental 4.

Zonas de Planificación Estratégica de Cordillera (ZPEC): zonas principalmente determinadas por las definiciones de cuencas hídricas locales, a excepción de la zona 3 que se escinde de la zona 4 debido a la alta densidad de población en comparación con el área restante de la cuenca.