

GUÍA PARA LA RESTAURACIÓN DE BOSQUES MONTANOS TROPICALES



MÓDULO 5

EL ENFOQUE DE PAISAJE EN LA PLANIFICACIÓN A MESOESCALA DE LA RESTAURACIÓN

Manuel Peralvo, Inty Arcos



GUÍA PARA LA RESTAURACIÓN DE BOSQUES MONTAÑOS TROPICALES

MÓDULO 5

EL ENFOQUE DE PAISAJE EN LA PLANIFICACIÓN A MESOESCALA DE LA RESTAURACIÓN

@CONDESAN. 2018

ISBN: 978-9942-8662-8-8

Autores del módulo:

Manuel Peralvo¹, Inty Arcos²

¹CONDESAN, ²Fundación Imaymana

Editores generales de la guía:

Rossana Proaño¹, Nina Duarte², Francisco Cuesta¹, Gabriela Maldonado¹

¹CONDESAN, ²Fundación Imaymana

Corrección de estilo, diseño gráfico, diagramación e impresión de la guía:

Manthra Comunicación

Fotografías:

Archivo CONDESAN, Manuel Peralvo, Francisco Cuesta, Ricardo Jaramillo.

Citar este documento de la siguiente forma:

Peralvo, M.; Arcos, I. 2018. El enfoque de paisaje en la planificación a mesoescala de la restauración. En: Proaño, R.; Duarte, N.; Cuesta, F.; Maldonado, G. (Eds.). 2018. Guía para la restauración de bosques montanos tropicales. CONDESAN. Quito-Ecuador.

Esta publicación ha sido realizada con el apoyo del Proyecto EcoAndes y el Programa Bosques Andinos ejecutados por CONDESAN. El Proyecto EcoAndes cuenta con el financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), a través de ONU Medio Ambiente, y es ejecutado en coordinación con los Ministerios de Ambiente en Ecuador y Perú (www.condesan-ecoandes.org). El Programa Bosques Andinos es implementado en consorcio con Helvetas Swiss Intercooperation y financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación - COSUDE (www.bosquesandinos.org). Para la implementación de actividades de ambos proyectos en el noroccidente de Pichincha -Ecuador, CONDESAN estableció un asocio con la Fundación Imaymana.



Con el apoyo de:

MINISTERIO DEL AMBIENTE



Índice

PRESENTACIÓN

1. Restauración con enfoque de paisaje 5

2. Enfoque de paisaje en la restauración: definición e importancia 12

 2.1. ¿Qué es el enfoque de paisaje? 15

 2.2. ¿Por qué es importante pensar en paisajes para restaurar los bosques montanos tropicales? 19

3. El ciclo de la planificación para la restauración a escala de paisaje 20

 3.1. Definición de objetivos de manejo del territorio 24

 3.2. Evaluación del estado actual del paisaje 26

 3.3. Identificación y priorización de áreas para restauración 30

 3.4. Implementación de acciones y monitoreo 33

4. Mecanismos para promover la sostenibilidad de los procesos de restauración del paisaje 35

 4.1. Participación social, gobernanza y sostenibilidad 36

 4.1.1. Gobernanza y sostenibilidad en los procesos de restauración 37

 4.1.2. Beneficios y participación en la restauración 40

 4.2. Vínculos con procesos globales que promueven la restauración de paisajes y su sostenibilidad 44

PRESENTACIÓN

- 5. Conclusiones, retos y recomendaciones
- 6. Glosario
- 7. Referencias bibliográficas

47

50

53

En las últimas décadas, el acelerado proceso de pérdida de bosques montanos y degradación de la tierra en los Andes tropicales ha ocasionado una disminución de biodiversidad y de importantes servicios ecosistémicos de los que dependen los modos de vida de muchas comunidades rurales y urbanas en los países andinos. El estudio de Mulligan (2010) estimó que, para 2009, se perdió 560 499 km² de bosques montanos nublados en la región de los Andes tropicales (Tabla 1).

Tabla 1. Extensión y superficie que cubren los bosques nublados en los países de la región andina al año 2009.

País	Extensión potencial de bosques nublados (km ²)	Extensión potencial de bosques nublados respecto del territorio nacional (%)	Extensión bosques nublados al 2009 (km ²)	Extensión bosques nublados remanentes respecto del territorio nacional (%)	Bosques nublados deforestados al 2009 (km ²)
Perú	348,898	22.8	158,960	10	200,500
Colombia	300,751	22.6	152,281	11	157,181
Bolivia	151,878	11.4	64,900	5	90,387
Ecuador	108,466	36.4	63,323	21	52,086
Venezuela	219,445	20.4	165,853	16	60,345
Total	1,129,438		605,317		560,499

Fuente: adaptación de Mulligan (2010)

Estos ecosistemas constituyen la matriz predominante de los Andes tropicales y se extienden desde los 500 a los 3 500 msnm (Josse *et al.* 2011). Tienen especial importancia para la conservación de la biodiversidad, la regulación hídrica, la regulación climática regional y la captura y almacenamiento de carbono (Cuesta *et al.* 2009). Actualmente, los paisajes andinos mantienen remanentes fragmentados de estos ecosistemas, sin una

conectividad adecuada y rodeados de una matriz productiva en la que priman prácticas de manejo no sostenibles (Armenteras *et al.* 2011, Etter *et al.* 2006, Peralvo *et al.* 2015). Frente a esto, la restauración de los paisajes andinos y sus ecosistemas boscosos, así como el mejoramiento de la conectividad, es una necesidad cada vez más apremiante.

En un contexto internacional que promueve iniciativas de restauración a gran escala para revertir parte de la degradación ambiental que enfrenta el planeta, son necesarios procesos de reflexión y análisis que resulten en lineamientos para la acción concreta a nivel regional, nacional y local. Así, la planificación para la restauración es un ejercicio que idealmente se realiza a distintas escalas que se articulan entre sí. La práctica de la restauración no debe concebirse como una acción aislada que cumple un objetivo único al recuperar un ecosistema degradado, sino más bien como un abanico de oportunidades para revertir el deterioro ambiental, promover el uso sostenible de la tierra y empoderar a las poblaciones humanas para una toma de decisiones consciente, que comprenda y valore las interacciones y necesidades del paisaje.

En la región andina, existe mucho interés y diversas iniciativas para restaurar áreas degradadas, por parte de los tomadores de decisiones y las comunidades. Sin embargo, es necesario reforzar el conocimiento conceptual y técnico para facilitar la práctica de la restauración en campo e incrementar el éxito de las iniciativas en el largo plazo. Esta *Guía para la restauración de los bosques montanos tropicales* surge como una necesidad, evidenciada desde las escalas locales donde se implementa la restauración, y busca proveer de herramientas técnicas prácticas a planificadores y equipos técnicos de los gobiernos locales, así como a otros actores involucrados en los procesos de restauración. Estas herramientas establecen rutas de planificación para encaminar los procesos, facilitan la selección de las técnicas más adecuadas para conseguir los objetivos planteados, reúnen el conocimiento local y los resultados de investigaciones pasadas para dar pautas sobre la selección de especies potenciales, brindan métodos para el seguimiento que pueden ser adaptados a las realidades locales y conjugan visiones desde las escalas local y del paisaje para una planifi-

cación integrada. Así, el objetivo de esta guía es facilitar la planificación, implementación y seguimiento de prácticas de restauración, además de brindar un apoyo conceptual sencillo y oportuno.

Los recursos presentados se basan en información bibliográfica relevante, pero, sobre todo, en experiencias prácticas desarrolladas en el noroccidente de la provincia de Pichincha, en Ecuador, por parte del Consorcio para el Desarrollo de la Ecorregión Andina (CONDESAN) y la Fundación Imaymana, en el marco del Proyecto EcoAndes y el Programa Bosques Andinos. Pensamos que varias de las lecciones aprendidas pueden adaptarse y aplicarse en procesos de restauración de bosques montanos tropicales en otras áreas de Ecuador y la región. Las recomendaciones que presenta esta guía constituyen un insumo para complementar y enriquecer los procesos locales de planificación, en los que se analizan, integran y adaptan las opciones más adecuadas para cumplir los objetivos de restauración específicos de cada territorio; no obstante, no son las únicas alternativas para llevar a cabo la práctica de la restauración.

La serie contempla cinco módulos que se complementan entre sí, aunque también pueden ser consultados de forma individual. Todos contienen un glosario de términos para facilitar la revisión y comprensión de algunos conceptos importantes. Estos términos están resaltados en negrita la primera vez que son mencionados en cada módulo.

Módulo 1.

Planificación para la implementación de prácticas de restauración a escala local

Brinda una visión integral y resumida de todos los aspectos que, idealmente, se debe definir antes de la implementación de prácticas de restauración en campo, como los objetivos de la intervención, el estado de degradación existente, el uso al que se va a destinar al área en el futuro y los ecosistemas de referencia, entre otros. Aporta con revisiones conceptuales básicas y resalta la posibilidad de contribuir a la recuperación de un área degradada, tanto desde la conservación como desde la producción

sostenible. Al final, contiene un ejemplo de planificación basado en todos los aspectos revisados. Este módulo es de utilidad para quien necesite generar un proyecto o plan de actividades de restauración para después coordinarlo, implementarlo o darle seguimiento.

Módulo 2.

Selección y establecimiento de estrategias y prácticas de restauración

Profundiza en la definición de una estrategia de restauración –aspecto fundamental de la planificación–, acorde a los objetivos y a las características específicas del área de intervención. Además, presenta varias alternativas de diseños y prácticas para implementar en campo. La información se complementa con consideraciones a tomar en cuenta durante la siembra de plantas. El módulo, además de contribuir a la planificación, es de utilidad para quien tenga interés en diversificar prácticas de restauración usadas actualmente o para quien necesite modificar las acciones realizadas para lograr mejores resultados.

Módulo 3.

Selección de especies potenciales para la restauración

Enfatiza en la importancia de hacer una selección adecuada de especies, cuando la estrategia de restauración considere la siembra de plantas. Propone un sistema de filtros para apoyar la selección de las especies que mejor se adaptarán al área de intervención, en concordancia con el uso al que será destinada el área y los objetivos de restauración. Como un aporte específico a la restauración de los bosques montanos occidentales del Ecuador, se presenta un listado de 95 especies potenciales adecuadas para estos ecosistemas, y caracterizadas en base a sus funciones ecológicas y usos. Además, se incluyen fichas con información estandarizada de 63 especies. Este módulo es complementario al Módulo 2, pues la selección de especies es un aspecto fundamental en el diseño de las prácticas de restauración.

Módulo 4.

Monitoreo y mantenimiento de áreas en proceso de restauración

Profundiza en un el seguimiento y evaluación de la trayectoria de restauración del área intervenida como aspecto básico y necesario para la sostenibilidad de las prácticas y el manejo adaptativo para obtener aprendizajes y mejorar los resultados. El módulo presenta 12 indicadores de monitoreo, describe las metodologías respectivas y da lineamientos para el análisis. Adicionalmente, recomienda prácticas para el mantenimiento de las áreas intervenidas. Contribuye también a la planificación inicial de un proyecto y es de utilidad, sobre todo, para el personal técnico a cargo de implementar el monitoreo, ya sea mediante la toma de datos en campo o análisis posteriores.

Módulo 5.

El enfoque de paisaje en la planificación a mesoescala de la restauración

Da lineamientos concretos para realizar la planificación de la restauración a una escala más amplia, o de paisaje, recalando la necesidad de una articulación entre los procesos de planificación realizados a distintas escalas. Para esto, describe en qué consiste el enfoque de paisaje y caracteriza las fases de planificación necesarias. También reflexiona sobre los mecanismos más relevantes para promover la sostenibilidad de los procesos de restauración, así como sobre los vínculos necesarios a procesos globales que promuevan la restauración de paisajes. Este módulo es relevante para técnicos, autoridades locales y planificadores en general, involucrados en procesos de ordenamiento territorial y restauración.

Resumen del módulo

La planificación para la restauración a escala de paisaje busca enfocar las acciones y prácticas de restauración en maximizar su impacto en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos. Es parte de un enfoque de paisaje que integra actores con diferentes visiones y objetivos de gestión del territorio, que actúan a distintas escalas. También, pretende incorporar múltiples objetivos de manejo para mejorar las oportunidades de sinergias y minimizar posibles conflictos entre objetivos.

El proceso de planificación tiene cuatro pasos principales: definir objetivos de gestión del territorio y metas que puedan cuantificarse y mapearse y que permitan evaluar el avance hacia los objetivos, evaluar el estado actual del paisaje, identificar y priorizar áreas en las que la implementación de prácticas de restauración sea óptima para contribuir a los objetivos planteados, e implementar y monitorear las actividades de restauración.

La planificación a escala de paisaje brinda un marco más amplio para el ciclo de implementación de prácticas de restauración a escala local, que también incluye actividades de planificación. La participación efectiva de actores locales y extralocales es vital para asegurar que el proceso de restauración responda a las condiciones ecosistémicas y socioeconómicas locales, así como a las demandas por bienes y servicios ecosistémicos por parte de los actores relevantes.

1. Restauración con enfoque de paisaje

La restauración gana importancia en las agendas internacionales relacionadas con cambio climático, desarrollo sostenible, combate contra la degradación de tierras, entre otros temas. En América Latina, esto ha generado una dinámica importante de trabajo en redes de investigación y práctica, y ha evidenciado la necesidad de intercambiar lecciones y encontrar modelos de trabajo adaptados a la realidad ecosistémica e institucional de la región (Echeverría *et al.* 2015). A pesar de que la restauración es un campo relativamente joven, en el que aún se debate sobre distintos enfoques y definiciones, existe un consenso sobre los beneficios sociales, ambientales y económicos generados por la restauración de ecosistemas y paisajes y sobre su importancia para combatir los impactos del cambio climático. Se han identificado cuatro principios generales que deben guiar los procesos de restauración (Suding *et al.* 2015):

Promover prácticas de restauración que consideren la recuperación de la biodiversidad y los procesos ecosistémicos, como la base para acelerar la restauración de las funciones ecosistémicas.

Minimizar la necesidad de intervención humana a largo plazo (es decir, el mantenimiento), en áreas de restauración, para reducir costos y fomentar su réplica en áreas más extensas.

Tomar en cuenta los procesos históricos de composición, estructura y funcionamiento de los ecosistemas en restauración y mantener flexibilidad para incorporar nuevos objetivos de manejo de los paisajes.

Promover varios servicios ecosistémicos y oportunidades de generación de beneficios para las poblaciones locales (p. ej. agua, alimento, prevención de riesgos).

La práctica de la restauración amerita procesos de planificación a distintas escalas que faciliten la integración de múltiples objetivos de gestión del territorio (p. ej. recuperar funciones de regulación hidrológica, control de erosión, entre otros). El Módulo 1 abordó la planificación de la restauración a escala local; es decir, aquella que se realiza en áreas concretas previamente identificadas, que poseen una delimitación conocida y presentan un uso de suelo y un estado de degradación relativamente homo-



géneos (p. ej. un área de barbecho en una finca o una zona riparia al borde de una quebrada). Este módulo, en cambio, tratará sobre la planificación de la restauración a una escala más amplia, en la que se definen modelos de intervención para áreas extensas (p. ej. cuencas o unidades político-administrativas) y se identifican interacciones con usos del suelo existentes o planificados, para generar objetivos de gestión territorial consensuados.

En este contexto, se plantea el uso de un enfoque de paisaje para un proceso de planificación de mesoescala, que requiere que los objetivos de la restauración se discutan y acuerden entre varios actores para minimizar conflictos y promover la generación de beneficios complementarios. Adicionalmente, para aplicar dicho enfoque, es necesario entender de qué manera los actores que operan en distintos niveles de gobernanza toman decisiones que influyen sobre el uso del territorio. Finalmente, el enfoque de paisaje plantea la necesidad de que la restauración se piense como un ejercicio geográfico, en el que se identificarán áreas importantes y se monitorearán los efectos de las prácticas a escalas más amplias.

El enfoque de paisaje es especialmente útil para restaurar los paisajes andinos, porque permite integrar aspectos complejos de planificación e



implementación de acciones de uso del suelo. Por ejemplo, en paisajes de montaña, la escasez relativa de áreas con potencial productivo hace que exista más competencia entre distintos usos de la tierra, lo que genera retos para encontrar actores locales dispuestos a dedicar áreas de sus fincas a procesos de restauración. Al trabajar con este enfoque, es posible incorporar información sobre usos de suelo alternativos, que permita caracterizar de mejor manera la viabilidad de distintas áreas para albergar actividades de restauración a largo plazo.

Este módulo sintetiza información importante para la planificación e implementación de acciones de restauración en paisajes de bosques montanos tropicales y complementa los temas tratados en el Módulo 1. Es importante considerar que, para que la restauración genere beneficios múltiples para las poblaciones humanas y los ecosistemas, es necesario que todas las escalas involucradas trabajen de forma simultánea, y que se vinculen los procesos técnicos y el conocimiento sobre la ecología de la restauración con los aspectos organizativos y de gobernanza relevantes (Chazdon *et al.* 2015). En este sentido, mientras que en la planificación a escala local los actores principales son los dueños de la tierra y los implementadores, los procesos de planificación de mesoescala descritos en este módulo son relevantes para un conjunto más amplio de actores (gobiernos locales, técnicos de agencias del gobierno central, investigadores, entre otros), cuyo trabajo se relaciona con la gestión del territorio.

2. Enfoque de paisaje en la restauración: definición e importancia

2.1. ¿Qué es el enfoque de paisaje?

Un paisaje es un área geográfica donde ocurren múltiples usos y coberturas de la tierra (Figura 1). Los paisajes se componen de parches entremezclados, cuyas formas, tamaños y distribución son el resultado de la interacción entre disturbios naturales y antrópicos, que suceden en varias escalas temporales y espaciales (Turner 2005). Existen paisajes en los que el tipo de **cobertura de la tierra** dominante es antrópico (p. ej. zonas urbanas) y otros en los que dominan los remanentes de ecosistemas naturales. En otros casos, los patrones son complejos y no existe un tipo de cobertura que claramente sea más extensa. En general, conocer estos patrones es importante para diseñar e implementar acciones de restauración efectivas, que se extiendan a áreas más grandes y que persistan en el tiempo.



Figura 1. Paisaje de bosques montanos en los Andes tropicales. El mosaico de uso de la tierra y remanentes de bosques presenta patrones de fragmentación a distintas escalas, desde corredores riparios de pocos metros hasta remanentes de bosque y áreas cultivadas de varios miles de hectáreas. Foto: Manuel Peralvo.



Conceptualmente, el enfoque de paisaje abarca elementos de múltiples disciplinas como la ecología de paisaje y la geografía. En este módulo, se identifica como un proceso de análisis, planificación y acción, que parte del entendimiento de la heterogeneidad de los ecosistemas y los usos del suelo, así como de sus vínculos con los procesos ambientales y humanos que generan esta heterogeneidad. De esta manera, el enfoque de paisaje se relaciona con el concepto de “sistemas socioecológicos”, los cuales articulan procesos ecosistémicos, los beneficios que estos generan, los actores que manejan la tierra y sus sistemas de gobernanza, para entender cómo se toman decisiones sobre la gestión de recursos naturales y cómo se puede trabajar para promover objetivos de desarrollo sostenible de los **modos de vida** y la salud de los ecosistemas, a largo plazo (Mathez-Stiefel *et al.* 2017).

El enfoque de paisaje en la restauración busca ampliar los objetivos de manejo que se persiguen, incorporando las visiones de múltiples actores en la priorización de áreas y estrategias. De esta forma, se busca identificar y minimizar compromisos entre áreas de restauración, conservación y áreas con usos de suelo agrícolas, pecuarios y forestales. En este sentido, la restauración de paisajes (o con enfoque de paisaje) es un proceso de toma de decisiones que considera plataformas de diálogo y gobernanza, necesarias para garantizar la comunicación, la coordinación y arreglos colaborativos para implementar acciones en áreas extensas (Stanturf *et al.* 2015).

La restauración con enfoque de paisaje contempla algunos elementos característicos (Chazdon y Guariguata 2018):

Incorpora la restauración de ecosistemas y la combina con la rehabilitación de tierras degradadas. En otras palabras, incluye tanto objetivos de recuperación de funciones ecosistémicas como de recuperación de la productividad de áreas agrícolas y pecuarias degradadas.

Promueve sinergias entre adaptación y mitigación del cambio climático, al integrar objetivos de producción sostenible con provisión de servicios ecosistémicos, vinculados a prácticas que capturan carbono en áreas extensas (Caja 1).

Fomenta la generación de escenarios alternativos para identificar dónde realizar restauración y qué prácticas priorizar, de acuerdo con variaciones en los objetivos de manejo, viabilidad social y ambiental, y modelos para la toma de decisiones y financiamiento. No existen estrategias únicas.

Vincula la restauración a la variación del clima, topografía y otras variables ambientales en el paisaje intervenido, así como a las causas de deforestación y degradación presentes.

Define la restauración como un proceso que debe mantenerse a mediano y largo plazo, con el que se espera que las áreas intervenidas generen beneficios ecológicos, económicos y sociales a distintas escalas.

Enfatiza en las perspectivas de múltiples actores para incorporar explícitamente los procesos de gobernanza que influyen en el uso de la tierra, recursos naturales y decisiones productivas.

Caja 1. Adaptación y mitigación del cambio climático

Las actividades de mitigación del cambio climático buscan disminuir la emisión de gases de efecto invernadero (p. ej. CO₂), que generan cambios en el sistema global del clima (IPCC 2007). La mitigación incorpora prácticas, tecnologías e instrumentos económicos y políticos, necesarios para cambiar la forma en la que se producen y consumen bienes y servicios, especialmente, en sectores como los de energía, transporte, agricultura, industria, manejo de desechos, de modo que las emisiones de dichos gases se reduzcan gradualmente. Por otra parte, los mecanismos de adaptación buscan disminuir la vulnerabilidad al clima y otras fuentes de amenaza, mediante la planificación e implementación de acciones que reduzcan o distribuyan el riesgo. Por ejemplo, en áreas que experimentan cambios en los patrones de temperatura y precipitación, los agricultores pueden decidir cambiar las especies o variedades de sus sistemas productivos, realizando una transición a cultivos mejor adaptados a las nuevas condiciones. En este contexto, pueden existir acciones de mitigación y adaptación que se complementen, multiplicando la efectividad asociada a estas acciones de forma individual. Por ejemplo, el mejoramiento del manejo de agua en un sistema ganadero, a partir del desarrollo de transporte y almacenamiento, puede disminuir su vulnerabilidad a períodos de sequía más extensos. A su vez, esta acción de adaptación puede aumentar la productividad en ciertas áreas de una finca, disminuyendo la presión sobre áreas con características poco apropiadas para pastos (p. ej. áreas de pendiente pronunciada). Como resultado, estas se vuelven más atractivas para un cambio de uso de suelo de pastoreo a restauración, lo que fomenta la captura de CO₂ por la vegetación que crece en el área restaurada.



2.2. ¿Por qué es importante pensar en paisajes para restaurar los bosques montanos tropicales?

El enfoque de paisaje permite situar las actividades de restauración en un marco más amplio, facilitando su articulación con otras acciones de gestión del territorio y promoviendo su efectividad desde un punto de vista ecológico, institucional y de sostenibilidad. Algunos argumentos para implementar este enfoque son:

Permite vincular la escala local de implementación de actividades de restauración a procesos y características más amplias. Por ejemplo, la distribución geográfica de remanentes de ecosistemas alrededor de un sitio a ser restaurado influye en el tipo de modelos y especies que se utilizará. Los objetivos y estrategias de restauración apropiados para un área a restaurar rodeada de bosque pueden ser distintos a aquellos formulados en un área en medio de una matriz de usos del suelo agrícolas o pecuarios (ver Módulo 1).

Permite identificar potenciales conflictos entre usos alternativos de la tierra en una misma área buscando alternativas óptimas que maximicen los beneficios generados por las estrategias de restauración propuestas.

Permite incorporar la elevada heterogeneidad de ecosistemas que ocurre en distancias cortas como resultado de gradientes ambientales pronunciados (p. ej. diferencias en elevación y precipitación).

Facilita combinar objetivos de conservación de remanentes y de restauración de áreas degradadas a múltiples escalas. Por ejemplo, se pueden identificar áreas con prevalencia de remanentes extensos (p. ej. > 10 000 ha) en las que se implementen estrategias de regeneración natural y áreas con mosaicos complejos de usos de suelo antrópicos y ecosistemas en las que se busque intensificar de forma sostenible la producción (p. ej. mediante usos forestales y sistemas agroforestales diversos) (Kremen 2015).

Permite implementar múltiples prácticas de manejo sostenible de la tierra de forma simultánea, incluyendo la intensificación y diversificación sostenible de sistemas productivos agropecuarios, y acciones de restauración y, de esta manera, tratar de forma directa las causas de deforestación y degradación de ecosistemas.

Promueve la conectividad entre remanentes de ecosistemas, así como la conectividad vertical, a lo largo de gradientes de elevación y entre tipos de ecosistemas (p. ej. entre páramos y bosques montanos). Los ecosistemas de los Andes tropicales son sensibles a los efectos del cambio climático y el cambio de cobertura y uso de la tierra debido a su distribución, generalmente fragmentada y reducida en comparación con ecosistemas de tierras bajas (Young 2011).

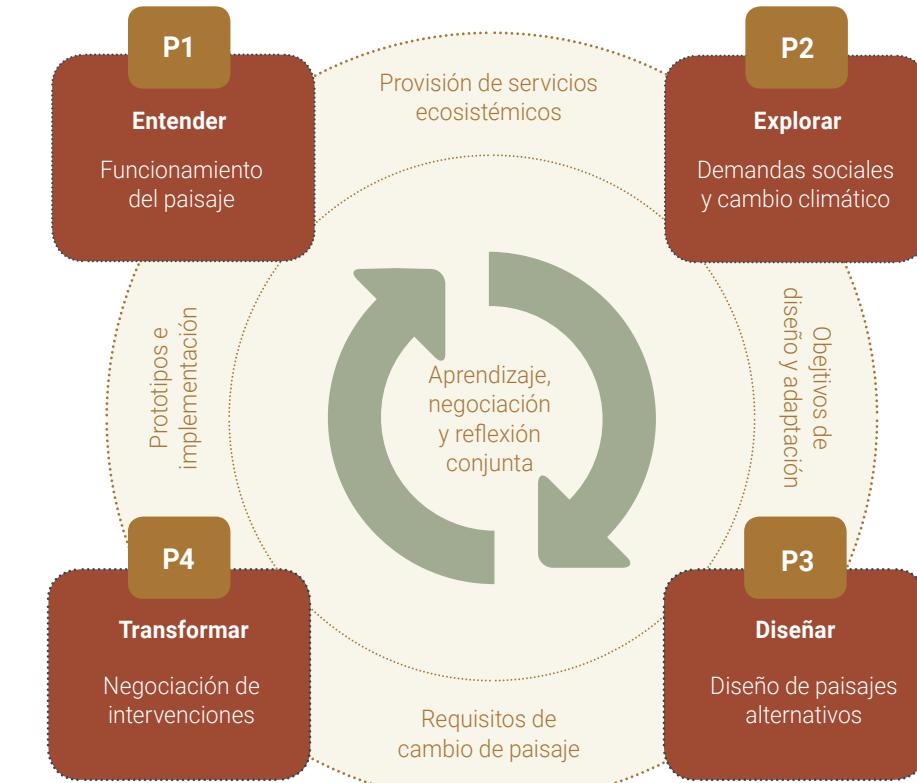
Requiere identificar de forma explícita sinergias y compromisos entre distintos objetivos de gestión del territorio (p. ej. entre conservación para mantenimiento de servicios ecosistémicos e intensificación productiva en áreas de importancia hidrológica) (Reed *et al.* 2016).

Combina la conservación de remanentes de ecosistemas de alto valor con la restauración de la conectividad entre ellos, de forma que las especies puedan moverse con más facilidad y se mantenga funciones clave, como la polinización. Esta característica podría disminuir los impactos del cambio climático, ya que permitiría que plantas y animales se trasladen a lo largo del gradiente de elevación, en respuesta al cambio de las condiciones climáticas.

3. El ciclo de la planificación para la restauración a escala de paisaje

La restauración busca generar impactos positivos en el funcionamiento de paisajes y flujos de bienes y servicios ecosistémicos, mediante cambios a largo plazo en la cobertura y uso de la tierra. Este objetivo requiere un proceso de gestión adaptativa del paisaje, en el que participan actores y se consideran procesos de cambio de uso del suelo en distintas escalas (Bürgi *et al.* 2017). La gestión adaptativa de paisajes comprende: 1) la generación y sistematización de información crítica para entender procesos de cambio ambiental (p. ej. cambio de cobertura y uso de la tierra), definidos como prioritarios en el tratamiento a escala de paisaje; 2) explorar las demandas actuales y futuras de bienes y servicios ecosistémicos por parte de las poblaciones locales; 3) diseñar opciones y configuraciones futuras del paisaje, y 4) transformar el paisaje actual por medio de acciones efectivas y consensuadas con actores locales (Figura 2) (Bürgi *et al.* 2017).

Figura 2. Propuesta de enfoque de gestión adaptativa de paisaje para la provisión de bienes y servicios ecosistémicos. Fuente: Adaptación de Bürgi *et al.* (2017).



El enfoque de gestión adaptativa de paisaje constituye la base conceptual sobre la que se construye un proceso de planificación a escala de paisaje para la restauración. Los pasos 1 y 2 (P1 y P2) aseguran que exista una base de conocimiento adecuada para construir objetivos e identificar estrategias efectivas de restauración. El paso 3 (P3) recoge perspectivas y objetivos de un conjunto amplio de actores, cuyas agendas y acciones son relevantes en la toma de decisiones respecto al uso de la tierra (p. ej. gobiernos locales, productores). El paso 4 (P4) implica la necesidad de concertar estrategias para maximizar el impacto positivo de las acciones de restauración.

Además, este enfoque ofrece otras ventajas para la planificación de acciones de restauración:

En el diseño de iniciativas de restauración, la planificación a escala de paisaje ayuda a priorizar áreas para implementar prácticas de forma que tengan el mayor impacto dado un conjunto de objetivos y recursos limitados. Estos ejercicios se traducen en preguntas como ¿dónde se debería distribuir n ha para recuperar laderas degradadas y conectar remanentes de ecosistemas en el área de intervención?

En paisajes en los que ya se han implementado acciones de restauración y se busca continuar con nuevas iniciativas, la planificación a escala de paisaje ayuda a identificar nuevas áreas que complementen las existentes, por ejemplo, mejorando la conectividad general del paisaje.

Antes de empezar la planificación e implementación de iniciativas de restauración a escala local, la planificación a escala de paisaje contribuye a identificar zonas en las que son más apropiadas distintas combinaciones de objetivos/estrategias de restauración. Este ejercicio parte de un mejor conocimiento de las trayectorias históricas de uso de la tierra, patrones actuales de tenencia de la tierra y perspectivas futuras de procesos de política y mercados que puedan afectar las decisiones en cuanto al uso de recursos naturales en el área de intervención.

En el marco del ciclo de gestión adaptativa (Figura 2), la planificación articulada a distintas escalas (p. ej. paisaje y finca) es fundamental para relacionar las demandas de servicios ecosistémicos (traducidas en metas de restauración) con el diseño del estado deseado (p. ej. ¿qué tipo de coberturas quiero implementar?, ¿en qué lugares la transformación del paisaje es más efectiva para generar beneficios?).

Operativamente, se plantea una metodología de planificación a escala de paisaje para la restauración que integra cuatro pasos principales (Figura 3). No existe un orden estricto para implementar el proceso y, en algunos casos, los objetivos de gestión o incluso las áreas de intervención pueden estar definidas con anterioridad. Sin embargo, lo ideal es empezar por la definición de objetivos de gestión del territorio y sus metas asociadas.

A continuación, es necesario evaluar el punto de partida del paisaje a intervenir (diagnóstico) e identificar y priorizar las áreas donde se implementarían las prácticas de restauración. La implementación y monitoreo se realizan de forma simultánea, generando información que puede ser utilizada en réplicas futuras del ciclo de planificación (Figura 3).

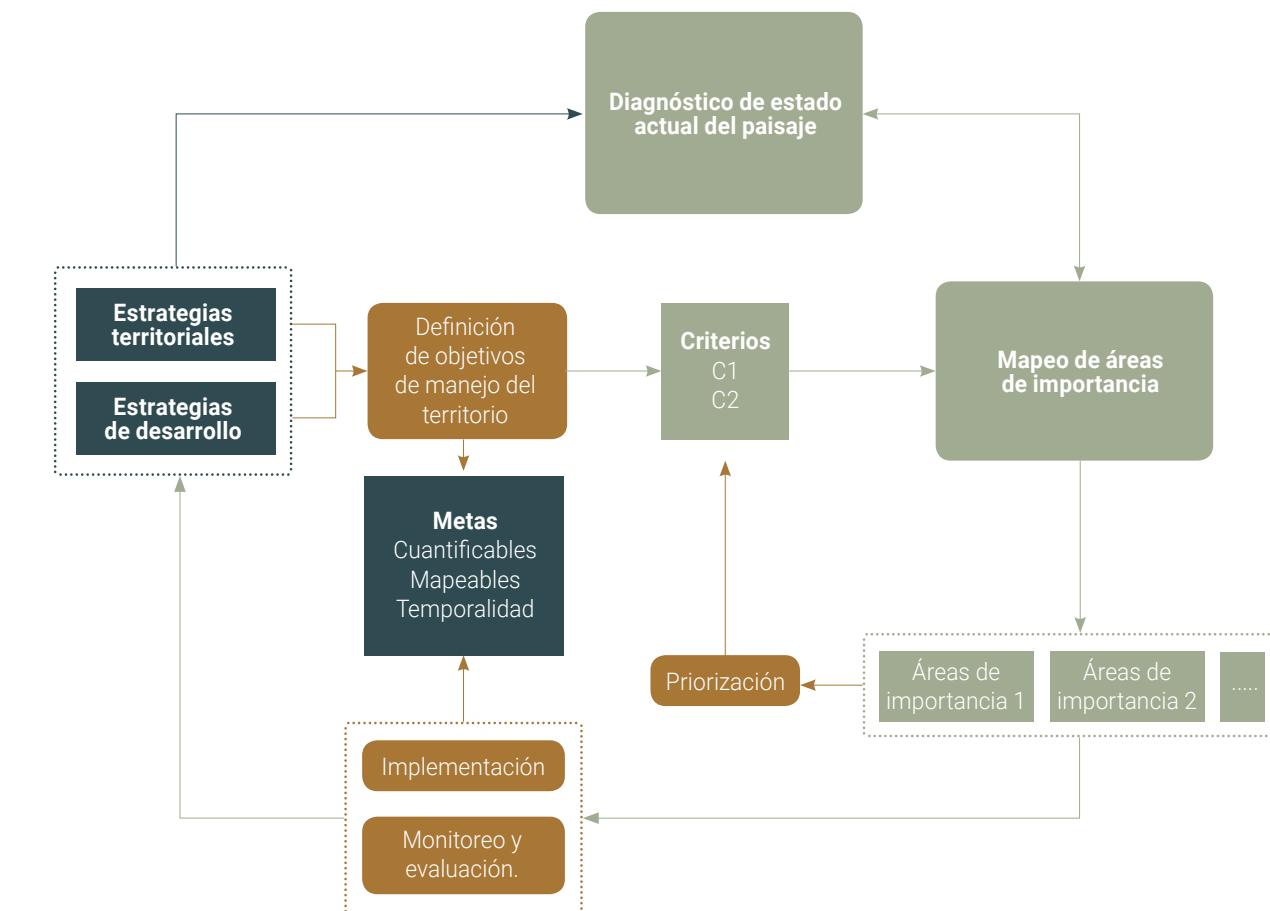


Figura 3. Pasos principales del ciclo de planificación para la restauración ecológica a escala de paisaje Fuente: Adaptación de Peralvo *et al.* (2013a).

3.1. Definición de objetivos de manejo del territorio

Los objetivos de manejo traducen valores normativos o visiones sobre los resultados que se quiere obtener a nivel del paisaje a intervenir. Estos resultan de varios procesos:

1	2	3
Demandas de grupos de usuarios para asegurar y mejorar el acceso continuo a agua de calidad, mediante la protección y restauración de ecosistemas en áreas de importancia hídrica.	Mandato de gobiernos locales u otras agencias del sector público para implementar acciones de reforestación o restauración de ecosistemas con objetivos de conservación o producción sostenible.	Mecanismos nacionales (p. ej. programas de incentivos) o donantes internacionales interesados en la captura de carbono u otros servicios ecosistémicos.

De forma independiente del proceso de partida, el o los objetivos de gestión del territorio deben expresar de forma clara los impactos o la situación que se desea alcanzar mediante la implementación de las prácticas de restauración. Adicionalmente, cada objetivo debe tener una o más metas que permitan evaluar el avance hacia su cumplimiento (Tabla 2). Estas deben tener los siguientes atributos:

Cuantificables o medibles.

El avance hacia la consecución de una meta debe ser medible a lo largo del tiempo, con metodologías y tecnologías apropiadas. Una meta cuantificable cuya medición sea demasiado compleja o costosa a escala de paisaje no será útil para evaluar el éxito de las iniciativas de restauración.

Mapeables.

Para las metas asociadas a prácticas de restauración, es necesario definir los lugares de implementación en el paisaje a intervenir.

Definidas temporalmente.

Debe existir un horizonte temporal durante el cual se busque generar los impactos deseados sobre el paisaje.

Tabla 2. Ejemplos de objetivos de gestión del territorio y metas asociadas

Ejemplo	Objetivo de manejo territorial	Metas
1	Recuperar la conectividad de remanentes de bosque en el paisaje, para mejorar las condiciones de hábitat de las especies del sitio.	Plantar especies forestales nativas en 1 000 ha de pastos en tierras no aptas para producción pecuaria en 5 años. Conectar parches remanentes de ecosistemas mayores a 10 ha en 20 años.
2	Promover sistemas productivos forestales para captura de carbono y producción sostenible de madera.	Capturar un promedio de 9 ton C * ha-1 * año-1 en 1 000 ha restauradas en 20 años. Producir 100 m3/ha de madera en 500 ha restauradas en 20 años.
3	Mejorar la provisión de agua de calidad para las poblaciones locales.	Restaurar los ecosistemas en las cuencas que aportan a los sistemas de provisión de agua potable. Incrementar en 20% el flujo base de los sistemas de captación de agua para consumo humano en la temporada seca, en 5 años.
4	Promover sistemas productivos agropecuarios sostenibles para disminuir la presión sobre bosques remanentes.	Implementar 2 000 ha en 10 años bajo usos forestales con especies nativas. Mejorar en 20% el ingreso mensual de las familias que implementan sistemas forestales diversos, en 10 años.
5	Ampliar la cobertura boscosa en áreas no aptas para la producción agropecuaria.	Facilitar la regeneración natural en 2 000 ha de áreas no aptas para la producción agropecuaria, en 5 años.

La Tabla 2 presenta algunos ejemplos de objetivos de gestión del territorio y sus metas asociadas. Definir metas robustas y alcanzables a escala de paisaje es fundamental para guiar el proceso de planificación e implementación de prácticas de restauración a escalas locales (ver Módulo 1). Por eso, es necesario validar algunas condiciones asociadas a los objetivos de gestión del paisaje:

- Los objetivos y sus metas deben ser coherentes entre sí. En el ejemplo 2 de la Tabla 1, la meta de captura de carbono debe ser consistente con la meta de producción de madera.
- Es necesario minimizar impactos negativos en poblaciones vulnerables, o elementos y procesos sensibles de los ecosistemas (Baker,

Eckerberg y Zachrisson 2014). Por ejemplo, la promoción de usos forestales de la tierra en áreas con prevalencia de usos agrícolas de pequeños productores podría generar efectos negativos relacionados con la seguridad alimentaria.

- Dependiendo de la extensión y heterogeneidad del paisaje a intervenir, podría ser necesario formular objetivos diferenciados por zonas. Por ejemplo, en un paisaje de montaña con un gradiente de elevación amplio, las condiciones ecosistémicas y agroproductivas cambian rápidamente en distancias cortas, por lo que se deberán formular objetivos o metas adaptados a esta variabilidad.
- Cuando se persigue más de un objetivo de gestión territorial en una misma zona, es necesario identificar sinergias (complementariedad) o compromisos entre los mismos. Por ejemplo, el establecimiento de plantaciones forestales diversas puede tener impactos positivos tanto en la captura de carbono como en la recuperación de hábitat de las especies locales. Sin embargo, podría tener impactos negativos en la disponibilidad de agua para consumo humano.

3.2. Evaluación del estado actual del paisaje

Para evaluar oportunidades y prioridades de restauración, es necesario sintetizar y generar información sobre el estado actual del paisaje como paso previo. Para esto, se propone dos acciones fundamentales: caracterizar el paisaje y caracterizar la oferta y demanda de bienes y servicios ecosistémicos asociadas a los distintos tipos de cobertura y uso de la tierra.

La Tabla 3 presenta algunas variables importantes para caracterizar el estado del paisaje, cuya información de base se encuentra disponible en distintas fuentes. Como mínimo, se debe contar con un mapa de cobertura y uso de la tierra que permita caracterizar la estructura y composición actual del paisaje a intervenir. La composición se refiere a los distintos tipos de cobertura y uso de la tierra en el paisaje, tanto a remanentes de ecosistemas como a sistemas productivos y otras coberturas de origen antrópico (p. ej. áreas urbanas). Por otro lado, la estructura del paisaje se

refiere a la configuración espacial de los distintos tipos de cobertura y uso de la tierra. Conocerla es importante porque permite identificar zonas donde prevalecen ecosistemas o usos antrópicos, o mosaicos complejos de composición heterogénea.

Tabla 3. Lista no exhaustiva de variables clave para caracterizar el estado del paisaje e identificar oportunidades y prioridades de restauración.

Tema	Variables	Fuentes de información	Rango de escalas/resolución
Cartografía base y temática	Red vial		
	Red hidrográfica	Cartas topográficas	1:50 000 o mayor
	Red de asentamientos humanos		
	Elevación	SRTM*, disponible en https://earthexplorer.usgs.gov/	30 m, 90 m
	Pendiente	Derivada de modelo digital de terreno	30 m, 90 m
	Cobertura y uso de la tierra	Fuentes oficiales (p. ej. ministerios de ambiente) o elaboración propia a partir de interpretación de sensores remotos	Unidad mínima de mapeo < 1 ha
	Cambio de cobertura y uso de la tierra	Comparación de mapas de CUT de varias fechas; fuentes globales de patrones de deforestación, por ejemplo: https://www.globalforestwatch.org/map	Unidad mínima de mapeo < 1 ha
	Áreas protegidas	Fuentes oficiales (p. ej. ministerios de ambiente)	Varias escalas
	Tenencia de la tierra	Fuentes oficiales (p. ej. municipalidades)	Varias escalas

Nota: *Misión topográfica de radar.

La generación de un mapa de partida de cobertura y uso de la tierra es esencial para el resto del proceso de planificación, así como para monitorear los impactos de las prácticas de restauración a largo plazo. La producción de mapas temáticos de cobertura y uso de la tierra a partir de imágenes satelitales se puede realizar utilizando múltiples metodologías. Se sugiere por lo menos la interpretación visual de remanentes de ecosistemas y coberturas antrópicas. En la actualidad, existe una variedad de fuentes de información de sensores remotos –algunas, gratuitas–, con niveles de resolución espacial aplicables a distintos contextos (Tabla 4).

Tabla 4. Fuentes de imágenes satelitales y otros sensores remotos.

Resolución	Ejemplos de sensores operativos	Unidad mínima de mapeo	Rango de costos	Ámbito de aplicación
Media (10-60 m)	Landsat TM ETM+ Sentinel 2A/B CBERS SPOT HRV	0,5-5 ha	Landsat y Sentinel: gratis. SPOT y otros: 0,02-0,5 USD/km ²	- Útil para mapas históricos de cambio de cobertura y uso. - Eficiente para paisajes extensos (> 100 000 ha).
	RapidEye IKONOS QuickBird		< 0,1 ha	2-30 USD/km ²
	GeoEye WorldView Drones Fotos aéreas		< 0,01 ha	2-30 USD/km ²
				- Permite discriminar tipos de cultivos, infraestructura, entre otros. -Útil para planificación a escala local (p. ej. fincas).

Fuente: Adaptación de GOFC-GOLD (2016).

Durante el diagnóstico del estado actual del paisaje, se recomienda un paso adicional: caracterizar la oferta y demanda de bienes y servicios ecosistémicos asociadas a los distintos tipos de cobertura y usos de la tierra. En sentido estricto, se debe cuantificar los cambios en las funciones ecosistémicas clave, relacionados con cambios en la cobertura y uso de la tierra (p. ej. efecto de conversión de bosque a pastos en evapotranspiración, recarga de acuíferos, etc.) (Ponette-González *et al.* 2015). Sin embargo, en ausencia de este tipo de información se pueden utilizar indicadores cualitativos de provisión de servicios ecosistémicos asociados a distintas coberturas y usos de la tierra (Burkhard *et al.* 2012). En el ejemplo de la Figura 4, se presenta una escala ordinal de provisión y demanda de servicios ecosistémicos asociados a distintos tipos de cobertura y uso de la tierra. Esta evaluación se puede realizar con base en literatura científica publicada, o a partir del conocimiento de expertos sobre la capacidad de provisión o la demanda relativa asociada a los tipos de cobertura y uso de la tierra presentes en el paisaje a intervenir.

a. Provisión

Servicios ecosistémicos					Escala para evaluar provisión
Cobertura/uso de la tierra	Captura de carbono	Regulación hídrica	Madera	Cultivos	
Bosque	3	3	3	0	0
Pasto	1	1	0	0	1
Agricultura	1	0	0	3	2
Área urbana	0	0	0	0	3

b. Demanda

Servicios ecosistémicos					Escala para evaluar provisión
Cobertura/uso de la tierra	Captura de carbono	Regulación Hídrica	Madera	Cultivos	
Bosque	0	0	0	0	0
Pasto	1	2	1	3	1
Agricultura	1	3	1	1	2
Área urbana	1	3	2	3	3

Figura 4. Ejemplo de ejercicio para evaluar provisión (a) y demanda de servicios ecosistémicos (b) asociados a distintos tipos de cobertura y uso de la tierra. Fuente: Adaptación de Burkhard *et al.* (2012).

Los servicios ecosistémicos que se evaluará dependen de las características de cada paisaje. Sobre todo, deben responder a la concertación de perspectivas y objetivos de gestión del territorio por parte de los actores que participan en el proceso de planificación. El valor cualitativo de la oferta de servicios ecosistémicos se establece de forma relativa; por ejemplo, mientras que al bosque se le asigna la capacidad más alta de regulación hídrica en el ejemplo de la Figura 4, un área de pasto tiene una capacidad baja y un área urbana no provee el servicio. En contraste, la demanda se refiere a la importancia de cada servicio ecosistémico para el funcionamiento de los sistemas productivos o para el bienestar de las poblaciones en los distintos tipos de cobertura y uso de la tierra.



3.3. Identificación y priorización de áreas para restauración

Durante la identificación y priorización de áreas para restauración, se busca vincular los objetivos de gestión del territorio, y sus metas asociadas, a un conjunto de áreas del paisaje a intervenir. La lógica es que la existencia de recursos limitados (financieros, humanos) exige enfocar los esfuerzos de restauración en áreas clave, que provean los servicios ecosistémicos priorizados y presenten un contexto de implementación favorable.

Se pueden utilizar dos enfoques. En el primero, se identifican áreas en las que sea posible cumplir los objetivos establecidos. Una vez identificadas, se asumen que tienen el mismo nivel de importancia o condiciones similares para la viabilidad de las acciones de restauración. El segundo enfoque parte de una lógica de priorización. Las áreas candidatas para implementar acciones de restauración tienen una métrica que permite ordenarlas en orden de prioridad en función a los objetivos de gestión del territorio planteados.

Al ser un ejercicio espacialmente explícito, que busca definir dónde implementar prácticas de restauración, normalmente se requiere un análisis en un sistema de información geográfica (SIG), para combinar múltiples mapas que representen distintos criterios y variables (Chazdon y Guariguata 2018). Es imposible definir un proceso metodológico estandarizado para implementar esta etapa del ciclo de planificación. Sin embargo, actualmente existen más herramientas de análisis espacial disponibles y gratuitas¹, lo que permite realizar ejercicios con distintos niveles de complejidad. De forma básica, se busca responder dos preguntas relacionadas entre sí:

¹ Por ejemplo, el SIG QGIS, disponible en <https://www.qgis.org/es/site/>

¿Qué áreas permiten cumplir de forma efectiva los objetivos de gestión del territorio planteados y sus metas?

Algunas o todas las metas asociadas al objetivo de gestión del territorio deben traducirse en variables espaciales que permitan identificar los lugares en que dicho objetivo pueda cumplirse mediante la implementación de prácticas de restauración. La metodología puede ser sencilla y partir de una superposición de criterios para encontrar dónde se cumplen simultáneamente; como ejemplo, se retoma el objetivo 1 de la Tabla 2 y sus metas asociadas:

Objetivo de gestión del territorio	
Meta 1	Meta 2
recuperar la conectividad de remanentes de bosque para mejorar las condiciones de hábitat de las especies del sitio.	
plantar especies forestales nativas en 1 000 ha de pastos en áreas marginales para producción pecuaria en 5 años.	conectar parches remanentes de ecosistemas mayores a 10 ha en 20 años.

En la Tabla 5, se presenta un ejemplo de proceso metodológico para mapear áreas potenciales para alcanzar este objetivo.

Tabla 5. Ejemplo de proceso metodológico para identificar áreas potenciales para restauración.

Criterios	Pasos	Descripción
Pastos en áreas marginales para producción pecuaria	Mapear áreas de pastos.	Polígonos extraídos de un mapa actual de cobertura y uso de la tierra.
	Identificar zonas con condiciones productivas marginales.	Áreas con pendiente pronunciada ($> 40^\circ$) a partir de un mapa de pendientes derivado de un modelo de elevación del terreno.
Áreas clave para la conectividad del paisaje	Mapear remanentes de bosque.	Polígonos extraídos de un mapa actual de cobertura y uso de la tierra.
	Identificar remanentes de bosque > 10 ha.	Atributo de área de los polígonos.
	Identificar áreas potenciales para conectividad.	Evaluar qué áreas marginales para ganadería permitirían conectar los parches seleccionados.



Los ejercicios de identificación y mapeo de áreas también pueden aplicar metodologías de mapeo participativo, en las que se identifican remanentes y se promueve su conexión mediante corredores, reconociendo lugares para la regeneración de parches pequeños distribuidos en el paisaje o restaurando los bordes de parches de remanentes para incrementar su área (Armenteras y Vargas 2016). Existen otros enfoques que promueven una visión de paisajes en “grilla”, en los que la restauración de ecosistemas riparios a lo largo de los ríos promueven la conectividad vertical y los corredores en una misma elevación, la conectividad horizontal (Townsend y Masters 2015).

¿Qué áreas deberían priorizarse para enfocar la intervención?

Para responder esta pregunta, no solo se identifican áreas para restauración, sino que además se estima y cuantifica su importancia en función de un conjunto de criterios determinados. Lo que se busca es enfocar los esfuerzos de restauración en áreas con más probabilidad de ser mantenidas de forma apropiada, donde las prácticas implementadas garanticen alcanzar los objetivos planteados en el horizonte de tiempo planificado. Los criterios de viabilidad y permanencia varían en función de los objetivos y metas, pero normalmente contienen elementos relacionados con la ecología del paisaje a restaurar y los procesos socioeconómicos que estructuran las dinámicas de uso del suelo. Por ejemplo, Uribe *et al.* (2014) sistematizaron criterios importantes para promover la viabilidad de áreas de restauración, identificados por actores de la academia, ONG y sector público (Tabla 6).

Tabla 6. Ejemplo de criterios socioeconómicos y ambientales para priorización de áreas para la restauración.

Tipo de criterio	Variable	Criterio de aptitud*
Socioeconómico	Distancia a zonas agrícolas	Áreas alejadas de la frontera agrícola
	Densidad poblacional	Áreas con menor densidad poblacional
	Distancia a vías	Áreas alejadas de vías
	Distancia a zonas urbanas	Áreas alejadas de centros urbanos
	Índice de pobreza	Áreas con menor incidencia de pobreza
Ambiental	Distancia al borde del bosque	Áreas más cercanas al borde de remanentes de bosque
	Riesgo de erosión	Áreas con procesos moderados de erosión del suelo
	Pendiente del terreno	Áreas con pendientes moderadas y fuertes (> 40°)
	Distancia a ríos	Áreas cercanas a cursos de agua

Nota: *El criterio de aptitud explica qué zonas son más viables para la implementación de prácticas de restauración.

Fuente: Adaptación de Uribe *et al.* (2014).

Los análisis de múltiples criterios para priorizar áreas normalmente derivan en uno o más mapas de prioridades. Tanto la identificación como la priorización de áreas para la restauración deben atravesar procesos continuos de validación en campo y de retroalimentación por parte de los actores locales (ver Capítulo 5).

3.4. Implementación de acciones y monitoreo

La implementación de prácticas de restauración implica un cambio de escala en relación con el proceso de planificación a escala de paisaje. La viabilidad real de un área para implementar distintas prácticas de restauración se evalúa de forma más precisa a escala local, en la que entran en juego factores relacionados con las condiciones ecológicas, la vocación productiva, costos de oportunidad del uso del suelo y el tiempo de las personas, patrones de tenencia de la tierra y reglamentos de uso del suelo (p. ej. reglas comunitarias de acceso a áreas comunes), entre otros. Por eso, es necesario planificar de acuerdo con la escala de implementación.

Adicionalmente, la implementación de las prácticas de restauración debería coincidir temporalmente con el establecimiento de una línea base, para evaluar su impacto a escalas locales en un conjunto de indicadores de interés (Duarte *et al.* 2017). El Módulo 1 aborda la planificación a escala local y los módulos 2, 3 y 4 profundizan en ciertos aspectos fundamentales de este proceso, entre ellos, el monitoreo.

A escala de paisaje, se debe monitorear por lo menos la composición y estructura del paisaje intervenido para mapear cambios de cobertura y uso de la tierra resultantes de las acciones de restauración y de las dinámicas productivas propias de la zona (Peralvo *et al.* 2013b). El monitoreo de dinámicas de cambio de cobertura y uso de la tierra permite identificar y caracterizar ciertos procesos y áreas clave:

1	2	3
Evaluar si existen dinámicas de deforestación o conversión de ecosistemas cercanas a las áreas en restauración. Dependiendo del contexto, esto constituye una amenaza a la persistencia de las áreas restauradas y requiere estrategias para minimizar este riesgo.	Evaluar si existe regeneración de ecosistemas en el paisaje de trabajo. Esta dinámica genera oportunidades para consolidar o expandir las áreas restauradas y debe ser considerada en réplicas del proceso de planificación a escala de paisaje.	Evaluar, a mediano y largo plazo, la efectividad de las acciones de restauración en la transformación de la cobertura y uso de la tierra especificada en los objetivos de manejo del territorio.

En un escenario más ambicioso, debería evaluarse el impacto agregado de las áreas restauradas en los flujos de bienes y servicios ecosistémicos priorizados (Ponette-González *et al.* 2015). Por ejemplo, si al implementar acciones de restauración, una de las metas es asegurar el acceso a agua potable de calidad, el monitoreo debe permitir entender si efectivamente esto sucede en las cuencas intervenidas. De igual manera, si se busca restaurar el hábitat de las especies locales, es necesario monitorear el impacto de las áreas restauradas en las poblaciones de las especies priorizadas.

4. Mecanismos para promover la sostenibilidad de los procesos de restauración del paisaje

El enfoque de restauración de paisajes pone énfasis en mejorar el ambiente y crear condiciones habilitantes para promover el desarrollo sostenible en un territorio. Por su naturaleza, también busca promover estrategias de planificación territorial que apoyen prácticas de producción sostenible y de conservación, para que los procesos de restauración sean atractivos para los dueños de las tierras y las autoridades que gestionan los territorios. En este sentido, para lograr procesos de restauración de paisaje sostenibles, es necesario fortalecer la participación social, la gobernanza ambiental y los vínculos con procesos de sostenibilidad a escalas más amplias.



4.1. Participación social, gobernanza y sostenibilidad

Un aspecto clave para el cumplimiento de metas de restauración es la inclusión de múltiples actores sociales en la toma de decisiones sobre la gestión de territorios forestales. Cada acción de restauración conlleva compromisos sociales, económicos y ambientales que deben ser tomados en cuenta para evitar consecuencias indeseadas, como la pérdida de áreas en restauración por conversión del uso del suelo, aumento de la pobreza o mayor degradación ambiental (Schweizer *et al.* 2018). Esto también implica fortalecer las organizaciones de la sociedad civil y los gobiernos locales, para fomentar alternativas de conservación y restauración, limitando de manera estratégica el avance de la frontera agrícola en los ecosistemas naturales y promoviendo prácticas de producción sostenible.

Fomentar la participación social y fortalecer la gobernanza ambiental son estrategias vinculadas entre sí, que brindan sostenibilidad a los procesos de conservación y restauración de ecosistemas. Por un lado, es necesario que las comunidades o las personas que habitan un territorio y manejan el patrimonio ambiental (p. ej. agua, suelo, biodiversidad) participen en su conservación desde una perspectiva práctica. Esto implica que los actores locales reconozcan con claridad la necesidad de restaurar y conservar ecosistemas, tanto para la producción como para la generación de servicios ambientales comunes. Por otro lado, es necesario que las acciones de la comunidad sean respaldadas por una gobernanza ambiental estratégica y clara. La gobernanza, a través de mecanismos de diálogo y la ejecución de programas, leyes, ordenanzas y resoluciones locales debe fortalecer la participación social para que las actividades de restauración y conservación de los ecosistemas tengan éxito y sean sostenibles a largo plazo.

Por ejemplo, en Ecuador, la gestión de paisajes está ligada a las decisiones de gestión territorial por parte de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Parroquiales², entidades de gobierno más cercanas al territorio,



que conocen a los propietarios de la tierra y a las organizaciones de la sociedad civil e interactúan en cuanto al uso y ocupación del suelo. Por tanto, deben participar de diferentes formas y en las distintas fases de implementación de los procesos locales de restauración del paisaje.

4.1.1. Gobernanza y sostenibilidad en los procesos de restauración

Las plataformas de gobernanza ambiental contribuyen a los procesos de planificación e implementación de las actividades de restauración en campo, permitiendo disminuir los **costos de transacción** y reduciendo los riesgos de fracasar. Están constituidas por comités de gestión territorial, juntas de agua y regantes, mancomunidades, asociaciones de productores, redes de conservación u otros actores que intervienen en un territorio. Mientras más fortalecidas e integradas están las organizaciones que las componen a nivel local, mayores son las probabilidades de éxito.

² En Ecuador, las parroquias son las unidades político-administrativas más pequeñas.

Para favorecer la restauración a escala de paisajes, se deben fortalecer procesos relacionados con la gobernanza ambiental sostenible a distintos niveles:

Incluir el enfoque de restauración de paisaje en los planes de desarrollo y objetivos institucionales de las distintas entidades que participan en las plataformas de gobernanza, para orientar la toma de decisiones y aportar a la conservación de los bienes y servicios ecosistémicos.

Apoyar en la priorización y zonificación de áreas importantes para promover procesos de restauración (ver Capítulo 3.3). Gracias a su mejor conocimiento del territorio, los gobiernos locales pueden aportar en la priorización estratégica de las áreas que deben ser restauradas para brindar servicios ecosistémicos a escala de paisaje.

Promover la participación social para fortalecer y crear sostenibilidad en los procesos de restauración. Las plataformas de gobernanza deben articular las acciones de restauración con las diferentes organizaciones de la sociedad civil y las instituciones, reconociendo el rol y potencial de cada actor, de manera que se creen sinergias locales. Estas permiten abaratar costos de logística (p. ej. mano de obra, transporte, producción de plantas, implementación de prácticas para la restauración, entre otros) debido a las relaciones sociales y el conocimiento de la realidad local.

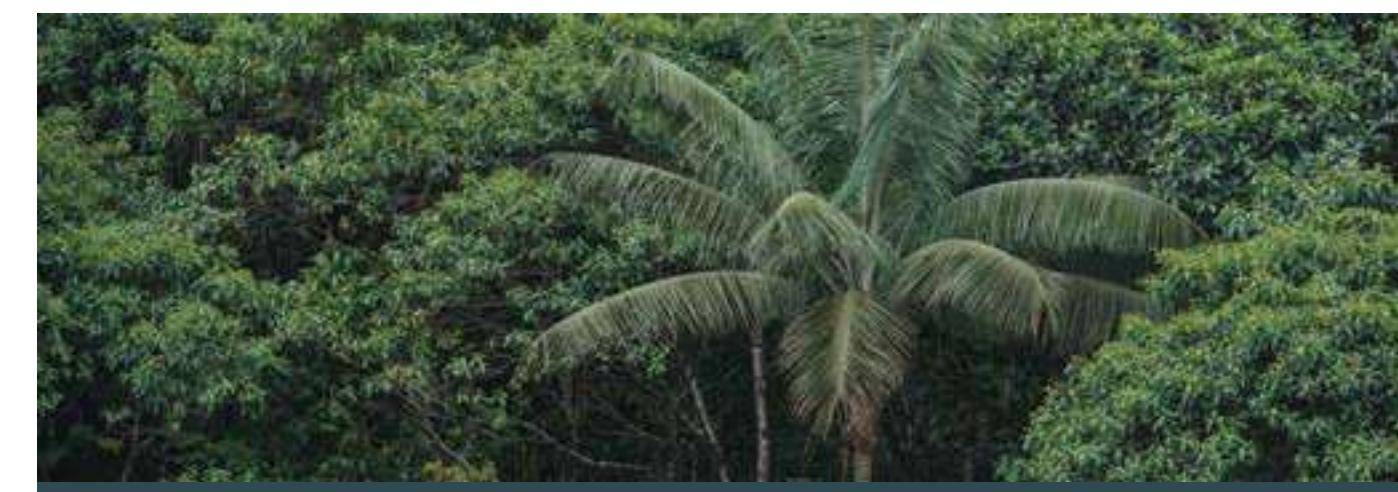
Generar mecanismos de financiamiento. Los actores que conforman las plataformas de gobernanza deben considerar los procesos de restauración y sus diferentes objetivos (p. ej. conservación de servicios ecosistémicos, producción sostenible y protección de áreas vulnerables a desastres naturales) en sus presupuestos y planificaciones.

Realizar la planificación de la restauración del paisaje en los territorios en donde se implementarán las acciones, para que sea cercana a la realidad rural y tome en cuenta las oportunidades y requerimientos del territorio (Cheng y Sturtevant 2012).

Apoyar en la legalización de la tenencia de la tierra, uno de los cuellos de botella más importantes que enfrentan los propietarios para acceder a financiamiento y a programas gubernamentales, incluyendo restauración y producción sostenible. Garantizar la tenencia de la tierra promueve la sostenibilidad en los procesos de restauración a largo plazo, porque los propietarios asumirán un nivel de responsabilidad más comprometido con el uso de la tierra, ya que el futuro de su patrimonio depende de sus acciones de manejo y uso de los recursos naturales.

La gobernanza para la restauración va más allá de los arreglos institucionales y la elaboración de un marco legal que fomente prácticas de restauración; también requiere un enfoque flexible para impulsar la coordinación interna entre actores e incidir en la participación social. Adicionalmente, los sistemas de gobernanza estructuran los derechos y responsabilidades de los actores que participan en el proceso de restauración, condición necesaria para promover la sostenibilidad de estas prácticas a largo plazo.

El aprendizaje social es fundamental para la restauración del paisaje. La forma en que las personas aprenden y se vinculan entre sí depende de las estructuras locales de gobernanza del paisaje (Oosten 2013). Lograr el empoderamiento de los propietarios de la tierra donde se implementarán las diferentes modalidades de restauración es un reto para la gobernanza y para las organizaciones implementadoras de restauración. Los propietarios son los mejores aliados para cuidar los espacios que se quiere restaurar, al evitar, por ejemplo, el ingreso de ganado a las áreas, mantener aisladas las áreas de regeneración y conservación, y fomentar la réplica entre sus vecinos en los territorios. Si identifican beneficios tangibles, apoyarán los procesos de restauración. Por tanto, se recomienda implementar modelos de restauración que aporten de manera integral en el manejo de las fincas y en la calidad de vida de los propietarios.





4.1.2. Beneficios y participación en la restauración

Para que el enfoque de restauración de paisajes sea incluido en los planes de gobierno y promueva la participación en la gestión territorial a nivel local, las autoridades tienen que reconocer los beneficios de la restauración a corto y mediano plazo y su impacto en la calidad de vida de las poblaciones rurales. Algunos beneficios a nivel de gobiernos locales que pueden potencializarse son la conservación de las fuentes de agua para las comunidades y actividades productivas, el mantenimiento y recuperación de la biodiversidad para el desarrollo del ecoturismo, el fomento de fuentes de trabajo en actividades de restauración para la comunidad, la promoción de la educación ambiental y la participación comunitaria, entre otros.

Para los productores, las prácticas de restauración aportan con el mejoramiento de los sistemas de producción, la generación de productos forestales y no forestales, la disminución de la pérdida de suelo por erosión, el mejoramiento de la calidad y cantidad de agua en sus propiedades, entre otros. Estos beneficios, obtenidos mediante la restauración, tienen que

ser visibles para que los habitantes, las organizaciones y las autoridades locales los prioricen.

Para que la participación a lo largo del proceso de restauración se lleve a cabo de manera efectiva y sostenida en el tiempo, primero es necesario entender cómo funciona la participación social y la situación de los habitantes en relación con la tenencia de la tierra. Un diagnóstico resulta bastante útil para caracterizar actores clave y acercarse a la situación actual del paisaje que se pretende restaurar. A continuación, se sugieren algunas preguntas que podrían orientar el proceso. Estas complementan los pasos principales del proceso de planificación a mesoescala para la restauración (ver Capítulo 3).

¿Quiénes son los actores que viven en el territorio y cómo interactúan con el paisaje?

- ¿Qué tipos de organizaciones actúan en la zona?
- ¿Cuáles son los patrones de tenencia de la tierra?
- ¿Cuáles son las características culturales más relevantes relacionadas con el uso de la tierra?
- ¿Cuáles son las prácticas productivas en el paisaje?
- ¿Cuáles son las actividades productivas que más inciden en el cambio de uso del suelo?
- ¿De qué manera las prácticas productivas pueden aportar, adaptarse o impedir los procesos de restauración?
- ¿Cuál es la percepción local sobre los bosques y sus usos?
- ¿Dónde quieren desarrollar procesos de restauración los propietarios, las comunidades y los gobiernos locales?

¿Cuál es el nivel de participación y organización de las personas?

- ¿Cómo se ha visto que la gente participa en los procesos de toma de decisiones?
- ¿A qué nivel se involucra la gente en las actividades ambientales llevadas a cabo en el territorio?
- ¿Existen organizaciones que realizan reforestación y/o restauración en el territorio?
- ¿Qué potencial existe para que organizaciones formadas por mujeres y jóvenes brinden y desarrollen servicios asociados a la restauración?
- ¿Existen organizaciones de mujeres y jóvenes que desarrollan viveros o prestan servicios en actividades de reforestación y/o restauración?

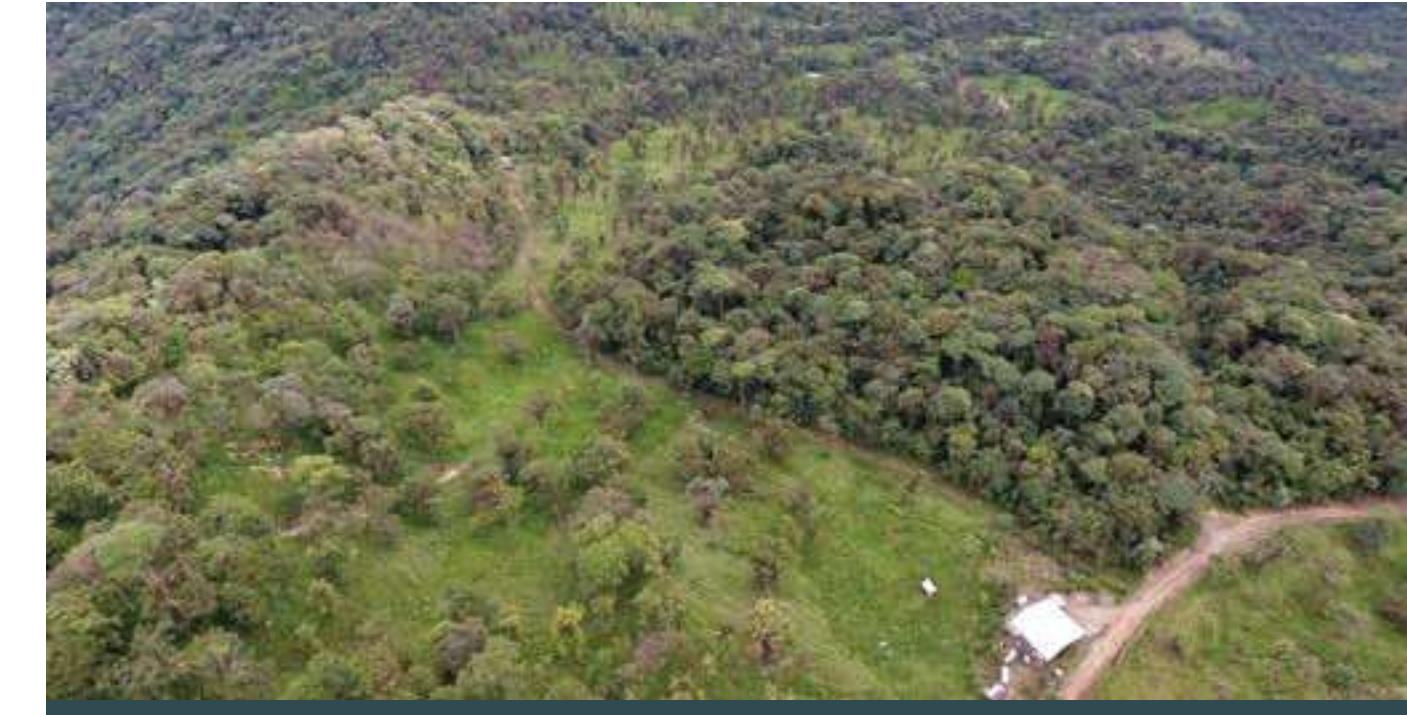
¿Cómo es la relación de la población con los diferentes niveles de gobierno y organizaciones de la sociedad civil?

- ¿Cuál es el nivel de participación y toma de decisiones de los propietarios y los gobiernos locales?
- ¿Se han identificado áreas de restauración, recarga hídrica, conservación en los planes de desarrollo u ordenamiento territorial de los gobiernos locales?
- ¿Están los gobiernos locales organizados en plataformas, como mancomunidades, con objetivos ambientales?
- ¿Qué organizaciones mancomunadas podrían asumir compromisos en temas forestales y, específicamente, en restauración?

¿Cuáles son las percepciones en el territorio sobre la restauración como una potencial práctica de producción, generación de recursos financieros y fuentes de empleo?

- ¿Existen viveros para la producción de plantas en el territorio?
- ¿Hay interés en desarrollar emprendimientos relacionados con los procesos de restauración forestal?
- ¿Existe conocimiento para desarrollar actividades relacionadas con el tema forestal en su conjunto?
- ¿Cuál es el proceso histórico de aprovechamiento forestal en el territorio?
- ¿Cuáles son los principales productos forestales y no forestales que se puede producir en el territorio?
- ¿Se cuenta con tecnología para el aprovechamiento de los recursos forestales (maderables y no maderables)?

Estas preguntas orientadoras pueden ser adaptadas y/o combinadas de acuerdo con los contextos específicos de cada paisaje. Lo primordial es realizar un diagnóstico integral y reflexivo que permita entender las dinámicas socioculturales y económicas vinculadas entre sí y que pueden afectar los procesos de restauración a escala de paisaje de distintas maneras. Posteriormente, es necesario diseñar mecanismos de participación para involucrar a los actores en los procesos de restauración (p. ej. implicar a las unidades educativas y sus programas comunitarios en actividades de mantenimiento en las áreas restauradas). Este enlace requiere un fuer-



te componente de capacitación y educación, mediante el cual tanto los maestros como los alumnos aprendan sobre temas ambientales relevantes y sobre cómo las prácticas de restauración aportan beneficios locales, en el paisaje, y globales, para la salud y bien vivir de las comunidades.

Otros actores importantes que se sugiere incluir en los procesos de restauración son las asociaciones de productores interesadas en la producción de plantas en vivero y/o en la recolección de semillas. Para involucrarlas en condiciones adecuadas, estas organizaciones requieren capacitaciones sobre las técnicas necesarias, reconociendo el saber local en cuanto a las especies potenciales para la restauración. Los ejemplos de relaciones participativas antes mencionados permitirán insertar a trabajadores locales en las cadenas de valor forestal con énfasis en restauración del paisaje. Además, estas estrategias estimularán emprendimientos forestales locales y permitirán reducir costos de transacción en la logística.



Asimismo, las actividades de restauración son una oportunidad para que empresas del sector turístico, agrícola y de servicios, entre otras, apoyen e inviertan en los procesos de restauración, mejorando sus prácticas productivas e impactando positivamente en el entorno, como parte de sus programas de responsabilidad socioambiental. Estas relaciones interinstitucionales y de colaboración en programas de restauración deben ser fomentadas y respaldadas por la autoridad ambiental local, las mancomunidades, los gobiernos locales y los ministerios de ambiente, agricultura y ganadería.

4.2. Vínculos con procesos globales que promueven la restauración de paisajes y su sostenibilidad

El impacto efectivo de prácticas de restauración a escala de paisaje requiere recursos humanos, tecnológicos y financieros significativos. Existen iniciativas globales, como el Reto de Bonn que plantea como meta la restauración de 150 millones de hectáreas degradadas o deforestadas hasta el año 2020 a escala global³. Si bien existe evidencia de que los beneficios de la restauración son mayores que los costos, hay cuellos de botella importantes relacionados con el acceso a financiamiento, el horizonte temporal largo en el cual se expresan los beneficios, la falta de experiencia en arreglos institucionales y de gobernanza para una implementación efectiva, entre otros (Ding *et al.* 2017).

³ En América Latina y el Caribe, la iniciativa 20x20 es parte de este reto. Dieciséis gobiernos, tres estados y tres programas regionales se comprometieron en la restauración de 53,2 millones de hectáreas hasta el año 2020.

La restauración en paisajes andinos tiene un alto potencial de generar bienes ambientales y sociales globales. Algunas metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) presentan sinergias importantes con la implementación amplia de actividades de restauración en paisajes andinos (Tabla 7). De igual manera, la restauración en estos paisajes contribuye directamente a todos los objetivos estratégicos que agrupan las 20 metas de Aichi del Convenio de Diversidad Biológica (CDB)⁴. En la planificación de la restauración a escala de paisaje, es necesario tener presentes estos vínculos. De esta manera, se facilita la relación de las prácticas de restauración con otras dimensiones e iniciativas que buscan alcanzar objetivos de desarrollo sostenible.

Los mecanismos específicos que permiten la vinculación entre lo local y lo global son diversos; sin embargo, existen algunos elementos que se debe considerar en el ciclo de planificación a mesoscala para la restauración en bosques montanos tropicales:

Verificar si existen objetivos específicos de gestión del territorio, relevantes para el paisaje a intervenir. Por ejemplo, existen áreas que, por su biodiversidad, alto endemismo y altos niveles de amenaza, han sido caracterizadas como prioritarias para la conservación y la gestión sostenible del paisaje a escala global (Myers *et al.* 2000).

Identificar los aportes que las estrategias de restauración planteadas realizan a metas nacionales o subnacionales de gestión del territorio (p. ej. metas de conservación de bosques o mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero).

Identificar mecanismos que permitan financiar ciertas prácticas de manejo sostenible de la tierra desde el sector privado. Por ejemplo, los estándares de certificación tratan de forma preferencial a los productores que incluyen prácticas sostenibles de uso del suelo. Mecanismos más directos para financiar estrategias de restauración aún están en desarrollo, pero se espera contar con innovaciones importantes en el futuro próximo (Rueda, Garrett y Lambin 2017).

⁴ Para más información, consulte <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf>

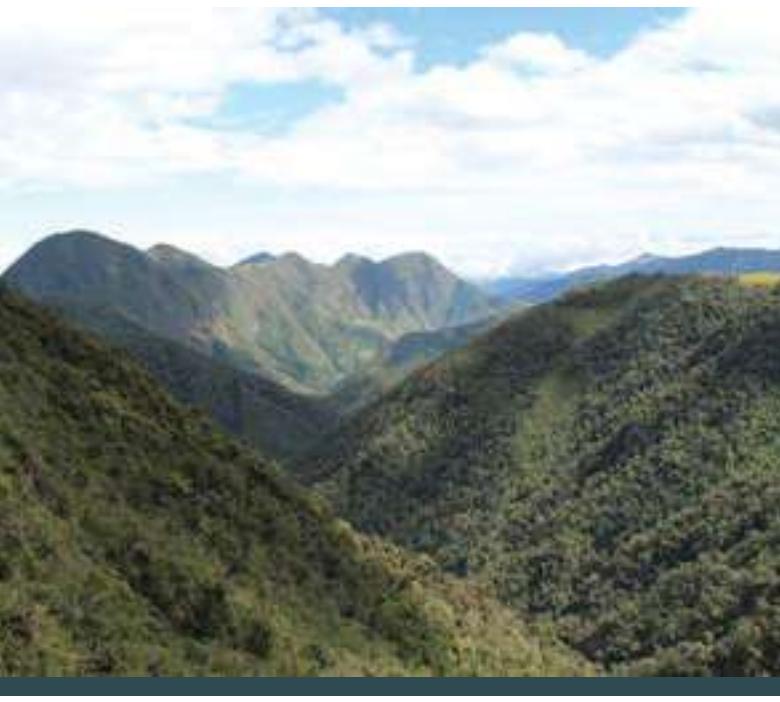
Tabla 7. Vínculos entre metas de los ODS relevantes para la restauración de la funcionalidad ecosistémica en áreas de montaña y aspectos del proceso de planificación e implementación de restauración en paisajes andinos.

Metas de los ODS	Aspectos de iniciativas de restauración relevantes para los ODS
2.4 De aquí a 2030, asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad de la tierra y el suelo.	Incorporar alternativas de intensificación sostenible de la producción en sistemas agropecuarios como parte de los objetivos de restauración de áreas degradadas.
6.6 De aquí a 2020, proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.	Priorizar áreas de importancia hidrológica en paisajes de bosques montanos tropicales (p. ej. vegetación riparia, caceras de cuenca).
15.1 De aquí a 2020, asegurar la conservación, el restablecimiento y el uso sostenible de los ecosistemas terrestres y los ecosistemas interiores de agua dulce y sus servicios, en particular, de los bosques, los humedales, las montañas y las zonas áridas, en consonancia con las obligaciones contraídas en virtud de acuerdos internacionales.	Identificar áreas clave para la provisión de servicios ecosistémicos locales (p. ej. regulación hídrica) y globales (p. ej. captura de carbono) en cuencas andinas.
15.4 De aquí a 2030, asegurar la conservación de los ecosistemas montañosos, incluida su diversidad biológica, a fin de mejorar su capacidad de proporcionar beneficios esenciales para el desarrollo sostenible.	Integrar de forma coordinada objetivos de conservación y restauración, en el contexto de los impactos esperados del cambio climático.
15.5 Adoptar medidas urgentes y significativas para reducir la degradación de los hábitats naturales, detener la pérdida de biodiversidad y, de aquí a 2020, proteger las especies amenazadas y evitar su extinción.	Entender y tratar las causas de degradación.
15.9 De aquí a 2020, integrar los valores de los ecosistemas y la biodiversidad en la planificación, los procesos de desarrollo, las estrategias de reducción de la pobreza y la contabilidad nacional y local.	Incorporar objetivos de restauración en herramientas de planificación de gestión del territorio.



5. Conclusiones, retos y recomendaciones

La planificación a escala de paisaje tiene un alto potencial para incrementar la efectividad de prácticas de restauración destinadas a mantener y recuperar servicios ecosistémicos clave. Dependiendo de los objetivos de manejo del territorio, la ubicación de las prácticas de restauración es esencial en estos procesos. Por ejemplo, objetivos de captura de carbono (beneficio global) dependen menos de la ubicación de las prácticas de restauración que objetivos de restablecer conectividad de remanentes de ecosistemas altamente dependientes de la configuración del paisaje de trabajo. El enfoque de paisaje enfatiza en la incorporación de criterios y objetivos definidos a distintas escalas, para visibilizar sinergias y compromisos entre distintas opciones de manejo del territorio y buscar configuraciones geográficas que maximicen los beneficios generados por las acciones de restauración.



La planificación a escala de paisaje para la restauración de ecosistemas andinos, forestales y no forestales, es especialmente importante ya que permite incorporar características ecosistémicas y socioeconómicas características de estas áreas. Uno de los aspectos que es necesario considerar es la influencia de los gradientes topográficos pronunciados en la identificación y priorización de áreas para la restauración, tanto a escala local (p. ej. áreas de recarga hidrológica) como a escalas más amplias (p. ej. variación de condiciones agroecológicas en el gradiente de elevación). Esta consideración es importante en iniciativas de restauración que intervienen en cuencas cuyas cabeceras corresponden a páramos o punas y cuyo gradiente incorpora bosques montanos.

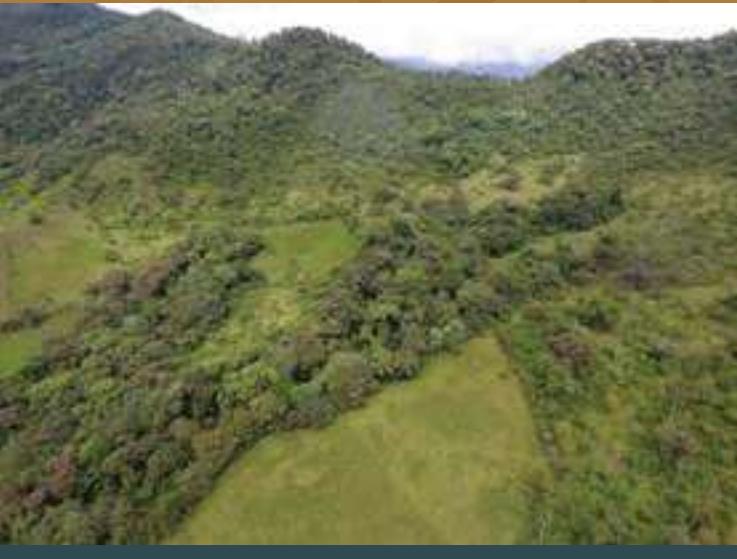
Un reto significativo para promover prácticas de restauración a escala de paisaje de manera efectiva es la participación de una variedad de actores locales y extralocales. Esta requiere innovaciones en los arreglos institucionales que permitan negociar visiones distintas sobre objetivos metas del proceso de restauración, y coordinar roles (p. ej. generación de información, implementación de prácticas, monitoreo y comunicación de impactos). La conformación de plataformas que integren actores de la sociedad civil, la academia y el sector privado puede facilitar la generación de acuerdos en cuanto a la importancia de la restauración de paisajes (Brancalion *et al.* 2016). Asimismo, es necesario establecer mecanismos apropiados de comunicación sobre los objetivos e impactos de los procesos de restauración, como condición necesaria para motivar la participación de los actores involucrados en el proceso de restauración (Menz, Dixon y Hobbs 2013).

Persisten importantes vacíos de información sobre ecosistemas y modos de vida en paisajes andinos en relación con prácticas y objetivos de restauración con mayor potencial para generar beneficios locales (Mathiez-Stiefel *et al.* 2017). Uno de estos vacíos corresponde a la ausencia de información histórica sobre dinámicas de cambio de cobertura y uso de la tierra, que permite la identificación de áreas con mayor potencial para restauración (p. ej. áreas marginales para la producción con procesos de abandono de usos agropecuarios). Adicionalmente, es necesario contar con más información sobre el impacto de las prácticas de restauración en las funciones ecosistémicas clave, de manera que se planifiquen intervenciones que potencien las interacciones entre adaptación y mitigación del cambio climático.

Los procesos de planificación a escala de paisaje para la restauración deben evitar diseños simplistas que busquen objetivos únicos (p. ej. secuestro de carbono), sin generar vínculos directos y explícitos con las dinámicas socioambientales y productivas de las zonas de implementación (Suding *et al.* 2015). El reto fundamental de la planificación consiste en balancear objetivos y modelos de restauración construidos localmente con aquellos construidos a escalas nacionales (Reed *et al.* 2016).

Finalmente, el desafío principal de los procesos de restauración a escala de paisaje es reconocerlos como parte de un proceso más amplio de trabajo que busca el cumplimiento de objetivos de desarrollo sostenible con enfoque territorial. En sentido estricto, la planificación a escala de paisaje para la restauración debe ser parte de procesos integrales que identifiquen objetivos de conservación de remanentes de ecosistemas, la implementación de prácticas de producción sostenible y otras dimensiones de sostenibilidad en paisajes rurales. La estrategia más importante, en este sentido, es reconocer el potencial tanto de las sinergias como de los compromisos, resaltando la importancia de mecanismos apropiados de gobernanza que permitan avanzar con los procesos de restauración en el marco de un proceso de manejo adaptativo.

6. Glosario



Cobertura de la tierra: elementos biofísicos que cubren la superficie terrestre. Normalmente se refiere a tipos de vegetación, estructuras de origen antrópico, cuerpos de agua, suelo desnudo, entre otros (Di Gregorio y Jansen 2000).

Costos de transacción: en el marco de procesos de restauración, costos (monetarios y no monetarios) en los que se incurre para planificar e implementar prácticas de restauración relacionadas, por ejemplo, con el establecimiento, monitoreo y mantenimiento de acuerdos locales.

Desarrollo sostenible: proceso de planificación y acción que busca equilibrar la necesidad de mejorar el bienestar humano, especialmente de los grupos vulnerables, mediante la preservación de los ecosistemas y sus funciones a largo plazo, asegurando que la capacidad del planeta de mantener a los seres humanos hoy no comprometa dicha capacidad para las generaciones futuras (Adams 2001).

Enfoque de paisaje: marco que integra la formulación de políticas y la implementación de prácticas para varios objetivos de gestión del territorio, que interactúan entre sí mediante sistemas de manejo integrados y adaptativos (Reed *et al.* 2016).

Funciones ecosistémicas: procesos que ocurren en el ecosistema, como la producción primaria, la descomposición o el ciclaje de nutrientes, así como las interacciones que ocurren entre los componentes ecosistémicos (organismo-organismo, organismo-ambiente), como la competencia o el mutualismo, que tienen la capacidad de generar flujos de bienes y servicios para la sociedad. El funcionamiento del ecosistemas es dependiente de la estructura ecosistémica.

Gobernanza: proceso de negociación y toma de decisiones entre actores que operan en varios niveles, con objetivos y capacidades diferenciadas (Oosten 2013).

Modos de vida: conjunto de recursos (naturales, físicos, humanos, sociales, financieros) y mecanismos para acceder a ellos (mediados por instituciones y relaciones sociales), que definen la forma en la que individuos o familias se ganan la vida (Ellis 2000).

Paisaje: área geográfica en la que se dan múltiples usos al suelo y en la que existen diversos tipos de cobertura vegetal. El término se utiliza para referirse a territorios amplios y heterogéneos.

Restauración de paisajes: proceso planificado que combina estrategias para recuperar la estructura y funcionamiento de ecosistemas forestales y no forestales, con objetivos productivos y de provisión de bienes y servi-





cios ecosistémicos, en paisajes con distintos niveles de degradación de suelos y ecosistemas (Schweizer *et al.* 2018).

Sistema de información geográfica: softwares utilizados para la adquisición, manejo, procesamiento, análisis, visualización y almacenamiento de información geográfica (Goodchild 2003).

Sistemas socioecológicos: conjunto de ecosistemas y sus funciones vinculado a los actores que toman decisiones sobre el acceso y uso de recursos, en el marco de instituciones y sistemas de gobernanza, que estructuran resultados e impactos en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y los beneficios que generan para las poblaciones humanas (Mathez-Stiefel *et al.* 2017).

Unidad mínima de mapeo: polígono más pequeño que se puede mapear a una escala determinada o a partir de un sensor remoto definido.

Uso de la tierra: conjunto de actividades, arreglos y procesos que se implementan con la finalidad de producir bienes o servicios, manteniendo o transformando las coberturas del suelo (Di Gregorio y Jansen 2000).

7. Referencias bibliográficas

Achard, F., Boschetti, L., Brown, S., Brady, M., de Fries, R., Grassi, G., Herold, M., Mollilcone, D., Mora, B., Pandey, D. y Souza, C. (Eds.). (2016). A sourcebook of methods and procedures for monitoring and reporting anthropogenic greenhouse gas emissions and removals associated with deforestation, gains and losses of carbon stocks in forests remaining forests, and forestation. Holanda: GOFC - GOLD Land Cover Project Office.

Adams, W. (2001) Green Development: Environment and sustainability in the Third World. New York: Routledge.

Armenteras, D. & O. Vargas (2016) Patrones de paisaje y escenarios de restauración: acercando escalas. Acta Biológica Colombiana, 21, S229 - 239.

Baker, S., K. Eckerberg & A. Zachrisson (2014) Political science and ecological restoration. Environmental Politics, 23, 509-524.

Brancalion, P. H. S., S. R. Pinto, L. Pugliese, A. Padovezi, R. Ribeiro Rodrigues, M. Calmon, H. Carrascosa, P. Castro & B. Messquita (2016) Governance innovations from a multi-stakeholder coalition to implement large-scale Forest Restoration in Brazil. World Development Perspectives, 3, 15-17.

Bürgi, M., P. Ali, A. Chowdhury, A. Heinimann, C. Hett, F. Kienast, M. K. Mondal, B. R. Upreti & P. H. Verburg (2017) Integrated Landscape Approach: Closing the Gap between Theory and Application. Sustainability, 9.

Burkhard, B., F. Kroll, S. Nedkov & F. Müller (2012) Mapping ecosystem service supply, demand and budgets. Ecological Indicators, 21, 17-29.

Chazdon, R. & M. Guariguata. (2018). Decision support tools for forest landscape restoration: Current status and future outlook. In Occasional Paper 183, 58. Bogor, Indonesia: CIFOR.

Chazdon R. L., H. S. Brancalion Pedro, D. Lamb, L. Laestadius, M. Calmon & C. Kumar (2015) A Policy-Driven Knowledge Agenda for Global Forest and Landscape Restoration. Conservation Letters, 10, 125-132.

Cheng, A. S. & V. E. Sturtevant (2012) A Framework for Assessing Collaborative Capacity in Community-Based Public Forest Management. Environmental Management, 49, 675-689.

Di Gregorio, A. & L. J. M. Jansen. (2000). Land Cover Classification System (LCCS): Classification Concepts and User Manual. Rome: Food and Agriculture Organization (FAO).

Ding, H., S. Faruqi, A. Wu, J. Altamirano, A. Ortega, M. Verdone, R. Zamora, L. Chazdon Robin & W. Vergara. (2017). Roots of prosperity: The economics and future of restoring land. 74. Washington, DC: World Resources Institute.

Duarte, N., F. Cuesta-Camacho, A. Teran, E. Pinto, I. Arcos, A. Solano & O. Torres. (2017). Protocolo para monitoreo de áreas de restauración ecológica en los bosques montanos de la cordillera occidental del Ecuador. 74. Quito: CONDESAN, Fundación Imaymana, Proyecto EcoAndes, Programa Bosques Andinos.

Echeverría, C., C. Smith-Ramírez, J. Aronson & I. Barrera-Cataño José (2015) Good news from Latin America and the Caribbean: national and international restoration networks are moving ahead. *Restoration Ecology*, 23, 1-3.

Ellis, F. (2000). Rural livelihoods and diversity in developing countries. Oxford: Oxford University Press.

GOFC-GOLD. (2016). A sourcebook of methods and procedures for monitoring and reporting anthropogenic greenhouse gas emissions and removals associated with deforestation, gains and losses of carbon stocks in forests remaining forests, and forestation., eds. F. Achard, L. Boschetti, S. Brown, M. Brady, R. De Fries, G. Grassi, M. Herold, D. Mollicone, B. Mora, D. Pandey & C. Souza, 268. Wageningen University, The Netherlands: GOFC - GOLD Land Cover Project Office.

Goodchild, M. F. (2003) Geographic information science and systems for environmental management. *Annual Review of Environment and Resources*, 28, 493-519.

IPCC. (2007). Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Ginebra: IPCC.

Kremen, C. (2015) Reframing the land-sharing/land-sharing debate for biodiversity conservation. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1355, 52-76.

Mathez-Stiefel, S.-L., M. Peralvo, S. Báez, S. Rist, W. Buytaert, F. Cuesta, B. Fadrique, K. J. Feeley, A. A. P. Groth, J. Homeier, L. D. Llambí, B. Locatelli, M. F. López-Sandoval, A. Malizia & K. R. Young (2017) Research Priorities for the Conservation and Sustainable Governance of Andean Forest Landscapes. *Mountain Research and Development*, 37, 323-339.

Menz, M. H. M., K. W. Dixon & R. J. Hobbs (2013) Hurdles and Opportunities for Landscape Scale Restoration. *Science*, 339, 526.

Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. B. da Fonseca & J. Kent (2000) Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853-858.

Oosten, C. (2013) Forest Landscape Restoration: Who Decides? A Governance Approach to Forest Landscape Restoration. *Naturaleza & Conservación*, 11, 119-126.

Peralvo, M., M. Bustamante, S. Flores & F. Cuesta. (2013a). Propuesta de Directrices Ambientales para la Planificación Territorial

en Napo. 56. Quito: Proyecto "Fortalecimiento de la gobernanza ambiental en la planificación territorial en Napo", CONDESAN/Programa BioCAN.

Peralvo, M., E. Ortiz, L. Bastidas, F. Cuesta & M. Bustamante. (2013b) Propuesta Piloto de Criterios de Zonificación Ambiental en Napo. 35. Quito: Proyecto "Fortalecimiento de la gobernanza ambiental en la planificación territorial en Napo", CONDESAN/Programa BioCAN.

Ponette-González, A., K. Brauman, E. Marín-Spiotta, K. Farley, K. Weathers, K. Young & L. Curran (2015) Managing water services in tropical regions: From land cover proxies to hydrologic fluxes. *Ambio*, 44, 367-375.

Reed, J., J. Van Vianen, E. L. Deakin, J. Barlow & T. Sunderland (2016) Integrated landscape approaches to managing social and environmental issues in the tropics: learning from the past to guide the future. *Global Change Biology*, 22, 2540-2554.

Rueda, X., R. D. Garrett & E. F. Lambin (2017) Corporate investments in supply chain sustainability: Selecting instruments in the agri-food industry. *Journal of Cleaner Production*, 142, 2480-2492.

Schweizer, R., P. Meli, H. S. Brancalion Pedro & M. Guariguata. (2018) Oportunidades y desafíos para la gobernanza de la restauración del paisaje forestal en América Latina. 58. Bogor, Indonesia: Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR).

Stanturf, J., P. Kant, J. Barnekow, S. Mansouri, M. Kleine, L. Graudal & P. Madsen. (2015). Forest Landscape Restoration as a Key Component of Climate Change Mitigation and Adaptation. Vienna: International Union of Forest Research Organizations (IUFRO).

Suding, K., E. Higgs, M. Palmer, J. B. Callicott, C. B. Anderson, M. Baker, J. J. Gutrich, K. L. Hondula, M. C. LaFevor, B. M. H. Larson, A. Randall, J. B. Ruhl & K. Z. S. Schwartz (2015) Committing to ecological restoration. *Science*, 348, 638.

Turner, M. G. (2005) Landscape Ecology: What Is the State of the Science? *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 36, 319-344.

Uribe, D., D. Geneletti, F. R. del Castillo & F. Orsi (2014) Integrating Stakeholder Preferences and GIS-Based Multicriteria Analysis to Identify Forest Landscape Restoration Priorities. *Sustainability*, 6.

Young, K. (2011) Introduction to Andean Geographies. In *Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes*, eds. S. K. Herzog, R. Martínez, P. M. Jorgensen & K. H. D. Tiessen, 128 - 140. Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) and Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE).

Índice de Figuras

Figura 1. Paisaje de bosques montanos en los Andes tropicales.	15
Figura 2. Propuesta de enfoque de gestión adaptativa de paisaje enfocada en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos.	21
Figura 3. Pasos principales del ciclo de planificación para la restauración ecológica a escala de paisaje.	23
Figura 4. Ejemplo de ejercicio para evaluar provisión y demanda de servicios ecosistémicos.	29

Índice de Tablas

Tabla 1. Extensión y superficie que cubren los bosques nublados en los países de la región andina al año 2009.	5
Tabla 2. Ejemplos de objetivos de gestión del territorio y metas asociadas	25
Tabla 3. Lista no exhaustiva de variables clave para caracterizar el estado del paisaje e identificar oportunidades y prioridades de restauración.	27
Tabla 4. Fuentes de imágenes satelitales y otros sensores remotos.	28
Tabla 5. Ejemplo de proceso metodológico para identificar áreas potenciales para restauración.	31
Tabla 6. Ejemplo de criterios socioeconómicos y ambientales para priorización de áreas para la restauración.	33
Tabla 7. Vínculos entre metas de los ODS relevantes para la restauración de la funcionalidad ecosistémica en áreas de montaña y aspectos del proceso de planificación e implementación de restauración en paisajes andinos.	46



CONDESAN
Centro de Desarrollo Sustentable

 Fundación **IMAYMANA**

 **ECOANDES**



Con el apoyo de:

MINISTERIO DEL AMBIENTE

