



IMPLEMENTANDO LA RESTAURACIÓN DEL PAISAJE FORESTAL

Una guía para practicantes

Editores: John Stanturf, Stephanie Mansourian, Michael Kleine



IMPLEMENTANDO LA RESTAURACIÓN DEL PAISAJE FORESTAL

Una guía para practicantes

Editores: John Stanturf, Stephanie Mansourian, Michael Kleine



Citación recomendada:

Stanturf, John; Mansourian, Stephanie; Kleine, Michael; eds. 2017. Implementando la Restauración del Paisaje Forestal, Una Guía para Practicantes. Traducción: Marianela Argüello L. y Róger Villalobos. Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal, Programa Especial para el Desarrollo de Capacidades (IUFRO-SPDC). Viena, Austria. 132 p.

ISBN – 978-3-200-06525-3

Publicada por:

Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal (IUFRO)

Disponible en:

Sede de IUFRO
Programa Especial de Desarrollo de Capacidades
Marxergasse 2
1030 Viena
Austria

Tel: +43-1-877-0151-0

E-mail: office@iufro.org

www.iufro.org

Diseño y diagramación: Schrägstrich Kommunikationsdesign

Fotografías de la portada: (arriba) Paisajes forestales diversos en el Caribe, Martinica. Foto © Andre Purre; (abajo a la izquierda) Consulta con actores interesados en el distrito de Offinso, Ghana © Ernest Foli; (abajo a la derecha) Comunicando la restauración del paisaje forestal a todos los sectores de la sociedad es esencial para la implementación exitosa, Kuala Selangor, Malasia. Foto © Alexander Buck

Impreso en Austria por Eigner Druck, Tullner Straße 311, 3040 Neulengbach

Traducción: Marianela Argüello L. y Róger Villalobos, CATIE

Revisión: César A. Sabogal

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|-----|
| Lista de acrónimos | 4 |
| Prefacio | |
| Usando esta guía <i>John Stanturf</i> | 6 |
| Introducción y consideraciones generales | |
| <i>John Stanturf, Michael Kleine</i> | 8 |
| Módulo I. | |
| Empezando <i>John Stanturf, Michael Kleine, Janice Burns</i> | 14 |
| Módulo II. | |
| Gobernanza y Restauración del Paisaje Forestal <i>Stephanie Mansourian</i> | 27 |
| Módulo III. | |
| Diseñando un Proyecto de Restauración del Paisaje Forestal <i>John Stanturf, Michael Kleine, Stephanie Mansourian</i> | 39 |
| Módulo IV. | |
| Aspectos Técnicos de la Implementación del Proyecto de Restauración del Paisaje Forestal <i>John Stanturf, Promode Kant, Palle Madsen</i> | 52 |
| Módulo V. | |
| Monitoreo de Proyectos de Restauración del Paisaje Forestal <i>John Stanturf, Palle Madsen</i> | 67 |
| Módulo VI. | |
| Mitigación del Cambio Climático y Adaptación en Restauración del Paisaje Forestal <i>John Stanturf, Promode Kant, Stephanie Mansourian, Palle Madsen</i> | 78 |
| Módulo VII. | |
| Comunicando los Resultados de la Restauración del Paisaje Forestal <i>John Stanturf, Michael Kleine, Janice Burns</i> | 97 |
| Perspectiva | |
| <i>John Stanturf, Michael Kleine</i> | 114 |
| Referencias | 121 |
| Anexo I | |
| Invasión biológica en el contexto de la restauración del paisaje forestal <i>Eckehard G. Brockerhoff</i> | 125 |
| Anexo 2 | |
| Referencias selectas | 130 |

LISTA DE ACRÓNIMOS

| | |
|---------------|---|
| AIIM | Matriz de alineamiento, interés e influencia |
| BMU | Ministerio Federal del Medio Ambiente de Alemania |
| CDB | Convenio sobre Diversidad Biológica |
| CMNUCC | Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático |
| CNULD | Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación |
| FLAT | Herramienta de Evaluación del Paisaje Forestal |
| FPIC | Principios de consentimiento previo e informado |
| GEI | Gases de efecto invernadero |
| IUFRO | Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal |
| ITTO | Organización Internacional de Maderas Tropicales |
| MDL | Mecanismo para el Desarrollo Limpio |
| NDCs | Contribuciones nacionalmente determinadas |
| NDT | Programa para el Establecimiento de Metas sobre la neutralidad de la degradación de las tierras |
| LADA | Evaluación de la Degradación de la tierra en zonas secas |
| PACTO | Pacto de Restauración para la Mata Atlántica |

| | |
|--------------|--|
| PIPA | Análisis de Rutas de Impacto Participativo |
| ODS | Objetivos de Desarrollo Sostenible |
| ONG | Organizaciones no gubernamentales |
| REDD+ | Reducción de emisiones debidas a la deforestación y degradación de los bosques, la conservación y el incremento de CO ₂ |
| ROAM | Metodología de Evaluación de Oportunidades de Restauración |
| RPF | Restauración del paisaje forestal |
| RRI | Iniciativa de Recursos y Derechos |
| SIG | Sistemas de Información Geográfica |
| SNA | Análisis de Redes Sociales |
| UICN | Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza |
| VCS | Estandar de Carbono Verificado |
| WRI | Instituto de Recursos Mundiales |

PREFACIO

Las iniciativas de restauración a gran escala se desarrollan para contrarrestar la pérdida y degradación de los bosques del mundo. Estas incluyen el Desafío de Bonn (150 millones de ha para el 2020), la Declaración de Nueva York sobre los Bosques (350 millones de ha para el 2030) y el Programa para el Establecimiento de Metas sobre la neutralidad de la degradación de las tierras (NDT o LDN, por sus siglas en inglés) para el 2030, establecido por la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación (CNUCLD). Un objetivo del Convenio sobre Diversidad Biológica (CDB) es no tener ninguna pérdida neta de biodiversidad, pero sí impactos netos positivos de biodiversidad, con una meta (Meta 15 de Aichi) de restaurar para el 2020 un 15 % de las tierras degradadas. Para implementar el Desafío de Bonn y otros compromisos internacionales que requieren la restauración forestal y la conservación, el Ministerio Federal del Medio Ambiente de Alemania (BMU, por sus siglas en alemán), aprobó un proyecto de cuatro años dirigido por el Instituto de Recursos Mundiales (WRI, por sus siglas en inglés) llamado “Inspire, apoye y movilice la restauración del paisaje forestal”. Como uno de los socios en este esfuerzo, IUFRO está proveyendo información científica, conocimiento y experiencia en aspectos ecológicos, sociales y económicos de la restauración de paisajes forestales (RPF, o FLR por sus siglas en inglés), en particular la contribución potencial de la RPF a la mitigación y adaptación al cambio climático.

Reconociendo el desafío de implementar estas metas e iniciativas de alto nivel, y que la obtención de resultados sobre el terreno confrontará muchas preguntas específicas contextuales, un equipo de científicos de unidades relevantes de IUFRO ha preparado esta guía para practicantes “Implementando la Restauración del Paisaje Forestal”. La guía se basa en la Serie Global IUFRO “Forest Landscape Restoration as a Key Component of Climate Change Mitigation and Adaptation” (Stanturf et al. 2015). Esta guía aborda la implementación de la RPF como un todo, pero con una mirada hacia la mitigación y adaptación al cambio climático; solamente si el paisaje está cambiando y la RPF es exitosa, los beneficios climáticos se materializarán.

Aunque lineamientos amplios para la planificación nacional y las evaluaciones ecológicas están disponibles, la implementación de la RPF en la práctica va más allá de conceptos generalizados. La implementación de la RPF generalmente requiere de un grupo de actores clave, en lugar de que sea la responsabilidad de un único actor. Con frecuencia, uno o más facilitadores son necesarios para organizar un equipo de múltiples actores interesados y son justamente estos facilitadores la principal audiencia meta para la implementación de esta guía de RPF. Pretendemos que esta guía sea un recurso de capacitación para facilitadores de la RPF y cualquier persona que implementa la RPF en un país específico o un contexto local.

La guía está comprendida por módulos separados que dirigen su importancia hacia aspectos de la implementación de la RPF. Cada módulo está basado en el informe de la Serie Global IUFRO, el cual profundiza más y contiene un mayor número de referencias. Nuestro enfoque de implementación de la RPF está basado en el concepto de gestión del ciclo del proyecto, el cual guía a los usuarios sobre un camino sistemático que va desde la idea inicial de un proyecto, hasta los resultados medibles en el paisaje. Cada módulo brinda detalles acerca de importantes aspectos del trayecto, desde políticas generales de RPF a actividades locales de implementación, incluyendo el dar inicio con la implementación de la RPF, gobernanza, diseño de proyectos de RPF, actividades de ejecución, monitoreo y evaluación, métodos de mitigación y adaptación al cambio climático, así como comunicación. Los usuarios son motivados a leer todos los módulos, pero cada módulo puede ser leído independientemente.

Agradecemos a los autores y coautores por compartir sus conocimientos y experiencia en restauración de bosques y paisajes arbolados, y por hacerlo disponible a través de esta guía. Stephanie Mansourian realizó una doble labor al ser coautora y editora de esta guía; Michael Kleine también tuvo una doble función como coautor y gestor de la tarea de producir esta obra. Es muy apreciada la colaboración de Margareta Khordchidi en la corrección de estilo, de Janice Burns que contribuyó como coautora y ayudó a dar forma a la versión final de este manual, así como a Eva-Maria Schimpf, por realizar corrección de estilo y coordinar el diseño e impresión.

El apoyo financiero para esta publicación fue provisto por el Ministerio Federal del Medio Ambiente de Alemania, Conservación de la Naturaleza y Construcción y Seguridad Nuclear, como parte de su Iniciativa Internacional del Clima, a través del Instituto de Recursos Mundiales (WRI). Las opiniones expresadas en esta publicación no necesariamente reflejan políticas oficiales de los gobiernos representados por estas agencias o aquellas a los cuales los autores estén afiliados.

IUFRO expresa su agradecimiento a CATIE por haber facilitado la traducción de esta publicación al español efectuada por Marianela Argüello L. y Róger Villalobos, y a César A. Sabogal por la revisión de la traducción. Además, IUFRO agradece mucho el apoyo financiero recibido del Ministerio Federal de Sostenibilidad y Turismo de Austria por hacer posible la publicación en español.

John Stanturf

Coordinador Grupo de Investigación
de IUFRO 1.06.00
“Restauración de áreas degradadas”

Michael Kleine

Director Ejecutivo Adjunto
Unión Internacional de Organizaciones
de Investigación Forestal (IUFRO)

INTRODUCCIÓN Y CONSIDERACIONES GENERALES

¿Por qué una guía para la implementación de la RPF?

La restauración del paisaje forestal (RPF) está siendo ampliamente promovida como una solución frente a la pérdida y degradación de los bosques del mundo y como una contribución para el desarrollo sostenible a través de la restauración de los valores ecológicos, sociales y económicos, y las funcionalidades de los paisajes degradados. Un gran interés e ímpetu político ha sido generado alrededor de la restauración y, en particular, de la RPF (Recuadro I.1). Metas ambiciosas basadas en hectáreas han sido establecidas a través de distintos esfuerzos globales y regionales tales como – por ejemplo – el Desafío de Bonn y la Declaración de Nueva York sobre los Bosques al nivel global, la meta AFR100 en África, así como la Iniciativa 20X20 en América Latina. Al mismo tiempo, la restauración forestal, particularmente a escala, puede contribuir a otros objetivos globales tales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), notablemente por medio de mejorar la resiliencia; apoyar la adaptación social y ambiental, proteger suelos y recursos hídricos; y por lo tanto, contribuir a la seguridad alimentaria y los medios de vida rurales. También puede contribuir a las tres Convenciones de Río: la Convención de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático por medio de las contribuciones nacionalmente determinadas (NDCs, por sus siglas en inglés) bajo el Acuerdo de París, las Metas de Aichi del Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica, a través de las Estrategias Nacionales de Biodiversidad y Planes de Acción, y los Programas Nacionales de Acción bajo la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación.

Esta guía aborda la implementación de la RPF como un todo pero con una visión hacia la mitigación y adaptación al cambio climático. Solamente si el paisaje está cambiando y la RPF es exitosa, los beneficios climáticos se materializarán en términos de, por ejemplo, una mayor biomasa (carbono) por hectárea y una mayor diversidad de especies de árboles, o un aumento en la proporción de especies de árboles adaptados al futuro clima.

Sin embargo, traducir en acción estas metas e iniciativas de alto nivel sobre el terreno sigue siendo un desafío. Las realidades en el terreno, en todas partes del planeta, pueden en ocasiones obstaculizar objetivos ambiciosos y a veces poco realistas. Además, objetivos globales sobre una base de hectáreas requieren de una interpretación cuidadosa y una adaptación a nivel local o de paisaje para proveer más que cobertura forestal. ¿Cómo una meta basada en hectáreas puede traducirse en una mayor resiliencia y una mejora en el acceso a agua potable sobre el terreno; o en un aumento de los rendimientos agrícolas y una mejora en la conservación del suelo; o en la absorción de gases de efecto invernadero y en ayuda a comunidades rurales en su adaptación a las duras condiciones

inducidas por el clima, mientras se incrementan los ingresos y/o las oportunidades laborales? Estas preguntas contextualizadas y muy específicas, así como muchas más, frecuentemente se mantienen sin respuesta por aquellos círculos políticos que expresan el deseo de ver millones de hectáreas de bosques restaurados.

La transformación de políticas de RPF en acciones concretas en el terreno puede realizarse de muchas formas diferentes, dependiendo de las circunstancias locales. Sin embargo, debe destacarse que los proyectos de restauración que procuran cambios duraderos en el paisaje necesitan abordar las causas subyacentes de la degradación de la tierra, y por lo tanto, la restauración requiere intervenir en el sistema social. Por ejemplo, revertir la explotación insostenible de los bosques y otros recursos naturales requiere de cambios significativos de la visión tradicional “*business as usual*” o “*aquí no pasa nada*”. El nuevo régimen de manejo puede comprenderse de enfoques técnicos revisados de manejo de la tierra, legislación nueva o modificada y regulaciones que abordan derechos de acceso y tenencia de la tierra, fiscalización y sistemas de incentivos, o mercadeo y desarrollo de

Restauración del paisaje forestal (RPF) en pocas palabras

Recuadro
1.1

La RPF fue definida en el 2000 por un grupo de 30 especialistas como “un proceso planeado que pretende recobrar la integridad ecológica y mejorar el bienestar humano en tierras deforestadas o degradadas”. No busca recrear ecosistemas del pasado, dada la incertidumbre concerniente al “pasado”, las condiciones significativamente alteradas del presente, así como los anticipados, pero inciertos cambios futuros. Sin embargo, sí busca restaurar un ecosistema forestal que sea autosostenible y que provea beneficios tanto a las personas como a la biodiversidad. Por esta razón, la escala de paisaje es particularmente importante, ya que provee la oportunidad de balancear prioridades ecológicas, sociales y económicas. El énfasis en el paisaje también indica que la cobertura forestal no se necesita en toda el área, sino más bien el enfoque de la RPF está en restaurar ecosistemas forestales funcionales dentro de paisajes para que el bosque pueda coexistir y subsistir en un mosaico de paisaje junto a otros usos de la tierra. Los bosques restaurados en el paisaje forestal pueden formar mosaicos de tipos de bosques enfatizando los diferentes objetivos y funciones de estos bosques dependiendo del paisaje, los sitios y las personas que vivan allí. Algunas partes de los bosques restaurados pueden aportar funciones protectoras para cuencas hidrográficas, suelos, ganado y cultivos; otras partes pueden ser altamente productivas y producir eficientemente madera de alta calidad, leña o biomasa, mientras que otras partes pueden restaurar hábitats para la flora y la fauna.

nuevas cadenas de valor o revisión de las ya existentes. Cambiar estos impulsores tendrá a menudo un efecto a largo plazo significativo y positivo sobre el paisaje.

A la fecha, una diversidad de lineamientos y guías de mejores prácticas en restauración de tierras degradadas ha sido publicada, incluyendo aquellas sobre RPF. Lineamientos más antiguos incluyen aquellos elaborados por ITTO (2002) sobre la restauración de bosques primarios y secundarios degradados y las guías de ITTO/UICN (2009) para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en bosques tropicales productores de madera. Las recientemente publicadas Normas Internacionales para la Práctica de Restauración Ecológica explican diferentes enfoques de restauración ecológica y actividades de reparación ambiental en los ecosistemas (McDonald et al. 2016).

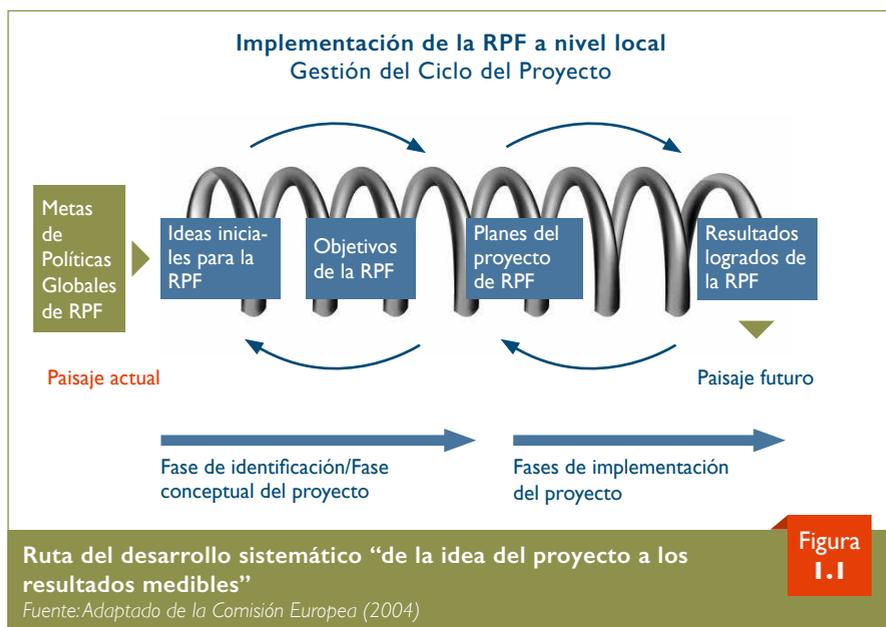
Lineamientos más específicos de RPF que enfatizan sobre planeamiento y priorización de actividades de restauración en ciertos tipos de paisajes incluyen los siguientes:

- *Metodología de Evaluación de Oportunidades de Restauración (ROAM), es un lineamiento que contribuye a crear un común entendimiento entre tomadores de decisión y gestores de tierras de las oportunidades para la RPF y el valor de paisajes multifuncionales. ROAM representa un enfoque para que los países puedan identificar y analizar el potencial de restauración del paisaje forestal y localizar áreas específicas de oportunidad a nivel nacional y subnacional (<http://www.bonnchallenge.org/content/restoration-opportunities-assessment-methodology-roam>) (IUCN/WRI 2014).*
- *Herramienta de Evaluación del Paisaje Forestal (FLAT), es un paquete de herramientas para determinar condiciones ecológicas de, y amenazas potenciales para los ecosistemas forestales. FLAT permite a los planificadores y gestores entender condiciones básicas, y llevar a cabo el monitoreo para lograr los objetivos de gestión territorial (<https://www.treesearch.fs.fed.us/pubs/53245>). La herramienta descrita en esta publicación está enfocada en la evaluación ecológica y provee métodos y enfoques para el planeamiento de proyectos, las operaciones de restauración, y el monitoreo y la evaluación (Ciecko et al. 2016).*

Implementar la RPF en la práctica va más allá de los lineamientos, de los amplios planes nacionales y evaluaciones ecológicas; por ende, es necesaria esta guía de implementación de la RPF. Los proyectos de restauración del paisaje forestal siempre procuran lograr múltiples objetivos sociales y ambientales para contribuir en la recuperación de la integridad ecológica, así como mejorar el bienestar de las personas dentro de un paisaje determinado. Esta guía se origina de un proyecto enfocado en la RPF como un componente clave de la mitigación y adaptación al cambio climático. Se ha incluido un módulo especial sobre la RPF para la mitigación y adaptación al cambio climático a fin de resaltar los enfoques requeridos para obtener beneficios climáticos de la RPF.

Los beneficios climáticos se materializarán solamente si la implementación de la RPF es exitosa en el terreno y si el paisaje está cambiando en términos de mayores reservas de biomasa (carbono) por hectárea, diversidad de especies de árboles o proporción de especies de árboles adaptados al futuro climático.

El amplio espectro de metas y objetivos deseados puede retrasar o poner en riesgo la implementación de la RPF porque es común que actores clave difieran significativamente



en sus intereses y preferencias. Alcanzar un consenso sobre acciones que deben tomarse y/o cambios que deben lograrse es frecuentemente difícil. Por lo tanto, los proyectos de RPF requieren procedimientos sistemáticos para consultas y negociaciones entre actores con el fin de conciliar conflictos de intereses y objetivos. En este contexto, procesos de planeamiento participativo pueden ayudar a los actores clave a discutir, definir y llegar a un acuerdo sobre las prioridades. Tal acuerdo permite al proyecto de RPF concentrarse en temas clave para adquirir cambios deseables. Con este fin, esta publicación provee una guía práctica sobre cuál es la mejor forma de abordar realidades complejas, tener en cuenta las incertidumbres y los cambios inesperados en el ambiente del proyecto, y desarrollar un curso consistente de acción sobre un periodo específico.

Las diversas herramientas y enfoques apropiados para la implementación de la RPF en el terreno, desde la planeación del proyecto y las operaciones de restauración hasta su monitoreo y evaluación, son elementos de una ruta sistemática que lleva a los usuarios “de la idea inicial del proyecto, hasta los resultados medibles en el paisaje,” como puede observarse en la Figura I.1.

Este enfoque construye una estrategia consistente para implementar la RPF a diferentes escalas, empezando con los compromisos del Desafío de Bonn o los objetivos globales de restauración, adaptados a las prioridades a nivel nacional y las oportunidades en el paisaje que definen los objetivos de la RPF, y finalmente traducidos en planes de proyectos detallados para producir resultados localmente. El contexto local es importante porque es la escala crítica para evaluar las condiciones de base (las realidades ecológicas y socioeconómicas prevalecientes), realizar consultas con actores clave que resulten en una serie de objetivos específicos, desarrollar los planes operativos, monitorear el progreso, y ajustar las intervenciones subsiguientes del proyecto.

La implementación exitosa de la RPF en el terreno también requerirá la coordinación y armonización del trabajo de gobiernos locales y actores de la sociedad civil existentes,

tales como servicios de extensión agrícola, departamentos forestales y de vida silvestre, departamentos de aguas, empresas de plantación forestal y agrícola, asociaciones y cooperativas de agricultores, así como ONG ambientales y grupos de defensa.

¿Para quién es esta guía?

Pretendemos que esta guía apoye principalmente a profesionales que estén trabajando en el contexto local para restaurar un paisaje particular. La audiencia meta incluye autoridades locales, funcionarios del servicio forestal, ONG, investigadores, asociaciones comunitarias y otros grupos de interés. En general, la implementación de la RPF requiere de un grupo de actores clave en lugar de ser la responsabilidad de un solo actor. A menudo se necesita uno o más facilitadores para organizar un equipo de actores múltiples y ellos son quienes se beneficiarán de elementos de esta guía. De manera más amplia, pueden usar esta guía los tomadores de decisión y profesionales que requieren comprender las complejidades reales de la implementación en torno a los compromisos actuales de la RPF.

Aplicar los diferentes métodos descritos en los diversos módulos de esta guía ayudará a facilitadores y coordinadores de iniciativas de RPF a nivel nacional, subnacional (paisaje) y local, a implementar proyectos y programas de RPF. Los módulos pueden ser usados solos o en combinación para identificar temas que necesitan ser abordados en el proyecto, establecer prioridades, negociar responsabilidades, aclarar el alcance de la intervención y especificar los recursos necesarios. Este enfoque sistemático ayudará a mejorar la organización del trabajo de la RPF y a su vez ser más transparente – un requisito en proyectos involucrando a muchos actores clave con diferentes intereses.

¿Cómo usar esta guía?

Esta guía está organizada en módulos que progresan desde la conceptualización, el diseño, la implementación práctica, el monitoreo y evaluación, y la comunicación de resultados de la RPF. Mientras los usuarios son motivados a leer todos los módulos, cada módulo puede también ser leído independientemente. Algunos conceptos clave están duplicados entre los módulos o referenciados para facilitar la lectura.

En total, esta guía consiste de los siguientes siete módulos:

Módulo I, “Empezando”, describe los procesos y actividades que preceden la implementación real de la RPF en el terreno. Estos implican visualizar y conceptualizar la RPF en un contexto local dado, priorizando paisajes o partes de paisajes que requieren restauración específica, recopilar y analizar datos e información de base acerca de estos paisajes específicos, así como objetivos locales suficientemente definidos e indicadores mensurables asociados.

En el Módulo II, “Gobernanza y Restauración del Paisaje Forestal” se describen los desafíos de gobernanza que limitan la implementación de la RPF. El módulo explica aspectos importantes de procesos de toma de decisiones a nivel nacional, subnacional y local que afectan la forma en que la gente gestiona los paisajes. Entender la extensión de la influencia de la gobernanza en el proceso de RPF ayuda a definir estrategias para transformar desafíos de gobernanza en oportunidades de gobernanza.

El Módulo III, “Diseñando un Proyecto de Restauración del Paisaje Forestal”, provee una guía sobre los mejores enfoques para conceptualizar un proyecto de RPF al seguir una ruta de desarrollo sistemático y jerárquico. Tales enfoques incorporan consultas continuas y el aprendizaje conjunto con el involucramiento de actores clave, la frecuente

evaluación y ajustes a las metas y planes del proyecto. Iteración y aprendizaje a lo largo del camino proveen suficiente flexibilidad para adaptar cambios inesperados en el ambiente del proyecto, particularmente en términos de políticas y condiciones económicas.

El Módulo IV, “Aspectos Técnicos de Implementación de Proyectos de Restauración del Paisaje Forestal”, presenta un amplio rango de tipos básicos de operaciones de RPF. Además, describe herramientas técnicas básicas útiles para la restauración. El énfasis también se coloca en el contexto local específico, en el cual métodos apropiados de RPF restaurarán exitosamente los paisajes degradados.

El Módulo V, “Monitoreo de Resultados de Mitigación y Adaptación de la Restauración del Paisaje Forestal”, explora con más detalle las necesidades y aplicaciones del monitoreo y la evaluación dentro del contexto de la RPF. Se exponen las razones para el monitoreo, características importantes del monitoreo y tipos de monitoreo, y se enfatiza la importancia de establecer una línea base para evaluar la eficiencia de la RPF.

El Módulo VI describe “Métodos de Mitigación y Adaptación al Clima en la Restauración del Paisaje Forestal”. La mitigación y la adaptación están íntimamente enlazadas en la práctica, aunque separadas en debates internacionales de políticas. Al nivel de implementación de la RPF, esas estrategias deberían ser abordadas en conjunto y en sinergia entre objetivos maximizados de cambio climático y restauración.

El Módulo VII aborda la “Comunicación de Resultados de la Restauración del Paisaje Forestal” para satisfacer las necesidades para la interacción y comunicación con actores clave. Por su naturaleza, los proyectos de RPF son complejos, cubriendo amplios paisajes que involucran una multitud de propietarios y diferentes actores con diferentes intereses, objetivos y aspiraciones. Por lo tanto, es crítico para el desarrollo e implementación exitosa de proyectos de RPF, que hayan muchos actores motivados en diversos niveles y que estén haciendo las cosas correctamente, así como una comunicación entre todos los involucrados o interesados en la RPF. Este módulo se enfoca en diferentes métodos para efectivamente comunicar la visión, metas, objetivos, plan de ejecución y resultados de la RPF a múltiples audiencias, durante diferentes etapas del proceso de la RPF.

Referencias

- Ciecko, L., Kimmett, D., Saunders, J., Katz, R., Wolf, K.L., Bazinet, O., Richardson, J., Brinkley, W. y Blahna, D.J., 2016. Forest Landscape Assessment Tool (FLAT): rapid assessment for land management. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-941. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 51 p.
- European Commission, 2004. Project Cycle Management Guidelines. EuropeAid Cooperation Office. 158 p. (disponible en línea en https://ec.europa.eu/europeaid/sites/devco/files/methodology-aid-delivery-methods-project-cycle-management-200403_en_2.pdf) [consultado el 2 May 2017]
- ITTO, 2002. Guidelines for restoration, management and rehabilitation of degraded and secondary tropical forests. Policy Development Series No 13. Yokohama: ITTO. 84 p.
- ITTO/IUCN, 2009. ITTO/IUCN Guidelines for the conservation and sustainable use of biodiversity in tropical timber production forests. ITTO Policy Development Series No. 17. Yokohama: ITTO.
- IUCN/WRI, 2014. A guide to the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM): Assessing forest landscape restoration opportunities at the national or sub-national level. Working Paper (Road-test edition). Gland: IUCN. 125 p.
- McDonald T., Gann, G.D., Jonson, J., y Dixon, K.W., 2016. International standards for the practice of ecological restoration – including principles and key concepts. Washington, D.C.: Society for Ecological Restoration. 47 p.

MÓDULO I

Empezando

Empezar un proyecto de Restauración del Paisaje Forestal (RPF) es una tarea desafiante; el objetivo de este módulo es desglosar la tarea en partes manejables. Un proyecto o programa de FLR puede dividirse en cuatro etapas o fases. La Fase 1 es visualizar la restauración del paisaje forestal en un contexto específico. Nuestra suposición de fondo en este módulo y en los siguientes es que la FLR toma lugar en el contexto del Desafío de Bonn (o uno de los procesos relacionados, incluyendo la Declaración de Nueva York sobre los Bosques, AFR 100 o la Iniciativa 20 X 20). Por lo tanto, visualizar incluye una promesa (o compromiso) para restaurar un área; esto establece el marco de emprender una RPF en un país específico.

Fases de la Restauración del Paisaje Forestal

- *Visualización – qué representa la restauración del paisaje forestal en un país (escala, impulsores de la degradación o deforestación)*
- *Conceptualización – priorizar paisajes e identificar metas ecológicas y sociales*
- *Diseño – convertir metas en objetivos, identificar puntos de inicio y fin*
- *Implementación – (incluyendo el monitoreo) – desarrollo de planes detallados de lo que podría hacerse y dónde, cuándo, por quién y a qué costo.*

La Fase 2 es la conceptualización del proyecto de RPF, incluyendo la identificación de paisajes prioritarios (donde ocurrirá la restauración) y el establecer metas ecológicas y sociales. Un elemento clave de la Fase 3, sobre el diseño del proyecto de RPF, es el convertir las metas en objetivos e identificar los puntos de inicio y fin para la restauración de elementos específicos del paisaje. La Fase 4 es implementar el diseño del proyecto; esto significa desarrollar planes detallados para actividades que resultarán en el logro o alcance de metas. Elementos clave de un plan son listas secuenciales de lo que se hará, dónde, cuándo, por quién y a qué costo (Tabla M1.1).

Fase 1. La Visualización de la restauración del paisaje forestal en un contexto específico requiere conocer dónde ha ocurrido la degradación o la pérdida del bosque y qué constituye la RPF. El “Desafío de Bonn sobre los bosques, el cambio climático y la biodiversidad” hace un llamado a los gobiernos, al sector privado y a la sociedad civil para restaurar 150 millones de hectáreas de bosques perdidos o degradados para el 2020. La Declaración de Nueva York sobre los Bosques amplía ese desafío para restaurar 350 millones de hectáreas para el 2030. Aunque la respuesta a estos desafíos ha sido inmediata y alentadora, ha existido una limitada claridad sobre lo que significan realmente las promesas y a qué sectores están realmente contribuyendo (Mansourian et al. 2013).

La RPF es un concepto suelto, definido y redefinido por diferentes instituciones, con diferentes intereses y puntos de vista sobre el proceso (Tabla M1.2). A pesar de ello, hay algunas dimensiones básicas y críticas en el centro de la RPF. Un artículo reciente (Newton y Tejedor 2012) sugiere cuatro principios clave para la RPF:

- *La RPF es un proceso **flexible** que incorpora tres características clave: (i) es participativo, requiriendo el compromiso de actores clave para el éxito; (ii) está basado en una gestión adaptativa y es por lo tanto receptivo a cambios sociales, económicos y ambientales; y (iii) requiere un programa de monitoreo adecuado y un proceso apropiado de aprendizaje.*
- *La RPF busca responder a **procesos ecológicos** a nivel de paisaje que asegurarán mantener las funciones de la biodiversidad y los ecosistémicas, y confiere **resiliencia** al cambio ambiental.*
- *La RPF busca **mejorar el bienestar humano** a través de la restauración de servicios ecosistémicos.*
- *La implementación de la RPF es a **nivel de paisaje**; en otras palabras, las decisiones necesitan hacerse en un contexto de paisaje.*

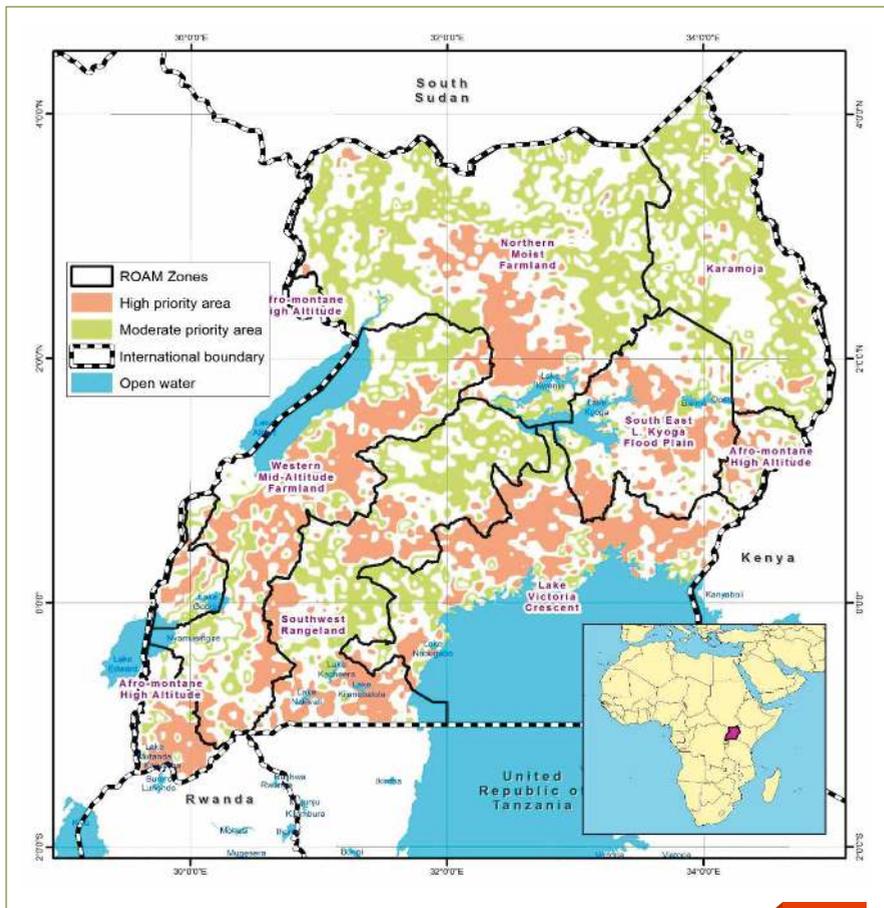
| <div style="float: right; background-color: #e67e22; color: white; padding: 5px; font-weight: bold;">Tabla M1.1</div> La restauración del paisaje forestal inicia con una visión de restaurar la integridad ecológica y mejorar el bienestar humano. Convertir esa visión en realidad en el terreno es un proceso de desarrollo de metas para un proyecto y de transformarlas en objetivos tangibles que puedan impulsar actividades y resultar en logros. | | | |
|---|--|--|--|
| | Meta | Objetivo | Plan |
| Significado | El propósito hacia el cual un proyecto de RPF es dirigido | Logros o metas de esfuerzos o acciones | Actividades que resultarán en logros o alcanzarán metas |
| Medida | Las metas no pueden ser estrictamente medibles o tangibles | Deben ser medibles y tangibles | Lista secuencial de lo que se hará, dónde, cuándo, por quién y a qué costo |
| Marco temporal | Plazo más largo | De mediano a corto plazo | De mediano a corto plazo. |

Diferentes marcos de trabajo y enfoques de planeamiento para la restauración

| SER 2004 | Valluuri et al. 2005 | Keenleyside et al. 2012 | Lammerant et al. 2013 | IUCN y WRI 2014 |
|--|--|--|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Un fundamento claro para la restauración 2. Una descripción ecológica del lugar 3. Una declaración de las metas y objetivos del proyecto 4. Una designación y descripción de la referencia 5. Una explicación sobre cómo la restauración propuesta se integrará con el paisaje y sus flujos de organismos y materiales 6. Planes explícitos, calendogramas y presupuestos para la preparación del sitio, las actividades de instalación y post-instalación, incluyendo una estrategia para hacer correcciones inmediatas a mitad del camino 7. Estándares de desempeño establecidos, bien desarrollados y explícitos, con protocolos de monitoreo para evaluar el proyecto 8. Estrategias para la protección y el mantenimiento a largo plazo de los ecosistemas restaurados | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar un programa de restauración y asociaciones o alianzas 2. Definir las necesidades de restauración y vincular la restauración a una visión de conservación de gran escala 3. Definir la estrategia y las tácticas de restauración, incluyendo los escenarios de uso de la tierra 4. Implementar la restauración 5. Sistemas piloto dirigidos hacia ecosistemas totalmente restaurados | <ol style="list-style-type: none"> 1. Definir el problema y comprometer a actores clave 2. Evaluar el problema 3. Desarrollar metas de restauración ecológica 4. Desarrollar objetivos de restauración ecológica 5. Diseñar un enfoque de restauración ecológica 6. Implementar el enfoque de restauración ecológica 7. Gestionar adaptativamente: monitorear, evaluar, ajustar y comunicar | <ol style="list-style-type: none"> 1. Alcance (equipo y recursos, área de planificación, gobernanza, metas) 2. Información (preparación de datos biofísicos, socioeconómicos y políticos) 3. Análisis (análisis de la situación, análisis de los actores clave, estado de conservación actual, evaluación de las amenazas) 4. Estrategias (objetivo y metas, criterios, priorización) 5. Acciones (implementación, M&E, presentación de informes) | <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar necesidades 2. Evaluar el potencial para la restauración 3. Análisis financiero costo/beneficio 4. Análisis del contexto legal, institucional y financiero |

Para esto, añadiremos que la RPF es un proceso largo, aunque los compromisos para el Desafío de Bonn pueden ser de corto plazo. Una línea base clara es particularmente importante, dado que el proceso de la RPF asume un cambio (una mejoría) en el paisaje. Usamos el término de línea base vagamente aquí para referirnos a las condiciones de inicio.

Otro elemento de la Fase 1 es la escala de intervención, la cual tiene dos aspectos. Obviamente, tiene importancia saber si el proyecto de RPF bajo consideración sigue un proceso que va de lo nacional hacia abajo, en el cual múltiples paisajes están seleccionados para la restauración o si el proyecto de RPF es para un paisaje específico. En cualquier caso, las fases que siguen tienen la misma estructura, pero el nivel de esfuerzo



Priorizando áreas para la restauración de paisaje forestal a nivel nacional. Ubicación de áreas prioritarias para la restauración del paisaje forestal en Uganda (el color café indica áreas de alta prioridad para la restauración, y el verde son áreas de prioridad moderada)

Fuente: Ministry of Water and Environment, Uganda, y UICN 2016

Figura
MI.1

necesariamente difiere. Otro aspecto de escala se relaciona con la estructura de gobernanza, clasificada de manera amplia como una jerarquía, una red, o un híbrido. Los proyectos de RPF realizados en tierras públicas, o por uno o más propietarios privados actuando juntos, estarán probablemente organizados jerárquicamente de forma escalonada (ver el Módulo 2 para conocer más sobre gobernanza). Algunos ejemplos recientes son los compromisos del Desafío de Bonn hecho por el Servicio Forestal de los Estados Unidos (15 millones de hectáreas; Schultz et al. 2012) o la restauración posterior a la guerra de la República de Corea (Lee y Suh 2005). Alternativamente, la organización en red es ilustrada por el Pacto para la Restauración de la Mata Atlántica en Brasil (Brancalion et al. 2013), el cual reunió a muchos pequeños proyectos de restauración que se estaban desarrollando bajo una iniciativa marco.

En un paisaje severamente fragmentado, una estructura organizativa híbrida podría ser apropiada, donde un impulsor externo – tal como una agencia de gobierno – ejecutó la RPF proporcionando incentivos a pequeños propietarios de la tierra para realizar (o permitir) restauración en partes de sus tierras. Un ejemplo de la organización híbrida es el Wetlands Reserve Program y la restauración de bosques bajos en la parte sur de Estados Unidos (Gardiner y Oliver 2005).

Fase 2. La Conceptualización del proyecto de RPF incluye la identificación de prioridades en el paisaje (dónde la restauración ocurrirá) y las metas ecológicas y sociales buscadas (cuáles beneficios al ambiente y a los medios de vida serán producidos). Hay muchas formas para identificar bosques deforestados o degradados, desde datos de sensores remotos hasta imágenes de satélite y encuestas aplicadas en el campo. La escala y criterios usados para mapear la degradación o deforestación determina la utilidad de tales mapas para identificar áreas prioritarias para la restauración. Evaluaciones internacionales de tierras degradadas tales como LADA (Land Degradation Assessment in Drylands – Evaluación de la Degradación de la tierra en zonas secas) proveen orientación sobre grandes áreas en donde se encuentran tierras degradadas. El mapa global del potencial de restauración publicado por el World Resources Institute (WRI), resalta la cantidad de tierra potencialmente disponible para restauración con base en dónde debería haber bosque con dosel cerrado, pero actualmente no lo hay (Minnemeyer et al. 2011). La Metodología de Evaluación de Oportunidades de Restauración desarrollada por la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza y WRI (IUCN/WRI 2014), ha sido aplicada a nivel nacional (p.e., el Ministerio de Recursos Naturales – Ruanda 2014). El propósito principal de esta evaluación es identificar diferentes tipos de degradación para superar e identificar las áreas a ser priorizadas en la restauración. Un ejemplo a nivel nacional de priorización de la RPF es ilustrado en el mapa de áreas prioritarias de restauración del paisaje forestal en Uganda (Figura M1.1).

Las evaluaciones pueden estar basadas en criterios de degradación ambiental (i.e., ¿cuáles son los problemas?), los cuales pueden o no estar acompañados por consideraciones de factibilidad, tales como el costo, el acceso, etc. En el Pacto para la Restauración de la Mata Atlántica, por ejemplo, el aumento previsto de la población y las necesidades alimenticias dictaron un enfoque dual para mantener la agricultura sobre tierras despejadas (deforestación evitada) por la intensificación y dirigir la restauración a tierras de baja productividad (Brancalion et al. 2013). La consideración debida fue dada para evitar fugas. Donde se encontraban tierras de mayor productividad con hábitats frágiles o inusuales, la meta fue protegerlos legalmente. Restaurar el funcionamiento ecológico

de las tierras despejadas o degradadas mediante bosques regenerados puede priorizar algunas áreas. En la Tabla M1.3 se dan algunos ejemplos.

La evaluación provee un menú de problemas de degradación, pero la selección de metas necesita ser un proceso colaborativo de muchos actores clave. Lamb et al. (2012) sugiere que el enfoque combinado de “arriba hacia abajo” y de “abajo hacia arriba” usado para la planificación del uso de la tierra en muchos países es un modelo útil. Típicamente, esto involucra una planificación regional grupal desarrollando diferentes alternativas de escenarios de restauración y la presentación de dichas alternativas a los actores clave para su discusión.

El grupo de actores clave puede escoger una de las alternativas o desarrollar una nueva alternativa propia, la cual podría combinar elementos de la propuesta original o algo nuevo. Ejemplos de este enfoque pueden encontrarse en Bourgoin y Castella (2011) y en diferentes capítulos en Stanturf et al. (2012). El enfoque es inherentemente iterativo,

| Áreas prioritarias para la restauración en paisajes degradados para mejorar los resultados funcionales | |
|--|--|
| Ubicación de nuevos bosques | Ventajas de nuevos bosques en esa ubicación |
| Áreas con la posibilidad de regenerarse naturalmente | El costo de restauración es bajo (aunque los costos de proteger estas áreas pueden ser significativos) |
| Franjas de amortiguamiento plantadas alrededor de parches remanentes de bosques naturales | Protegen esos remanentes de mayores disturbios, lo que incrementa sus áreas efectivas y aliviana los efectos de borde (la mayor prioridad siendo dada a remanentes con especies en peligro o vulnerables). |
| Corredores plantados entre parches de remanentes de bosques naturales | Facilitan la movilidad de especies y el intercambio genético entre poblaciones aisladas |
| Corredores o peldaños plantados a lo largo de gradientes altitudinales y longitudinales | Facilitan la movilidad de especies en respuesta a estresores tales como el cambio climático |
| Pendientes pronunciadas | Protegen suelos proclives a la erosión |
| Franjas ribereñas | Protegen suelos proclives a la erosión y actúan como filtros para limitar sedimentos que alcanzan cursos de agua. Actúan como corredores para el movimiento de especies |
| Áreas sujetas a la erosión de la capa superior del suelo y con suelos compactos | Protegen suelos proclives a la erosión y aumentan la capacidad de filtración |
| Áreas de recarga de agua subterránea en áreas proclives a la salinidad | Aumentan la evapotranspiración, por lo que se aumenta la profundidad del nivel freático y se disminuyen los problemas de salinidad |
| Zonas de protección costera | Disminuyen los impactos de las tormentas |
| Áreas urbanas | Para mejorar las oportunidades recreativas |

Fuente: Lamb et al. 2012

Una tipología de metas para la restauración del paisaje forestal

Tabla
M1.4

| | Metas principales |
|---------------------------------------|--|
| Metas ecosistémicas | Conectividad para la vida silvestre |
| | Fortalecimiento del valor de las áreas protegidas |
| | Aseguramiento de las especies de plantas endémicas y mantenimiento del patrimonio genético |
| | Resiliencia ecosistémica |
| Metas ecosistémicas y socioeconómicas | Protección hídrica |
| | Estabilización del suelo |
| | Secuestro de carbono |
| Metas socioeconómicas | Generación de ingresos alternativos |
| | Construcción de capacidades sobre enfoques alternativos para la siembra de árboles |
| | Agricultura y agroforestería mejorada |
| | Valores culturales |
| | Conocimiento de especies indígenas y restauración |
| | Propósitos de educación y sensibilización |

Fuente: Mansourian y Vallauri 2014

permitiendo la participación total de los actores clave, quienes pueden individualmente tener una agenda o intereses específicos que pueden entrar en conflicto con los intereses de otros actores clave. Una ventaja de la RPF es la habilidad de lidiar con disyuntivas; los escenarios de restauración deberían ofrecer un menú de enfoques que pueden ser acomodados en el paisaje. Una tipología de metas (Tabla M1.4) puede también ser un medio útil de identificación de categorías de objetivos (Mansourian y Vallauri 2014).

Identificar a todos los individuos u organizaciones con alguna participación en un proyecto de RPF, no es una tarea fácil. Los actores clave obvios son aquellos dueños o gestores de tierras que están localizados en el paisaje. Organizaciones con un interés directo son comúnmente las agencias de gobierno nacionales y locales relevantes, responsables por la gestión de las tierras, la conservación de hábitats, la protección de especies y la regulación de los usos de la tierra. En muchos países, donde la propiedad de la tierra está vagamente definida y los derechos de tenencia pueden estar superpuestos (ver Módulo 2), aplican los principios del consentimiento previo e informado (Free Prior and Informed Consent – FPIC) (FAO 2016).

Las diferencias entre las partes interesadas en cuanto a conocimientos técnicos, recursos financieros, poder e influencia significan que es difícil garantizar que todas puedan expresar sus puntos de vista. Aún más desafiante será mantener sus compromisos y participación en el largo plazo, requerido para la implementación total de la RPF (Lamb



Planeamiento integral de la isla para la conservación, Manus, Papua Nueva Guinea.

Fotografía © James Hardcastle

et al. 2012). El desarrollo de capacidades, especialmente de los actores locales, será crítica a largo plazo para la sostenibilidad y la restauración exitosa (Brancalion et al. 2013).

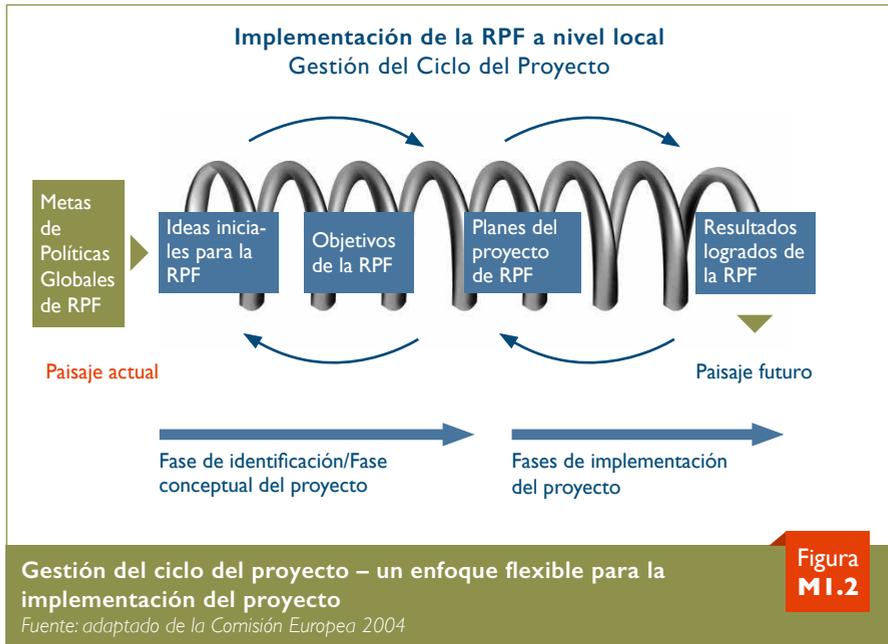
Fase 3. El Diseño del proyecto de RPF es el proceso de transformación de metas en acciones y objetivos claros y medibles, así como identificar puntos de inicio y fin para la restauración de elementos específicos del paisaje. La decisión sobre los objetivos inicia con un entendimiento compartido de las condiciones iniciales (una línea base) en términos tanto de ecosistemas como de características sociales (Tabla M1.5). De estos fundamentos comunes, cuatro preguntas generales surgen: ¿Ha sido atendida la causa básica de la degradación? ¿Qué necesita ser reparado o mejorado? ¿Qué necesita ser mantenido o preservado? ¿Cuáles intervenciones son realizables?

Un enfoque flexible para implementar la RPF a nivel local es la gestión del ciclo del proyecto (Figura M1.2). Aportes al proceso provienen de las fases precedentes de la

Tipos genéricos de datos biofísicos, ecológicos y socioeconómicos necesarios para la caracterización de la línea base

**Tabla
M1.5**

| Tipos de datos | Ejemplos |
|-----------------|---|
| Biofísicos | Cobertura de la tierra, geomorfología, propiedades del suelo (incluyendo infiltración del agua y erosión) y clima (incluyendo escenarios climáticos y disturbios proyectados relacionados con el cambio climático). |
| Ecológicos | Información de especies, inventarios, diversidad genética, mapas de distribución, procesos ecológicos y servicios ambientales. |
| Socioeconómicos | Variables demográficas (tales como edad y tamaño del hogar), estándares de vida, estrategias de vida, habilidad para adaptarse, ambientes sociales, relaciones de género. |



RPF; la visualización produce que desde los objetivos generales y la conceptualización se desarrollen las ideas iniciales y los escenarios alternativos. Convertir estas ideas generalizadas en objetivos concretos y medibles constituye la fase de diseño que responde la pregunta, “¿Qué deseamos lograr?”.

La línea base debería dar una descripción clara del punto de inicio para el proyecto de RPF, mientras los objetivos colectivamente describen el desenlace deseado: un paisaje restaurado (ver ejemplo en el cuadro M1.1).

Recuadro MI.1

El proceso de transformar metas en objetivos puede ser ilustrado con un ejemplo de Ruanda (IUCN/WRI 2014). La meta nacional de “aumentar la cobertura forestal y restaurar la tierra degradada” surgió de la evaluación ROAM (IUCN/WRI 2014). A partir de esta meta, diferentes objetivos surgieron. Proteger y restaurar bosques naturales fue uno de los objetivos que incluyó los subobjetivos de plantar 3000 ha de nuevos bosques en áreas despejadas usando especies nativas, reemplazar 20.000 ha de plantaciones no nativas de *Eucalyptus* con especies nativas y plantar zonas de amortiguamiento de 100 m de bosques nativos alrededor de las áreas naturales. Otro objetivo fue restaurar áreas degradadas en parques y reservas. Otras metas para la RPF en Ruanda incluyen introducir la agroforestaría con el fin de reducir la erosión del suelo, mejorar el manejo de parcelas para aumentar la productividad, y proveer acceso a agua limpia. Claramente, un objetivo puede contribuir a varias metas, y alcanzar cada meta puede requerir más de un objetivo. En pocas palabras, las metas no son necesariamente excluyentes mutuamente y múltiples beneficios pueden obtenerse de un solo objetivo.

Para proyectos grandes con diversas condiciones del paisaje, es recomendable dividir el paisaje en unidades más pequeñas y relativamente homogéneas para planear intervenciones específicas. El mapeo de atributos importantes del paisaje que se relacionen a las metas puede ser usado para identificar condiciones básicas. Por ejemplo, el Pacto para la Restauración de la Mata Atlántica de Brasil mapeó áreas degradadas, áreas elegibles para proyectos sobre carbono bajo los Estandar de Carbono Verificado (VCS, por sus siglas en inglés), áreas de abastecimiento de agua urbana que necesitan restauración, y áreas prioritarias para mejorar la conectividad (Brancalion et al. 2013). En Ruanda fueron mapeadas y se establecieron objetivos para pendientes pronunciadas, zonas ribereñas y áreas protegidas.

El describir los mecanismos causales de cómo las intervenciones mueven una unidad de paisaje de la línea base en condición degradada, hacia la condición futura restaurada, posibilita la identificación de condiciones importantes intermedias a lo largo de una trayectoria de restauración que puedan ser usadas para diseñar un monitoreo eficiente. Si el monitoreo indica desviación de la trayectoria esperada, pueden ser necesarias intervenciones correctivas. Recuerde, ¡la RPF es un proceso de largo plazo!

Fase 4. La implementación del diseño del proyecto significa desarrollar planes detallados para actividades que resultarán en logros o el alcance de objetivos. Elemento clave de un plan son las listas secuenciadas sobre qué se hará, dónde, cuándo, por quién y a qué costo.

El monitoreo es un elemento de la implementación. Las preguntas clave a ser respondidas en la Fase 4 son “¿Qué se hará para lograr los objetivos y cómo conoceremos si somos exitosos?”. Por ejemplo, en Ruanda desagregamos el subobjetivo de “plantar zonas de amortiguamiento de especies nativas a lo largo de ríos para proteger cursos de agua” en diferentes actividades específicas, una de las cuales fue: “para octubre 2016, agricultores locales plantarán 100 ha de especies nativas en 20 m de zonas de amortiguamiento a lo largo de los ríos en la provincia de Kigali.” Por supuesto, esto es tan solo el comienzo de un plan actual.



Zona ribereña,
Ruanda.

Fotografía © Janice Burns



Vivero forestal,
Ruanda.

Fotografía © Michael Kleine

Las muchas decisiones necesarias con frecuencia recaen en otras decisiones y consideraciones. Por ejemplo, decidir sobre cuáles especies plantar significa conocer qué especies están adaptadas a condiciones ecológicas locales y disponibles en Ruanda (o introducidas de otros países en África del Este). Las especies deseadas pueden ser las que sirven para múltiples propósitos tales como madera, leña, alimentos, productos no maderables del bosque, o rápido secuestro de carbono. Críticamente, ¿quiénes escogen las especies?; ¿dónde empezará la plantación?; ¿será en tierras públicas o privadas?; ¿hay financiamiento u objetivos o barreras programáticas que afecten la decisión, tales como el costo? En Ruanda, como en muchos países, hay importantes restricciones; entonces, a menos que las políticas hayan cambiado, no es posible obtener materiales de otros países.

Implementar la restauración requiere considerar muchos factores logísticos, especialmente con materiales biológicos. Existe generalmente un tiempo óptimo para plantar, dependiendo de las condiciones climáticas locales y de las existencias.

Trabajando desde la época de siembra, ¿cuánto tiempo es necesario para obtener material de siembra? o ¿es necesario establecer un vivero local?; ¿cuánto tiempo llevará obtener semillas y plántulas? En muchos países tropicales, se carece de infraestructura comercial. Incluso en países desarrollados, los viveros pueden estar orientados hacia árboles maderables comerciales o plantas hortícolas; las especies nativas pueden no estar disponibles.

Se cuenta con diferentes diseños de plantación para alcanzar diferentes objetivos (p. ej., Stanturf et al. 2014a); la escogencia del diseño y el área a ser plantada determinan cuántas plántulas son necesarias. Las especies seleccionadas y las condiciones del lugar influyen en las actividades necesarias para preparar los lugares de plantación, posiblemente meses antes de que esta se inicie. Puesto que la restauración es un proceso a largo plazo, pueden requerirse mayores atenciones, tal como el raleo, que necesitará ser programado y registrado en la documentación del proyecto. Adicionalmente, es importante documentar cómo, cuándo y dónde las intervenciones se llevaron a cabo, y geo-referenciar estas actividades sobre capas de datos de SIG. Esta información será útil en el diseño del protocolo de monitoreo.

El monitoreo es una parte integral de la implementación del proyecto (ver el Módulo V para más detalles). Las razones para monitorear son para la documentación, el reporte, el aprendizaje, la adaptación y la comunicación. Específicamente, el monitoreo es necesario para medir el éxito a corto y largo plazo, para determinar si más intervenciones son necesarias y cuándo, y para identificar consecuencias imprevistas que amenacen la sostenibilidad del proyecto de restauración. Si el proyecto de RPF incorpora proyectos locales más pequeños de restauración o proyectos piloto, será necesario armonizar los métodos de los múltiples actores para permitir comparaciones válidas (Brancalion et al. 2013).

Preguntas clave:

- ¿Hay una visión acordada y clara?
- ¿Se han identificado paisajes prioritarios (o áreas prioritarias en el paisaje)?
- ¿Se han hecho las evaluaciones para cada paisaje?
- ¿Cuáles son los objetivos, son estos medibles?
- ¿Son las líneas de base claras?

Referencias

- Bourgoin, J. y Castella, J.C., 2011. "PULP fiction": landscape simulation for participatory land use planning in northern Lao PDR. *Mountain Research and Development* 31, 78-88.
- Brancaion, P.H., Viani, R.A., Calmon, M., Carrascosa, H. y Rodrigues, R.R., 2013. How to organize a large-scale ecological restoration program? The framework developed by the Atlantic Forest Restoration Pact in Brazil. *Journal of Sustainable Forestry* 32, 728-744.
- European Commission, 2004. Project Cycle Management Guidelines. EuropeAid Cooperation Office. 158 p. (disponible en línea en <https://www.fao.org/3/a-i6190e.pdf>) [consultado el 19 Marzo 2017].
- FAO, 2016. Free, Prior, Informed Consent: An indigenous peoples' right and a good practice for local communities. Practitioners Manual. Rome: FAO. (disponible en línea en <http://www.fao.org/3/a-i6190e.pdf>) [consultado el 19 marzo 2017].
- Gardiner, E.S. y Oliver, J.M., 2005. Restoration of bottomland hardwood forests in the Lower Mississippi Alluvial Valley, USA. In: J.A. Stanturf y P. Madsen (eds.) *Restoration of boreal and temperate forests*. Boca Raton: CRC Press, pp. 235-251.
- IUCN/WRI, 2014. A guide to the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM): Assessing forest landscape restoration opportunities at the national or sub-national level. Working Paper (Road-test edition). Gland: IUCN. 125 p.
- Keenleyside, K., Dudley, N. Cairns, S., Hall, C. y Stolton, S., 2012. *Ecological Restoration for Protected Areas: Principles, Guidelines and Best Practice*. Gland: IUCN.
- Lamb, D., Stanturf, J. y Madsen, P., 2012. What is forest landscape restoration? In: J. Stanturf, D., Lamb y P. Madsen (eds.), *Forest Landscape Restoration-Integrating Social and Natural Science*. Dordrecht: Springer, pp. 3-23.
- Lammerant, J., Peters, R., Sneath, M., Delbaere, B., Dickie, I. y Witeley, G., 2013. Implementation of 2020 EU Biodiversity Strategy: Priorities for the restoration of ecosystems and their services in the EU. Report to the European Commission. ARCADIS (en cooperación con ECNC y Eftec).
- Lee, D-K y Suh, S.J., 2005. Forest restoration and rehabilitation in Republic of Korea. In: J.A. Stanturf y P. Madsen (eds.) *Restoration of boreal and temperate forests*. Boca Raton: CRC Press, pp. 383-396.
- Mansourian, S., Kleine, M., Engel, V.L., Lamb, D., Lucier, A., Madsen, P., van Osten, C., Park, Y.D., Shepard, J. y Stanturf, J., 2013. Feasibility Study for a Peer Review of the Bonn Challenge. Vienna: IUFRO (disponible en línea en http://www.iufro.org/download/file/22309/1303/Bonn_Challenge_-_Feasibility_study_final_14_Jan_2014-pdf) [consultado el 19 marzo 2017].
- Mansourian, S. y Vallauri, D., 2014. Restoring forest landscapes: important lessons learnt. *Environmental Management* 53, 241-251.
- Ministry Natural Resources-Ruanda, 2014. Forest landscape restoration opportunity assessment for Rwanda. MINIRENA (Ruanda), IUCN, WRI, pp. 51. (disponibel en línea en http://cmsdata.iucn.org/downloads/roar_web_version.pdf) [consultado el 19 marzo 2017].
- Ministry of Water and Environment, Uganda, y IUCN, 2016. Forest Landscape Restoration Opportunity Assessment Report for Uganda. Kamapala and Gland: Ugandan Ministry of Water and Environment and IUCN (disponible en línea en <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-076.pdf>) [consultado el 3 abril 2017].
- Minnemeyer, S., Laestadius, L. y Sizer, N., 2011. *A world of opportunity*. Washington, DC: World Resources Institute.
- Newton, A., C. y Tejedor, N., (eds.) 2011. *Principles and practice of forest landscape restoration: case studies from the drylands of Latin America*. Gland: IUCN.

- Schultz, C.A., Jedd, T. and Beam, R.D., 2012. The Collaborative Forest Landscape Restoration Program: A history and overview of the first projects. *Journal of Forestry* 110, 381-391.
- SER (Society for Ecological Restoration) International Science & Policy Working Group, 2004. The SER international primer on ecological restoration. Tucson: Society for Ecological Restoration International.
- Stanturf, J.A., Madsen, P. y Lamb, D. (eds.), 2012. *A Goal-Oriented Approach to Forest Landscape Restoration*. Dordrecht: Springer.
- Stanturf, J.A., Palik, B.J. y Dumroese, R.K., 2014^a. Contemporary forest restoration: A review emphasizing function. *Forest Ecology and Management* 331, 292-323.
- Vallauri, D., Aronson, J. y Dudley, N., 2005. An Attempt to Develop a Framework for Restoration Planning. In: S. Mansourian, D. Vallauri & N. Dudley (eds.) *Forest restoration in landscapes: beyond planting trees*. New York: Springer.

MÓDULO II.

Gobernanza y Restauración del Paisaje Forestal

Este módulo se enfoca en la gobernanza e implementación de la RPF, particularmente sobre los desafíos relacionados a la gobernanza. Dado que las personas son centrales para un esfuerzo de RPF, este módulo empieza con un análisis sobre los actores clave, antes de analizar la gobernanza de manera más general.

Actores clave

¿Quiénes son los actores o grupos de interés?

Los proponentes de la restauración serán los primeros actores o grupos de interés comprometidos en el proceso de restauración. Sin embargo, otros numerosos interesados estarán implicados, o al menos afectados por el proceso de restauración. Esto es particularmente cierto cuando la restauración toma lugar en una escala grande, tal como el paisaje. Los actores o interesados son “personas, grupos u organizaciones que deben de alguna forma ser tomados en cuenta por líderes, gerentes y personal de primera línea” (Bryson 2004).

Estos pueden ser categorizados de acuerdo a su sector: privado, público o sociedad civil. Por ejemplo, la autoridad forestal y las autoridades de gobierno local serán los actores del sector público. Los actores del sector privado serán los propietarios de tierras privadas, propietarios de bosque o empresas madereras operando en el área. En cambio, la sociedad civil puede n ser las comunidades viviendo en el paisaje o las ONG trabajando por la conservación del ambiente en el área.

Otra forma de categorizar a los grupos interesados será considerar si ellos son afectados como ganadores o perdedores de los esfuerzos de restauración. Por ejemplo, la restauración en tierras privadas puede generar costos a los propietarios de la tierra, por ende, potencialmente hacerlos perdedores. Por otra parte, el beneficio de este esfuerzo de restauración en términos de sombra, protección de los cultivos contra el viento y protección de suelos, puede de hecho convertirlos en ganadores.

Otro medio de consideración de los socios clave es por su participación en el paisaje. ¿Son terratenientes? ¿Son usuarios de servicios ecosistémicos? ¿El área es sagrada para ellos o posee algún otro significado cultural? Comprender cómo los actores o grupos de interés están relacionados con el paisaje y el bosque es crítico para comprometerlos en los esfuerzos de restauración y para asegurar su participación.

Lista de verificación

- ¿Quién es dueño de la tierra?
- ¿Quién es afectado por los esfuerzos de restauración? (¿y cómo?)
- ¿Quién se beneficia y quién pierde?
- ¿Existe algún mecanismo para compensar a los perdedores?

- *¿Cuál es la actitud de los actores o grupos de interés en los esfuerzos de restauración?*
- *¿Tienen esos actores la capacidad de participar o necesitan desarrollarla?*
- *¿Existen instituciones que apoyen la participación de los actores clave?*

Comprometiendo a los actores o grupos de interés

Un primer paso en cualquier esfuerzo de restauración es identificar y comprometer a todos los actores clave. El compromiso puede tomar lugar en diversos niveles:

Los actores clave pueden, por ejemplo:

- *Dar su sello de aprobación*
- *Ser un participante silencioso en reuniones de planificación relevantes*
- *Apoyar activamente y comprometerse en el planeamiento de la restauración*
- *Activamente ganar dinero a lo largo de la implementación de la restauración (p. ej., por medio de colecciones de semillas, cuidado en viveros, plantando árboles pequeños, cuidando árboles pequeños, etc.)*
- *Comprometerse en el monitoreo de los esfuerzos de restauración*

Las herramientas de mapeo de actores son útiles para no solamente identificar a las partes interesadas, sino también para mejorar la definición de su participación en el esfuerzo de restauración y para comprometerlos en un diálogo.

Algunas herramientas incluyen:

- **Matriz de alineamiento, interés e influencia** (AIIM, por sus siglas en inglés) (www.odi.org.uk/publications/5288-stakeholder-engagement-stakeholder-analysis-aiim-alignment-interest-influence-matrix-roma)
- **Análisis de Rutas de Impacto Participativo** (PIPA, por sus siglas en inglés) (<http://boru.pbworks.com/w/page/13774903/FrontPage>)
- **Mapeo de redes sociales** (Net-Map) (Schiffer y Hauck 2010)
- **Análisis de Redes Sociales** (SNA, por sus siglas en inglés) (http://en.wikipedia.org/wiki/Social_network_analysis)

Por ejemplo, en el Pacto de Restauración para la Mata Atlántica (PACTO) cerca de 250 representantes de partes interesadas se comprometieron vía una compleja arquitectura de gobernanza con el propósito de asegurar una membresía amplia, compromiso y participación a lo largo del área representada por la Mata Atlántica (Pinto et al. 2014).

Los actores o partes interesadas pueden estar comprometidos en la restauración a diferentes niveles:

- *Dando su sello de aprobación*
- *Como participantes silenciosos en reuniones de planificación relevantes*
- *Apoyando activamente y comprometerse en el planeamiento de la restauración*
- *Ganando dinero activamente al implementar la restauración (p. ej., por medio de la recolección de semillas, el cuidado de viveros, la plantación, el cuidado de las plántulas, etc.)*
- *Comprometiéndose en el monitoreo de los esfuerzos de restauración*



Fotografía izquierda: Planeamiento participativo comunitario para madera ecológica y gestión forestal, Chivoko, islas Salomón.

Fotografía derecha: Niñas de Ka Tu mapeando, Reserva Natural Song Thanh, Vietnam.

Fotografías © James Hardcastle

Comprendiendo los objetivos de otros actores

Dado que cada actor individual y cada grupo de actores clave proviene de sus propias circunstancias personales, con sus propias necesidades, deseos y anhelos, es importante reconocer estos y comprender sus objetivos deseados del esfuerzo de restauración (y/o del paisaje). Por ejemplo, los terratenientes pueden desear convertir sus tierras a pasturas para alimentar al ganado y pueden estar en contra de cualquier intento de recuperar cobertura forestal. Otros terratenientes, por otro lado, pueden percibir los beneficios de la restauración y desean incluir ciertas especies valiosas en sus tierras. La negociación con actores clave puede resultar un proceso largo para la RPF, pero es esencial asegurar la apropiación y, por consiguiente, la sostenibilidad de los resultados de la restauración a largo plazo.

Los objetivos de los actores pueden dividirse de acuerdo a:

- *El estado a futuro que desean del paisaje*
- *Las áreas específicas que a ellos les gustaría restaurar en el paisaje*
- *Los bienes y servicios específicos que desean restaurar*
- *Las funciones de los ecosistemas que crean que necesitan ser restauradas*
- *Las especies específicas de árboles (mezcla de especies) que les gustaría restaurar*

Las discusiones individuales con los diversos actores ayudarán a comprender sus objetivos. Igualmente, discusiones grupales de usuarios pueden ser útiles para reunir diferentes tipos de actores interesados o reunir a diferentes actores del mismo grupo. Los objetivos evolucionan con el tiempo y con los cambios, notablemente con el cambio climático, pero también con los cambios económicos y políticos esos objetivos pueden fluctuar o requieren ser adaptados. Sin embargo, es importante tener una visión común o una orientación general que los actores estén de acuerdo alcanzar, mientras se reconoce la necesidad de visitar los pasos a lo largo del camino.

Conflicto y negociación

Una vez que los objetivos han sido expuestos, puede ser que diferentes actores deseen diferentes cosas de su paisaje, conduciendo a conflictos potenciales. El proceso del compromiso de los actores requerirá negociación, una comprensión de las relaciones de poder, y de diálogo sobre las compensaciones o “trade-offs” (Tabla M2.1). Las soluciones

Fotografía izquierda: Mapeo comunitario para la conservación, el cambio climático y el manejo del patrimonio cultural, BoeBoe, Choiseul, Islas Salomón.

Fotografía derecha: Modelo 3D usado en la planificación para la conservación integral la isla, Manus, Papua Nueva Guinea

Fotografías © James Hardcastle



“ganar-ganar” no son siempre aparentes, y los “trade-offs” o compromisos pueden ser necesarios. Esto es particularmente cierto cuando se trata de restauración que implica un cambio en el uso de la tierra.

Potenciales perdedores pueden ser compensados a través de:

- Pagos por servicios ecosistémicos
- Subsidios
- Creación de trabajos
- Otros beneficios en especie (p. ej., construcción de una escuela, provisión de un servicio, capacitación, etc.)
- Acceso a productos de los esfuerzos de restauración (p. ej., frutas, nueces, leña)

Herramientas útiles de negociación incluyen modelos conceptuales simples tales como modelos 3-D del paisaje donde los actores clave pueden visualizar el impacto de la restauración (ver p. ej. Hardcastle et al. 2004).

Construcción de capacidades

Con el fin de comprometerse totalmente en la restauración, muchos actores clave requieren nuevas habilidades. Por ejemplo, es frecuente que propietarios y el servicio forestal solo están al tanto de técnicas para restaurar un pequeño número de especies. Este fue el caso en Nueva Caledonia, donde hasta hace poco, los viveros vendían esencialmente especies exóticas, y un gran esfuerzo fue invertido en la capacitación de expertos de viveros comerciales para la reproducción de especies indígenas, para, con esto, hacer que estas especies estuvieran más ampliamente disponibles al público (Mansourian y Vallauri 2014). Con el fin de expandir el rango de especies usadas, particularmente especies indígenas, se requiere la adquisición de nuevos conocimientos.

En un nivel más fundamental, pueden ser necesarias habilidades relevantes, pero no directamente relacionadas. Por ejemplo, para poder involucrarse mejor con otros usuarios de la tierra, pueden ser necesarias habilidades específicas de negociación. También, en casos donde los pagos pueden ser parte de un proyecto, las habilidades de manejo financiero pueden ser requeridas antes de que los participantes puedan involucrarse en un proyecto de restauración.

Algunos principios y habilidades involucradas al negociar la restauración del paisaje forestal

Tabla
M2.1

Sea claro sobre lo que significa para cada uno el tema y los problemas, las oportunidades y las personas y agencias involucradas

Adopte una actitud positiva, por ejemplo, ser claro que los conflictos no son solo problemas, pero también oportunidades

Tenga en mente algún tipo de hoja de ruta, alguna idea sobre formas con las que los actores clave desean proceder

Aborde temas de rol, responsabilidad y legitimidad, incluyendo las limitaciones a su autoridad de negociación

Construya y mantenga una relación efectiva y buenas conexiones

Escuche activamente

Identifique preguntas relevantes y de alta calidad

Acoja múltiples perspectivas y percepciones

Construya sobre lo que esté allí (incluyendo aspectos culturales de gestión de conflictos y solución de problemas)

Considere el proceso (en relación con la ley, la costumbre y lo institucional) así como los conflictos estructurales y conflictos de interés

Mantenga en mente opciones para retirarse o no involucrarse más

Mantenga la vista puesta en la construcción de capacidades para el desarrollo propio y el desarrollo organizacional

Separe y enfóquese en el problema y no en las personalidades

Separe y enfóquese en las necesidades básicas y motivaciones, no en las posiciones iniciales

Conozca qué haría si las negociaciones no funcionaran, quizás porque la otra parte quebró las reglas o trató de usar presión inaceptable (esto también es llamado conocer su BATNA: best alternative to a negotiated agreement o mejor alternativa a un acuerdo negociado; ver el recuadro 18.1)

Busque, explore y enfatice puntos de coincidencia

Ponga su caso en términos de sus necesidades, no solo porque usted quiera algo

Entre más sepa sobre la posición de los otros, será mejor para encontrar soluciones basadas en consenso; haga el esfuerzo de encontrar su situación

Mantenga un enfoque creativo y positivo

Use el parafraseo u otra habilidad comunicativa para entender y describir las opiniones de otros

Cree un ambiente positivo para la negociación (piense acerca del entorno físico, de la comodidad y aceptación del lugar, el tiempo, y la forma en que usted mismo se maneje)

Busque un éxito pequeño y temprano (logre un acuerdo sobre algo rápido, incluso si es solamente sobre el local de una reunión, luego enfatice ese acuerdo, interés común – empiece con algo pequeño)

Asegúrese que sus preparativos sean tan completos y precisos como sea posible. Escriba lo que ha hecho para preparar. Revise con un colega y luego con otro. Busque retroalimentación constructiva.

Tenga en mente:

El proceso y estilo de gestión de conflictos

Sus metas y sus límites

Las oportunidades para dirigir desigualdades de poder

Las necesidades, expectativas y habilidades de sus colegas para actuar como recurso

Sus valores personales y principios

El tiempo y espacio para enmarcar situaciones

Las necesidades de construcción de capacidades que puedan surgir

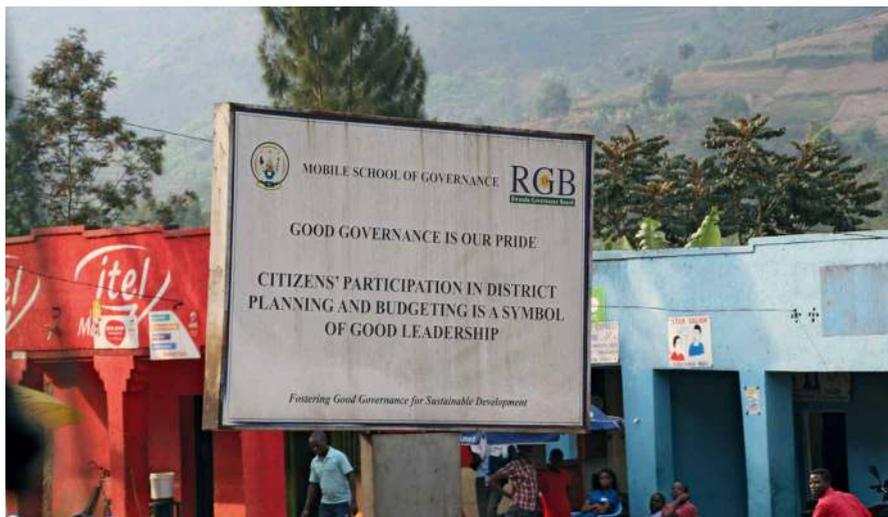
Las necesidades que puedan surgir para mayores análisis

Múltiples perspectivas y percepciones pueden ser útiles. Una diversidad de opiniones nos ayuda a dar luz sobre el tema desde diferentes direcciones.

Trate la diferencia y la diversidad no como un activador emocional para luchar en contra, pero sí como un momento de oportunidad para el compromiso.

“Buena gobernanza es nuestro orgullo”
Ruanda.

Fotografía © Janice Burns



Preguntas clave

- *¿Quiénes son los actores clave? ¿Entendemos de dónde vienen? (¿Cómo es su contexto?) ¿Cómo los involucramos?*
- *¿Tenemos las habilidades en nuestro equipo para negociar con los actores interesados?*
- *¿Cómo podemos abordar conflictos potenciales?*
- *¿En qué tipo de estructura de gobernanza podemos apoyarnos?*
- *¿Se han tomado en cuenta asuntos del consentimiento libre, previo e informado (FPIC)?*

Gobernanza

Si bien existen muchas definiciones de gobernanza, lo que todas ellas tienen en común son las personas (por ejemplo, categorizadas como partes interesadas, actores, socios o grupos), acciones de toma de decisiones (tales como estructuración, decisión, influencia, etc.) y herramientas que permiten a las personas tomar esas decisiones (p. ej. reglas, regulaciones, instituciones, políticas, etc.) (Mansourian 2017). Entender hasta qué medida la gobernanza influye el proceso de la RPF ayuda a definir estrategias para transformar retos de gobernanza en oportunidades.

Aspectos claves de gobernanza que directamente afectan la implementación de la RPF son la propiedad y los derechos de tenencia, y el compromiso de los actores o grupos interesados.

Una tenencia insegura o imprecisa frecuentemente conlleva a la deforestación y/o a pobres decisiones sobre la restauración

- *Puede afectar la escogencia de especies usadas para la restauración*
- *Puede afectar el lugar donde los árboles son restablecidos en un paisaje*
- *Puede afectar quién se ve involucrado en los esfuerzos de restauración*
- *Puede afectar el valor dado o no a regenerar árboles*
- *Finalmente, puede afectar la sostenibilidad*

¿Cómo los asuntos de tenencia y propiedad se relacionan con la RPF?

En muchos países tropicales están los dueños a derecho (generalmente el gobierno) y los dueños de facto (generalmente las comunidades tradicionales e indígenas). Mientras los primeros tienen títulos oficiales de la tierra/bosque bajo la legislación moderna, los últimos podrían considerarlo suyo por virtud de tradiciones que abarcan siglos. Diferentes países toleran los reclamos superpuestos, pero la falta de claridad frecuentemente lleva a conflicto, especialmente cuando se trata del cambio de uso de la tierra, tal como la restauración de la cobertura forestal. En efecto, la restauración de la cobertura forestal puede alterar la designación de un área (por ejemplo, de tierra agrícola a tierra forestal) o cambiar de ese modo su valor, generando intereses externos. Comprender quien posee la tierra y el bosque es necesario antes de comprometerse en la RPF. Esto es particularmente importante, ya que en un paisaje hay probablemente varios propietarios y posiblemente derechos superpuestos. Además, en algunos países la propiedad y los derechos de acceso al bosque difieren de los relacionados a los árboles o a los productos forestales o incluso a los servicios de los árboles. Por lo tanto, para una restauración exitosa es importante tener una comprensión adecuada de tales derechos y reflejarlos en los planes de la RPF.

Basado en una muestra de 52 países, la Iniciativa de Recursos y Derechos (RRI, por sus siglas en inglés) estimó en el 2014 que 73 % de los bosques a nivel mundial estuvieron bajo propiedad del Estado. Un estimado de 11 % estuvo bajo propiedad privada, 12,6 % estuvo bajo propiedad comunal o indígena, mientras que pueblos indígenas o

| Tipologías | |
|-------------|---|
| Propietario | <ul style="list-style-type: none"> ■ Propiedad privada – Los derechos pertenecen a un individuo, a una pareja casada, a un grupo de personas, a un cuerpo colegiado tal como una entidad comercial o a una organización sin fines de lucro. ■ Estado – Los derechos de propiedad son asignados al sector público. ■ Comunal, donde los derechos de los miembros pueden existir en una comunidad, pueden pertenecer a pueblos indígenas y comunidades locales quienes tienen plenos derechos legales para asegurar sus reclamos sobre los bosques. ■ Propiedad del Estado pero diseñada para uso de los pueblos indígenas y comunidades locales que tienen algunos derechos. ■ Acceso abierto, donde no hay derechos específicos asignados a alguien y nadie puede ser excluido. |
| Derechos | <ul style="list-style-type: none"> ■ Derecho al acceso al bosque o al área ■ Derecho a la extracción de bienes de la tierra/bosque ■ Derecho al manejo, relacionado a la regulación de uso del área ■ Derecho a la exclusión, que permite titulares de derechos a mantener legalmente a otros fuera de la propiedad ■ Alienación de derecho, que es la habilidad de los titulares de derechos a vender la propiedad. |

Fuentes: FAO 2002; RRI 2014; Schlager y Ostrom 1992

Plantación manejada por Haryana Forest Development Corporation (HFDC) para la empresa de ferrocarriles en India, Indian Railways

Fotografía © Haryana Forest Department Corporation (HFDC)



comunidades locales controlaron 2,9 % (RRI, 2014). Incluso en el mundo occidental, hay solamente algunos países (p. ej. Portugal, Finlandia, Austria, Noruega y Suecia, entre otros) donde individuos privados son dueños de la mayoría de los bosques. En muchas instancias, sin embargo, en parte debido a legados coloniales, la propiedad y los derechos de acceso son impugnados por reclamos superpuestos sobre la tierra y el bosque presentados por diferentes entidades. Diferentes derechos aplican a cada tipo de control (ver Tabla M2.2).

Cualquiera que sea el tipo de propiedad, cuando está claro y hay un solo propietario, restaurar el bosque es relativamente fácil y es responsabilidad de su dueño, con o sin apoyo externo y con o sin un incentivo o un deber de restaurar. Sin embargo, frecuentemente, en áreas grandes tales como paisajes, varios propietarios pueden necesitar llegar a un acuerdo sobre los resultados deseados de la restauración. Adicionalmente, donde falta claridad o hay reclamos en controversia sobre la tierra y/o el bosque, la restauración se vuelve más desafiante. En algunos casos, la restauración exitosa del paisaje forestal puede requerir hablar con diversos propietarios individuales (p. ej. en Paraguay, ver Mansourian et al. 2014) para alcanzar objetivos de restauración del paisaje forestal. Así, la complejidad aumenta cuando: a) hay diversos propietarios y b) la propiedad y los derechos de acceso son impugnados. No obstante, eso no significa que la RPF no pueda ser realizada. Proyectos piloto demostrativos pueden servir para comprometer y entusiasmar los grupos de actores, mientras los retos a una escala más amplia son abordados paralelamente.



Fotografía © Haryana Forest Development Corporation (HFDC)



Límite entre un bosque protegido de Sal (*Shorea* robusta), a la derecha en la imagen, y un de bosque abierto al pastoreo y la producción de forraje, a la izquierda (Reserva Rajaji, Uttarakhand, India).

Fotografía © Michael Kleine

La reciente atención puesta a la restauración bajo la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) ha llevado a evidenciar que en muchos casos no existen escrituras formales o hay reclamos superpuestos, así como que hay comunidades que manejan muchas áreas arboladas, pero no tienen un título formal. Esto ha probado ser un reto notable para la restauración bajo REDD+ (reducción de emisiones por deforestación y degradación del bosque en países en desarrollo, y el papel de la conservación, el manejo sostenible de los bosques, y la mejora de las reservas de carbono de los bosques), donde no solamente hay problemas asociados con la propiedad de la tierra y los árboles, sino también del carbono secuestrado a través de los árboles. En este último caso, por ejemplo, se vuelve poco claro quién debería ser el receptor por los pagos por el carbono (Cotula y Mayers 2009).

Adicionalmente a esta complejidad, en muchas sociedades, los derechos sobre la tierra, los árboles y los productos de los árboles pueden cada uno ser de diferentes actores (Bruce et al. 1993). Por ejemplo, en Marruecos el estado es dueño de los árboles de argán, incluso si estos están en una tierra de propiedad privada (Biermayr-Jenzano et al. 2014). En algunos casos, la restauración de árboles o de cobertura forestal puede ser reclamada por un actor por encima de otro. En muchos países, los árboles regenerados son por defecto propiedad del Estado; sin embargo, los frutos en los árboles pueden ser de acceso libre. Por ejemplo, en Camerún, mientras las personas pueden poseer árboles en su tierra si ellas los plantan, eso no ocurre cuando son árboles regenerados naturalmente (Cotula y Mayers 2009). Los principios del Consentimiento Previo e Informado aplican en muchos países con una definición vaga de la propiedad de la tierra y posiblemente derechos de propiedad superpuestos (FAO 2016).

Consentimiento libre e informado

- **Libre:** *El consentimiento es dado voluntariamente y sin coerción, intimidación o manipulación.*
- **Previo:** *El consentimiento es solicitado para cualquier autorización o comienzo de actividades con suficiente antelación, en las etapas iniciales de un plan de desarrollo*

o inversión, y no solamente cuando la necesidad surja para obtener la aprobación de la comunidad.

- **Informado:** *El compromiso y la información deberían ser provistos previo a la búsqueda de consentimiento y también como parte del proceso de consentimiento que se esté llevando a cabo.*
- **Consentimiento:** *Las decisiones colectivas realizadas por los poseedores de derechos que son contactados a través de los procesos consuetudinario de toma de decisión de los Pueblos Indígenas afectados o las comunidades.*

¿Por qué la tenencia y los derechos de acceso son importantes?

Aunque la tenencia no siempre puede ser clarificada y abordada de manera fácil (o rápida), es un requisito importante para una restauración exitosa. Sin una tenencia segura, hay un incentivo limitado para invertir en la restauración de paisajes, lo que lleva a un pensamiento cortoplacista. La inversión puede realizarse a través del costo de oportunidad (de no usar la tierra para algo más) o a través de gastos reales (p. ej. plántulas, fertilizante, trabajo, etc.). El acceso seguro a los árboles y a los productos de los árboles es también importante para asegurar que haya un incentivo, no solamente para restaurar, sino también para mantener los árboles una vez hayan sido plantados o una vez que la regeneración se haya establecido. Puede generarse un conflicto sobre áreas restauradas cuando la restauración se realiza en áreas de tierra o bosque que están siendo disputadas, donde hay una carencia de claridad sobre la propiedad o los derechos. En tales casos, la restauración podría ser percibida como un intento hostil de reclamo.

Impactos de condiciones de tenencia confusas y/o en disputa sobre la RPF:

- *Carencia de incentivos para invertir en la tierra y los bosques*
- *Carencia de incentivos para invertir en insumos y trabajo*
- *Pensamiento cortoplacista*
- *Conflicto*

Preguntas clave:

- *¿Está clara la propiedad de la tierra/del bosque?*
- *¿Existen varios propietarios?*
- *¿Está en disputa la propiedad?*
- *¿Existen conflictos abiertos o latentes sobre la propiedad y/o el acceso/ los derechos?*
- *¿Son formales las escrituras disponibles?*
- *¿Es reconocida la propiedad en alguna forma legal?*
- *¿Es clara la propiedad de los árboles restaurados y de los beneficios de los árboles?*

Estructuras de gobernanza

Diferentes estructuras de gobernanza se pueden aplicar a un paisaje, y estas pueden generalmente estar organizadas en una jerarquía, red, o estructura híbrida. Por ejemplo, el compromiso del Desafío de Bonn realizado por el Servicio Forestal de los Estados Unidos (15 millones de hectáreas) (Schultz et al. 2012) y la restauración posterior a la guerra de Corea del Sur (Lee y Suh 2005) fueron ambas organizaciones jerárquicamente organizadas.

El Pacto por la Restauración de la Mata Atlántica en Brasil es una red (Bracalioni et al. 2013) que reunió a muchos proyectos de restauración ya en camino en una iniciativa

sombrilla. En un paisaje severamente fragmentado, una estructura híbrida organizativa sería apropiada donde un impulsor, como una agencia de gobierno, implementa la RPF al proveer incentivos a pequeños propietarios para realizar (o permitir) la restauración en porciones de su tierra. Un ejemplo de la organización híbrida es el Programa de Reservas de Humedales y restauración de bosques bajos de madera al sur de Estados Unidos (Gardiner y Oliver 2005).

Referencias

- Biermayr-Jenzano, P., Kassam S.N. y Aw-Hassan, A., 2014. Undertaking gender and poverty dimensions of high value agricultural commodity chains in the Souss-Masaa-Draa region of south-western Morocco. Amman: ICARDA working paper, mimeo.
- Brancalion, P.H., Viani, R.A., Calmon, M., Carrascosa, H. y Rodrigues, R.R., 2013. How to organize a large-scale ecological restoration program? The framework developed by the Atlantic Forest Restoration Pact in Brazil. *Journal of Sustainable Forestry* 32, 728-744.
- Bruce, J., Fortmann, L. y Nhira, C., 1993. Tenures in transition, tenures in conflict: Examples from the Zimbabwe social forest. *Rural Sociology* 58, 626-642.
- Bryson, J.M., 2004. What to do when stakeholders matter. *Public Management Review* 6, 21-53.
- Cotula, L. y Mayers, J. 2009. Tenure in REDD – Start-point or afterthought? *Natural Resources Issues* No. 15. Londres: International Institute for Environment and Development.
- FAO, 2002. Land tenure and rural development. *FAO Land Tenure Studies* 3. Rome: FAO.
- FAO, 2016. Free, Prior, Informed Consent: An indigenous peoples' right and a good practice for local communities. Practitioners Manual. Roma: FAO. (disponible en línea en <http://www.fao.org/3/a-i6190e.pdf>) [consultado el 19 Marzo 2017].
- Gardiner, E.S. y Oliver, J.M., 2005. Restoration of bottomland hardwood forests in the Lower Mississippi Alluvial Valley, USA. In: J.A. Stanturf y P. Madsen (eds.) *Restoration of boreal and temperate forests*. Boca Raton: CRC Press, pp. 235-251.
- Hardcastle, J., Rambaldi, G., Long, B., Van Lanh, L. and Son, D.Q., 2004. The use of participatory three-dimensional modelling in community-based planning in Quang Nam province, Vietnam. *PLA Notes* 49.
- IUCN/WRI, 2014. A guide to the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM): Assessing forest landscape restoration opportunities at the national or sub-national level. Working Paper (Roadtest edition). Gland: IUCN. 125 pp.
- Jones, S. y Dudley, N., 2005. Negotiations and conflict management. In: S. Mansourian, D. Vallauri y N. Dudley (eds.) *Forest restoration in landscapes: beyond planting trees*. New York: Springer, pp. 126-135.
- Keenleyside, K., Dudley, N. Cairns, S., Hall, C. y Stolton, S., 2012. *Ecological Restoration for Protected Areas: Principles, Guidelines and Best Practice*. Gland: IUCN.
- Lammerant, J., Peters, R., Snethlage, M., Delbaere, B., Dickie, I. y Whiteley, G., 2013. *Implementation of 2020 EU Biodiversity Strategy: Priorities for the restoration of ecosystems and their services in the EU*. Report to the European Commission. ARCADIS (in cooperation with ECNC and Eftec).
- Lee, D-K y Suh, S.J. 2005. Forest restoration and rehabilitation in Republic of Korea. In: J.A. Stanturf y P. Madsen (eds.) *Restoration of boreal and temperate forests*. Boca Ratón: CRC Press, pp. 383-396.
- Mansourian, S., Vallauri, D., y Dudley, N. (eds.) 2005. *Forest restoration in landscapes: beyond planting trees*. New York: Springer.
- Mansourian, S., Aquino, L., Erdmann, T.K. y Pereira, F., 2014. A comparison of governance challenges in forest restoration in Paraguay's privately-owned forests and Madagascar's co-managed state forests. *Forests* 5, 763-783.
- Mansourian, S. y Vallauri, D., 2014. Restoring Forest landscapes: important lessons learnt, *Environmental Management* 53(2), 241-251.

- Mansourian, S. 2017. Governance and Forest Landscape Restoration: A framework to support decision-making. *Journal for Nature Conservation*. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.jnc.2017.02.010>)
- Newton, A.C. y N. Tejedor. (eds.) 2011. Principles and practice of forest landscape restoration: case studies from the drylands of Latin America. Gland: IUCN.
- Pinto, S.R., Melo, F., Tabarelli, M., Padovesi, A., Mesquita, C.A., de Mattos Scaramuzza, C.A., Castro, P., Carrascosa, H., Calmon, M., Rodrigues, R. y César, R.G., 2014. Governing and delivering a biome-wide restoration initiative: The case of Atlantic Forest Restoration Pact in Brazil. *Forests* 5, 2212-2229.
- RRI, 2014. What future for reform? Progress and slowdown in forest tenure reform since 2012. Washington DC: RRI.
- Schiffer, E. y Hauck, J., 2010. Net-Map: collecting social network data and facilitating network learning through participatory influence network mapping. *Field Methods* 22, 231-249.
- Schlager, E. y Ostrom, E., 1992. Source property-rights regimes and natural resources: a conceptual analysis. *Land Economics* 68, 249-262.
- SER (Society for Ecological Restoration) International Science & Policy Working Group, 2004. The SER international primer on ecological restoration. Tucson: Society for Ecological Restoration International.
- Vallauri, D., Aronson, J. y Dudley, N., 2005. An attempt to develop a framework for restoration planning. In: S. Mansourian, D. Vallauri y N. Dudley (eds.) *Forest restoration in landscapes: beyond planting trees*. New York: Springer.

MÓDULO III.

Diseñando un Proyecto de Restauración del Paisaje Forestal

La implementación de la RPF en el terreno siempre toma lugar en una realidad de por sí compleja, con más frecuencia sin involucrar una amplia gama de actores clave con diferencias en intereses, estilos de vida, antecedentes socioeconómicos/políticos y modelos de negocios. La restauración del paisaje forestal los aborda de manera espacialmente explícita y enfocada de forma ecosistémica, que reconcilia múltiples necesidades, preferencias y aspiraciones de los actores.

Características clave de los paisajes:

- *Los paisajes y sus componentes tienen múltiples usos y propósitos y proveen diversos rangos de valores, bienes y servicios*
- *Cada componente es valorado de diferentes formas por diferentes actores*
- *Las disyuntivas existen entre los diferentes usos del paisaje y necesitan ser reconciliadas*

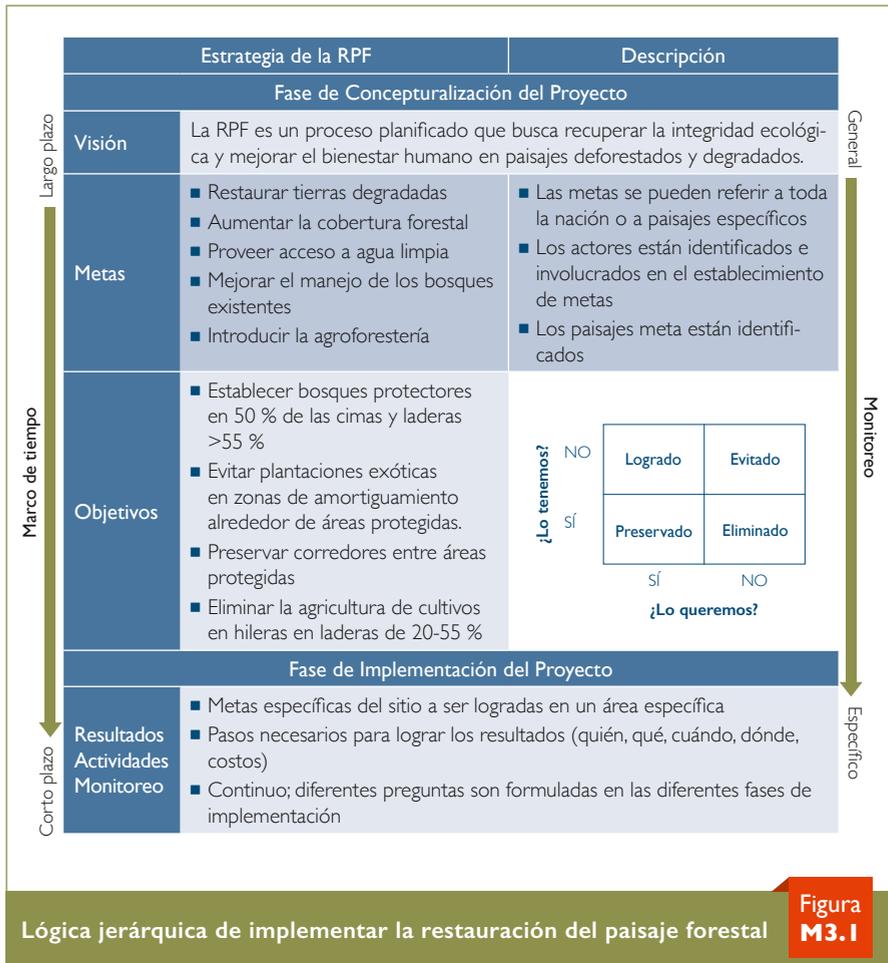
Cuando se establece un proyecto que busca promover la RPF y dar lugar a cambios duraderos en el paisaje, es útil revisar la lógica jerárquica de la RPF introducida en el Módulo I (mostrada aquí en la Figura M3.1), y resaltar a todos los socios del proyecto la necesidad absoluta para desarrollar una lógica vertical clara (visión, metas, objetivos). Basado en esta lógica, uno puede entonces especificar resultados concretos para ser logrados en periodos de tiempo cortos (2-5 años) o medianos (<10 años).

El éxito de la RPF depende de:

- *Identificar metas claras y convertirlas en objetivos medibles*
- *Acuerdos entre todos los actores basados en los objetivos; si hay desacuerdo, los objetivos pueden ser priorizados*

En muchos países, la visión, las metas y los objetivos más generales a nivel nacional ya han sido identificados y desarrollados como parte de un proceso político en marcha, como el Desafío de Bonn sobre la restauración del paisaje forestal o la Declaración de Nueva York sobre los bosques, junto a sus ramificaciones regionales (AFR 100, 20x20 en LAC, etc.). Basado en estas metas de alto nivel, los actores pueden discutir e identificar metas específicas para ser logradas en el paisaje y en los niveles locales. Esto es esencial para desarrollar proyectos más concretos con planes de acción más detallados y reconciliados, acuerdos directivos del proyecto, y procesos de monitoreo.

La Figura M3.1 ilustra la lógica jerárquica de implementación de la restauración del paisaje forestal. También, muestra las metas jerárquicas, los objetivos y resultados a ser logrados a través de proyectos concretos y planes, y describe los principales atributos,



tales como significado, medida, y marco de tiempo (Tabla M3.1). Los ejemplos en la Tabla M3.1 fueron desarrollados del análisis de restauración de oportunidades de Ruanda (Ministry of Natural Resources - Rwanda 2014). De estos ejemplos, resulta claro que el plan tiene suficiente especificidad para guiar la implementación actual y – en adición – permite el monitoreo adecuado. Note, sin embargo, que las acciones tomadas en el terreno deben ser consistentes con las metas de alto nivel, de este modo todos los niveles son necesarios para la implementación significativa de la RPF.

Uno de los enfoques llamado “Gestión del Ciclo del Proyecto” es un marco de trabajo sistemático (Figura M3.2), el cual ayuda a diseñar, planificar, dirigir y monitorear adecuadamente un proyecto de RPF en el contexto constantemente evolutivo de un ambiente socioeconómico, político y natural. Con ese fin, este marco de trabajo sistemático permite consultas recurrentes con actores, planificación, actividades de orientación, aprendizaje de los resultados intermedios a través del monitoreo, y de esta forma proveer la base para el éxito de proyectos de RPF. La espiral que ilustra el enfoque de la gestión del ciclo del proyecto enfatiza el proceso giratorio de actividades recurrentes dentro

La lógica jerárquica en detalle con ejemplos de Ruanda

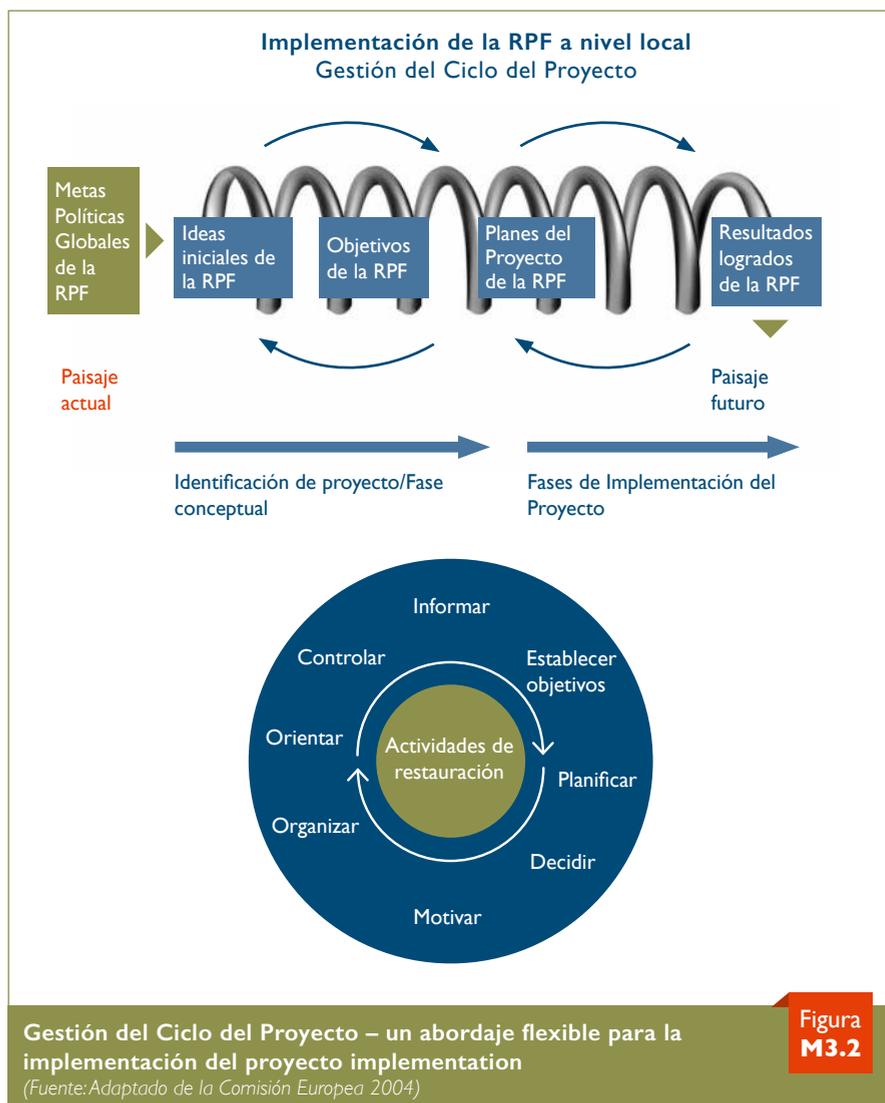
Tabla
M3.1

| | Meta | Objetivo | Plan |
|-------------------|--|---|--|
| Significado | El propósito hacia el cual se dirige un proyecto de RPF | Logros o metas de los esfuerzos o acciones propias | Actividades que resultarán en logros o el alcance de metas |
| Medida | Las metas no pueden ser estrictamente medibles o tangibles | Debe ser medible y tangible | Lista secuencial de lo que se hará, dónde, cuándo, por quién, y a qué costo |
| Periodo de tiempo | largo plazo | corto a medio plazo | corto a medio plazo |
| Ejemplo | <ul style="list-style-type: none"> ■ Aumentar la cobertura forestal y restaurar la tierra degradada ■ Proporcionar acceso a agua limpia ■ Mejorar el manejo de bosquetes existentes ■ Reducir la erosión del suelo al introducir la agroforestería ■ Contribuir a la adaptación al cambio climático | Proteger y restaurar bosques naturales <ul style="list-style-type: none"> ■ 3000 ha nuevas de bosques ■ 20,000 ha de <i>Eucalyptus</i> reemplazadas ■ 100 m de bosques de amortiguamiento plantados alrededor de áreas naturales ■ Restaurar áreas degradadas en reservas y parques | Plantar, por agricultores locales, 100 ha con especies nativas en 20 m de zonas de amortiguamiento a lo largo de ríos en la provincia de Kigali en octubre de 2016 |

de un proyecto y el ciclo de retroalimentación. Como se mostró en la segunda imagen, estos incluyen informar, establecer objetivos, planificar/decidir, monitorear, organizar, dirigir y controlar. Conforme progresa la implementación del proyecto, todos los socios del proyecto pasan por un proceso de aprendizaje que permite en intervalos regulares en el ciclo y cuando es considerado necesario, cambiar las prioridades del proyecto, los métodos de implementación y los recursos.

Para lograr la visión de restauración del Desafío de Bonn e iniciativas relacionadas, el diseño de proyectos de RPF debería resultar en paisajes sostenibles, resilientes y diversos en el largo plazo. Tales proyectos pueden diferir significativamente en términos de complejidad, dependiendo del número y diversidad de actores clave, el enfoque temático y los medios empleados para lograr los objetivos. En todos los proyectos de RPF, la primera fase siempre es sobre la identificación de objetivos potenciales involucrando un análisis sólido de la denominada situación de inicio y consultas con actores potenciales. Este análisis revelará el nivel de complejidad inherente al proyecto. El nivel de complejidad tiene implicaciones significativas sobre la duración del mismo, así como sobre el progreso esperado del proyecto y el tipo de actividades contempladas. Por ejemplo, la revegetación de sitios afectados por la minería a gran escala resulta en proyectos bastante sencillos con solamente una complejidad moderada en términos de consultas a los actores; a pesar de ello, podrían ser técnicamente desafiantes. A menudo, los permisos de minería especifican los requisitos para la recuperación y el desafío es hacer cumplir estos requisitos.

En la práctica, la mayoría de los proyectos de RPF, particularmente aquellos en países económicamente en desventaja, son definitivamente más complejos, ya que frecuentemente se llevan a cabo en regiones densamente pobladas y pretenden mejorar los medios de vida de comunidades rurales pobres, mientras simultáneamente se mejora la calidad y los servicios del ambiente. Bajo tales condiciones, la gestión del ciclo del proyecto ofrece un abordaje sistemático y a la vez flexible para el diseño del proyecto y su implementación. En la siguiente sección, un ejemplo de Ghana (Offinso Distrist) ilustra los principales componentes de la gestión del ciclo del proyecto, particularmente en la fase inicial de preparación del terreno para la restauración del paisaje forestal: <https://www.fornis.net/system/files/FORNESSA%20Factsheet%20Ghana%20final.pdf>.



Las actividades en el ciclo del proyecto comienzan con los siguientes supuestos:

- *Los actores que definen metas y participan en el proyecto ya han sido identificados;*
- *Las relaciones de tenencia en el área del proyecto son comprendidas;*
- *Los paisajes destinados para la restauración han sido identificados; y*
- *El ciclo de planificación del proyecto es comprendido.*

Identificación del Proyecto/Fase Conceptual

El diseño de un proyecto sostenible comienza con el desarrollo de objetivos sostenibles, que son científicamente válidos, técnicamente realizables y socialmente aceptables. Los objetivos de restauración pueden estar restringidos o limitados por políticas que deben ser cambiadas o modificadas, desafíos de gobernanza, objetivos del programa o fuentes de financiamiento que puedan limitar los tipos de actividades de restauración que puedan ser implementadas. Los actores privados en particular pueden tener requisitos legales o de certificación que generen restricciones sobre algunas actividades o, al contrario, provean de oportunidades para que la restauración tome lugar en partes del paisaje, por ejemplo, áreas ribereñas (como es el caso con legislación para restaurar bosques ribereños en Paraguay y Brasil, por ejemplo). Enfocar objetivos para mantener, aumentar y mejorar las funciones de los ecosistemas (Tabla M3.2), en lugar de aspirar a recrear condiciones históricas, aumenta las probabilidades de que un proyecto de RPF sea sostenible y mejore el bienestar de las comunidades afectadas. Las funciones ecosistémicas pueden estar relacionadas al bienestar humano (Figura M3.3) en formas que apoyen la libertad de elección y acción (Pramova et al. 2012).

El decidir sobre los objetivos como parte de la fase conceptual empieza con una comprensión compartida acerca de las condiciones actuales y los atributos futuros deseados en el paisaje. El involucramiento de los actores para desarrollar esta comprensión común de lo que es necesario y lo que es realizable es el punto de inicio para el

Enfoque los objetivos de restauración en mantener, aumentar o mejorar las funciones ecosistémicas (funciones de regulación, apoyo, provisión y culturales)

Tabla M3.2

Mantener, aumentar o mejorar las funciones ecosistémicas

| Categoría de función ecosistémica | Descripción |
|-----------------------------------|--|
| Funciones de regulación | Mantenimiento de procesos ecológicos esenciales y sistemas de apoyo vital |
| Funciones de apoyo | Proporcionar hábitat para especies de plantas y animales a escala local y regional |
| Funciones de provisión | Provisión de recursos naturales |
| Funciones culturales | Proporcionar oportunidades de vida satisfactorias y desarrollo cognitivo a través de la exposición a procesos de vida y sistemas naturales |

Fuente: MEA 2005



desarrollo de objetivos. Diferentes actores pueden tener diferentes objetivos y el logro del consenso puede ser difícil, pero si todos están de acuerdo sobre los objetivos generales, los intercambios y los compromisos pueden ser identificados antes de ahondar en los detalles. Si hay un legado de falta de confianza, puede ser necesario construir la confianza al identificar objetivos de corto plazo y metas intermedias fáciles de alcanzar. Traer a un facilitador (neutral) puede ayudar en el proceso de negociación.

Decidir sobre los objetivos empieza con una comprensión compartida de:

- Línea base de características ecosistémicas y características sociales
- ¿Qué necesita ser reparado o mejorado?
- ¿Qué necesita mantenerse o preservarse?
- ¿Cuáles intervenciones son factibles?

En el Distrito de Offinso, en Ghana, no fue una sorpresa que las personas locales estuvieran bien informadas del proceso de degradación de tierras en curso. Las causas fueron las prácticas agrícolas insostenibles, la sobreexplotación de los recursos forestales (ambos legalmente e ilegalmente), ocurrencias regulares de incendios forestales, aumento de la población, gobernanza inadecuada a través de instituciones débiles y la corrupción, e insuficiente involucramiento de jefes locales en las decisiones sobre la gestión de la tierra.

Basados en dicho análisis, los actores elaboraron un número de estrategias incluyendo: (a) prevención comunitaria de incendios; (b) establecimiento de lotes comunitarios de madera para leña y uso doméstico; (c) empresas de base comunitaria como alternativas de esquemas de subsistencia; y, (d) promoción de prácticas agroforestales

en las fincas. Aunque estos múltiples objetivos tienen, en el largo plazo, un mayor potencial para transformar el paisaje para proveer bienes ambientales y servicios, incluyendo beneficios climáticos, no es realista esperar que todos sean abordados desde el inicio del proyecto.

Por lo tanto, fue necesario realizar otra ronda intensiva de consultas con los diversos actores para priorizar los objetivos. Esto



Consultas a actores clave en el Distrito de Offinso, Ghana.

Fotografía © Ernest Foli

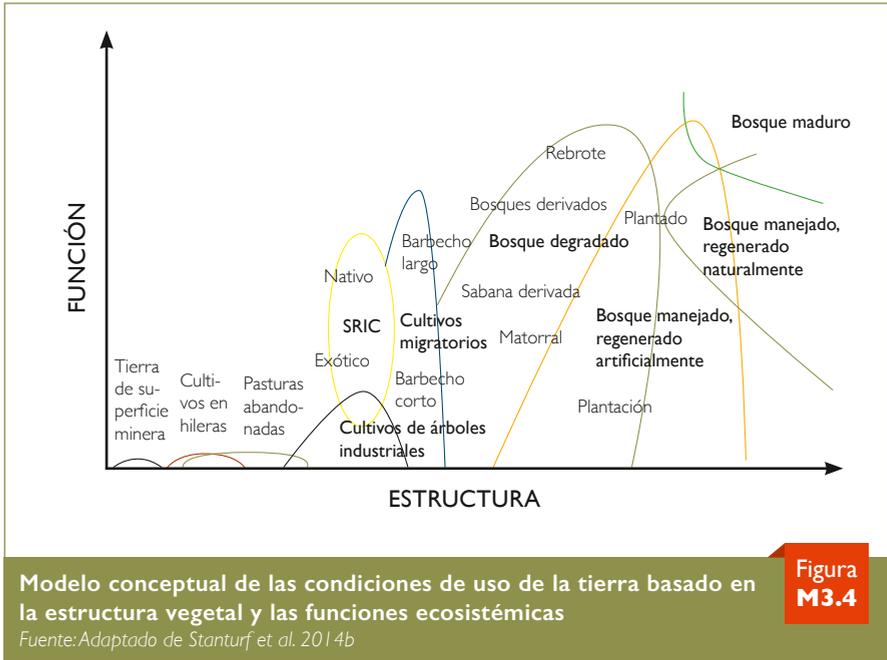
resultó en una decisión de comenzar la restauración del paisaje forestal estableciendo un sistema de base comunitaria para la prevención y el manejo del fuego a escala demostrativa, autofinanciado por los habitantes locales. Tal abordaje ayudaría a convencer a otras comunidades para entrar también en esa iniciativa, además de reducir significativamente la quema no controlada de vegetación en la región. Debido a que tales fuegos causan daño fuerte en el bosque y los cultivos agrícolas, su reducción ayudaría a aumentar las cosechas anuales y mejorar la calidad ambiental global.

Es necesario unir a los diversos actores para desarrollar una comprensión común del paisaje, como punto de inicio de la fase conceptual del diseño de un proyecto de RPF. Esto incluye una sensibilización más amplia del contexto de variables ambientales y sociales que afectan el paisaje ahora, y aquellas que probablemente lo harán en el futuro. Se puede intentar modelar el sistema formalmente, pero si los recursos son insuficientes para construir un modelo cuantitativo, un simple diagrama puede ser suficiente. Si las áreas degradadas que necesitan restauración ya han sido identificadas, por ejemplo, por un proceso nacional tal como el ROAM (Ministry Natural Resources – Ruanda 2014), se pueden conocer los paisajes seleccionados para la restauración. Aún así, los paisajes elegidos necesitarán ser divididos en unidades más pequeñas, relativamente homogéneas según factores económicos y biofísicos para planificar actividades de restauración. Continuando con el ejemplo de Ruanda, un objetivo de eliminar cultivos en hileras en pendientes pronunciadas significa que las pendientes cultivadas deben ser mapeadas, junto con cualquier otro factor, tal como diferencias en la tenencia que potencialmente afecten la factibilidad o sostenibilidad de los tratamientos de restauración planeados.

Fase de Implementación del Proyecto

La fase de implementación real está compuesta de una mezcla de actividades, que va desde organizar sitios demostrativos y/u operaciones, realizar talleres para explicar mejor los objetivos de la RPF y acciones específicas a ser tomadas en cuenta, motivar a nuevos actores clave para que se integren, capacitar a facilitadores de la RPF y a personal de extensión y así consecutivamente. De esta forma, la fase de implementación se trata sobre explicar, informar, organizar, orientar, monitorear y evaluar. Además de estas actividades, la fase de implementación es también el momento para desarrollar una comprensión más profunda de qué debería lograrse con la RPF al largo plazo.

Un distintivo de una restauración exitosa son expectativas bien definidas y estas deben incluir, además del punto de inicio y punto final deseado, el mecanismo y la



trayectoria de cambio. Usar como guía de puntos finales (p. ej. como sitios de referencia) las condiciones históricas o la recuperación de trayectorias históricas de desarrollo del ecosistema puede que no se adapte a las condiciones futuras. Más bien, una diversidad de condiciones forestales y no forestales se pueden adecuar mejor para lograr múltiples necesidades sociales. El trazado del punto inicial y los puntos finales deseados mostrados en la Figura M3.4 es una forma de indicar visualmente la trayectoria de la restauración. Por ejemplo, cambiar el cultivo en hileras en pendientes podría ir en la dirección de la agroforestería o un bosque plantado; cualquiera de los puntos finales es un espacio menos degradado que los cultivos en hileras.

No existe una definición consensuada de degradación forestal, pero el uso de la tierra o las condiciones de cobertura forestal pueden ser desplegadas de acuerdo a su estructura y función. Ciertamente, un bosque maduro multiestratado con una diversidad de especies y un área afectada por la actividad minera representan dos extremos del espectro, pero muchos términos de condiciones intermedias se traslapan en las situaciones que describen.

Una forma simple de guiar la discusión y resumir objetivos es enfocarse en dos preguntas: ¿Tenemos las condiciones que queremos; y queremos una condición dada? Los cuatro posibles resultados están resumidos en la Figura M3.5. Por ejemplo, en Ruanda (Figura M3.1), la agricultura de cultivos en hileras se practicó en laderas empinadas debido a la carencia de tierra arable, ocasionando una erosión acelerada. Una meta en Ruanda fue reducir la erosión del suelo; la respuesta a las dos preguntas (“sí, lo tenemos”, “no, no lo tenemos”) resultó en un objetivo para eliminar los cultivos en hileras sobre laderas mayores a un 20%. El cómo lograr este objetivo es respondido en la fase de implementación.



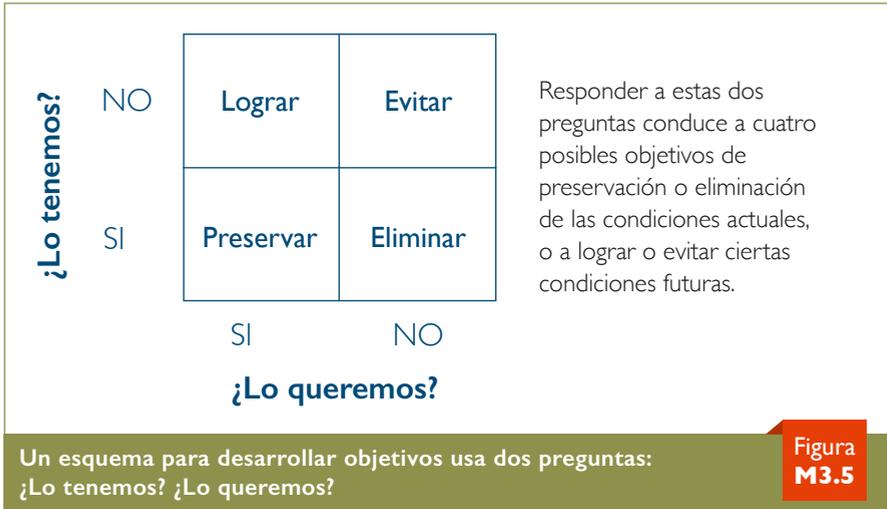
En seguimiento a un incendio relacionado con El Niño hace unos 30 años, el paisaje en Sabah del Norte (Pulau Jembogan) ha sido invadido por pastizales Imperata (*Imperata cylindrica*) y cobertura de helechos (imagen de primer plano arriba y en medio). En 2011, parte del área degradada fue plantada con especies de árboles de rápido crecimiento (imagen de cerca de la plantación ubicada abajo) como un primer paso para reestablecer la cobertura forestal productiva (imagen de fondo arriba y en medio). Sin intervención el área entera probablemente se vería igual que las áreas degradadas en el primer plano.

Fotografías © Robert Ong

Objetivos ejemplo de Ruanda

- **Lograr** (establecer) bosques protectores en 50 % de las cimas y laderas mayores a 55%
- **Evitar** plantaciones exóticas en áreas de amortiguamiento alrededor de áreas protegidas
- **Preservar** corredores entre áreas protegidas
- **Eliminar** la agricultura de cultivos en hileras en tierras con pendientes de un 20-55%

En el caso del Distrito Offinso en Ghana, donde durante la fase de conceptualización los actores identificaron la prevención de incendios y su manejo como una de las principales prioridades, la fase de implementación intenta organizar un sistema de base comunitaria para la prevención de incendios. Dado que no todos los actores están convencidos desde el comienzo, se necesita establecer sitios pilotos que demuestren los efectos positivos de



tales medidas, construir paulatinamente una masa crítica con las comunidades hasta que tal sistema de prevención de incendios descentralizado se vuelva “una situación normal” en la gestión de la tierra en el distrito. Al mismo tiempo se buscan otras líneas de actividades del proyecto, tales como el establecimiento de lotes de madera y sistemas agroforestales, para eventualmente cubrir todos los objetivos identificados en la fase conceptual.

Prioridades de comunicación

En el módulo VII se introduce una herramienta para la comunicación sobre un proyecto de RPF. La herramienta puede ser usada para comunicarse entre los actores y los planificadores durante el diseño del proyecto y las fases de planificación en diferentes formas,

Una tabla de semáforo para ilustrar las prioridades asignadas a las actividades del proyecto de RPF por grupos múltiples de actores
Tabla M3.3

| | Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | Prioridad asignada por diferentes grupos de actores | | | | |
|------------|--------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---|---|---|---|-------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | Valor total |
| Mitigación | Secuestrar carbono | Aumentar el área forestal | Aforestación | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Aumentar la biomasa/área unitaria | Aumentar la productividad | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Especies de más larga vida | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Aumentar el carbono del suelo | Aumentar la profundidad de las raíces | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Reducir emisiones | Bioenergía | Establecer plantaciones de bioenergía | ● | ● | ● | ● | ● |

Una tabla de semáforo para ilustrar las prioridades asignadas a las actividades del proyecto de RPF por grupos múltiples de actores

| | Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | Prioridad asignada por diferentes grupos de actores | | | | |
|--|--|---|---|---|---|---|---|-------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | Valor total |
| Adaptación | Mantener áreas forestadas | Reducir causantes de la deforestación | Reformas a políticas – regulaciones del drenaje de humedales | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Servidumbres de conservación | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Mejorar la silvicultura | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Mantener las reservas de carbono | Reducir la degradación | Manejo forestal sostenible (mejorar la regeneración) | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Manejar para resistencia | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Mantener otras funciones del bosque | Mejorar la biodiversidad | Reforestar con especies mixtas | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Recuperar especies amenazadas (oso negro de Louisiana, pondberry, <i>Lindera melissifolia</i>) | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Manejar especies de interés (Migración de aves cantoras neotropicales) | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Manejar para resiliencia | Mejorar la hidrología | Restaurar micrositios | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Plantar en zonas de amortiguamiento de cursos de agua | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Reducir la vulnerabilidad de factores estresantes | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Manejar para resiliencia | Superar barreras de regeneración | Manejo integrado de plagas de <i>Populus deltoides</i> | ● | ● | ● | ● | ● |
| Asegurar el avance de la regeneración de <i>Quercus</i> | | | ● | ● | ● | ● | ● | |
| Reducir la vulnerabilidad por medio de cruces, la introducción de nuevas procedencias y modificaciones genéticas | | | ● | ● | ● | ● | ● | |
| Manejar para resiliencia | Expandir la población (dentro del rango) | Enfatizar <i>Quercus spp.</i> en la aforestación | ● | ● | ● | ● | ● | |
| | | Expandir el rango | ● | ● | ● | ● | ● | |
| | | Crear refugios | ● | ● | ● | ● | ● | |
| Transformación | Ecosistemas antrópicos | Manejar ecosistemas espontáneos | Manejo de plantaciones mixtas | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Crear ecosistemas | Translocar especies | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Ecosistemas antrópicos | Reemplazar especies en ensamblajes con rasgos funcionales deseables | Reemplazar especies en ensamblajes con rasgos funcionales deseables | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Introducir especies exóticas (no especies nativas) con rasgos funcionales deseables | ● | ● | ● | ● | ● |

● Deseable ● Quizás ● No deseable

especialmente como un resumen de prioridades. El involucramiento de un amplio rango de actores es esencial para que cualquier proyecto de RPF sea exitoso. En una etapa temprana, un equipo de diseño podría desarrollar un abanico de actividades de restauración potencial, posiblemente como resultado de una evaluación tal como ROAM (IUCN/WRI 2014). De ahí, se puede desarrollar una matriz de semáforo como herramienta de comunicación y presentarse a grupos de actores, quienes asignan calificaciones consensuadas a cada actividad. En el ejemplo mostrado en la Tabla M7.2, el verde significa totalmente apropiado o deseable, el rojo es para lo que no es apropiado o no es deseado, y el amarillo es para posibilidades apropiadas (quizás no hay suficiente información disponible para evaluar la actividad o no hay un consenso entre los actores). El uso de la herramienta empieza aquí a responder la pregunta, “¿a dónde queremos ir?” Inicialmente, el semáforo resume prioridades sin evaluar la factibilidad por adelantado. La herramienta del semáforo resume objetivos finales, conforme más información sobre factibilidad y costos estén disponibles. Proyectos más grandes de RPF pueden involucrar grupos múltiples de actores. La Tabla M3.3 muestra el semáforo como un ejemplo de un proyecto con múltiples grupos de actores (también la Tabla M7.3). Esto puede estar definido geográficamente (por ejemplo, en diferentes partes de una cuenca hidrográfica) o por sector de medios de vida de interés (por ejemplo, pequeños propietarios, grandes terratenientes, ONG conservacionistas). Múltiples columnas podrían ser usadas, cada una representando un grupo de actores, con una columna final representando un valor total para una actividad. Más detalle en el uso de la herramienta del semáforo puede encontrarse en el Módulo VII.

Objetivos climáticos para la RPF

La restauración forestal y la restauración del paisaje pueden contribuir a la mitigación y adaptación al cambio climático al incrementar la productividad de los paisajes, mejorar la resiliencia de los ecosistemas forestales y reducir la vulnerabilidad de comunidades humanas que dependen del bosque. Las acciones para conservar, gestionar sosteniblemente y restaurar los bosques pueden contribuir al crecimiento económico, el alivio de la pobreza, el estado de derecho, la seguridad alimenticia, la resiliencia climática y la conservación de la biodiversidad. La literatura sobre el cambio climático generalmente separa la mitigación y la adaptación, pero dentro de un paisaje, los dos están íntimamente conectados. La mitigación apunta a las causas del cambio climático, la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y su acumulación en la atmósfera; las intervenciones de mitigación, o bien reducen las fuentes de gases de efecto invernadero, o mejoran los sumideros de los mismos. Acciones de mitigación estrechamente enfocadas pueden potencialmente aumentar la vulnerabilidad de los bosques y de las comunidades que dependen de los bosques, pero esto puede evitarse al incorporar prácticas de adaptación como parte de la mitigación.

Los sistemas naturales y sociales son vulnerables al cambio climático y para mantener su funcionamiento la adaptación es necesaria. La adaptación del bosque y de la comunidad están relacionadas: el bosque juega un papel en la capacidad adaptativa de las comunidades locales y la sociedad en general al proveer servicios ecosistémicos, y las personas pueden mejorar o reducir la adaptabilidad del bosque por medio de sus acciones. Los beneficios potenciales de la RPF para la mitigación y adaptación al cambio climático se detallan en el Módulo IV, “Aspectos Técnicos de la Implementación del Proyecto” y en el informe (Stanturf et al. 2015). Los enlaces entre las comunidades

locales y los bosques son diversos y complejos, reflejando la diversidad de los ecosistemas forestales y los arreglos sociopolíticos. Generalmente, las adaptaciones de las comunidades al cambio climático pueden afectar positivamente los bosques al reducir las presiones (p. ej. aclareos para agricultura, producción de carbón, o incendios descontrolados), mejorar el manejo forestal y aumentar la protección a través del reforzamiento local.

Beneficios de la RPF para la mitigación y adaptación al cambio climático:

- *Mantiene/aumenta el área forestal y/o los árboles fuera de los bosques.*
- *Mantiene/aumenta las reservas de carbono.*
- *Reduce la vulnerabilidad.*
- *Mantiene/mejora la biodiversidad.*
- *Mantiene/mejora la hidrología.*
- *Mantiene/mejora el desarrollo rural.*

Preguntas clave:

- *¿Son los objetivos claros?*
- *¿Son sostenibles?*
- *¿Son válidos científicamente, factibles técnicamente, y aceptables socialmente?*
- *¿Existe un análisis sólido de la situación antes del proyecto?*
- *¿Han sido consultados los actores clave (y los actores potenciales)?*
- *¿Tenemos las condiciones que deseamos? ¿y queremos alguna condición dada?*

Referencias

- European Commission, 2004. Project Cycle Management Guidelines. Europe/Aid Cooperation Office. 158 p. (available online at http://ec.europa.eu/europeaid/sites/devco/files/methodology-aid-delivery-methods-project-cycle-management-200403_en_2.pdf) [consultado el 2 Mayo 2017]
- IUCN/WRI, 2014. A guide to the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM): Assessing forest landscape restoration opportunities at the national or sub-national level. Working Paper (Road-test edition). Gland: IUCN. 125 p.
- MEA, 2005. Ecosystems and human well-being: synthesis. Washington, DC: Island Press.
- Ministry Natural Resources-Ruanda, 2014. Forest landscape restoration assessment for Rwanda. MINIRENA (Rwanda), IUCN, WRI, pp. 51. (disponible en línea en http://cmsdata.iucn.org/downloads/roar_web_version.pdf) [consultado el 19 Marzo 2017]
- Pramova, E., Locatelli, B., Brockhaus, M. y Fohlmeister, S., 2012. Ecosystem services in the National Adaptation Programmes of Action, Climate Policy 12, 393-409.
- Stanturf, J.A., Palik, B.J., Williams, M.I., Dumroese, R.K. y Madsen, P., 2014b. Forest restoration paradigms. Journal of Sustainable Forestry 33, S161-S194.
- Stanturf J.A., Kant P., Lillesø J.-P.B., Mansourian S., Kleine M., Graudal L. y Madsen P., 2015. Forest Landscape restoration as a key component of climate change mitigation and adaptation. Vienna: IUFRO World Series Volume 34. 72 p.

MÓDULO IV.

Aspectos Técnicos de la Implementación del Proyecto de Restauración del Paisaje Forestal

Este módulo explora los pasos detallados involucrados en la implementación del proyecto. La implementación requiere actividades de restauración que generarán resultados concretos que alcancen las metas. Las actividades necesarias son identificadas y se desarrolla una lista secuencial de lo que se hará, dónde, cuándo, por quién y a qué costo. Idealmente, los actores han alcanzado acuerdos sobre el diseño del proyecto de RPF para que su implementación pueda iniciarse rápidamente con el fin de evitar la pérdida del momento y el interés de los actores clave. Realísticamente, sin embargo, mucha de la restauración empezará como esfuerzos individuales o localizados, en lugar de ser parte de un programa nacional o subnacional planificado. Cualquier restauración puede proveer beneficios y la falta de un plan general no debería impedir la implementación inicial. ¡No sucumba a la parálisis del análisis! La gestión del ciclo del proyecto (referido al Módulo III: Figura M3.2) está destinada a ser un enfoque flexible para la implementación y puede ser aplicada iterativamente en respuesta a nuevos desarrollos, especialmente nuevos actores, innovaciones o reveses.

Bajo las mejores circunstancias, la visión de la RPF ha sido aceptada a nivel nacional y subnacional, los paisajes que necesitan restauración han sido identificados, los actores están involucrados y los tomadores de decisión están informados sobre la necesidad de tener un ambiente institucional y regulatorio habilitador para la restauración y sostenibilidad del uso de la tierra.

Condiciones previas necesarias:

- *Los paisajes meta para la restauración han sido seleccionados o priorizados.*
- *Todos los actores han sido identificados, junto con la naturaleza y el ámbito de sus intereses.*
- *Los objetivos de restauración para los paisajes meta han sido acordados.*
- *Las relaciones de tenencia en los paisajes son claramente comprendidas (pero no necesariamente resueltas).*
- *Los procesos de Consentimiento Libre, Previo e Informado han comenzado o se han completado transparentemente para todas las comunidades vulnerables.*
- *Las causas principales de la deforestación o degradación han sido identificadas y abordadas.*

Algunas herramientas y técnicas específicas de restauración serán necesarias para los paisajes prioritarios seleccionados. En este punto, estamos tratando con elementos más pequeños del paisaje (y, al respecto, se asumen los enfoques “básicos de restauración”, sin perder de vista los objetivos del paisaje bajo la RPF). La implementación de la RPF requiere un número de actividades o intervenciones a escalas menores al paisaje,

llamadas unidades del paisaje, sitios o rodales en términos biofísicos, o bien comunidades o aldeas en términos socioeconómicos. Como mínimo, realísticamente un proyecto de RPF tendrá muchas actividades llevándose a cabo simultáneamente por diferentes actores que necesitan ser coordinadas con el fin de tener un impacto a escala. Los programas más grandes de RPF pueden estar compuestos de múltiples paisajes, y dentro de cada paisaje habrá múltiples actividades. Cada actividad puede necesitar ser monitoreada de diversas formas con diferentes indicadores. Continuando con nuestro ejemplo de Ruanda (Ministry Natural Resources-Rwanda 2014), nuestro plan de implementación convocó a plantar, por parte de agricultores locales, 100 ha de especies nativas en 20 m de las zonas de amortiguamiento a lo largo de los ríos en la provincia de Kigali en octubre de 2016. Los elementos más pequeños del paisaje en este ejemplo son las zonas de amortiguamiento a lo largo de ríos en la provincia. Alguien debe decidir cuáles tramos de cuáles ríos serán intervenidos, cuáles especies nativas están disponibles y son apropiadas para los sitios de plantación escogidos, cuál diseño de plantación (densidad de la plantación y arreglos espaciales) serán usados y cuál preparación es necesaria en el lugar. Además, este es uno de los muchos subobjetivos en la implementación de la restauración del paisaje forestal en Ruanda.

Otro objetivo en Ruanda fue restaurar áreas degradadas en reservas y parques. La evaluación de la línea base debería haber identificado y priorizado las reservas y parques, así como las áreas que necesitan tratamiento en cada una de estas categorías. Debería haber también una evaluación de la naturaleza de la degradación y una determinación de



A la izquierda, la Reserva Forestal Pamu Berekum degradada en Ghana. Esta Reserva fue degradada por la extracción de madera sin una regeneración adecuada, seguida por incendios e invasión de un pasto exótico. A la derecha, la restauración por agricultores locales con árboles nativos usando el sistema taungya modificado.

Fotografías © John Stanturf

qué los motores o impulsores de la degradación han sido abordados. Por ejemplo, si la invasión dentro del parque por parte de personas locales para sembrar cultivos causó degradación, esto deberá ser restringido, o la restauración será un esfuerzo perdido. Puede que las necesidades de subsistencia de la gente local sean abordadas por el proyecto de RPF a través de la intensificación de sus cultivos afuera del parque. En cualquier caso, esto ilustra otro requisito para la implementación: efectivamente abordar la causa de la degradación, ya sea antes o como parte del proyecto de RPF.

El contexto importa

Diferentes contextos biofísicos y sociales afectan la escogencia de los enfoques técnicos necesarios para alcanzar las metas y los objetivos de restauración. Cada situación será única y puede requerir una combinación particular de enfoques, pero algunos principios generales aplican. Además, ya que la RPF es un proceso de largo plazo, con el paso del tiempo diferentes técnicas pueden ser necesarias para lograr el mismo objetivo. Por ejemplo, reconectar fragmentos del bosque puede requerir primero plantar y proteger, pero más tarde se pueden incluir especies de la sucesión tardía con el fin de aumentar la diversidad o se puede hacer raleo para alterar la estructura.

El contexto es importante; diferentes propietarios pueden tener diferentes objetivos y patrones de propiedad, y/o la tenencia puede diferir entre paisajes o unidades de paisaje. En paisajes remotos (con menos de 1 persona por km²), la tenencia puede ser principalmente propiedad pública o tenencia tradicional compartida con pequeñas comunidades. Ejemplo de este tipo de patrón del paisaje incluye a las grandes áreas protegidas como parques y reservas de caza. En áreas más pobladas (menos de 10 personas por km²) ocurren oportunidades de restauración de amplia escala. La mayoría de las oportunidades de restauración fuera del bosque boreal se encuentran en paisajes con un mosaico de usos mixtos de la tierra y con densidades poblacionales entre 10 y 100 personas por km² (Minnemeyer et al. 2011). Donde la propiedad y/o las relaciones de tenencia de la tierra están mezcladas en el paisaje, especialmente en paisajes mosaico, se vuelve más difícil lograr las metas y objetivos de la restauración a escala del paisaje que en el paisaje que es dominado por uno o unos pocos propietarios.

Los terratenientes o los actores dentro de un paisaje, pueden tener diferentes objetivos de restauración. Por ejemplo, una agencia pública puede favorecer, al usar especies nativas en un área protegida, las condiciones de restauración que son más naturales y con una mayor biodiversidad. Incluso si el énfasis está en restaurar funciones, los objetivos pueden inclinarse más hacia los medios de vida y las funciones de provisión (alimento, fibra y combustible), que a aquellos relacionados con las funciones de regulación o de apoyo. Los enfoques agroforestales pueden ser un buen compromiso en tales casos; los árboles son restaurados en el paisaje, junto con algunas funciones regulatorias, así como en la provisión de importantes mejoras a los medios de vida. Es importante notar que la RPF no significa que todo el paisaje debe ser plantado para cerrar el dosel forestal. Las áreas abiertas, hábitats de sucesión temprana y los cuerpos de agua, todos proveen importantes servicios. Por ejemplo, la restauración de hábitats de aves migratorias incluye pequeños cuerpos de agua, árboles aptos para el descanso y la reproducción y arbustos.

El financiamiento puede también influir los objetivos, así como los métodos de implementación. El financiamiento del carbono puede favorecer especies de rápido crecimiento en plantaciones de alta densidad para capturar el carbono rápidamente, o manejar el bosque bajo rotaciones largas. El financiamiento para apoyar corredores de vida

silvestre que conectan fragmentos del bosque puede levantar conflictos con los agricultores locales. Alcanzar el consenso y el acomodo entre los intereses de los actores clave es importante para la sostenibilidad a largo plazo de un proyecto de RPF, como lo es que la implementación apoye los objetivos consensuados.

Restaurar las funciones del bosque

El enfoque de la RPF está en restaurar ecosistemas forestales funcionales en paisajes, para que el bosque pueda coexistir y subsistir en un mosaico de paisaje con otros usos de la tierra. Abordar la implementación de la RPF a través de los lentes de las funciones de restauración significa que muchos métodos de restauración y técnicas pueden ser usadas para restaurar múltiples funciones. Una descripción de la restauración funcional es dada en la Tabla M4.1, donde las funciones seleccionadas para la restauración son hidrológicas (en cuencas hidrográficas, costas o riberas de ríos), protección costera o geológica, secuestro de carbono, diversidad de especies o paisajes, provisión de productos maderables y productos no maderables, o hábitats de vida silvestre. Para cada función, los métodos de restauración están agrupados de acuerdo a las condiciones actuales del sitio. Las operaciones iniciales se muestran como punto de partida para la planificación. Más detalles y la ciencia detrás de estas técnicas se encuentran en Stanturf et al. (2014a). El éxito de estas medidas depende tanto del atractivo económico y la aceptación social, como de sus aspectos técnicos.

| Diversos métodos para restaurar funciones del bosque en la RPF se inician con una clara comprensión de las condiciones iniciales | | | |
|--|--|--|--|
| Funciones seleccionadas | Condición presente del bosque | Métodos | Operaciones iniciales |
| Hidrológicas (en cuencas hidrográficas, riberas de ríos, costas) | Deforestado (tierra de uso agrícola, campo abierto, agricultura abandonada) | Recolonización nativa | Restablecimiento de la conectividad hidrológica; procesos físicos |
| | | Aforestación, toda el área | Preparación del sitio; plantación o siembra directa por semillas de especies nativas o no nativas |
| | | | Plantación intercalada; cultivo nodriza, nativas o no nativas de crecimiento rápido/lento; taungya |
| | | Aforestación, área parcial | Plantación de mezcla de especies nativas; método de especies marco |
| | | Aforestación, plantación lineal | Nucleación, conglomerado |
| | | Mezclas simples | Preparación del sitio; plantación o siembra directa por semillas de especies nativas o no nativas |
| | | Mezclas complejas | Plantación intercalada; especies nativas o no nativas de crecimiento rápido/lento |
| | | Mezclas de especies nativas y no nativas; método de plantación en grupos; método de especies marco; reforestación del bosque lluvioso con especies nativas ("rainforestation") | |

Table M4.1

Diversos métodos para restaurar funciones del bosque en la RPF se inician con una clara comprensión de las condiciones iniciales

| Funciones seleccionadas | Condición presente del bosque | Métodos | Operaciones iniciales |
|--|--|---|---|
| Hidrologías (en cuencas hidrográficas, riberas de ríos, costas) | Bosque degradado (limpiado o quemado, faltando las especies deseadas) | Conversión | Aclareo y plantación de todas las especies deseadas |
| | | | Marco de plantación de enriquecimiento |
| | | | Regeneración natural asistida; regeneración natural asistida por el finquero |
| | | | Derribo, con o sin cosecha de salvamento; plantación de especies deseadas |
| | Bosque degradado (sin la estructura deseada) | Transformación | Remoción parcial del dosel; plantación bajo dosel; regeneración natural |
| | | Reforestación (restauración post fuego) | Control de la erosión (sotobosque nativo resemebrado; "mulching") con o sin tala de salvamento; plantación de especies deseadas |
| | Bosque degradado (sin las perturbaciones de fuego deseadas) | Transformación | Remoción parcial del dosel |
| | | Conversión | Aclareo con residuos; raleo de variable densidad |
| Sitio deforestado y perturbado (tierras explotadas por la minería, tierras contaminadas) | Reemplazo | Reducción del combustible por medios mecánicos o químicos; reintroducción de la quema prescrita; sustitutos de efecto del fuego | |
| Protección costera | Deforestado (tierra de uso agrícola, tierras abiertas, acuacultura abandonada) | Reemplazo | Estabilización del sitio; siembra de plántulas de especies nativas o no nativas; fertilización |
| | | Recolonización por especies nativas (agua intermareal, manglares) | Restablecimiento de la conectividad hidrológica; no hacer nada |
| | | Aforestación (barreras costeras, estabilización de dunas) | Preparación del sitio; plantación o siembra directa por semillas de especies nativas o no nativas. |
| | Sitio deforestado y perturbado (tierras explotadas por la minería, tierras contaminadas) | Transformación | Plantación de enriquecimiento |
| Derribo, con o sin cosecha de salvamento, plantación de especies deseadas | | | |
| Sitio deforestado y perturbado (tierras explotadas por la minería, tierras contaminadas) | Reemplazo | Estabilización del sitio; siembra de plántulas de especies nativas o no nativas; fertilización | |

Diversos métodos para restaurar funciones del bosque en la RPF se inician con una clara comprensión de las condiciones iniciales

| Funciones seleccionadas | Condición presente del bosque | Métodos | Operaciones iniciales |
|----------------------------------|---|-------------------------------------|--|
| Protección geológica | Sitio deforestado y perturbado (avalanchas, derrumbes, flujos de lava) | Reemplazo | Estabilización del sitio; siembra de plántulas de especies nativas o no nativas |
| | Deforestado (tierras de uso agrícola, tierras abiertas, agricultura abandonada) | Aforestación | Preparación del sitio; plantación o siembra directa por semillas de especies nativas o no nativas, o no nativas naturalizadas |
| Secuestro de carbono | Bosque degradado (sin las especies deseadas o el estoque) | Conversión | Aclareo y plantación de todas las especies deseadas Agroforestería |
| | Deforestado, tierras explotadas por la minería, tierras contaminadas | Reemplazo | Estabilización del sitio; siembra de plántulas de especies nativas o no nativas; fertilización |
| | Tierra agrícola (podría ser tierra abierta o agricultura abandonada) | Recolonización por especies nativas | Remoción de perturbaciones; cercado; dejarla sola |
| Diversidad de especies o paisaje | Tierra agrícola (podría ser tierra abierta o agricultura abandonada) | Aforestación | Preparación del sitio; siembra directa por semillas de especies nativas o no nativas; plantación de enriquecimiento Plantación intercalada de especies nativas de crecimiento rápido/lento; sistema taungya Plantación de mezcla de especies nativas |
| | | Conversión | Aclareo; plantación de todas las especies deseadas Plantación de enriquecimiento Regeneración natural asistida Derribo; cosecha de salvamento; plantación de especies deseadas |
| | | | Transformación |
| | Bosque degradado (sin las especies deseadas) o como segunda intervención | Transformación | Remoción parcial del dosel |
| | | Conversión | Aclareo; con o sin residuos; regeneración natural |
| | | Legados | Retención o producción de árboles muertos |
| | | Métodos de retención | Cosecha Raleo |

Diversos métodos para restaurar funciones del bosque en la RPF se inician con una clara comprensión de las condiciones iniciales

| Funciones seleccionadas | Condición presente del bosque | Métodos | Operaciones iniciales |
|--|--|--|---|
| Diversidad de especies o paisaje | Bosque degradado (sin la perturbación deseada de fuego) | Fuego prescrito; sustitutos del fuego | Reducción del combustible por medios mecánicos o químicos; reintroducción del fuego prescrito; sustitutos de efecto de fuego |
| | Bosque degradado (especies invasoras) | Remoción de especies invasoras | Remoción de especies invasoras (limpieza manual, mecánica, química); favorecimiento de especies nativas (al controlar la luz, plantar, etc.) |
| | Bosque degradado (cambio climático) | Migración asistida (reubicación manejada) | Expansión del rango Ecosistemas nóveles |
| | Sitio deforestado y perturbado (tierras explotadas por la minería, tierras contaminadas) | Rehabilitación | Recolonización nativa |
| | Sitio deforestado y perturbado (tierras explotadas por la minería, tierras contaminadas) | Reemplazo | Estabilización del sitio; siembra de plántulas de especies nativas o no nativas; fertilización |
| Productos de madera, productos forestales no maderables, hábitat de vida silvestre | Tierra agrícola | Aforestación | Preparación del sitio; siembra directa por semillas de especies nativas o no nativas, o no nativas naturalizadas |
| | Bosque degradado (sin las especies deseadas) | Conversión | Aclareo; siembra de todas las especies deseadas |
| | | | Aclareo con plantación de enriquecimiento Regeneración natural asistida Derribo, con o sin cosecha de salvamento; plantación de especies deseadas |
| | | Transformación | Remoción parcial del dosel y plantación suplementaria |
| | Bosque degradado (sin la estructura deseada) | Transformación | Remoción parcial del dosel |
| Tierra deforestada, tierra explotada por la minería, tierra contaminada | Reemplazo | Estabilización del sitio; siembra de plántulas de especies nativas o no nativas; fertilización | |

Fuente: Adaptado de Stanturf et al. (2014a)



A la izquierda: Una práctica común de reclamación en Estonia es la nivelación de las áreas afectadas por la minería y la plantación de pino nórdico, una especie nativa.

A la derecha: Paisaje de minería de petróleo de esquisto en el noroeste de Estonia después de suspendida la minería. El bombeo ha sido discontinuado y los niveles de agua subterránea suben en los pozos antiguos.

Fotografías © John Stanturf

Enfoques de restauración, herramientas y técnicas

Los tipos básicos de las actividades de restauración descritas abajo están agrupadas de acuerdo al contexto en el cual estas son a menudo implementadas. Un proyecto completo de RPF incluiría varias de estas actividades realizadas de manera coordinada a lo largo de diferentes partes del paisaje bajo un plan general del paisaje. En este módulo exploramos las herramientas técnicas adecuadas para los aspectos biofísicos de la RPF. Esto usualmente involucra manipular vegetación, por ejemplo, añadiendo árboles o arbustos por medio de la plantación, removiendo plantas exóticas o alterando la densidad o composición de árboles en el bosque.

Hay esencialmente dos categorías amplias de estrategias para la restauración de la estructura y composición de la vegetación deseada: restauración pasiva y activa. La restauración pasiva depende de la dispersión natural y los procesos de recolonización, mientras que la restauración activa usa la siembra de plántulas o el trasplante de especies deseadas. Incluso la restauración pasiva que depende de la regeneración natural que surge de un banco de semillas o de la germinación, puede requerir intervenciones como colocar cercas para mantener alejados a herbívoros salvajes o domésticos de un área específica. La regeneración natural asistida demanda un trabajo más intenso, usualmente involucrando la limpieza de malas hierbas para reducir la competencia sobre las plántulas deseadas (Figura M4.1).

La restauración activa incluye tanto añadir como remover vegetación. Un agrupamiento lógico de enfoques empieza con la condición del dosel superior de árboles en un sitio (Figura M4.1). En muchas situaciones, como en tierras luego de la minería o en tierras abandonadas por la agricultura, no hay un dosel superior. En tales condiciones, la aforestación abarca la plantación de toda el área. Cuando solamente una parte del área será plantada, la siembra dispersada puede ser en pequeños parches (nucleación) o en grupos (conglomerados). Si hay un dosel parcial en el sitio, entonces los árboles que se mantienen pueden ser remanentes no deseados, quizá de una plantación aprovechada de una especie exótica (Figura M4.1). Dependiendo de los objetivos, remover los árboles remanentes y plantar especies nativas sería el método de restauración escogido. A la inversa, los árboles remanentes pueden ser especies nativas en un área donde hubo extracción forestal y el deseo es mantener y suplantarlos al plantar otras especies nativas.

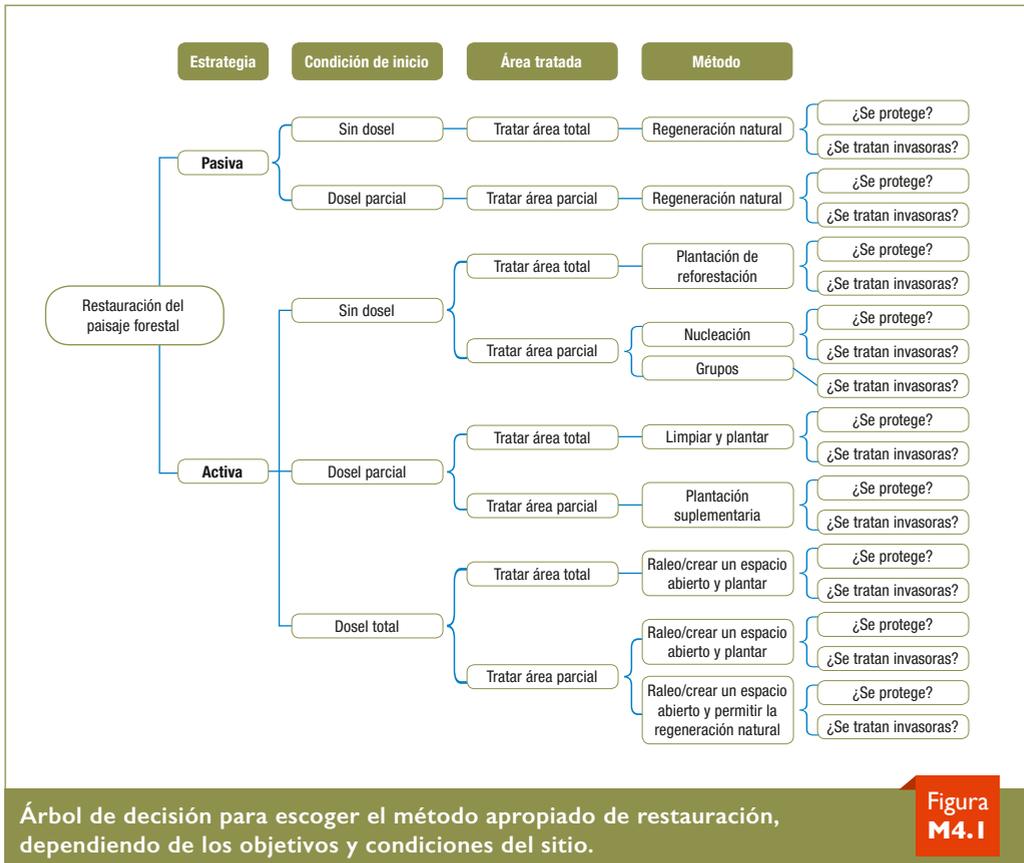
Restauración activa a través de arrancar de raíz las especies invasoras. Aquí la especie conocida como lantana (*Lantana camara*) en el bosque de sal (*Shorea robusta*), Uttarakhand, India.

Fotografías © Michael Kleine



Remoción de amenazas u obstáculos

- *Remover y reemplazar especies exóticas o invasoras con especies nativas.*
- *Colocar vallas para proteger los rebrotes de ungulados como los caballos o las vacas y otras presiones.*
- *Cambios en políticas para remover incentivos perversos (tales como tala de bosques nativos para plantaciones exóticas).*



Árbol de decisión para escoger el método apropiado de restauración, dependiendo de los objetivos y condiciones del sitio.

Figura M4.1

Varias posibilidades existen si hay un dosel completo en el sitio. Si lo domina una especie no deseada, la opción es limpiar y plantar. Si la especie es deseada, pero el objetivo es aumentar la diversidad, la opción es hacer aberturas de tamaños apropiados y sembrar plántulas de otras especies deseadas. Si el objetivo es alterar la estructura, se pueden hacer aberturas y permitir que se regeneren naturalmente.

La escogencia de la especie a ser plantada combina consideraciones de objetivos, condiciones del lugar y características de la especie. La especie debe ser adaptada a las condiciones del lugar, o las condiciones del lugar ser alteradas para mejorar la sobrevivencia y el establecimiento. La especie debe también alcanzar objetivos, ya sea para mejorar los medios de vida al proveer productos forestales no maderables tales como la miel; para controlar la erosión del suelo al proveer rápidamente una cobertura con el dosel de los árboles; o para mejorar el hábitat de la vida silvestre al proveer comida y albergue. Además, para escoger la especie correcta, se deben tomar decisiones sobre cómo plantar, la densidad de la plantación (p. ej., número de plantas por hectárea) y las necesidades de atención a futuro.

Escogiendo la especie a ser plantada:

- ¿Especie nativa?
- ¿Mezcla de especies nativa y exótica?
- ¿Mezcla de especies de rápido y lento crecimiento?
- ¿Leña para reducir la presión sobre los bosques naturales?
- ¿Agroforestaría?

La decisión sobre el diseño de la plantación se hace en dos escalas: el rodal (o sitio, o elemento del paisaje) y el paisaje (la ubicación de plantaciones en el paisaje mayor). Más detalles sobre el diseño de plantaciones a nivel del sitio son brindados en Stanturf et al. (2014a) y resumidos en la Tabla M4.2.

El diseño más simple a ser implementado y manejado es de especies simples, un único cohorte de plantación. Dependiendo de los objetivos de restauración, las plantaciones pueden tener espacios uniformes entre las filas y entre los árboles dentro de las filas; espaciamiento aleatorio para evitar la apariencia de una plantación monocultivo; o espaciamiento aleatorio de grupos que provee de espacio adicional para que otras especies se desarrollen a partir de semillas dispersas. Los plantíos aleatorios agrupados con una sola especie pueden ser categorizados como conglomerado o como nucleación; esto también es posible con múltiples especies.

La combinación de dos o más especies requiere de más planificación y conocimiento de sus características. Una combinación temporal, de un solo cohorte de plantación, involucra uno o más árboles nodriza de más rápido crecimiento y una especie de más lento crecimiento. La especie de crecimiento más lento puede ser plantada al mismo tiempo que la especie de más rápido crecimiento o pocos años después. Si se pueden aprovechar los rebrotes de la especie de más rápido crecimiento, cosechas múltiples podrían estar disponibles antes de que la especie de más lento crecimiento ocupe totalmente el sitio. Otras opciones para combinaciones simples de especies múltiples y un solo cohorte de plantación son plantar dos o más especies en filas alternadas, separando las especies en bloques de especies simples.

Combinaciones íntimas de múltiples especies son más difíciles de implementar exitosamente y requieren conocimiento de hábitats de crecimiento, tolerancia a la sombra y

otras características de las diferentes especies. Un diseño de una cohorte, con todas las especies plantadas al mismo tiempo, puede ser aleatorio o uniforme, pero en una forma diseñada. En una plantación aleatoria, múltiples especies son trasplantadas o sembradas directamente en una combinación aleatoria, como plantaciones de alta diversidad o de “especies marco”. En una plantación uniforme, dos o más especies son plantadas juntas, con combinaciones específicas basadas en sus características de crecimiento. Este diseño usualmente tiene un resultado deseado específico, tal como producir un árbol de cultivo o mantener una especie en peligro.

A la escala de paisaje, los patrones de plantación pueden ser visualizados como “pedaños” entre fragmentos de bosque, por ejemplo, para corredores de vida silvestre, “reduciendo los efectos de borde” alrededor de otros usos de la tierra, tales como para el control de la erosión en pendientes; o proveyendo “zonas de amortiguamiento” alrededor de áreas protegidas o elementos ecológicos significativos como bosques primarios o cursos de agua. Cualquiera de los diseños de plantación a escala del sitio pueden ser usados en cualquier combinación. Donde el objetivo es aumentar la diversidad estructural o de clases de edad en el paisaje, por ejemplo, cuando se restauran plantaciones

Tabla
M4.2

Diseños de plantación, de lo más simple a lo más complejo

| Número de especies | Número de cohortes | Espaciamiento | Variaciones | Opciones futuras |
|--------------------|--------------------|----------------------|--|---|
| Única | Único | Disperso | Conglomerado | Expansión por regeneración natural |
| | | | Nucleación | Expansión por regeneración natural |
| | | Uniforme | Plantado en cultivos de cobertura | Raleo o remoción y plantación de otras especies |
| | | | Taungya | Raleo o remoción y plantación de otras especies |
| Múltiple | Único | Uniforme | Mezcla temporal | Plantación intercalada o cultivo nodriza de remoción temprana |
| | | | Permanente, mezcla simple | Filas de especies únicas o bloques |
| | | Aleatorio | Mezcla íntima permanente | Plantación de alta densidad; método de especies marco |
| | | Uniforme | Mezcla íntima permanente | Mezcla diseñada |
| | Múltiple | Disperso | Permanente, mezcla íntima | Conglomerado con múltiples especies |
| | | | Permanente, mezcla íntima | Nucleación |
| | | Uniforme o aleatorio | Plantación bajo dosel | Con o sin remoción parcial del dosel |
| | | Aleatorio | Liberación de la regeneración avanzada | Con o sin remoción parcial del dosel |

de monocultivos uniformes, diferentes métodos de raleo o de creación de claros pueden ser usados con plantaciones o la regeneración natural.

Los sistemas de agroforestería tienen el requisito muy específico de que los árboles plantados no deberían reducir significativamente la productividad de los cultivos agrícolas. Las especies escogidas para estos sistemas usualmente tienen algún valor intrínseco como forraje, leña o madera, adicional a la protección que proporcionan. Plantar árboles en una combinación adecuada con cultivos agrícolas, que mejora los beneficios económicos inmediatos y a mediano plazo para los agricultores, es una estrategia excelente para reducir la demanda de biomasa leñosa de bosques vecinos, y por ende, ayudan en la restauración de estos bosques. Los árboles que dan sombra en la agroforestería son comunes en el té, café, cardamomo, pimienta y otros cultivos de alto valor, donde la sombra mejora la calidad del producto. Ya que el requerimiento de la sombra es estacional, es preferido el uso de árboles altos, rectos y de rápido crecimiento que puedan resistir el manejo del follaje y ocasionalmente la poda.

Las cortinas cortavientos de la agroforestería pueden mejorar la producción alimenticia en la agricultura realizada en tierras secas, al reducir la desecación que ocasionan los vientos frecuentes. La plantación de árboles en varias filas paralelas a lo largo de los márgenes de los campos agrícolas y en parches de baja productividad agrícola dentro de los campos, ayuda a frenar la velocidad del viento. Las plantaciones silvopastoriles de enriquecimiento con árboles forrajeros dispersos son usadas en tierras tropicales y subtropicales. Los árboles reducen la desecación de los pastos y proveen forraje y sombra para el pastoreo del ganado durante los días calientes; se debe tener cautela de asegurar que la productividad del pasto no sea comprometida por la sombra excesiva. El control de la densidad de las copas, usualmente no mayor al 20 %, es practicado para evitar que baje la productividad de pastos. En algunos lugares donde la demanda por pasturas es baja, los actores clave pueden optar por más árboles de forraje y sombra, y aumentar su densidad.

Realizando las actividades

Los próximos pasos son el desarrollo de planes para cada unidad de paisaje y actividad. Alternativamente, la organización puede ser alrededor de actividades con microplanes para cada unidad de paisaje. Para realizar el proyecto efectivamente, dos aspectos adicionales deben ser abordados: el desarrollo de las capacidades necesarias y un cuerpo de coordinación con responsabilidades de supervisión y toma de decisiones. Ya que cada unidad de paisaje podría tener uno o más objetivos dominantes de RPF, estos microplanes podrían centrarse en las actividades dominantes con actividades suplementarias integradas en los microplanes, según sea apropiado. Por ejemplo, una unidad componente de un paisaje montañoso podría consistir de varios bosques degradados con unos pocos parches no perturbados o remanentes de bosque entremezclados con cultivos agrícolas en valles pequeños. Las actividades dominantes podrían ser reforestar los bosques degradados, rehabilitar las áreas remanentes y actividades agroforestales para las áreas cultivadas, con el fin de reducir la erosión del suelo en las pendientes.



Adicional a la restauración de tierras degradadas, el árbol de ramón (*Brosimum alicastrum*), mostrado en la foto, también es una fuente de alimento y harina, proveyendo beneficios económicos a agricultores de Guatemala.

Fotografía © Anique Hillbrand / FAO

Toma tiempo adquirir material genético adecuado y producir plántulas.

Fotografía de la izquierda © Michael Kleine; fotografías del medio y la derecha © Louis Bernard Chetou



Planificación

Los microplanes deben proveer detalles de actividades necesarias, incluyendo una lista secuencial de lo que se hará, dónde, cuándo, por quién y a qué costo. Dependiendo de las respuestas a estas preguntas, pueden necesitarse consultas adicionales a actores clave. Por ejemplo, si las comunidades locales están haciendo la plantación, eso deberá ser integrado a su ciclo normal de trabajo. Si los actores clave son agricultores, entonces preparar sus campos para la siembra de cultivos tomará prioridad sobre la plantación de árboles. Si la plantación de árboles es retrasada más allá de la estación óptima de plantación porque la mano de obra no está disponible, la mortalidad de las plántulas probablemente será muy alta para ser aceptable. Esto ocurrió en Zambia en un proyecto de reforestación donde el Departamento Forestal proveyó plántulas y contrató agricultores para sembrarlas, pero el pago no se basó en lograr un aceptable nivel de sobrevivencia. Los agricultores esperaron hasta después que sus cultivos estuvieran plantados, pero para entonces, esto resultó ser muy tarde para los árboles. Esto ilustra la necesidad de implementar monitoreo, el cual es descrito en el Módulo V.

Otras consideraciones vienen a jugar en la siembra de las plántulas, incluyendo la obtención de estas. ¿Están las plántulas de la especie seleccionada disponibles localmente? ¿Son estas de aceptable calidad? Muchos viveros comerciales están orientados hacia plantas hortícolas para jardines o posiblemente especies de árboles comerciales no nativos y es difícil obtener en cantidad una buena calidad de especies de árboles nativos. En el centro de Chile, por ejemplo, los viveros locales producen una alta calidad de plántulas de coníferas para las plantaciones de la industria forestal, pero se preocupan poco de las especies nativas latifoliadas. A menudo las plántulas son obtenidas mediante su remoción de bosques nativos y cuidadas en un vivero. Si se deben producir plántulas con el propósito de restauración, ¿quién lo hará? En algunos proyectos de RPF, establecer viveros comunitarios para producir plántulas para la restauración forma parte de la provisión de beneficios para los medios de subsistencia. No obstante, la semilla debe venir de algún lugar. Muy a menudo, las semillas son recolectadas de solamente unos pocos árboles fácilmente accesibles y, por consiguiente, la base genética de las plántulas es muy reducida. En ese sentido, puede ser necesario consultar en una fase temprana a expertos con conocimiento sobre las mejores prácticas de viveros y protocolos de recolección de semillas adoptados en situaciones similares en otras partes en el mundo. Si se prevé producir plántulas para el proyecto de RPF, entonces se debe disponer del

tiempo suficiente para ello, posiblemente con una anticipación de 2 a 3 años a la época de plantación.

Los microplanos de unidades del paisaje deberían estar integrados a un amplio plan detallado de actividades para todo el paisaje. Los expertos de la agencia de implementación o los consultores técnicos pueden revisar el plan completo, o actividades similares en los microplanos. Esto hace posible el desarrollo detallado de costos y posiblemente ganar economías de escala, servicios compartidos, etc. Por ejemplo, en el Pacto para la Restauración de la Mata Atlántica (PACTO), las plántulas de especies nativas fueron producidas por viveros de algunas áreas en cantidades superiores a su demanda local, mientras que en otras áreas las plántulas no estaban disponibles (Brancalion et al. 2013). ¡La colaboración resolvió dos problemas!

Coordinación

La necesidad de un cuerpo de coordinación central debería quedar clara a partir del proceso de implementación del proyecto. En muchos países hay comités forestales locales, algunas veces llamados comités de desarrollo forestal o algo similar. Normalmente, la membresía de estos comités locales está comprendida por oficiales locales de gobierno de diferentes agencias y representantes de grupos de las partes interesadas, a menudo representando comités locales. Un proyecto de RPF debería utilizar, cuando sea posible, estos recursos y estructuras de gobernanza existentes sin duplicar esfuerzos. Es muy posible que en las consultas a los diversos actores se hayan identificado a individuos motivados para servir en un cuerpo coordinador. Dos precauciones, sin embargo, vienen de la experiencia: algunas veces los miembros de comités forestales locales están allí por razones ceremoniales y no es probable que se comprometan para realizar el trabajo pesado de manejar un proyecto de RPF. Otra precaución es evitar que élites locales capturen al comité y dirijan el dinero y los recursos para su propio provecho.

Una forma posible (entre muchas) de organizar un cuerpo coordinador es tener un gerente de proyecto o coordinador que actúe como el jefe ejecutivo con una junta directiva sacada del comité forestal local y los comités locales, con representación de todos los departamentos (p. ej. forestal, agricultura, minería, recursos hídricos, desarrollo rural, etc.). El gerente del proyecto podría ser responsable de la función de monitoreo (según se describe en el Módulo V) e informar al Grupo de Trabajo Nacional de RPF (en caso que exista). En Ruanda, hay un comité interministerial encargado de revisar las actividades bajo su compromiso con el Desafío de Bonn. Inicialmente, al enfocarse en la implementación, el equipo de monitoreo podría realizar actividades de control de calidad, tales como supervisar la calidad del trabajo conforme a los estándares establecidos en los microplanos en cada unidad de paisaje. Estos equipos, que reportan al gerente del proyecto, podrían conformarse con individuos experimentados (o capacitados) de las comunidades locales. Si trabajos como la plantación son contratados a grupos locales, antes de autorizar los pagos el equipo de monitoreo podría proveer al gerente del proyecto con datos acerca de la sobrevivencia, etc.

Preguntas clave:

- *¿Han sido abordadas eficazmente las causas subyacentes de la deforestación o la degradación?*
- *¿Cuáles técnicas son más apropiadas para lograr nuestros objetivos dadas las condiciones actuales en el sitio?*

- *¿Cuáles técnicas abordarán mejor las amenazas existentes a los bosques?*
- *¿Tenemos la experiencia, las herramientas y la capacidad para comprometernos en estas técnicas (y si no es así, dónde podemos obtenerlas)?*

Desarrollo de capacidades

Tanto como sea posible, el proyecto de RPF debería depender de la gente local para su implementación, con asistencia técnica y capacitación provista por expertos externos, según sea necesario. La inversión del tiempo de las personas locales es una forma de asegurar que la restauración sea apropiada a lo largo del tiempo. Adicionalmente, la RPF busca mejorar los medios de vida, para lo cual la creación de trabajos locales y la capacitación son dos formas de alcanzar ese compromiso. La naturaleza de las actividades planeadas debería definir las áreas en las cuales se lleve a cabo el desarrollo de capacidades. Los grupos meta son el personal de la agencia de implementación, los actores locales de comunidades y el personal temporal contratado para el proyecto.

Se debe consultar a instituciones locales y externas para seleccionar contenidos de capacitación y capacitadores. Una combinación de capacitadores nacionales e internacionales a menudo funciona bien en tales programas, pero es esencial para los contenidos de capacitación ajustarlos a los requisitos locales. La mayoría de los países en desarrollo tienen acuerdos bilaterales con países desarrollados para actividades de capacitación, especialmente en el campo ambiental. Estos acuerdos necesitan ser explorados para ayudar en la organización de estos programas de desarrollo de capacidades. Tales apoyos bilaterales pueden ser útiles para el acceso a capacitadores de alta calidad provenientes de los países socios.

Referencias

- Bracalioni, P.H., Viani, R.A., Calmon, M., Carrascosa, H. y Rodrigues, R.R., 2013. How to organize a large-scale ecological restoration program? The framework developed by the Atlantic Forest Restoration Pact in Brazil. *Journal of Sustainable Forestry* 32, 728-744.
- Minnemeyer, S., Laestadius, L. y Sizer, N., 2011. *A world of opportunity*. Washington DC: Work Resources Institute.
- Stanturf, J.A., Palik, B.J., y Dumroese, R.K., 2014a. Contemporary forest restoration: A review emphasizing functions. *Forest Ecology and Management* 331, 292-323.

MÓDULO V.

Monitoreo de Proyectos de Restauración del Paisaje Forestal

Este módulo explora con más detalle las necesidades del monitoreo y su aplicación en el contexto de la restauración de paisaje. Aunque vemos el monitoreo como parte de la implementación, lo presentamos en detalle en un módulo separado, dada su importancia.

¿Por qué el monitoreo?

En la práctica, el monitoreo es a menudo subestimado o desestimado, pero monitorear los resultados de corto y largo plazo es esencial para una restauración exitosa. Dado que la RPF es un proceso a largo plazo cuyo verdadero éxito se obtiene solamente décadas después de la intervención inicial del proyecto, el monitoreo es necesario para evaluar y documentar éxitos y fracasos. El monitoreo es también esencial para la gestión a largo plazo de la RPF; la retroalimentación del monitoreo permite la gestión adaptativa e indica cuándo pueden requerirse intervenciones correctivas o adicionales. Debido a los posibles cambios en el uso de la tierra o en políticas fuera del área del paisaje restaurado, el monitoreo de los cambios a lo largo del tiempo dentro del área, puede indicar cuándo las fuerzas externas han amenazado la sostenibilidad del proyecto de RPF. El monitoreo es integral para el proyecto de restauración.

Es inherente en la naturaleza de proyectos de restauración que las perspectivas de corto plazo dominen, dejando de lado las perspectivas de largo plazo que se necesitan para evaluar el éxito o el fracaso de la RPF. Muy a menudo, el monitoreo se limita a evaluar logros de corto plazo o documentar que las tareas del proyecto hayan sido conducidas según fueron presupuestadas. Aunque la rendición de cuentas para las fuentes de financiamiento y los actores clave es necesaria, el monitoreo no debería estar limitado a las necesidades de corto plazo. Debido a que tradicionalmente el tiempo de vida de un proyecto financiado por donantes gubernamentales y no gubernamentales es de 3-5 años, la presión es muy grande para asignar los fondos fijos disponibles en actividades inmediatas. No obstante, la necesidad de diseñar e implementar un programa de monitoreo justo desde el inicio del proyecto de restauración, no puede ser enfatizada en exceso. Un programa de monitoreo costo efectivo debe enfocarse en un juego de indicadores que se relacionen con los objetivos del proyecto. Idealmente, los indicadores pueden ser medidos de forma simple, fácil y suficiente para monitorear el cambio. Además, el monitoreo toma lugar a diferentes escalas espaciales: desde las acciones de restauración específicas a nivel local, agregadas al paisaje, e incorporadas en los esfuerzos nacionales (y globales) de restauración. En este módulo presentamos un enfoque coherente de monitoreo a escalas múltiples orientado hacia los objetivos de la RPF.

¿Por qué el monitoreo?

- *Evaluar el proyecto de RPF.*

- *Determinar si intervenciones mayores son necesarias y cuándo.*
- *Identificar consecuencias imprevistas que amenacen la sostenibilidad de la restauración.*
- *Documentar, reportar y comunicar el progreso de la RPF y su éxito.*
- *Ajustar los planes.*
- *Aprender lecciones.*

Características importantes del monitoreo de la RPF

Los proyectos de RPF ocurren en múltiples escalas, del nivel nacional a un nivel particular del paisaje, posiblemente definido como una cuenca. Debido a que la implementación ocurre en diferentes sitios o unidades de paisaje, cada actividad puede ser monitoreada de diferentes formas por diferentes indicadores. Estos indicadores pueden ser biofísicos o en términos socioeconómicos, en el caso de comunidades o pueblos.

En la práctica, muchas actividades se realizarán simultáneamente, dirigidas por diferentes actores; todas necesitarán ser coordinadas con el fin de tener un impacto a escala del paisaje. Los proyectos grandes que abarcan múltiples paisajes requieren monitorear tanto a nivel individual del paisaje/proyecto como a nivel combinado general.

Además de las múltiples escalas espaciales de proyectos de RPF ya descritas, hay múltiples escalas temporales. Algunas actividades, o algunos indicadores de una actividad, pueden necesitar ser monitoreadas por un corto plazo, mientras otros indicadores deben ser monitoreados en el largo plazo. Los indicadores de largo plazo pueden necesitar ser medidos al inicio en intervalos relativamente cortos. Por ejemplo, plantar con frecuencia será una actividad en un proyecto de restauración. Se puede necesitar que la sobrevivencia (o, por el contrario, la mortalidad) sea determinada anualmente durante 1-5 años, junto con medidas de crecimiento en intervalos de 5 años hasta el cierre de las copas.

El monitoreo es frecuentemente subestimado debido a su costo percibido y a su complejidad. Sin embargo, con la correcta elección de indicadores se debe evitar que el monitoreo resulte excesivamente complejo. Asimismo, los actores locales necesitan estar involucrados activamente en el monitoreo para asegurar su sostenibilidad a largo plazo (p. ej., Nagendra y Ostrom 2011).

Tipos de monitoreo

Una jerarquía temporal de tipos de monitoreo enfocada en diferentes preguntas (Tabla M5.1) fue propuesta por Hutto y Belote (2013). La misma comprende el monitoreo de la implementación al corto plazo, el monitoreo de efectividad del corto al largo plazo, y el monitoreo de los efectos socioeconómicos al largo plazo. El monitoreo de supervisión está fuera del alcance de un proyecto de RPF, pero es útil para establecer una línea base.

Monitoreo de supervisión

Tradicionalmente, el monitoreo de supervisión es un programa continuo para medir factores específicos tales como inventarios forestales continuos y censos poblacionales. Este tipo de monitoreo usualmente mide a lo largo de los años puntos de muestreo localizados permanentemente a fin de descubrir tendencias en variables de respuesta a las metas. Pueden hacerse comparaciones válidas entre intervalos si las muestras están bien distribuidas espacialmente y el protocolo de muestreo está establecido. En un contexto biofísico, la pregunta importante que un programa de monitoreo de supervisión

responde es “¿Están las propiedades ecológicas cambiando en alguna forma no deseada a través del tiempo, o percibimos una asociación entre una actividad de uso de la tierra particular y un indicador negativo?” El monitoreo de supervisión socioeconómico usualmente muestrea unidades más grandes que las de los levantamientos biofísicos, o que pueden haberse definido por límites políticos, en lugar de límites naturales. El monitoreo de supervisión es costoso y cubre un área más amplia que la mayoría de proyectos de RPF. Si los programas de monitoreo de supervisión están disponibles, sus resultados son útiles para establecer líneas base para un proyecto de RPF y pueden proveer información importante sobre tendencias históricas.

Monitoreo de implementación

A menudo, el monitoreo de corto plazo es realizado para determinar cuáles actividades fueron desarrolladas según fueron planeadas o especificadas por un contrato. El monitoreo de implementación proporciona la información requerida por las agencias financieras o los donantes. En el ejemplo dado arriba sobre la plantación, el monitoreo de implementación respondería las preguntas de si se logró el estoque adecuado según lo indicado en la implementación del proyecto y los planes de monitoreo. Cada área plantada tendría que ser monitoreada a diferentes escalas sobre los 3-5 años iniciales, según lo indicado en el recuadro M5.1.

Las mejores prácticas para el monitoreo incluyen capas de información de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para proveer información detallada sobre cómo, cuándo y dónde las intervenciones fueron realizadas. Intervenciones de geo-referenciación son útiles en el corto plazo para la documentación (monitoreo de implementación) y más tarde en el ciclo de vida del proyecto para el monitoreo de la efectividad. Las capas pueden ser establecidas en las etapas de planificación iniciales y luego actualizadas según ocurren las actividades. Se pueden usar mapas producidos por el sistema de SIG para planificar actividades de monitoreo; las parcelas permanentes establecidas inicialmente para el monitoreo de implementación deberían ser georeferenciadas usando sistemas



Plantación en Ayanagar, Delhi, en 2008 (izquierda), 2009 (a la derecha, arriba), y 2014 (abajo a la derecha).

Fotografías © Haryana Forest Development Corporation (HFDC)

de GPS en el terreno. Adicionalmente, en esta etapa se inicia la documentación con imágenes de actividades del proyecto y se establecen parcelas permanentes de imágenes georeferenciadas.

Monitoreo de efectividad

El monitoreo de efectividad empieza respondiendo la pregunta, “¿fue la restauración exitosa?” Con esto nos referimos a si la suma de las actividades de restauración fue efectiva en alcanzar las metas establecidas, las cuales podrían incluir componentes sociales, económicos y ecológicos. El monitoreo de efectividad tiene por consiguiente marcos de tiempo de corto y largo plazo, conducidos a múltiples escalas espaciales. El muestreo estratificado reduce costos y esfuerzos, especialmente en comparación con el monitoreo de supervisión, pero debe dirigirse a abordar la efectividad de los objetivos y subobjetivos explícitos, como fue detallado en el plan de implementación. El monitoreo de efectividad se distingue del monitoreo de implementación en ambas escalas, la temporal y la espacial. El monitoreo de efectos a largo plazo, además de los efectos a corto plazo, requiere un compromiso con el muestreo repetido por muchos años. Donde el monitoreo de implementación se limita espacialmente a las características físicas de las actividades de restauración, el monitoreo de efectividad también debe detectar los efectos sobre características importantes del paisaje que no han sido directamente manipuladas por actividades del proyecto. Por ejemplo, el muestreo de los efectos del proyecto sobre la biodiversidad vegetal incluye a todas las plantas que surgen en el tiempo, no solamente las plantadas. Desarrollar un protocolo de monitoreo de efectividad viene cara a cara con dos importantes preguntas: *¿Qué monitorear y a qué intensidad?* Las respuestas serán específicas al contexto del proyecto (los objetivos del paisaje y de restauración) y requieren identificar criterios e indicadores apropiados.

Como desafíos se tienen la identificación cuidadosa de los criterios de monitoreo y los indicadores a implementar, los que tradicionalmente necesitan ser abordados dentro de los límites de fondos disponibles. Los parámetros relevantes para monitorear desde la fase de prerestauración (línea base), así como en el proceso de restauración, están cercanamente enlazados a los objetivos y subobjetivos especificados en el plan de implementación. La lista de indicadores potenciales para medir puede fácilmente volverse exhaustivamente larga y consumir todo el presupuesto de restauración, si el perfeccionismo es una regla permitida. Por lo tanto, son esenciales las prioridades y el sentido común.

Pasos en el monitoreo de efectividad:

- *Identificar qué monitorear (desarrollar criterios e indicadores relacionados a los objetivos).*
- *Establecer los puntos del umbral a partir de donde más intervenciones son necesarias.*
- *Desarrollar un diseño de muestreo (indicadores de medición de criterios seleccionados).*
- *Recolectar y analizar datos.*
- *Evaluar resultados y comunicarlos a los actores clave.*
- *Reevaluar el proceso para guiar esfuerzos futuros.*

Monitoreo de los efectos socio-ecológicos

El monitoreo de los efectos socio-ecológicos busca determinar si las acciones de restauración resultaron en beneficios sociales o ecológicos, compensaciones (“trade-offs”)

o consecuencias no intencionadas. Así como el monitoreo de efectividad mide los resultados del proyecto, el monitoreo de efectos socio-ecológicos mide si un proyecto de RPF realmente logra la restauración del paisaje. En cierto modo, este tipo de monitoreo se enfoca en el monitoreo de supervisión en escalas temporales y espaciales: al abarcar un periodo de tiempo largo, requiere mirar más allá de los límites del proyecto, y es probable que más allá de los recursos del proyecto de RPF. No obstante, un esquema apropiado de monitoreo de efectividad puede proveer los fundamentos para medir y monitorear efectos socioecológicos. Los proyectos de restauración del paisaje forestal considerados como exitosos en el corto y mediano plazo puede que no logren mantener resultados deseados en el futuro, particularmente si el proyecto de RPF no está adaptado a fuerzas externas, incluyendo, por ejemplo, el crecimiento poblacional, el cambio de uso de la tierra y el clima alterado.

Las especies invasoras son un ejemplo de consecuencias no intencionadas. Miles de especies no nativas han sido establecidas en nuevos ambientes fuera de su área nativa debido al comercio internacional o a introducciones internacionales. La mayoría de las especies exóticas naturalizadas parecen tener poco impacto negativo; sin embargo, algunas especies no nativas son invasoras con efectos potencialmente muy serios, incluyendo la transformación de la vegetación a lo largo de paisajes enteros. Los pastizales y comunidades de pequeños arbustos son altamente susceptibles a la invasión de árboles invasores, los cuales a menudo causan cambios sustanciales en la composición de especies de plantas o incluso el desplazamiento completo de estos tipos de vegetación natural y seminatural. Plagas de insectos y de patógenos vegetales invasores pueden causar un declive sustancial de una variedad de servicios ecosistémicos que proveen los árboles.

| Una jerarquía de los tipos de monitoreo útiles para la RPF | |
|--|---|
| Supervisión | ¿Están las propiedades ecológicas cambiando de alguna forma indeseable a lo largo del tiempo, o percibimos una asociación entre una actividad particular de uso de la tierra y un indicador negativo? |
| Implementación | ¿La prescripción del manejo fue implementada de acuerdo a las especificaciones del contrato? |
| Efectividad | ¿Las acciones de manejo lograron las metas y objetivos sociales, económicos o ecológicos trazados en la prescripción? |
| Efectos socio-ecológicos | ¿Las acciones de manejo resultaron en beneficios sociales y ecológicos, intercambios o consecuencias no intencionadas? |

Tabla M5.1

Fuente: Adaptado de Hutto y Belote (2013)

Monitoreo de implementación: criterios de provisión adecuado

Recuadro
M5.1

| Muestreo de cada área tratada | Marco de tiempo |
|---|--|
| Muestreo aleatorio de la plantación para corregir procedimientos impropios | Durante la época de plantación |
| Muestreo sistemático en áreas tratadas para evaluar la sobrevivencia/mortalidad | Anualmente, de 1 a 3 años después de la plantación |
| Muestreo para determinar herbivoría u otros daños | Según sea necesario, si la mortalidad es alta o el crecimiento pobre |
| Muestreo sistemático en áreas tratadas respecto al criterio de nivel aceptable de existencias, ausencia de claros grandes del dosel | Anualmente, de 1 a 3 años después de la plantación |
| Muestreo para determinar prácticas de siembra deficientes (p. ej., mal crecimiento de la raíz en vivero) | Según sea necesario, de 1 a 3 años después de la plantación |
| Muestreo de plántulas bajo el dosel después de 2 años | Según sea necesario, de 1 a 3 años después de la plantación |



Fotografías © Servicio Forestal de los Estados Unidos

A pesar de nuestros esfuerzos para reducir los riesgos asociados a la bioseguridad en el comercio internacional, más especies llegarán porque no es posible asegurar que las importaciones sean un 100 % libres de plagas. Muchos de los impactos de estos invasores no fueron previstos, en parte porque solamente se volvieron aparentes después de que el monitoreo de supervisión detectó cambios significativos (ver Anexo 1 para más información).

Puede esperarse que los objetivos de la restauración de paisajes forestales cambien con el paso del tiempo, conforme a las percepciones de la sociedad y al cambio de prioridades. Estos cambios hacen incluso más desafiante o imposible de evaluar los esfuerzos a largo plazo de la RPF – particularmente si no hay evidencia disponible, científica y cuantificable, del punto de inicio de la RPF (el paisaje degradado), los objetivos iniciales y cuánto éxito se esperó lograr. Por esta razón, es importante tener un protocolo de monitoreo bien establecido que puede ser suficientemente sencillo para continuar a lo largo de un periodo extenso de tiempo e involucrando a los actores locales.

Crterios e Indicadores

Regresando a los aspectos prácticos, derive criterios e indicadores directamente de los objetivos del proyecto. Los criterios se refieren a lo que se considera deseable, aceptable y realizable, y puede tener características espaciales y temporales. Eso es, un criterio puede diferir para diferentes áreas en un proyecto y en diferentes momentos en el ciclo de vida de un proyecto. Por ejemplo, volviendo al ejemplo de sobrevivencia de plántulas, el criterio aceptable de sobrevivencia y existencias no necesariamente será el mismo para todas las especies que se han plantado, o pueden diferir para una especie individual dependiendo de las condiciones del sitio (p. ej., cimas versus cuevas protegidas), y pueden ser más bajas en etapas más tardías de desarrollo del lugar. Requisitos legales o de certificación pueden establecer algunos criterios.

Los indicadores son los parámetros medibles. Ellos deben ser fáciles de medir, confiables y tener capacidad predecible. Recuerde, esto es un programa de monitoreo no un experimento de investigación. Cuando los recursos son limitados, enfocarse en los indicadores clave o sustitutivos puede ser un compromiso válido. Debido a que los esquemas de muestreo aleatorio serían muy costosos, el muestreo de efectividad debe emplear preferiblemente un diseño estratificado. El arreglo de los indicadores en una jerarquía espacial aumentará su habilidad para detectar el cambio y las tendencias.

La jerarquía podría incluir los niveles del paisaje, la comunidad (lugar) y la población (especies) para indicadores biofísicos. Los indicadores socioeconómicos incluirían la unidad administrativa en la cual la unidad del paisaje ocurre, la comunidad (pueblo) y los niveles de hogares. El mensaje principal aquí es que un ámbito extenso de indicadores es potencialmente relevante para el monitoreo, y que los múltiples y cambiantes objetivos de la restauración forestal llaman para incluir un conjunto suficientemente amplio para evaluar la efectividad.

Los proyectos de restauración del paisaje forestal tienen múltiples objetivos interactuando y monitorear la eficacia debería incluir un juego diverso de indicadores para proveer robustez contra los cambios inevitables en condiciones, expectativas y prioridades sobre el tiempo. Algunos indicadores podrían incluir:

- *Extensión de la cobertura forestal*
- *Diversidad estructural y composicional*
- *Almacenamiento de carbón en varios componentes superficiales y subterráneos*
- *Rendimiento y calidad del agua superficial*
- *Recarga y calidad del agua subterránea*
- *Biodiversidad (flora y fauna)*
- *Hábitats clave de flora y fauna (p. ej., bosque cerrado, tierras forestales, madera muerta, linderos forestales, árboles fuera del bosque (sistemas agroforestales y silvo-pastoriles), riachuelos, lagos, praderas*
- *Oportunidades recreativas*
- *Productos forestals no maderables*
- *Trabajos*
- *Ingresos de hogares*
- *Seguridad alimentaria*

Puede ocurrir que algunos actores clave ya tienen sus propios protocolos de monitoreo, en cuyo caso será necesario armonizar protocolos y estar de acuerdo sobre los

indicadores comunes, cómo son medidos y con qué frecuencia. El protocolo combinado incluye indicadores de cuatro áreas; ecológicos, económicos, sociales y administrativos. Los indicadores económicos se refieren a mecanismos financieros, mientras que los indicadores sociales se enfocan en relaciones entre organizaciones de restauración, comunidades locales y restauradores. El protocolo aplica a todas las actividades locales, pero no especifica referencia o valora criterios, ya que estos serán desarrollados localmente.

Estableciendo una línea base

Es fundamental para futuras evaluaciones de proyectos documentar las condiciones iniciales del paisaje forestal degradado en términos de los criterios e indicadores escogidos (p. ej. captura por especies invasoras, bajo nivel de biodiversidad, deforestación

| Monitoreo de efectividad: Calidad del agua | | Recuadro M5.2 |
|---|---|--------------------------|
| Preguntas para responder en contextos locales | Lineamientos posibles | |
| Punto de inicio – antes de los tratamientos de restauración | Línea base de programas de supervisión o muestreo de campo | |
| ¿A dónde debería ubicarse el muestreo? | Tratamientos aguas arriba y abajo | |
| ¿Qué tan frecuente deberían tomarse las muestras? | Tradicionalmente determinado por los recursos disponibles (más muestras necesarias para el muestreo periódico pero son más fáciles de organizar; el muestreo episódico durante y después de eventos de lluvia significativos pueden requerir menos muestras, pero son más difíciles de organizar) | |
| ¿Cuáles criterios deberían usarse? | Se pueden establecer niveles permisibles de contaminantes regulando los umbrales de salud reconocidos. | |
| ¿Cuáles indicadores deberían ser muestreados? | Ecológicos: sedimentos, turbidez Sociales: coliformes fecales, nitratos | |
|  |  | |
| Fotografía © Janice Burns | Fotografía © IFSA/BFW | |



Fotografía © Janice Burns

continua, escasez de agua, falta de ingresos, inseguridad alimenticia, etc.). El estado y las características del paisaje y del bosque remanente previo a los esfuerzos de restauración pueden desafortunadamente parecer menos importantes para financiar en las fases tempranas del proyecto, las cuales a menudo están cargadas de entusiasmo, dedicación e impulso para hacer todo lo “bueno en el terreno”. Sin embargo, una vez que esta línea base inicial de prerestauración está completada y los datos están guardados de forma segura para el futuro, la base para el monitoreo futuro está establecida y el monitoreo se volverá mucho más relevante al fundamentarse en esta valiosa plataforma.

El monitoreo empieza con una descripción apropiada del paisaje degradado y las condiciones de las comunidades locales, lo cual es el punto de inicio del proceso de RPF. Es especialmente importante describir las condiciones actuales relacionadas a los objetivos de las actividades planeadas de RPF. Casos existentes de RPF a largo plazo (>100 años de edad) demuestran que puede ser difícil para los observadores de hoy visualizar y comprender cuán degradado fue históricamente el paisaje con base en la apariencia actual del paisaje restaurado. El monitoreo de datos desde el inicio del proceso de restauración es poco común, aparte de ser evidencia anecdótica; consecuentemente, los esfuerzos históricos de RPF tradicionalmente son evaluados por los estándares y valores actuales, lo cual puede diferir considerablemente de los objetivos para cuyo cumplimiento los proyectos anteriores fueron diseñados. Incluso proyectos recientes de RPF pueden sufrir de documentación deficiente o no contar del todo con documentación del estado inicial del paisaje degradado.

Una buena línea base es esencial para evaluar los éxitos o fracasos de la RPF y la justificación para las inversiones hechas en restauración. Consecuencias adicionales de una línea base deficiente incluyen pocas oportunidades para evaluar varios efectos colaterales no intencionados, así como una incapacidad para adaptarse a condiciones futuras y mejorar los métodos de restauración.

Como se anota arriba, los datos existentes del monitoreo de supervisión pueden proveer una línea base inicial de amplia escala. Muchos países tienen programas de inventarios forestales, levantamientos de suelos y mapas de algunos usos de la tierra tales como áreas protegidas, parques y reservas forestales. Datos de sensores remotos pueden estar disponibles libremente, tales como LANDSAT o Google Earth, y se pueden comprar productos de alta resolución. En algunos casos, mapas interpretativos pueden indicar áreas críticas de ya sea un alto valor ecológico o degradación ambiental. Aunque la información existente puede ser muy general para una línea base de monitoreo, podría ser suficiente para estratificar el paisaje del proyecto(s).

Superar debilidades comunes de esfuerzos de monitoreo

Hay cuatro debilidades comunes de esfuerzos de monitoreo: responsabilidad difusa sobre la recolección de datos, objetivos ambiguos para la recolección de datos, financiamiento inadecuado para el monitoreo y datos no utilizados. Por un lado, a menos que un programa de monitoreo tenga un propósito claro y los datos que se recolectan sean útiles para influir en la toma de las decisiones de manejo, tiene poco sentido dedicar recursos escasos a eso. Por otro lado, un protocolo de monitoreo bien diseñado proveerá la información necesaria para indicar cuándo y dónde intervenir adicionalmente, y

| Monitoreo de la restauración de bosques naturales en Ruanda | | Recuadro M5.3 | |
|---|---|---------------------------------------|--|
| | Planificación del proyecto | Monitoreo | |
| Meta | Aumentar la cobertura forestal | Monitoreo de supervisión | Línea base: Mapas de bosques existentes y/o muestreo en el terreno |
| Objetivo | Restaurar bosques naturales: 3000 ha de nuevos bosques | | |
| Plan | Plantar 100 ha de <i>Entandrophragma excelsum</i> , <i>Markhamia lutea</i> en bloques combinados en la provincia de Kigali | | |
| Criterios | 70 % de estoque de <i>Markhamia lutea</i> a los 10 años Altura promedio de 3 m a los 10 años Diversidad del sotobosque > 50 % de especies nativas | | |
| Indicadores | Mortalidad, Herbivoría, Enfermedades, Altura, Diámetro, Diversidad del sotobosque | Monitoreo de implementación | Trabajo de plantación satisfactorio Mortalidad a los años 1 y 3 |
| | | Monitoreo de efectividad | Estoque a los 10 años Altura a los 5, 10 y 20 años Diámetro a los 5, 10 y 20 años Diversidad del sotobosque a los 5, 10 y 20 años |
| | Planes de manejo forestal sostenible en marcha; esquema de beneficios compartidos adoptado; cadena de valor de productos forestales no maderables establecida; medios de vida mejorados | Monitoreo de efectos socio-ecológicos | Encuestas, documentación |

comunicar el progreso y éxito a los actores clave. Un plan de monitoreo bien diseñado será integral para el proyecto de restauración y utilizará indicadores que son fáciles de medir, confiables y útiles en modelos que predicen el desarrollo a lo largo del tiempo. El plan de monitoreo debería empezar con una declaración explícita del propósito(s) para la recolección de datos. Además, para especificar qué será medido, dónde y cómo, el plan debería incluir detalles sobre cómo los datos serán gestionados, incluyendo quién es responsable, dónde se guardarán y cómo se pueden acceder. Finalmente, los datos recabados deberían ser usados para tomar decisiones.

La habilidad para asegurar un financiamiento adecuado para el monitoreo se beneficiará del desarrollo de un protocolo de monitoreo costo-efectivo. Los esfuerzos de medición deberían ser proporcionales con la utilidad de la información obtenida. Hay demasiados enfoques de monitoreo para especificar que cualquier enfoque es mejor que otro. El monitoreo de largo plazo es requerido particularmente cuando se restauran paisajes severamente degradados, debido a que el progreso será lento. Generalmente, el marco temporal corto (3-5 años) de muchos proyectos financiados por agencias donantes resulta en un monitoreo de corto plazo o monitoreo esporádico, pero el éxito de corto plazo puede no predecir la sostenibilidad a largo plazo. Incluso con fondos limitados para el monitoreo, el incorporar una comprensión de patrones del desarrollo vegetacional en el diseño identificará la trayectoria esperada de cambio y evidenciará la desviación de objetivos y la necesidad para las acciones correctivas.

Involucrar comunidades locales en el monitoreo puede contribuir con las necesidades de monitoreo a largo plazo. La denominada ciencia ciudadana puede tener beneficios adicionales, incluyendo la inversión de personas locales en el proyecto de restauración, el desarrollo de capacidades locales, y posiblemente proveer algún empleo. El monitoreo comunitario puede ser el único enfoque factible para la sostenibilidad a largo plazo en países en desarrollo.

Puntos clave

- *Establezca explícitamente los objetivos de monitoreo.*
- *Provea financiamiento adecuado.*
- *Gestione datos y póngalos a la disposición para el análisis.*
- *Use los datos para influir en las decisiones de manejo.*

Referencias

- Brancalion, P.H., Viani, R.A., Calmon, M., Carrascosa, H. y Rodrigues, R.R., 2013. How to organize a large-scale ecological restoration program? The framework developed by the Atlantic Forest Restoration Pact in Brazil. *Journal of Sustainable Forestry* 32, 728-744.
- Hutto, R.L., y Belote, R., 2013. Distinguishing four types of monitoring based on the questions they address. *Forest Ecology and Management* 289, 83-189.
- Ministry Natural Resources – Rwanda, 2014. Forest landscape restoration opportunity assessment for Rwanda. MINIRENA (Rwanda), IUCN, WRI, pp. 51. (disponible en línea en http://cmsdata.iucn.org/downloads/roar_web_version.pdf) [consultado el 19 Marzo 2017].
- Nagendra, H. y Ostrom, E., 2011. The challenge of forest diagnostics. *Ecology and Society* 16(2), 20.

MÓDULO VI.

Mitigación del Cambio Climático y Adaptación en la Restauración Paisaje Forestal

La mitigación y adaptación al cambio climático están íntimamente enlazadas en la práctica, pero separadas en las negociaciones y los programas internacionales. La mitigación apunta a las causas del cambio climático, la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y su acumulación en la atmósfera. La adaptación se enfoca en los efectos del cambio climático y es local por naturaleza, con efectos de corto plazo sobre la vulnerabilidad de los sistemas naturales y sociales. Optimizar la mitigación y las estrategias de adaptación en la RPF significa reconocer condiciones ecológicas diversas, así como una gobernabilidad desafiante y contextos socioculturales complejos. La restauración del paisaje forestal puede contribuir a la mitigación y la adaptación al cambio climático al aumentar la productividad de paisajes, mejorar la resiliencia de ecosistemas forestales y reducir la vulnerabilidad de comunidades que dependen del bosque. Enfocarse explícitamente en relaciones entre la mitigación y la adaptación, e integrarlas a la RPF, proporciona oportunidades para abordar los riesgos del cambio climático, mientras que, al mismo tiempo, provee de flujos sostenibles de bienes y servicios ambientales de los bosques.

Beneficios de la RPF a la mitigación y adaptación al cambio climático

- *Mantener/aumentar el área forestal y/o los árboles fuera de los bosques.*
- *Mantener/aumentar las reservas de carbono.*
- *Reducir la vulnerabilidad.*
- *Mantener/mejorar la biodiversidad.*
- *Mantener/mejorar la hidrología.*
- *Mantener/mejorar el desarrollo rural.*

Mitigación

La mitigación al cambio climático tiene dos objetivos generales: secuestrar carbono en reservas de largo plazo y reducir la cantidad de carbono y otros gases de efecto invernadero liberados a la atmósfera (Tabla M6.1). Las intervenciones de mitigación reducen las fuentes de GEI, o bien, mejoran los sumideros de estos gases (IPCC 2003). Las emisiones de la combustión de los combustibles fósiles, la quema de la biomasa (incluyendo incendios forestales) y el cambio de uso de la tierra, todas contribuyen al aumento de las emisiones de GEI. Las emisiones debidas a los combustibles fósiles pueden ser mitigadas por medio de la sustitución: reemplazando combustibles fósiles con bioenergía, por ejemplo, con lotes comunitarios de leña o plantas de bioenergía, o al usar madera en lugar de otros materiales que poseen una huella más grande de carbono, tales como el acero y el aluminio en la construcción. Minimizar las emisiones de carbono provocadas por la quema de la biomasa incluye aumentar la eficiencia de la producción de biocombustibles (p. ej. mejores hornos de carbón). Un programa de RPF puede reducir

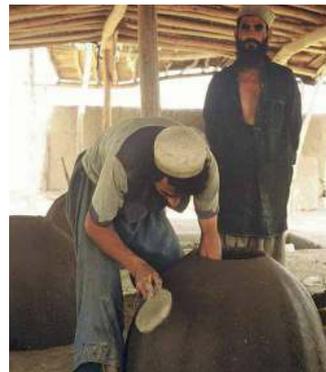
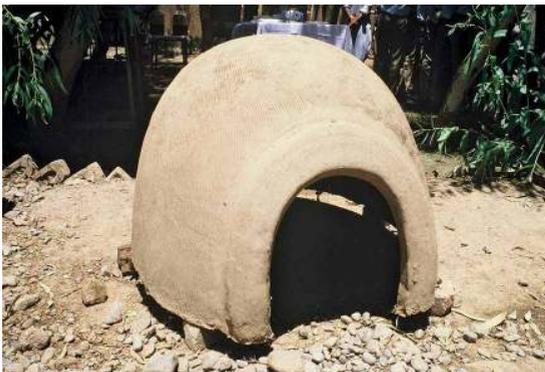
las emisiones de carbono al incluir un esquema de medios de subsistencia que sustituya con madera los combustibles fósiles. Esto puede lograrse al producir biocombustibles en una plantación de madera para leña o al aumentar la eficiencia del procesamiento tecnológico de la madera y la utilización de biocombustible (p. ej., con estufas de cocina u hornos de carbón eficientes en combustible). En India, por ejemplo, la introducción de estufas eficientes redujo las presiones sobre los bosques naturales. Las estufas más eficientes redujeron la necesidad de recolectar madera en grandes cantidades, por ende, permitiendo la regeneración natural de los bosques. Adicionalmente, los productos de madera en sí mismos proveen un almacenamiento de carbono de largo plazo.

Los incendios forestales son otra fuente de emisión de GEI. Las quemas prescritas y el manejo holístico del fuego pueden reducir las emisiones totales en áreas silvestres



Fotografías (arriba): Alternativas que sustituyan la madera para leña pueden aumentar la eficiencia de quemar la biomasa para energía.

Fotografías © IFSA/BFV



Fotografías (abajo): Hornos hechos de barro y paja aumentan la eficiencia energética (leña) para hornear pan local, conocido como naan, Pakistán

Fotografías © Michael Kleine

Fotografía (a la derecha): Quema prescrita en el bosque seco de Guanacaste para remover el pasto invasor africano jaragua (*Hyparrhenia rufa*), Costa Rica.

Fotografía a la izquierda © Janice Burns, Fotografía a la derecha © Stephanie Mansourian



adaptadas al fuego al reducir el riesgo a incendios de alta intensidad. Alterar los tiempos de la agricultura de quema a momentos más tempranos en la estación para producir un fuego más fresco también puede reducir emisiones. Una acción clave para reducir emisiones de carbono es reducir los índices de pérdida de bosque y la degradación, es decir, del cambio de uso de la tierra. Hay muchas formas para reducir los impulsores de la deforestación, que van desde las reformas políticas para promover el aumento de árboles en el paisaje (p. ej. tenencia segura) o mejorar el manejo del bosque nativo, a aumentar la productividad y la rentabilidad de la agricultura, la agroforestería o las pasturas (Tabla M6.1).

La restauración del paisaje forestal puede contrarrestar emisiones al evitar la deforestación y el cambio a otros usos de la tierra, y al aumentar el carbono secuestrado en el suelo y la biomasa (Tabla M6.1). El secuestro de carbono involucra el aumento de áreas forestales o la cantidad de reservas de carbono por área unitaria. Las actividades incluyen la aforestación (conversión de áreas no forestales a bosques), la reforestación (regeneración artificial del bosque después de disturbios tales como la extracción forestal), y la restauración, que busca aumentar la productividad y la diversidad de bosques degradados. Introducir especies de más larga vida o extender el ciclo de corta aumentan la cantidad de carbono en los bosques existentes. El carbono en el suelo puede ser aumentado al implementar medidas de manejo del suelo que reducen la erosión causada por el viento y el agua o al añadir carbono al suelo en la forma de *biochar*, el cual consiste en introducir carbón vegetal al suelo para que sea absorbido en forma de carbono.

Adaptación

Las estrategias de adaptación para afrontar el cambio climático pueden ser incrementales, anticipatorias o transformacionales (Joyce et al. 2013; Kates et al. 2012; Stanturf 2015). Las adaptaciones incrementales, comprendidas de extensiones de prácticas actuales instituidas para responder a las variaciones en el clima y los eventos extremos, podrían reducir la vulnerabilidad o evitar la pérdida bajo las condiciones actuales. A menudo esto se caracteriza como un enfoque *sin perjuicios*, donde los beneficios son realizados bajo condiciones climáticas actuales, así como proveyendo adaptación para las condiciones futuras (Tabla M6.2). Proyectos que intenten restaurar los bosques con algún grado de fidelidad histórica o sistemas pasados o dentro de un rango presumido

de variabilidad natural, son enfoques incrementales y generalmente están reaccionando a los efectos del cambio climático.

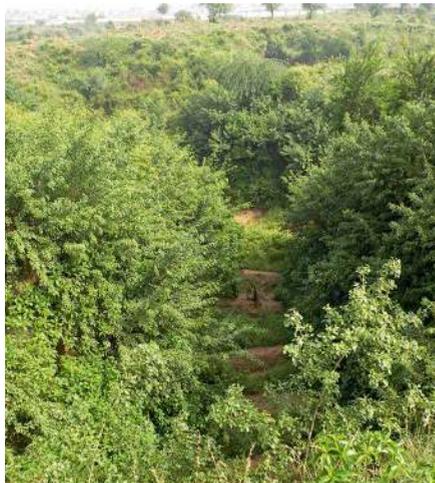
Principios guía para la adaptación

- *Mantener o mejorar los procesos ecosistémicos.*
- *Promover la diversidad de especies, genética, estructural y de clases de edad.*

Los enfoques anticipatorios pueden usar muchas de las mismas técnicas que los enfoques incrementales, pero con una mirada hacia la adaptación al clima futuro (Alfaro et al. 2014), por lo tanto, tolerando más innovación ecológica. Esto puede ser visto en la escogencia de las especies usadas, o en el enfoque a ensamblajes comunitarios emergentes. Donde la estrategia incremental se enfocaría en usar solamente especies nativas y en resistir a comunidades “novedosas” (novedosas o emergentes), la estrategia anticipatoria toleraría usar especies no nativas que son equivalentes funcionales de especies nativas, si las no nativas están mejor adaptadas al clima futuro. La restauración enfocada en bosques resilientes bajo las futuras condiciones del clima busca mantener la función ecológica y la capacidad para el cambio, en lugar de la composición específica de especies o condiciones de hábitats actuales para animales particulares (Tabla M6.2).

Las adaptaciones transformacionales son intentos para responder proactivamente al cambio climático o anticiparse a este, y son más grandes en escala o más intensas que las adaptaciones incrementales, o son novedosas por su naturaleza o nuevas para una región o sistema de recursos (Joyce et al. 2013; Kates et al. 2012). Los enfoques transformacionales anticipan variaciones más grandes en el clima que pueden requerir cambios significativos a los objetivos de manejo o los sistemas de producción en el largo plazo.

La adaptación transformacional surge espontáneamente conforme los ecosistemas novedosos emergen o puede ser intencionalmente planeada. Incluye la migración asistida de especies más allá de su ámbito natural (Williams y Dumroese 2013), la introducción de especies no nativas (Davis et al. 2011), o la modificación genética para restaurar especies clave (Jacobs et al. 2013).



Medidas de control de la erosión en Haryana, India.

Fotografías © Haryana Forest Development Corporation (HFDC)

Oportunidades de mitigación relevantes para la restauración del paisaje forestal en términos de objetivos, mecanismos y actividades potenciales de restauración

Tabla
M6.1

| | | Mitigación ¹ | |
|--|--|---|---|
| Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | Nivel ² |
| Secuestrar carbono | Aumentar el área forestal | Recolonización | TL |
| | | Regeneración natural asistida por el agricultor | STL |
| | | Agroforestería (agroforestación) | ST |
| | | Aforestación | STL |
| | Aumentar la biomasa/superficie unitaria | Aumentar la productividad | ST |
| | | Introducir especies de más larga vida | ST |
| | | Prolongar la rotación o el ciclo de corta | STL |
| | Aumentar el carbono en el suelo | Introducir especies con mayor profundidad de la raíz | S |
| | | Implementar medidas de conservación del suelo que reducen la erosión | TL |
| | | Establecer cortavientos para reducir la erosión causada por el viento | TL |
| Añadir biochar | | T | |
| Reducir emisiones de los combustibles fósiles | Bioenergía | Madera para leña, carbón y residuos forestales | TN |
| | | Plantaciones de bioenergía | TLN |
| | Sustituir materiales con una mayor huella de carbono | Producir bioproductos basados en la madera (p. ej. materiales de construcción, bioplásticos) | N |
| | Reducir emisiones de la combustión de biomasa | Controlar las emisiones GEI producto de los incendios forestales | Quemas prescritas y gestión holística del fuego |
| Convertir a especies resistentes al fuego | | | STL |
| Aumentar la eficiencia del uso de biocombustibles | | Estufas, plantas de energía y tecnologías de conversión más eficientes | N |
| | | Mejorar la producción de carbón | TLN |
| Reducir las emisiones por cambio de uso de la tierra | Reducir los impulsores de la deforestación | Reformas políticas para promover el aumento de árboles en el paisaje (p. ej., tenencia segura). | TLN |
| | | Protección efectiva (p. ej., servidumbres de conservación, control del cumplimiento reforzado) | TLN |
| | | Mejorar el manejo del bosque nativo usando los principios del manejo forestal sostenible | TLN |

Oportunidades de mitigación relevantes para la restauración del paisaje forestal en términos de objetivos, mecanismos y actividades potenciales de restauración

| | | Mitigación ¹ | |
|--|---|--|--------------------|
| Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | Nivel ² |
| Reducir las emisiones por cambio de uso de la tierra | Reducir los propulsores de la deforestación | Utilizar programas existentes para el manejo forestal local (bosques comunitarios, gestión forestal conjunta, manejo forestal participativo, etc.) | TLN |
| | | Reducir la tala ilegal | TLN |
| | | Reducir los incendios accidentales | TLN |
| | | Manejar o excluir el pastoreo | TLN |
| | | Prevenir la invasión por la agricultura | TLN |
| | | Aumentar la productividad y la rentabilidad de la agricultura, la agroforestería y las pasturas | STLN |
| | | Mejorar el acceso de los pequeños productores a los insumos y mercados adaptados al clima | STLN |
| | | Promover las cadenas de valor forestales (especialmente para productos forestales no maderables) | SLN |

¹ Basado en Stanturf (2015) con adiciones de otras fuentes

² Jerarquía espacial de actividades: S = especies, T = Rodal, L = paisaje, N = nacional o internacional

Objetivos similares de estrategias de adaptación

- *Mantener el vigor a nivel del rodal.*
- *Favorecer genotipos adaptados a las condiciones locales.*
- *Resistir a los patógenos.*
- *Manejar herbívoros para asegurar la regeneración adecuada.*
- *Fomentar la diversidad de especies y estructural a nivel del rodal, del paisaje o de ambos.*
- *Proveer conectividad y reducir la fragmentación del paisaje.*

Lo que diferencia estas estrategias es su tolerancia a las condiciones o abordajes novedosos (Tabla M6.2). Por novedoso, nos referimos a “un nivel de diferencia a condiciones históricas o actuales en una o más dimensiones” (Radeloff et al. 2015). Mover las especies de plantas en respuesta al cambio climático es una de las técnicas de adaptación que ha adquirido un nuevo vocabulario, llamado “migración asistida”, “colonización asistida”, o “reubicación manejada” (Dumroese et al. 2015). La escala de movimiento define el proceso. La migración asistida de la población se refiere al movimiento dentro del ámbito histórico de una especie y es ante todo una adaptación incremental para

reintroducir una especie extirpada o expandir la población a nuevas áreas dentro del rango. El ámbito de expansión asistida, justo más allá del rango histórico, simula la migración natural, pero anticipa intencionalmente las condiciones del cambio climático. Crear nuevas áreas de refugio para mantener la presencia de especies en el paisaje, al identificar micrositios donde las especies puedan persistir, es otra técnica de adaptación anticipatoria (Keppel et al. 2012). La reubicación de especies más allá del ámbito histórico es un enfoque transformacional que podría incluir un movimiento intracontinental. Enfoques transformacionales menos dramáticos son el uso de fuentes de semillas genéticamente más diversas con más despliegue sistemático de sistemas combinados, y la promoción de ensamblajes de especies arbóreas adaptadas diferenciadamente al clima (Prabhu et al. 2015).

Las actividades de adaptación directamente relevantes para la RPF recaen principalmente en las categorías de práctica y comportamiento, infraestructura verde y tecnología, mientras que la RPF a menudo se beneficia de cambios de políticas y mejoras en el manejo y planeamiento nacional. La práctica y el comportamiento se refieren a prácticas revisadas o expandidas que se relacionan directamente con la construcción de resiliencia, tales como el raleo del rodal para reducir la pérdida de transpiración como una adaptación a la sequía o el introducir material de plantación genéticamente diverso para mejorar la capacidad adaptativa (Alfaro et al. 2014). La infraestructura verde es aquella infraestructura natural nueva y mejorada que provee protección directa o indirecta de las amenazas del clima. Un ejemplo de infraestructura verde es plantar manglares costeros para adaptarse al aumento del nivel del mar y protegerse de marejadas ciclónicas (Alongi 2008). Por ejemplo, estudios de Sri Lanka resaltan el valor real de los manglares en la protección de comunidades de los maremotos. La nueva y el aumento de la adopción de tecnología resiliente al clima incluye mejorar estufas para reducir la emisión de GEI (p. ej., India). Muchos proyectos de RPF también incluyen el desarrollo de capacidades, la gestión y la planificación, y componentes de información, y pueden requerir la revisión de políticas para ser efectivos. A pesar de ello, en muchos casos las actividades centrales de proyectos de RPF involucran manipular la vegetación.

Los beneficios de la adaptación vienen de mantener el área forestal, las reservas de carbono y la reducción o impedimento de la degradación (Tabla M6.3). Otros beneficios vienen de mantener o mejorar otras funciones del bosque tales como la biodiversidad y la hidrología o al mejorar la economía rural. Los beneficios de actividades anticipadas incluyen una reducción en la vulnerabilidad y un aumento en la resistencia o resiliencia a los factores estresantes relacionados al clima. Los sistemas naturales y sociales son vulnerables al cambio climático y la adaptación puede mantener su funcionamiento. La adaptación forestal y comunitaria están enlazadas: los bosques juegan un papel en la capacidad adaptativa de las comunidades locales y la sociedad más amplia al proveer servicios ecosistémicos, y las acciones de las personas mejoran o reducen la adaptabilidad de los bosques (Locatelli et al. 2011).

La plantación de especies o procedencias adaptadas a nuevas y anticipadas condiciones es una forma ampliamente discutida de adaptación al cambio climático. En paisajes donde plantar es necesario para la restauración o reforestación, las reglas rígidas que gobiernan el movimiento de material de plantación o de zonas de transferencia de semillas que no toman en cuenta los cambios del clima pueden necesitar hacerse más flexibles para permitir la adaptación. El desarrollo de germoplasma adaptado al clima puede tomar ventaja de programas y técnicas de reproducción existentes con el fin de

Comparación de las características de las estrategias de adaptación incrementales, anticipatorias y transformacionales

Tabla
M6.2

| Estrategias de adaptación* | | | |
|----------------------------------|---|--|---|
| Características | Incremental | Anticipatoria | Transformacional |
| Meta de vulnerabilidad | Reducir la vulnerabilidad a los factores estresantes actuales | Reducir la vulnerabilidad a factores estresantes actuales y futuros | Reducir la vulnerabilidad a factores estresantes actuales y futuros |
| Paradigma de restauración | Restauración ecológica: fidelidad histórica | Restauración funcional | Ecología de intervención |
| Especies | Nativas | Nativas, o exóticas con equivalencias funcionales | Nativas, exóticas o especies de diseño |
| Genética | Fuentes locales, evolución natural | Mejoramiento convencional o biotecnología para clones o procedencias con rasgos adaptativos Más manejo deliberado y uso (despliegue) de especies, así como diversidad intraespecífica | Transgénicos para especies clave, clonación de especies extintas |
| Especies invasoras | Prevenir o remover | Aceptar aquellas que son análogos funcionales para especies nativas extirpadas | Aceptar como novedosas |
| Ecosistemas novedosos | Prevenir o evitar | Aceptar y gestionar ensamblajes neonativos (emergentes) | Manejar ecosistemas novedosos y emergentes (predominan las especies exóticas) |

*Adaptado de Stanturf (2015)

introducir nuevas procedencias de especies nativas o especies exóticas funcionalmente equivalentes para reemplazar procedencias mal adaptadas.

El despliegue informado (movimiento) de los recursos genéticos de árboles requiere que conozcamos cual puede ser el material apropiado para un clima dado y si tal material está disponible. Mapas de adecuación son necesarios para un ámbito más amplio de especies que están actualmente disponibles (Kindt et al. 2014; 2015) y la incorporación en programas de reproducción de rasgos relacionados al clima (tales como resistencia a plagas y enfermedades, resistencia a sequías, tolerancia al fuego, resistencia a ciclones, tolerancia a la sal y plasticidad fenotípica) necesitan ser realizados más activamente (Alfaro et al. 2014).

Actividades adaptativas relevantes para la restauración del paisaje forestal en términos de beneficios del cambio climático, mecanismos y actividades de restauración

Tabla M6.3

| | | ADAPTACIÓN (Incremental y Anticipatoria) ¹ | | | |
|----------------------------------|--|---|----------------|----------------|----------------------|
| Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | L ² | A ² | Niveles ³ |
| Mantener el área forestal | Reducir los impulsores de la deforestación | Reformas políticas para promover el aumento de árboles en el paisaje (p. ej., tenencia segura) | x | | TLN |
| | | Protección efectiva (p. ej., servidumbres de conservación, control del cumplimiento reforzado) | x | | TLN |
| | | Mejorar el manejo del bosque nativo utilizando los principios del manejo forestal sostenible | x | | TLN |
| | | Prevenir la agricultura invasiva | x | | TLN |
| | | Reducir los incendios accidentales | x | x | TL |
| | | Gestionar o excluir el pastoreo | x | x | TLN |
| | | Reducir o evitar la fragmentación | x | | TLN |
| | | Reducir la tala ilegal | x | | TLN |
| | | Promover las cadenas de valor forestales (especialmente las de productos forestales no maderables) | x | | SLN |
| | | Mejorar el acceso de los pequeños productores a insumos y mercados adaptados al clima | x | x | STLN |
| | | Aumentar la productividad y la rentabilidad de la agricultura, la agroforestería y las pasturas | x | x | STLN |
| Mantener las reservas de carbono | Reducir o evitar la degradación | Reformas políticas para evitar el aclareo del bosque nativo (p.e., bosque secundario deforestado para la siembra de palma africana) | x | | LN |
| | | Reformas políticas para promover el aumento de los árboles en el paisaje (p. ej., tenencia segura) | x | x | TLN |
| | | Utilizar programas existentes de manejo forestal participativo local (p. ej., bosques comunitarios, manejo forestal conjunto) | x | | TLN |
| | | Implementar el manejo sostenible del paisaje forestal | x | x | TLN |

Actividades adaptativas relevantes para la restauración del paisaje forestal en términos de beneficios del cambio climático, mecanismos y actividades de restauración

| | | ADAPTACIÓN (Incremental y Anticipatoria) ¹ | | | |
|--|---------------------------------|--|----------------|----------------|----------------------|
| Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | L ² | A ² | Niveles ³ |
| Mantener las reservas de carbono | Reducir o evitar la degradación | Mejorar el manejo del bosque nativo utilizando el principio del manejo forestal sostenible | x | | TLN |
| | | Protección efectiva (p. ej., servidumbres de conservación, control del cumplimiento reforzado) | x | | TLN |
| | | Proteger los bosques nativos para habilitar la adaptación al cambio climático | x | | TLN |
| | | Usar el aprovechamiento de bajo impacto | x | x | TL |
| | | Ajustar los niveles de aprovechamiento para acomodarse a una menor productividad | x | x | TLN |
| | | Proteger el suelo de la erosión y la compactación | x | x | TL |
| | | Reducir la tala ilegal | x | | TLN |
| | | Reducir o evitar la fragmentación | x | | TLN |
| | | Prevenir la agricultura invasiva | x | x | TLN |
| | | Manejar o excluir el pastoreo | x | x | TLN |
| | | Reducir los incendios furtivos | x | x | TLN |
| | | Alternar la época de quema del terreno | x | x | TL |
| | | Gestionar cargas de combustible para evitar incendios forestales severos | x | x | TL |
| | | Mantener o restaurar regímenes naturales de incendios | x | x | TL |
| | | Establecer cortavientos para reducir la erosión producida por el viento | x | x | TL |
| | | Rehabilitar la estructura degradada del rodal | | x | T |
| | | Rehabilitar la composición degradada del rodal | x | x | ST |
| Restaurar procesos de perturbaciones naturales (p. ej. incendios, inundaciones) | x | x | STL | | |
| Favorecer especies en bosques nativos adaptados a condiciones nuevas y anticipadas | x | | STL | | |

Actividades adaptativas relevantes para la restauración del paisaje forestal en términos de beneficios del cambio climático, mecanismos y actividades de restauración

| | | ADAPTACIÓN (Incremental y Anticipatoria) ¹ | | | |
|---|---------------------------------|---|----------------|----------------|----------------------|
| Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | L ² | A ² | Niveles ³ |
| Mantener las reservas de carbono | Reducir o evitar la degradación | Gestionar la vegetación para reducir el uso del agua y el estrés de la sequía | x | x | ST |
| | | Aumentar la conectividad entre los parches de bosque | x | x | TL |
| | | Aumentar la diversidad estructural y de edades en el paisaje | x | x | TL |
| | | Aumentar la diversidad de especies en el paisaje | x | x | STL |
| | | Plantar especies o procedencias adaptadas a condiciones nuevas y anticipadas (plantaciones, plantación de enriquecimiento en bosques nativos) | x | x | STL |
| | | Modificar las zonas de transferencia de semillas, flexibilizar la regulación sobre el movimiento de material de plantación | x | x | STLN |
| | | Aumentar la productividad y la rentabilidad de la agricultura, la agroforestería y las pasturas | x | x | STLN |
| | | Mejorar el acceso de los pequeños productores a insumos y mercados adaptados al clima | x | x | STLN |
| Mantener o mejorar otras funciones forestales | Biodiversidad | Expandir las reservas | x | | LN |
| | | Gestionar la cacería (proteger los dispersores de semillas o controlar los herbívoros) | x | x | TLN |
| | | Gestionar especies de interés, amenazadas y en peligro | x | x | TLN |
| | | Remover especies invasoras | x | x | TLN |
| | | Proteger especies en el límite de sus rangos que puedan estar mejor adaptadas a nuevas condiciones climáticas | x | x | STL |
| | | Intervenciones silviculturales para aumentar la diversidad de especies | x | x | STL |
| | | Aforestar, reforestar o agroforestar con mezclas de especies | x | x | STL |

Actividades adaptativas relevantes para la restauración del paisaje forestal en términos de beneficios del cambio climático, mecanismos y actividades de restauración

| ADAPTACIÓN (Incremental y Anticipatoria)¹ | | | | | |
|---|--|--|----------------------|----------------------|----------------------------|
| Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | L² | A² | Niveles³ |
| Mantener o mejorar otras funciones forestales | Hidrología | Proteger áreas de recarga y áreas ribereñas para beneficiar usuarios aguas abajo | x | x | LN |
| | | Mantener o establecer bosques en las cimas de los cerros para interceptar bruma y niebla | x | x | TLN |
| | | Diseñar represas para permitir la transferencia de sedimentos a humedales costeros | x | x | TLN |
| | | Restablecer el periodo hídrico de arroyos | x | x | LN |
| | | Mantener o aumentar la sombra en zonas ribereñas para contrarrestar las temperaturas en aumento que ponen en riesgo las especies acuáticas | x | x | TL |
| | | Plantar en zonas de amortiguamiento de cursos de agua | x | x | TL |
| | | Proteger el suelo de la erosión o compactación | x | x | TL |
| | | Instalar o reparar diques de contención y zanjas de contorno | x | x | TL |
| | | Plantar márgenes costeros para amortiguar mareas ciclónicas | x | x | TLN |
| | | Mantener los niveles de salinidad y ajustarlos al aumento de la sedimentación en los manglares | x | x | TL |
| | Diseñar estructuras costeras para permitir la deriva litoral de los sedimentos | x | x | TLN | |
| | Economía rural | Promover cadenas de valor forestales (especialmente para productos forestales no maderables) | x | | SLN |
| | | Mejorar la productividad maderera | x | x | STL |
| | | Mejorar la producción de productos forestales no madereros | x | x | STL |
| | | Mejorar la cacería recreativa y de subsistencia | x | | SLN |
| | | Mejorar la estética para promover el ecoturismo | x | | SLN |

Actividades adaptativas relevantes para la restauración del paisaje forestal en términos de beneficios del cambio climático, mecanismos y actividades de restauración

| | | ADAPTACIÓN (Incremental y Anticipatoria) ¹ | | | |
|---------------------------|---|---|----------------|----------------|----------------------|
| Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | L ² | A ² | Niveles ³ |
| Reducir la vulnerabilidad | Aumentar la resistencia y la resiliencia a los factores estresantes | Ralear para aumentar la resistencia a la sequía | x | x | STL |
| | | Manejo integrado de plagas | x | x | STL |
| | | Diseñar represas para permitir la transferencia de sedimentos a humedales costeros | x | x | LN |
| | | Mantener los niveles de salinidad y ajustarlos al aumento de la sedimentación en los manglares | x | x | LN |
| | | Diseñar estructuras costeras para permitir la deriva litoral de los sedimentos | x | x | LN |
| | | Introducir nuevas especies o procedencias más adaptadas al clima de las especies existentes | x | x | STL |
| | Superar las barreras a la regeneración | Controlar los herbívoros | x | x | TL |
| | | Mejorar la dispersión al remover barreras y crear conectividad | x | x | TL |
| | | Fuentes de semillas genéticamente diversas disponibles en el paisaje para la regeneración natural, la colonización o la plantación agroforestal | x | x | SN |
| | | Modificar las zonas de transferencia de semillas, flexibilizar la regulación sobre el movimiento de material de plantación | x | x | SN |
| | | Plantar especies o procedencias adaptadas a condiciones nuevas y anticipadas (plantaciones, plantaciones de enriquecimiento en bosques nativos) | x | x | STL |
| | | Desarrollar germoplasma genéticamente diverso adaptado al clima (p. ej., fuentes de semillas, procedencias o especies exóticas funcionalmente equivalentes) | x | x | SN |
| | | Introducir germoplasma genéticamente diverso adaptado al clima | x | x | |
| | Migración poblacional asistida | Reintroducir especies dentro de un rango histórico que ha sido extirpado | x | | STL |
| | | Expandir la población dentro del rango histórico | x | | STL |

Actividades adaptativas relevantes para la restauración del paisaje forestal en términos de beneficios del cambio climático, mecanismos y actividades de restauración

| | | ADAPTACIÓN (Incremental y Anticipatoria) ¹ | | | |
|---------------------------|------------------------------|--|----------------|----------------|----------------------|
| Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | L ² | A ² | Niveles ³ |
| Reducir la vulnerabilidad | Expansión asistida del rango | Expandir apenas sobrepasando el rango histórico, asemejándose al rango de la expansión natural | | × | STL |
| | Crear refugios | Identificar y crear refugios microclimáticos para la conservación <i>in situ</i> de especies amenazadas por el clima | | × | SLN |

¹ Basado en Stanturf (2015) con adiciones de otras fuentes

² Actividad de adaptación: I = Incremental, A = Anticipatoria

³ Jerarquía espacial de actividades = S = especies, T = Rodal, L = Paisaje, N = Nacional o internacional

Las adaptaciones transformadoras comprenden ecosistemas novedosos que surgen espontáneamente o son creados por diseño (Tabla M6.4). Gestionar ecosistemas novedosos espontáneos implica manejar nuevos ensamblajes que surgen por la llegada de nuevas especies o la alteración de la dominancia de especies existentes. El clima más caluroso ya ha causado brotes de insectos a gran escala (Bentz et al. 2010) que están cambiando los paisajes, pero queda la duda si surgirán nuevos ecosistemas. Las técnicas para la creación intencional de ecosistemas novedosos abarcan desde cambios en políticas que permiten a árboles no nativos o transgénicos ser plantados en áreas donde previamente fueron prohibidos, hasta la migración asistida de especies (movimiento de larga distancia externo al ámbito histórico para los propósitos de evitar la extinción) (Dumroese et al. 2015; Williams y Dumroese 2013).



Vivero forestal cooperativo en Ruanda.

Fotografía © Janice Burns

Actividades de adaptación transformacional¹

Tabla
M6.4

| Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | Niveles ² |
|---------------------------------|-----------------------------------|--|----------------------|
| Gestionar ecosistemas novedosos | Gestionar ecosistemas espontáneos | Gestionar nuevas combinaciones de especies que emergen (p. ej., no nativas, dominancia alterada de nativas) | STLN |
| | Crear ecosistemas | Políticas que permiten plantar especies no nativas o árboles transgénicos | SN |
| | | Migración asistida de especies a larga distancia (fuera del rango histórico) | STLN |
| | | Crear y plantar nuevas especies que están adaptadas al clima (usando biología sintética) con características funcionales deseadas | STLN |
| | | Renaturalizar (reintroducir especies eliminadas o extintas) | STLN |
| | | Neoecosistemas (reemplazar especies nativas con no nativas que poseen rasgos funcionales deseados) | STLN |
| | | Ecosistemas neonativos (con movimiento de comunidades de especies nativas) | STLN |
| | | Ecosistemas novedosos (combinación de especies nativas y no nativas con características funcionales deseadas; ecosistemas de diseño) | STLN |

¹ Basado en Stanturf (2015)

² Jerarquía espacial de actividades= S=especies, T=Rodal, L=Paisaje, N=Nacional o internacional

Ecosistemas neonativos podrían surgir al mover intencionalmente comunidades de especies nativas a una nueva ubicación con anticipación al cambio climático. Lunt et al. (2013) distinguieron entre migración provocada para mantener taxa (p. ej., migración asistida de especies más allá de su ámbito histórico (McLachlan et al. 2007; Williams y Dumroese 2013) versus migración atraída para restaurar un sitio degradado al añadir una especie (p. ej., introducir una especie no nativa; Davis et al. 2011). Crear un ecosistema realmente novedoso (o de diseño) requeriría establecer un conjunto de especies nativas y no nativas adaptadas al clima futuro (Hobbs et al. 2009).

Hay límites sociales innatos para la adaptación que están enraizados en valores culturales de la sociedad, su ética y creencias, sus valores tradicionales de cara al desarrollo de la rápida evolución tecnológica, su actitud hacia la toma de riesgos, sus niveles de educación, su condición económica y calidad de liderazgo (Adger 2000). Muchas sociedades tienen sistemas de valor enraizados en su sentido de afinidad a la tierra y a los bosques y pueden encontrar inaceptables las intervenciones tecnológicas necesarias para la adaptación – como la creación de variantes genéticas para la adaptación – que están considerablemente en desacuerdo con su sistema de creencias (Kant y Wu 2012). Sin embargo,

muchas medidas de adaptación requerirán avances tecnológicos y será necesario infundir confianza en las comunidades hacia el uso de tecnologías modernas a través de interacciones regulares entre ellas y los científicos, con el fin de mejorar su comprensión.

Las mayores oportunidades para la adaptación incremental existen donde el manejo forestal activo ya ocurre (Guldin 2013; Spittlehouse y Stewart 2004). El establecimiento de nuevos bosques o la restauración de bosques degradados debe balancear la sostenibilidad bajo las condiciones actuales del clima y la adaptación a climas futuros, por lo tanto, la escogencia de especies, las fuentes de semillas, la estructura del sitio y el régimen de manejo constituyen disyuntivas. La posición del paisaje y las características del sitio influyen la adaptación a nivel del sitio; las condiciones forestales existentes pueden estrechar las alternativas. En general, esforzarse por la captura rápida del sitio maximizará los beneficios de carbono y evitará la invasión por pastos y especies herbáceas que podrían aumentar el riesgo de incendios (D'Antonio y Vitousek 1992).

Otras actividades de mitigación incluyen favorecer la plantación de múltiples especies sobre la de una sola especie a nivel del rodal y desarrollar la diversidad de estructura/edad a nivel del paisaje (Millar et al. 2007). La restauración a nivel del paisaje en la Mata Atlántica de Brasil es un ejemplo de tal amplitud de escala y las diversas acciones de restauración. En este caso, ellos incluyen acciones a nivel de políticas – un Nuevo Código Forestal (Ley #12651/2012) emitido en 2012, para restaurar seis millones de hectáreas – con acciones en el terreno, tales como la reintroducción de especies nativas por medio de la siembra de plántulas o la remoción de barreras ecológicas para apoyar el establecimiento de nuevas especies a través de la dispersión de semillas de árboles vecinos.

Se requiere de considerable planificación, experimentación, y manejo adaptativo para ser exitoso. Las ventanas para la adaptación transformadora probablemente serán asociadas con eventos extremos, los cuales se espera que aumenten en frecuencia e intensidad bajo el cambio climático (Rummukainen 2012). Las sequías prolongadas, los brotes de insectos, los incendios forestales y los disturbios del viento que alcanzan el nivel de un “desastre natural”, ya sea asociados o no con el cambio climático, todos proveen impulsos para la restauración. La ventana para los enfoques transformativos probablemente sea estrecha, a medida que la tendencia general que sigue a un disturbio severo es restaurar hacia lo que estuvo allí antes del evento (Cruz et al. 2012). Eventos extremos pueden crear una ventana de oportunidad para la actividad transformativa, al bajar temporalmente las barreras institucionales y sociales para cambiar aquello permitido por la “transformación dirigida” por las instituciones (Nelson et al. 2007).

Enlaces, sinergias y disyuntivas

Acciones de mitigación estrechamente enfocadas pueden potencialmente aumentar la vulnerabilidad de los bosques y de las comunidades dependientes del bosque, pero esto puede ser evitado por medio de la incorporación de prácticas de adaptación dentro de la mitigación (Ravindranath 2007). Por ejemplo, plantar árboles frutales autóctonos puede ser un componente de un proceso de RPF que secuestra carbono y provee una fuente de alimentos ricos en vitaminas para las comunidades rurales, reduciendo su vulnerabilidad para aumentar la malnutrición y posiblemente sus ingresos (Jamnadass et al. 2015). De la misma forma, pueden también contribuir a la RPF algunas acciones que se realizan en nombre de la adaptación, tales como la protección de los manglares de la recolección para leña, al promover pequeñas plantaciones comunales de leña bajo agroforestería.

Las relaciones entre las comunidades locales y los bosques son diversas y complejas, reflejando la diversidad de ecosistemas forestales y los arreglos sociopolíticos. Las adaptaciones comunitarias al cambio climático podrían afectar positivamente a los bosques al reducir las presiones (p. ej., el aclareo para la agricultura, la producción de carbón o los incendios descontrolados), mejorar el manejo forestal y aumentar la protección por medio de una mejor capacidad local para el cumplimiento. En Ghana, por ejemplo, comunidades locales se capacitaron para prevenir y gestionar incendios, y se les dio equipo para la lucha contra los incendios y apoyo en esfuerzos de restauración post incendio. Alternativamente, las comunidades podrían adaptarse a un clima cambiante que disminuye el rendimiento de los cultivos despejando más tierras y aumentando la presión sobre los bosques.

Adaptar los bosques para climas alterados beneficiará a comunidades locales, regionales y globales al mantener la provisión de bienes y servicios ecosistémicos tales como la protección del suelo, la provisión de materiales para la construcción, alimentación, etc. Las comunidades locales pueden beneficiarse específicamente a través de las funciones que juega el bosque en la seguridad alimentaria y en llenar las necesidades energéticas. Por ejemplo, en Indonesia las comunidades locales se involucraron en la restauración dentro del Parque Gunung Halimun Salak usando especialmente árboles frutales tales como rambután (*Nephelium lappaceum*), durián (*Durio sp.*), mangostán (*Garcinia mangostana*) y nuez moscada (*Myristica sp.*).

Las actividades de mitigación tales como la aforestación, pueden situarse en el paisaje para mejorar la conectividad entre parches de bosques intactos, ayudando la dispersión, migración y el flujo genético entre poblaciones de plantas y animales. Nuevas áreas forestales incluyendo bosques de alta productividad y plantaciones de especies nativas y no nativas alrededor de bosques intactos – especialmente áreas protegidas – pueden actuar como amortiguadores y reducir la presión sobre los bosques nativos siempre que se evite la introducción de especies invasoras. Las medidas de adaptación forestal son cruciales para asegurar la permanencia del carbono fijado en los bosques establecidos con propósitos de mitigación y el manejo forestal mejorado podría aumentar el secuestro de carbono en bosques nativos. De forma similar, actividades de adaptación de las comunidades tales como la agricultura de conservación que aumenta los rendimientos de los cultivos, podrían beneficiar la permanencia del carbono en los bosques de mitigación al reducir la necesidad de expandir tierras de cultivo para mantener suficientes alimentos y, en el proceso, aumentar el carbono secuestrado en el suelo de las tierras cultivadas. Los bosques de mitigación podrían proveer servicios ecosistémicos para las comunidades, así como pagos por carbono bajo el Mecanismo para el Desarrollo Limpio (MDL) o REDD+, y el programa de aforestación podría proveer trabajos locales en viveros, plantando y cuidando el bosque en restauración. Por ejemplo, en el Lago Victoria los pequeños agricultores se capacitaron en técnicas agroforestales que contribuyen al secuestro de carbono. Como un incentivo, se les dio semillas gratuitas y plántulas. Las plantaciones de bioenergía establecidas en tierras de cultivo agotadas podrían proveer ingresos a los propietarios de tierras, así como crear trabajo para establecer, cuidar y procesar el cultivo (Campbell et al. 2008).

Referencias

- Adger, W. N., 2000. Social and ecological resilience: are they related? *Progress in Human Geography* 24, 347-364.
- Alfaro, R.I., Fady, B., Vendramin, G.G., Dawson, I.K., Fleming, R.A., Saenz-Romero, C., Lindig-Cisneros, R.A., Murdock, T., Vinceti, B., Navarro, C.M., Skroppa, T., Baldinelli, G., El-Kassaby, Y.A. y Loo, J., 2014. The role of forest genetic resources in responding to biotic and abiotic factors in the context of anthropogenic climate change. *Forest Ecology and Management* 333, 76-87.
- Alongi, D.M., 2008. Mangrove forests: resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 76, 1-13.
- Bentz, B.J. Régnière, J., Fettig, C.J., Hansen, E.M., Hayes, J.L., Hicke, J.A., Kensey, R.G., Negrón, J.F. y Seybold, S.J., 2010. Climate change and bark beetles of the western United States and Canada: direct and indirect effects. *BioScience* 60, 602-613.
- Campbell, J.E., Lobell, D.B., Genova, R.C. y Field, C.B., 2008. The global potential of bioenergy on abandoned agriculture lands. *Environmental Science & Technology* 42, 5791-5794.
- Cruz, M., Sullivan, A.L., Gould, J.S., Sims, N.C., Bannister, A.J., Hollis, J.J. y Hurley, R.J., 2012. Anatomy of a catastrophic wildfire: the Black Saturday Kilmore East fire in Victoria, Australia. *Forest Ecology and Management* 284, 269-285.
- D'Antonio, C.M. y Vitousek, P.M., 1992. Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. *Annual Review of Ecology and Systematics* 23, 63-87.
- Davis, M.A., Chew, M.K. Hobbs, R.J., Lugo, A.E., Ewel, J.J., Vermeij, G.J., Brown, J.H., Rosenszweig, M.L., Gardener, M.R. y Carroll, S.P., 2011. Don't judge species on their origins. *Nature* 474, 153-154.
- Dumroese, R.K., Williams, M.I., Stanturf, J.A. y St Clair, J.B., 2015. Considerations for restoring temperate forests of tomorrow: Forest restoration, assisted migration, and bioengineering. *New Forests* 46, 947-964.
- Guldin, J.M., 2013. Adapting silviculture to a changing climate in the Southern United States. In: J.M. Vose and K.D. Klepzig (eds.), *Climate Change Adaptation and Mitigation Management Options: A Guide for Natural Resource Managers in Southern Forest Ecosystems*. Boca Ratón: CRC Press. pp. 173.
- Hobbs, R.J., Higgs, E. y Harris, J.A., 2009. Novel ecosystems: Implications for conservation and restoration. *Trends in Ecology & Evolution* 24, 599-605.
- IPCC, 2003. Definitions and methodological options to inventory emissions from direct human induced degradation of forests and revegetation of other vegetation types. In: J. Penman, M. Gytarsky, T. Hiraishi, T. Krug, D. Kruger, R. Pipatti, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, K. Tanabe y F. Wagner (eds.). IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme. Hayama: Institute for Global Environmental Strategies for IPCC.
- Jacobs, D.F., Dalgleish, H.J. y Nelson, C.D., 2013. A conceptual framework for restoration of threatened plants: the effective model of American chestnut (*Castanea dentata*) reintroduction. *New Phytologist* 197, 378-393.
- Jamnadas, R.H., McMullin, S., Iiyama, M., Dawson, I.K., Powell, B., Termote, C., Ickowitz, A., Kehlenbeck, K., Vincetim B., Van Vliet, N., Keding G., Stadlmayr, B, van Damme, P., Carsan, S., Suderland, T.C.H., Njenga, M., Gyau, A., Cerutti, P.O., Schure, J., Kouame, C., Obiri, B.D., Ofori, D., Agarwal, B., Neufeldt, H., Degrande, A. y Serban, A., 2015. Understanding the Roles of Forests and Tree-based Systems in Food Provision. In: B. Vira, C. Wildburger y S. Mansourian (eds). *Forests, Trees y Landscapes for Food Security and Nutrition: A Global Assessment Report*. 25-50. IUFRO World Series no. 33. International Union of Forest Research Organizations (IUFRO). ISBN: 978-3-902762-40-5. ISSN: 1016-3263. (disponible en: <http://www.iufro.org/science/gfep/> [consultado el 19 de Marzo 2017]).
- Joyce, L.A., Briske, D.D., Brown, J.R., Polley, H.W., McCarl, B.A. y Bailey, D.W., 2013. Climate change and North American rangelands: Assessment of mitigation and adaptation strategies. *Rangeland Ecology & Management* 66, 512-528.
- Kant, P. y Wu, S., 2012. Should adaptation to climate change be given priority over mitigation in tropical forests? *Carbon Management* 3, 303-311.

- Kates, R.W., Travis, W.R. y Wilbanks, T.J., 2012. Transformational adaptation when incremental adaptations to climate change are insufficient. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, 7156-7161.
- Keppel, G., Van Niel, K.P., Wardell-Johnson, G.W., Yates, C.J., Byrne, M., Mucina, L., Schut, A.G.T., Hopper, S.D. y Franklin, S.E., 2012. Refugia: identifying and understanding safe havens for biodiversity under climate change. *Global Ecology and Biogeography* 21, 393-404.
- Kindt, R., Luedeling, E., Van Breugel, P., Lillesø, J.P.B., Kehlenbeck, K., Ngulu, J., Vinceti, B., Gaisberger, H., Dawson, I., Graudal, L., Jamnadass, R. y Neufeldt, H. 2014: Choosing suitable agroforestry species, varieties and seed sources for future climates with ensemble approaches. In: Wachira, M., Rabar, B., Magaju, C., Borah, G. (compiladores). Abstracts of the 3rd World Congress on Agroforestry. Trees for life – accelerating the impact of Agroforestry, realizado 10-13 Febrero, 2014. Nueva Delhi: Indian Council of Agricultural Research (ICAR), 57-58.
- Kindt, R., van Breugel, P., Orwa, C., Lillesø, J.P.B., Jamnadass, R. y Graudal, L. 2015. Google Earth species distribution maps based on the Vegetationmap4africa map. Versión 2.0. World Agroforestry Centre (ICRAF) y Forest & Landscape Denmark. <http://vegetationmap4africa.org> [consultado el 19 Marzo 2017].
- Locatelli, B., Evans, V., Wardell, A., Andrade, A., y Vignola, R., 2011. Forests and climate change in Latin America: linking adaption and mitigation. *Forests* 2, 431-450.
- Lunt, I.D., Byrne, M., Hellmann J.J., Mitchell, N.J., Garnett, S.T., Hayward, N.W., Martin, T.G., McDonald-Madden, E., Williams, S.E. y Zander, K.K., 2013. Using assisted colonization to conserve biodiversity and restore ecosystem function under climate change. *Biological Conservation* 157, 172-177.
- McLachlan, J.S., Hellmann, J.J. y Schwartz, M.W., 2007. A framework for debate of assisted migration in an era of climate change. *Conservation Biology* 21, 297-302.
- Millar, C.I., Stepheson, N.L. y Stephens, S.L., 2007. Climate change and forests of the future: managing in the face of uncertainty. *Ecological Applications* 17, 2145-2151.
- Nelson, D.R., Adger, W.N. y Brown, J., 2007. Adaptation to environmental change: contributions of a resilience framework. *Annual Review of Environment and Resources* 32, 395-419.
- Prabhu, R., Barrios, E., Bayala, J., Diby, L., Donovan, J., Gyau, A., Graudal, L., Jamnadass, R., Kahia, J., Kehlenbeck, K., Kindt, R., Kouame, C., McMullin, S., van Noordwijk, M., Shepherd, K., Sinclair, F., Vaast, P., Vågen, T.-G. y Xu, J. 2015. Agroforestry: realizing the promise of an agroecological approach. In: *FAO. Agroecology for Food Security and Nutrition: Proceedings of the FAO International Symposium*, pp. 201-224. Roma: FAO.
- Radeloff, V.C., Williams, J.W., Bateman, B.L., Burke, K.D., Carter, S.K., Childress, E.S., Cromwell, K.J., Gratten, C., Hasley, A. O., Kraemer, B.M. y Latzka, A.W., 2015. The rise of novelty in ecosystems. *Ecological Applications* 25, 2051-2068.
- Ravindranath, N., 2007. Mitigation and adaptation synergy in forest sector. *Mitigation and Adaptation Strategies For Global Change* 12, 843-853.
- Rummukainen, M., 2012. Changes in climate and weather extremes in the 21 st century. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 3, 115-129.
- Spittlehouse, D.L. y Stewart, R.B., 2004. Adaptation to climate change in forest management. *BC Journal of Ecosystems and Management* 4, 1-11.
- Stanturf, J.A., 2015. Future landscapes: Opportunities and challenges. *New Forests* 46, 615-644.
- Williams, M.I. y Dumroese, R.K., 2013. Preparing for climate change: Forestry and assisted migration. *Journal of Forestry* 114, 287-297.

MÓDULO VII.

Comunicando los Resultados de la Restauración del Paisaje Forestal

Una adecuada e intensiva interacción y comunicación son requeridas en todas las etapas de un proyecto de RPF con el fin de lograr cambios medibles en el paisaje. Por su naturaleza, los proyectos de RPF son complejos porque cubren paisajes amplios que involucran multitud de propietarios de tierras y diferentes actores con intereses, objetivos y aspiraciones diferentes.

El desarrollo y la implementación exitosa de proyectos de RPF dependen de muchos actores motivados a diferentes niveles haciendo las cosas correctas, y la comunicación entre todos los involucrados o interesados es crítica. Este módulo se enfoca en las mejores prácticas para comunicar efectivamente la visión, metas, objetivos, plan de implementación y resultados de la RPF a múltiples audiencias en diferentes escalas del proceso de RPF. El módulo está dividido en tres partes, como se muestra a continuación:

- *Principios generales de comunicación que aplican en todas las etapas.*
- *Comunicación e interacción con diferentes grupos meta, explicando beneficios clave de la RPF en términos concretos que son relevantes y atractivos a grupos específicos de actores.*
- *Uso de un simple producto de comunicación, como lo es la “Herramienta del Semáforo”, para contar la historia en diferentes etapas.*

La orientación general de este módulo es cómo comunicar tanto el concepto global de la RPF como los asuntos técnicos a audiencias no técnicas o no especializadas.

¡Necesidad de comunicar!

- *Traducir los objetivos globales de la RPF en el contexto nacional.*



Fotografía a la izquierda.
© Wolfgang Simlinger.
Fotografía a la derecha ©
Mokhammad Edliadi/CIFOR

- *Demostrar la necesidad de contar con un entorno regulatorio e institucional habilitante para la implementación de la RPF.*
- *Explicar la RPF a agencias de financiamiento/sector privado.*
- *Motivar a los actores locales a participar en la RPF.*

Principios generales

El principio más básico en comunicación es **Conozca a su audiencia**, especialmente para comprender por qué los oyentes necesitan su información. Este usuario potencial del conocimiento, o los tomadores de decisión, necesitan no solamente estar en el nivel más alto de gobernanza, él o ella podrían estar a nivel comunitario, nivel de distrito, nivel provincial o nacional, e incluso a nivel global. Por tanto, decida para quien la información generada podría ser útil y entonces actúe en consecuencia.

Su trabajo es construir un mensaje que llene lo que los oyentes necesitan conocer sobre su proyecto de RPF. No todos necesitan conocer los mismos puntos principales y casi nadie necesita conocer todos los detalles o el proceso total de cómo usted llegó a sus conclusiones. Su mensaje debería ser claro, conciso y convincente. La concisión confiere credibilidad. Como dijo Albert Einstein, “Si no lo puede explicar de forma sencilla, no lo entiende suficientemente bien”. El acrónimo KISS incorpora esta exhortación – *Keep IT Simple Stupid* (Manténgalo Simple, Estúpido). Si usted es un especialista técnico, está acostumbrado a comunicarse con otros especialistas en una cierta forma. Probablemente empieza con antecedentes y construye su argumento hasta un resultado o conclusión. ¡Déjese aconsejar! Así no es cómo ocurre la comunicación no técnica. Las diferencias entre los estilos de comunicación de científicos y especialistas técnicos versus el público están ilustradas en la Figura M7.1.

Comunicarse efectivamente con el público comienza entregando la conclusión primero, luego proveyendo detalles según sea necesario. Esto es más complicado que simplemente indicar los resultados de su análisis; requiere avivar mucho la jerga técnica





Comunicar la restauración del paisaje forestal a todos los sectores de la sociedad es esencial para el éxito de la implementación, Kuala Selangor, Malasia.

Fotografía © Alexander Buck

en un encabezado y tres puntos principales de apoyo. Si su audiencia está escuchando sobre su proyecto de RPF por primera vez, necesitará proveer algún contexto, así como presentar primero el problema de manera breve, y luego dar las soluciones. Sin importar si la audiencia está familiarizada con su proyecto específico de restauración, trate de conectarse a lo que ellos ya saben sobre el ambiente y proyectos similares.

Decidir sobre cuánto detalle incluir responde la pregunta, “¿y qué? Comience por preguntarse, “¿cuánto sabe ya la audiencia?” Eso establece la línea base para la próxima pregunta, “¿qué necesitan ellos saber?” Si la audiencia no es técnica (y en algunos casos analfabetos), usted puede necesitar proveer antecedentes sobre los problemas con el fin de que ellos aprecien el significado de la información que usted está proporcionando. Finalmente, usted debe entender lo que usted piensa que hará la audiencia con la información, o al menos qué quiere usted que ellos hagan con la misma. ¿Es estrictamente informativa, tal como dar información a una agencia de gobierno hermana sobre el proyecto de RPF? Alternativamente, quizás el resultado deseado es movilizar un grupo comunitario para apoyar el proyecto de RPF con su tiempo y trabajo.

Dos técnicas que los voceros usan para comunicar información técnica a audiencias no técnicas (o incluso técnicas) es contar historias y usar analogías para establecer una conexión con la audiencia. Las analogías no deben estar demasiado implicadas y deben siempre relacionarse a la experiencia general; usted no debe tener que explicar su analogía para hacer valer su punto. Por ejemplo, la gente (y los medios) a menudo mezclan el tiempo y el clima. Una analogía que resalte las diferencias entre ellos es “El tiempo es el estado de ánimo, el clima es la personalidad”. Finalmente, trate de anticipar y responder preguntas de “¿por qué?” antes de que sean preguntadas. Por ejemplo, al describir un indicador de monitoreo tal como la turbidez de un arroyo, usted podría presentar esto como “Nosotros medimos la turbidez del arroyo porque es la medida más sensible de la erosión del suelo en la cuenca y la forma más fácil de medirla”.

Comunicando/Interactuando con grupos meta específicos

Generalmente, interactuar con la sociedad en una forma estratégica y reflexiva tiene el potencial de crear interés en la RPF de manera que lleve a mejores resultados. Al interactuar con diferentes grupos meta e identificar asuntos clave e intereses de su perspectiva, los facilitadores nacionales y subnacionales de la implementación de la RPF (cualquiera sea su título, vamos a llamarlos facilitadores de la RPF) pueden identificar oportunidades para que los distintos actores contribuyan a la RPF nacional y global de largo plazo. Además, ellos pueden inspirar individuos y ayudarles a lograr sus metas personales, lo cual acumulativamente contribuirá a restaurar tierras degradadas y a mantener y mejorar las prácticas de gestión sostenible de la tierra. Para cada grupo meta, considere el propósito y método de entrega del mensaje. Identificando temas importantes para un grupo meta particular y escuchando la retroalimentación permitirá a los facilitadores de la RPF una mejor comprensión de la situación local y posibilitarles proveer retroalimentación que sea más útil. Además, al responder las preguntas de los actores, el facilitador de la RPF puede ilustrar más claramente cómo acciones existentes o acciones alternativas pueden contribuir a la implementación exitosa de la RPF localmente.

Focalizándose en su audiencia

Esta sección ofrece ejemplos de los tipos de mensajes, métodos de entrega y puntos importantes para considerar cuando se interactúa con grupos meta principales. Interactuar con la sociedad en esta forma tiene el potencial de crear interés, de manera que los grupos meta buscarán las herramientas, los medios y el conocimiento requeridos para participar en un propósito más amplio, mientras sirve prioritariamente los propios intereses de los grupos meta. Los grupos meta discutidos en esta sección son:

- *Industria*
- *Comunidad científica*
- *Agricultores y agricultores de subsistencia*
- *Agentes de extensión*
- *Gobiernos*
- *ONG*
- *Jóvenes y educadores*
- *Sociedad civil (incluyendo consumidores y habitantes urbanos)*



Fotografías ©
Michael Kleine

Para cada grupo meta, dirija estas tres preguntas principales:

- **¿Por qué interactuar con este grupo meta?** *¿Por qué son ellos importantes para la RPF en un contexto local definido? ¿Cómo pueden ellos contribuir en el panorama general?*
- **¿Cuáles mensajes principales deben ser transmitidos a este grupo?** *¿Cómo los abordaría? ¿Qué medios y métodos de comunicación pueden ser adecuados? ¿Qué tipo de lenguaje (formal/complicado/simple), alcance y conceptualización son relevantes para comprometerse con ellos sobre temas relevantes de su vida diaria?*
- **¿Cómo sus acciones contribuirían a la RPF?** *¿Cómo sus metas individuales se integrarían con sus metas sociales? ¿Cómo estarían ellos equipados con herramientas que les ayuden a alcanzar sus metas?*

Puntos clave:

- *Comprometa activamente a grupos clave meta.*
- *Sepa con quién está hablando.*
- *Adapte su interacción específicamente a ellos y su situación.*
- *Escuche y aprenda.*
- *Contribuya con información relevante y faltante.*
- *Resalte oportunidades, beneficios y herramientas con las cuales puede ayudar a superar los obstáculos esperados.*

Industria

Este es un ejemplo de cómo comunicarse con un grupo, la industria.

¿Por qué interactuar con la industria?

Las compañías del sector privado juegan un importante papel en la gestión de la tierra por su involucramiento en plantaciones forestales y agrícolas, minería o el desarrollo de infraestructura. Sus operaciones pueden tener un impacto significativo y pueden contribuir en la degradación de la tierra. Dado que las mejoras de operaciones del sector privado en el paisaje tienen el potencial de contribuir positivamente a la RPF, es importante integrar tales compañías en las actividades de RPF.

¿Cuáles mensajes principales deben ser transmitidos a este grupo?

Como entidades económicas, las compañías del sector privado están establecidas para ganar dinero a través de operaciones costo efectivas. Por lo tanto, cualquier solicitud para que una compañía contribuya a restaurar las funciones de los ecosistemas debe tomar en cuenta los intereses de la compañía y las implicaciones financieras. Un mensaje principal para el sector privado es que los cambios pueden ser de bajo costo. Por ejemplo, la mejora de la biodiversidad dentro del área de una plantación forestal puede ser lograda por el restablecimiento natural de la vegetación a lo largo de los arroyos, márgenes de las plantaciones y caminos. Para motivar a la industria a implementar estas prácticas, los mensajes deben enfatizar la muy pequeña área de producción forestal que se pierde. Otro mensaje es apelar a su responsabilidad social corporativa e imagen como un medio para aumentar su base de clientes y cumplir con los requisitos legales o compromisos hechos bajo diferentes iniciativas de sostenibilidad (p. ej. Pacto Mundial de las Naciones Unidas).

¿Cómo sus acciones contribuyen a la RPF?

El restablecimiento de elementos de vegetación natural en los paisajes, particularmente para diversificar áreas donde los monocultivos de gran escala (p. ej. plantaciones de árboles de rápido crecimiento) han reemplazado bosques tropicales diversos, puede ayudar a revertir el declive en la biodiversidad. Esto es importante para mejorar la calidad del hábitat para muchas especies, incluyendo polinizadores, poblaciones de aves y otros.

Comprometiéndose con diferentes grupos

Comunidad científica

- *Discuta ampliamente todos los temas, escalas, complejidades – desde la biodiversidad forestal primaria a la aplicación de herbicidas.*
- *Motive la cooperación transversal, el intercambio de información, el pensamiento colaborativo.*

Agricultores y agricultores de subsistencia

- *Utilice escuelas agrícolas existentes.*
- *Asóciase con agencias de extensión y planificación del uso de la tierra.*

Agentes de extensión

- *Explique cómo la RPF se ajusta dentro del escenario de lo que ya han venido haciendo por 30 años.*
- *Capacítelos sobre la RPF y cómo incorporarla en su trabajo.*

Gobierno/ONG

- *Categorice las actividades existentes y los logros en términos de sus metas/objetivos.*
- *Indique la dirección del progreso relativo a sus metas.*

Jóvenes y educadores

- *Capture el interés de los jóvenes para que ellos demanden educación sobre la RPF.*
- *Apoye a los jóvenes al abordar educadores y proponerles los módulos de RPF para incluir en la educación básica y superior.*

Sociedad civil

- *Presente potenciales beneficios o pérdidas que están directamente relacionadas a sus acciones y hábitos.*
- *Haga hincapié en la importancia de su toma de decisiones sobre las prácticas globales de gestión de la tierra.*

Donantes potenciales o patrocinadores están intencionalmente excluidos de esta lista de grupos meta, porque todos los grupos arriba mencionados serán los que finalmente invertirán el tiempo, el conocimiento, la experiencia y los recursos para hacer diferencias significativas a largo plazo. Ellos serán los que desarrollen la capacidad y el paquete de habilidades para capturar oportunidades cuando estas surjan, en un ambiente donde los mercados, el financiamiento, las limitaciones y los desafíos están constantemente evolucionando. Ellos son los que buscarán soluciones que servirán su propio interés personal y el bien colectivo de la sociedad como un todo.

Interacciones exitosas con diferentes grupos meta pedirán a las personas tomar acción aclarando los beneficios específicos que recibirán si son escogidos para implementar ciertas prácticas. Además, los ayudará para conectarse con las herramientas necesarias para implementar sus proyectos y alcanzar sus metas, y sobre todo esto guiará a la escala de participación necesaria para implementar globalmente la gestión sostenible de la tierra.



Educando a jóvenes sobre el valor y las funciones de los ecosistemas que pueden ayudar a asegurar un futuro sostenible; ilustrado aquí es el programa Nacional de Campamento Natural, Haryana, India

Fotografía © Promode Kant

Habilidades esenciales para los facilitadores de la implementación nacional y subnacional de la RPF

- *Escuchar – la comunicación es un proceso de dos vías y escuchar, aprender y utilizar la retroalimentación son componentes esenciales para capturar el interés de las audiencias meta. A la gente le gusta hablar sobre sí mismas; entonces, permítale contarle sobre su situación, temas, retos, éxitos y fracasos; luego integre lo que aprende de ellos cuando apunte a nuevas vías de discusión o presente beneficios potenciales de la RPF para que esté discutiendo algo relevante para ellos.*
- *Llenando los vacíos – si hace bien su trabajo de escuchar a su grupo meta, entonces tiene una mayor oportunidad de identificar puntos de interés para la persona con quien está hablando. Enfoque su diálogo sobre temas que son relevantes a la persona o al grupo al cual le está hablando, y saque provecho de su propio conocimiento y comprensión del contexto para llenarles a ellos los vacíos y señale los temas relevantes que ellos pueden no haber considerado. Esto ayudará para evitar la pérdida de tiempo con cosas que ellos ya conocen o no les importe.*

Herramienta del semáforo

Comunicar los resultados y beneficios de la RPF es importante en cada etapa dentro del proceso. Los tomadores de decisión nacionales necesitan estar informados sobre el ámbito de las opciones de restauración que podrían ser consideradas y aplicadas en su país. Los resultados de la Metodología de Evaluación de Oportunidades de Restauración (ROAM, por sus siglas en inglés) (IUCN/WRI 2014) y las consultas con instituciones nacionales de investigación agrícola y forestal podrían ayudar en este proceso. La

experiencia ha mostrado que uno de los mayores retos en poner la RPF en práctica es alcanzar el consenso entre actores sobre las medidas necesarias para lograr un juego de objetivos deseado.

La herramienta del semáforo es un producto de comunicación simple modelado sobre un semáforo que puede ser usado para promover la comprensión de la RPF con tomadores de decisión. También puede ser modificada para usarse en la planificación participativa y la evaluación conjunta de iniciativas de RPF en un contexto local dado. La herramienta está hecha para complementar la Herramienta de Diagnóstico Rápido de la Restauración desarrollada por UICN y WRI (Hanson et al. 2014) y añade resolución a las condiciones habilitadoras y los factores de éxito clave identificados en el ROAM desarrollado por UICN y WRI (2014). La resolución añadida llevará al usuario (ya sea planificador, evaluador o implementador) más cerca a los requisitos de las operaciones de RPF que se llevan a cabo en el campo, incluyendo los muchos problemas técnicos complejos que necesitan ser tratados siguiendo el proceso de planificación participativa involucrando ambos, gobernabilidad y estructuras de implementación e instituciones.

Usos múltiples de la herramienta del semáforo

- *Para promover la comprensión de la RPF entre los tomadores de decisión y los diversos actores.*
- *Para la planificación participativa involucrando diferentes actores.*
- *Para evaluar los proyectos de RPF en contraste con el criterio predeterminado y los estándares de implementación.*
- *Para comunicar los beneficios potenciales de un proyecto a tomadores de decisión.*
- *Para facilitar el involucramiento de muchos actores clave en la planificación participativa de un proyecto.*
- *Para evaluar diferentes formulaciones de proyectos de RPF.*
- *Para evaluar la formulación de un proyecto único en contraste con criterios predeterminados o estándares de implementación.*

La herramienta del semáforo puede ser usada en dos formas diferentes. Puede ser usada para responder la pregunta de dónde estamos en términos de (i) el estado de implementación de una actividad (nivel de implementación actual), o puede ser usada para responder la pregunta de (ii) dónde queremos ir con una cierta actividad (priorización). Idealmente, uno siempre trataría de responder la pregunta (i) primero y de allí decidir sobre la pregunta (ii). Aunque, en algunos casos haya una necesidad de responder la pregunta (ii) sin tener las respuestas de la pregunta (i). La herramienta del semáforo no desarrolla evaluaciones, sino más bien resume el estado y comunica el progreso. Las evaluaciones pueden ser realizadas de manera sencilla (por consenso o votando) o a través de algoritmos de índices complejos ayudados por una computadora. La herramienta del semáforo presenta los resultados de la evaluación o de proceso de puntuación en una tabla simple que comunica los resultados.

Estado de implementación de un proyecto de RPF

La tabla M7.1 resalta un ejemplo de una herramienta de semáforo usada para presentar a tomadores de decisión un proyecto de RPF hipotético en un paisaje de mediano tamaño. La pregunta abordada en la tabla es, “¿dónde estamos?” Cada actividad es puntuada con un color: en esta tabla, el verde indica que una actividad está cumplida, el rojo indica que

no se ha cumplido y el amarillo significa que una actividad está parcialmente cumplida o en progreso.

Tabla M7.1 Estado de implementación de un proyecto de RPF. Nivel de implementación indicado por verde=cumplido; amarillo=parcialmente cumplido; rojo=no se ha cumplido.

Comunicando durante la fase de diseño

El involucramiento de un amplio ámbito de actores es esencial para que cualquier proyecto de RPF sea exitoso. Con este fin, usar la herramienta del semáforo puede facilitar la planificación participativa y el diseño de proyectos con actores clave. En una etapa temprana, la variedad total de actividades de restauración podría ser desarrollada por un equipo de diseño, posiblemente resultado de una evaluación como ROAM. Una matriz de semáforo puede comunicar el diseño y facilitar modificaciones (un ejemplo se muestra en la Tabla M7.2). Grupos de actores clave pueden usar la herramienta para asignar puntaje de consenso a cada actividad: verde para aspectos totalmente apropiados o deseados, rojo para lo que es inapropiado o no deseado, y amarillo para lo que es posiblemente apropiado (quizás no hay suficiente información disponible para evaluar la actividad o no hay consenso entre los actores). La herramienta es usada aquí para empezar la respuesta a la pregunta, “¿A dónde queremos ir?” Inicialmente, el semáforo resume prioridades sin evaluar la factibilidad por adelantado. Conforme se disponga de más información sobre factibilidad y costos, el semáforo resume objetivos finales. Proyectos más grandes de RPF pueden involucrar múltiples grupos de actores. Estos pueden estar geográficamente definidos (por ejemplo, en diferentes partes de una cuenca) o por sector de interés/medio de vida (por ejemplo, pequeños propietarios, grandes terratenientes, ONG de conservación). Las columnas múltiples representan índices de un grupo de actores (Tabla M7.3), en tanto que la columna final representa la valoración total para una actividad.

Comunicando formulaciones alternativas del proyecto

La herramienta del semáforo puede ser usada para comunicar evaluaciones de formulaciones alternativas de un proyecto de RPF utilizando columnas múltiples (Tabla M7.4). Un equipo de diseño o un grupo de actores clasifica cada celda en una manera similar a lo usado en la Tabla M7.2: verde para lo totalmente apropiado o deseable, rojo para lo inapropiado o no deseable, y amarillo para cuando no hay consenso. Por ejemplo, alternativas de proyectos podrían ser diferentes paisajes o cada alternativa podría ser un paquete de actividades propuesto por un grupo de actores. Otra aplicación de la herramienta del semáforo en esta formulación podría ser la conveniencia de actividades específicas en diferentes localidades o diferentes áreas dentro del paisaje. Por ejemplo, la aforestación podría ser conveniente en todas las áreas dentro de la cuenca excepto en las áreas de recarga (columna 1). Estos ejemplos ilustran las múltiples aplicaciones y la flexibilidad de la herramienta del semáforo. Es muy importante al usar la herramienta el dar a los grupos claras instrucciones sobre lo que ellos están evaluando, en términos del significado de “alternativas de proyecto” y del puntaje del código de color.

Comunicando las evaluaciones del proyecto de RPF contra criterios basados en metas

La herramienta del semáforo puede también ser útil para resumir y comunicar criterios predeterminados de evaluación. Al usar la herramienta del semáforo de esta forma, cada

actividad podría ser valorada ya sea si es que proveyó un efecto positivo (verde), negativo (rojo), o neutral (amarillo) sobre criterios generales de sostenibilidad tales como beneficios ecológicos, sociales y financieros (Tabla M7.5) o el “triple gane” de mitigación, adaptación y desarrollo de cobeneficios (Suckall et al. 2015). El criterio podría ser más específico, por ejemplo, usando el criterio de una agencia donante o un programa, tal como el secuestro de carbono, el suministro de agua, la factibilidad económica, etc. De la misma forma, un equipo de auditoría externo podría usar la herramienta del semáforo para evaluar un proyecto de RPF contra criterios predeterminados de auditoría.

Preguntas clave:

- ¿Conozco mi audiencia?
- ¿Cuánto conoce la audiencia?
- ¿Cuánto necesita saber la audiencia?
- ¿Cuánto puedo yo mantener mi mensaje simple?
- ¿Cuál es mi historia?

| Comunicando el progreso y promoviendo un proyecto hipotético de RPF en un paisaje de tamaño mediano | | | | Tabla M7.2 |
|---|-------------------------------------|---------------------------------------|--|--------------------|
| | Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | Nivel de prioridad |
| Mitigación | Secuestrar carbono | Aumentar el área forestal | Aforestación | ● |
| | | Aumentar la biomasa/área unitaria | Aumentar la productividad | ● |
| | | | Especies de más larga vida | ● |
| | | Aumentar el carbono en el suelo | Aumentar la profundidad de las raíces | ● |
| | Reducir emisiones | Bioenergía | Establecer plantaciones de bioenergía | ● |
| Adaptación | Mantener áreas forestadas | Reducir causantes de la deforestación | Reformas a políticas – regulaciones del drenaje de humedales | ● |
| | | | Servidumbres de conservación | ● |
| | | | Mejorar la silvicultura | ● |
| | Mantener las reservas de carbono | Reducir la degradación | Manejo forestal sostenible (mejorar la regeneración) | ● |
| | Mantener otras funciones del bosque | Mejorar la biodiversidad | Forestación con especies mixtas | ● |

Comunicando el progreso y promoviendo un proyecto hipotético de RPF en un paisaje de tamaño mediano

| | Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | Nivel de prioridad |
|----------------|-----------------------|--|--|--------------------|
| Adaptación | | | Recuperar especies amenazadas (oso negro de Louisiana, <i>pondberry</i> (<i>Lindera melissifolia</i>)) | ● |
| | | | Manejar especies de interés (Migración de aves cantoras neotropicales) | ● |
| | | Mejorar la hidrología | Restaurar micrositios | ● |
| | | | Plantar en zonas de amortiguamiento de cursos de agua | ● |
| | Manejar para resistir | Reducir la vulnerabilidad de factores estresantes | Manejo integrado de plagas solamene de <i>Populus deltoides</i> | ● |
| | | Superar barreras de regeneración | Asegurar el avance de regeneración de <i>Quercus</i> | ● |
| | | Reducir la vulnerabilidad por medio de cultivos, la introducción de nuevas ascendencias y modificaciones genéticas | | ● |
| | | Expandir la población (dentro de la variedad) | Enfatizar <i>Quercus</i> spp. en la aforestación | ● |
| | | Expandir el rango | | ● |
| Transformación | | Crear refugios | | ● |
| | Nuevos ecosistemas | Manejar ecosistemas espontáneos | Manejar plantaciones mixtas | ● |
| | | Crear ecosistemas | Translocar especies | ● |
| | | | Reemplazar especies en ensamblajes con rasgos funcionales deseables | ● |
| | | | Introducir especies exóticas (no especies nativas) con rasgos funcionales deseables | ● |

Los niveles prioritarios están indicados por ● deseable, ● no deseable, ● sin suficiente información disponible para evaluar la actividad o no hay consenso entre los actores clave.

Múltiples actores clave usan la herramienta del semáforo para planificar y comunicar potenciales actividades de RPF

Tabla M7.3

| | Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | Prioridad asignada por grupos de actores clave | | | | |
|------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---|--|---|---|---|------------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | Valoración total |
| Mitigación | Secuestrar carbono | Aumentar el área forestal | Aforestar | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Aumentar la biomasa/área unitaria | Aumentar la productividad | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Especies de más larga vida | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Aumentar el carbono del suelo | Aumentar la profundidad de las raíces | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Reducir emisiones | Bioenergía | Establecer plantaciones de bioenergía | ● | ● | ● | ● | ● |
| Adaptación | Mantener áreas forestadas | Reducir causantes de la deforestación | Reformas a políticas – regulaciones del drenaje de humedales | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Servidumbres de conservación | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Mejora de la silvicultura | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Mantener las reservas de carbono | Reducir la degradación | Manejo forestal sostenible (mejorar la regeneración) | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Mantener otras funciones del bosque | Mejorar la biodiversidad | Aforestar con especies mixtas | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Recuperar especies amenazadas (oso negro de Louisiana, <i>pondberry</i>) | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Manejar especies de interés (Migración de aves cantoras neotropicales) | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Mejorar la hidrología | Restaurar micrositios | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Plantar en zonas de amortiguamiento de cursos de agua | ● | ● | ● | ● | ● |

Multiples actores clave usan la herramienta del semáforo para planificar y comunicar potenciales actividades de RPF

| | Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | Prioridad asignada por grupos de actores clave | | | | |
|----------------|-----------------------------|--|---|--|---|---|---|------------------|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | Valoración total |
| Adaptación | Manejar para resistir | Reducir la vulnerabilidad de factores estresantes | Manejo integrado de plagas solamente de <i>Populus deltoides</i> | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Superar barreras de regeneración | Asegurar el avance de la regeneración de <i>Quercus</i> | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Reducir la vulnerabilidad por medio de cultivos, la introducción de nuevas procedencias y modificaciones genéticas | | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Manejar para la resiliencia | Expandir la población (dentro de la variedad) | Enfatizar en <i>Quercus</i> spp. en la forestación | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Expandir el rango | | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Crear refugios | | ● | ● | ● | ● | ● |
| Transformación | Nuevos ecosistemas | Manejar ecosistemas espontáneos | Manejar plantaciones mixtas | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Crear ecosistemas | Translocar especies | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Reemplazar especies en ensamblajes con rasgos funcionales deseables | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Introducir especies exóticas (no especies nativas) con rasgos funcionales deseables | ● | ● | ● | ● | ● |

Los niveles de prioridad están indicados por ● deseable, ● no deseable, ● sin suficiente información disponible para evaluar la actividad o no hay consenso entre los actores clave. La valoración total se obtiene por consenso o votando.

Comunicando las evaluaciones de deseabilidad de formulaciones alternativas de proyectos

Tabla M7.4

| | Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | Alternativas del proyecto | | | | |
|------------|-------------------------------------|---|---|---------------------------|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Mitigación | Secuestrar carbono | Aumentar el área forestal | Aforestar | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Aumentar la biomasa/área unitaria | Aumentar la productividad | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Especies de más larga vida | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Aumentar el carbono del suelo | Aumentar la profundidad de las raíces | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Reducir emisiones | Bioenergía | Plantaciones de bioenergía | ● | ● | ● | ● | ● |
| Adaptación | Mantener áreas forestadas | Reducir causantes de la deforestación | Reformas a políticas – regulaciones del drenaje de humedales | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Servidumbres de conservación | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Mejora de la silvicultura | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Mantener las reservas de carbono | Reducir la degradación | Manejo forestal sostenible (mejorar la regeneración) | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Mantener otras funciones del bosque | Mejorar la biodiversidad | Aforestar con especies mixtas | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Recuperar especies amenazadas (oso negro de Lousiana, <i>pondberry</i> (<i>Lindera melissifolia</i>)) | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Manejar especies de interés (migración de aves cantoras neotropicales) | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Mejorar la hidrología | Restaurar micrositios | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Plantar en zonas de amortiguamiento de cursos de agua | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Manejar para resistir | Reducir la vulnerabilidad de factores estresantes | Manejo integrado de plagas solamente de <i>Populus deltoides</i> | ● | ● | ● | ● | ● |

Comunicando las evaluaciones de deseabilidad de formulaciones alternativas de proyectos

| | Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | Alternativas del proyecto | | | | |
|----------------|------------------------------------|--|---|---------------------------|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Adaptación | | Superar barreras de regeneración | Asegurar el avance de la regeneración de <i>Quercus</i> | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Reducir la vulnerabilidad por medio de cultivos, la introducción de nuevas ascendencias y modificaciones genéticas | | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Manejar para la resiliencia | Expandir la población (dentro de la variedad) | Enfatizar en <i>Quercus</i> spp. en la aforestación | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Expandir el rango | | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Crear refugios | | ● | ● | ● | ● | ● |
| Transformación | Nuevos ecosistemas | Manejar ecosistemas espontáneos | Manejar plantaciones mixtas | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Crear ecosistemas | Translocar especies | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Reemplazar especies en ensamblajes con rasgos funcionales deseables | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Introducir especies exóticas (no especies nativas) con rasgos funcionales deseables | ● | ● | ● | ● | ● |

● Cumplido ● Parcialmente cumplido ● No está cumplido

Comunicando evaluaciones de los beneficios de proyectos de RPF usando criterios basados en metas

Tabla M7.5

| | Objetivo | Mecanismo | Actividad de restauración | Criterios de beneficios* | | | | |
|------------|-------------------------------------|---|---|--------------------------|---|---|---|---|
| | | | | M | A | D | F | W |
| Mitigación | Secuestrar carbono | Aumentar el área forestal | Aforestar | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Aumentar la biomasa/área unitaria | Aumentar la productividad | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Especies de más larga vida | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Aumentar el carbono del suelo | Aumentar la profundidad de las raíces | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Reducir emisiones | Bioenergía | Establecer plantaciones de bioenergía | ● | ● | ● | ● | ● |
| Adaptación | Mantener áreas forestadas | Reducir causantes de la deforestación | Reformas a políticas – regulaciones del drenaje de humedales | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Servidumbres de conservación | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Mejorar la silvicultura | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Mantener las reservas de carbono | Reducir la degradación | Manejo forestal sostenible (mejorar la regeneración) | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Mantener otras funciones del bosque | Mejorar la biodiversidad | Aforestar con especies mixtas | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Recuperar especies amenazadas (oso negro de Louisiana, pondberry (<i>Lindera melissifolia</i>)) | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Manejar especies de interés (migración de aves cantoras neotropicales) | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Mejorar la hidrología | Restaurar micrositios | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Plantar en zonas de amortiguamiento de cursos de agua | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Manejar para resistir | Reducir la vulnerabilidad de factores estresantes | Manejo integrado de plagas solamente de <i>Populus deltoides</i> | ● | ● | ● | ● | ● |

Comunicando evaluaciones de los beneficios de proyectos de RPF usando criterios basados en metas

| | | | | | | | | |
|----------------|------------------------------------|--|---|---|---|---|---|---|
| Adaptación | | Superar barreras de regeneración | Asegurar el avance de la regeneración de <i>Quercus</i> | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Reducir la vulnerabilidad por medio de cultivos, la introducción de nuevas ascendencias y modificaciones genéticas | | ● | ● | ● | ● | ● |
| | Manejar para la resiliencia | Expandir la población (dentro de la variedad) | Enfatizar en <i>Quercus</i> spp. en la aforestación | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Expandir el rango | | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Crear refugios | | ● | ● | ● | ● | ● |
| Transformación | Nuevos ecosistemas | Manejar ecosistemas espontáneos | Manejar plantaciones mixtas | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | Crear ecosistemas | Translocar especies | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Reemplazar especies en ensamblajes con rasgos funcionales deseables | ● | ● | ● | ● | ● |
| | | | Introducir especies exóticas (no especies nativas) con rasgos funcionales deseables | ● | ● | ● | ● | ● |

* Criterio de beneficios indicado como M=mitigación, A=adaptación, D=desarrollo, F=seguridad alimentaria, w=abastecimiento de agua

● Cumplido ● Parcialmente cumplido ● No está cumplido

Referencias

Hanson, C., Buckingham, K., DeWitt, S. y Laestadius, L., 2014. The Restoration Diagnostic. Versión 1.0. Washington, DC:World Resources Institute. 90 p.

IUCN/WRI, 2014. A guide to the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM): Assessing forest landscape restoration opportunities at the national or subnational level. Working Paper (Road-test edition). Gland: IUCN. 125 p.

Suckall, N., Stringer, L. y Tompkins, E., 2015. Presenting triple-wins? Assessing projects that deliver adaptation, mitigation and development co-benefits in rural Sub-Saharan Africa. *AMBIO* 44, 34-41.

PERSPECTIVA

El desafío de Bonn y las iniciativas regionales asociadas presentan una gran voluntad política para restaurar globalmente paisajes degradados. El desafío es capitalizar el momento actual y transformar la gran ambición en logros concretos en el terreno. No obstante, es importante comprender que la restauración del paisaje es un proceso de largo plazo. Hay esperanza de que los primeros éxitos con la implementación motivarán a las personas locales a mantenerse comprometidas a la RPF, incluso después de que mengüe la atención política (y quizás el financiamiento). La viabilidad al corto plazo y la sostenibilidad a largo plazo de cualquier proyecto de RPF dependen del involucramiento y el compromiso local.

En muchos paisajes, precisamente donde las oportunidades para la FLR son las más grandes, la tenencia poco clara o insegura de la tierra conduce frecuentemente a la deforestación y/o a malas elecciones de restauración. Esta inseguridad puede afectar la escogencia de especies para la restauración, el lugar donde los árboles son restaurados en el paisaje, y quien se involucra en los esfuerzos de restauración. A la larga, la tenencia insegura puede afectar la sostenibilidad. Las preguntas clave al empezar a diseñar un proceso de RPF incluyen ¿quiénes son los actores clave? ¿Comprendemos de dónde provienen? ¿Cómo los comprometemos? ¿En qué tipo de estructura de gobernanza podemos apoyarnos? ¿Se han tomado en consideración los temas de consentimiento libre, previo e informado? ¿Tenemos en nuestro equipo las habilidades para negociar con los distintos actores? ¿Tienen estos actores la capacidad de comprometerse en la RPF? ¿Hay instituciones para apoyar la participación de los actores? ¿Cómo podemos abordar conflictos potenciales?

Hemos presentado en esta guía un enfoque para la implementación que por muchos años se ha intentado y ha sido probado en proyectos de desarrollo, el “Ciclo de gestión



Bután.

Fotografía © Janice Burns

del proyecto”. Es una ruta de desarrollo sistemática “de la idea del proyecto hasta a los resultados medibles”. Provee una estructura que puede guiar la implementación de la RPF en un proceso que es jerárquico e iterativo. Es decir, hay un proceso lineal para moverse de una fase a la otra, desde una gran visión de la RPF en un país, región o paisaje, a la planificación detallada de lo que se hará, dónde, cuándo, por quién y a qué costo. Al mismo tiempo, el proceso también permite devolverse a una fase más temprana si algo cambia, por ejemplo, nuevos actores se unen al proyecto con nuevos intereses, o un generador externo cambia las condiciones en el paisaje. Las preguntas clave son: ¿hay una visión clara y acordada? ¿Han sido identificados los paisajes prioritarios y se han hecho las evaluaciones para cada paisaje? ¿Cuáles son los objetivos y son estos medibles con relación a líneas base definidas claramente? El proceso puede comenzar a nivel nacional y regional al priorizar los paisajes para la restauración y al identificar metas ecológicas y sociales, o iniciar con paisajes definidos más pequeños y diseñar un proyecto de RPF. La fase de diseño convierte metas vagas y amplias en objetivos concretos e idealmente medibles con condiciones definidas de inicio y fin. Se requieren bastantes consultas y el involucramiento de los distintos actores para alcanzar acuerdos sobre los objetivos. El intercambio y los compromisos pueden ser necesarios antes de pasar a la fase de implementación, donde se formulan planes detallados para las subunidades del paisaje.

La noción del “paisaje” como una escala es un poco vaga, pero generalmente usada para significar miles, en lugar de cientos de hectáreas. Una noción común es que un paisaje debería comprender una o varias cuencas y ser específico al contexto. Algunas características clave de paisajes son que tanto estos como sus componentes tienen múltiples usos y propósitos, y que proporcionan un rango diverso de valores, bienes y



Estados Unidos
(izquierda) India
(derecha).

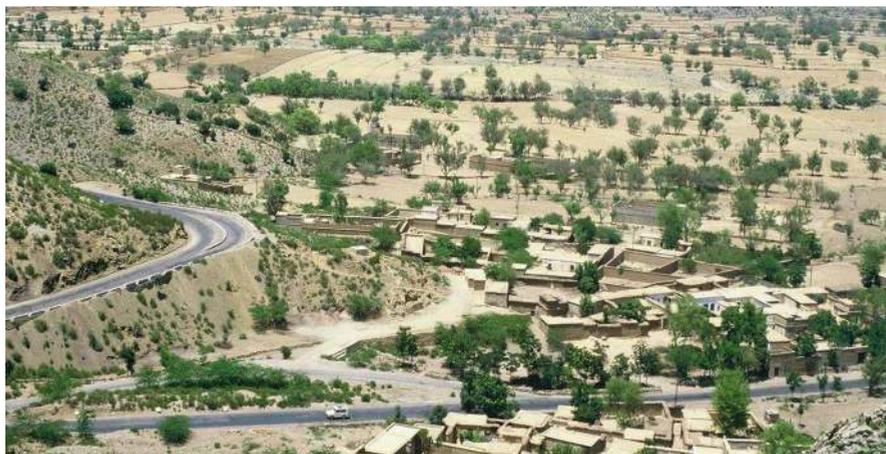
Fotografías © Janice Burns

servicios. Cada componente de un paisaje, lo que hemos llamado subunidades, es valorado en diferentes formas por diferentes actores. Si se dieran compromisos (“trade-offs”) entre los diferentes usos y beneficios del paisaje, estos necesitarán ser reconciliados a través de la colaboración y la consulta. Lograr el éxito en la RPF significa identificar metas claras y volverlas en objetivos medibles. Los actores deberían estar de acuerdo en los objetivos; si hay desacuerdo, los objetivos pueden ser priorizados, o se pueden designar diferentes subunidades para alcanzar diferentes objetivos. La escala del paisaje es particularmente importante porque posibilita un balance entre prioridades ecológicas, sociales y económicas. El énfasis en el paisaje también indica que la cobertura forestal no se necesita a través del paisaje, sino más bien el enfoque de la RPF está en restaurar ecosistemas forestales funcionales dentro de los paisajes para que los bosques puedan coexistir y subsistir en un mosaico del paisaje con otros usos de la tierra.

Decidir sobre los objetivos comienza con una comprensión compartida de las condiciones iniciales (una línea base) en términos de las características ecosistémicas y sociales. Desde estos fundamentos comunes, surgen cuatro preguntas: ¿se ha abordado la causa subyacente de la degradación? ¿Qué necesita ser reparado o mejorado? ¿Qué necesita mantenerse o preservarse? ¿Cuáles intervenciones son factibles? Algunas condiciones previas necesarias deben estar presentes antes de abordar estas preguntas:

- *Los paisajes señalados para la restauración han sido seleccionados o priorizados.*
- *Todos los actores han sido identificados junto con la naturaleza y el alcance de sus intereses.*
- *Los objetivos de restauración en los paisajes seleccionados han sido acordados.*
- *Las relaciones de tenencia en los paisajes se entienden claramente (pero no necesariamente resueltas).*
- *Los procesos de Consentimiento Libre, Previo e Informado (FPIC, por sus siglas en inglés) han comenzado o han sido completados para todas las comunidades vulnerables.*

Si estas precondiciones se alcanzan, se puede proceder a planificar para cada subunidad del paisaje. Generalmente, los tratamientos de restauración removerán amenazas u



Pakistán.

Fotografía © Michael Kleine

obstáculos (p. ej., cambios en políticas para remover inventivos perversos tales como eliminar bosques nativos para introducir plantaciones exóticas; remover y reemplazar especies exóticas o invasoras con nativas; o poner cercas para proteger los rebrotes de ungulados y otras presiones). A menudo las actividades del proyecto alterarán la vegetación por medios pasivos o activos. Los medios activos requieren muchas decisiones, incluyendo cuáles especies plantar, en cuál densidad, en cuál patrón. ¿Serán solamente especies nativas o una combinación de especies nativas y exóticas? ¿Será una mezcla de especies de rápido crecimiento, posiblemente para producir leña para reducir la presión sobre el bosque natural, con especies de lento crecimiento, para aumentar la biodiversidad o la producción de madera de alto valor? Alternativamente, ¿hay árboles en fincas en varias formas de agroforestería? Las consideraciones clave son ¿cuáles técnicas son las más aptas para alcanzar nuestros objetivos y dadas las condiciones actuales del sitio? ¿Cuáles técnicas enfrentarán mejor las amenazas existentes a los bosques? ¿Tenemos la experiencia, las herramientas y la capacidad para comprometernos con estas técnicas (y si no, ¿dónde las podemos conseguir?).

La motivación actual para la RPF es abordar la deforestación y degradación de los bosques y paisajes, pero también deberíamos estar viendo hacia el futuro. El cambio climático puede degradar algunos paisajes al alterar las condiciones necesarias para las especies que se han adaptado en el pasado, pero que no tienen más esa capacidad, y por tanto de aumentar las áreas a ser restauradas globalmente. El clima alterado puede impactar todos los ensamblajes de vegetación o algunas especies clave o raras. Adicionalmente, deberíamos considerar si la restauración que planeamos hoy se adaptará a las condiciones futuras.

En esta guía para practicantes hemos mostrado cómo la RPF puede contribuir a la mitigación y la adaptación al cambio climático, al mantener o mejorar los procesos ecosistémicos y promover la diversidad de especies, genética, estructural y de clases de edad. Especialmente, la RPF puede:

- *Mantener/aumentar el área forestal y/o los árboles fuera del bosque.*
- *Mantener/aumentar las reservas de carbono.*
- *Reducir la vulnerabilidad.*



Montañas Atlas.
Fotografía © Alexander
Buck



Cataratas de Iguazú.

Fotografía © PJ Stephenson

- *Mantener/mejorar la biodiversidad.*
- *Mantener/mejorar la hidrología.*
- *Mantener/mejorar el desarrollo rural.*

Las acciones de adaptación pueden abordar el cambio climático a través de mejoras incrementales de las prácticas actuales, al anticipar las condiciones futuras y alterar las prácticas actuales, o al transformar drásticamente los paisajes para estar más adaptados a las condiciones futuras. Estas tres estrategias de adaptación tienen objetivos similares de mantener la vitalidad a nivel del rodal; favorecer genotipos adaptados a las condiciones locales; resistir patógenos; manejar la herbivoría para asegurar la regeneración adecuada; fomentar la diversidad estructural y de especies a nivel del sitio, del paisaje, o de ambos; y al proveer conectividad y reducir la fragmentación del paisaje.

Monitorear el progreso de un proyecto de RPF hacia objetivos claramente establecidos es necesario para medir su éxito y determinar si, y cuándo, son necesarias más intervenciones. En la práctica, el monitoreo es a menudo subestimado o descuidado, pero monitorear los resultados de corto plazo y largo plazo es necesario para la restauración exitosa. Dado que la RPF es un proceso de largo plazo, con un verdadero éxito obtenible solamente décadas después de las intervenciones iniciales del proyecto, el monitoreo es necesario para evaluar y documentar éxitos y fracasos. El uso futuro de la tierra o los cambios en políticas que ocurren fuera del área del paisaje restaurado pueden influir el paisaje; por lo tanto, monitorear el cambio en el tiempo dentro del área del proyecto puede indicar cuándo las fuerzas externas han amenazado la sostenibilidad del proyecto de RPF.

El monitoreo debería ser considerado integral para el proyecto de RPF, en lugar de ser visto como algo a añadir que puede ser retrasado hasta que el proyecto esté bien encaminado. Para ser efectivo y proveer valor y un retorno a la inversión hecha, los objetivos del monitoreo deben estar explícitamente establecidos. Estos probablemente incluirán tanto el monitoreo de implementación como el monitoreo de efectividad, que responden a diferentes preguntas. El monitoreo de implementación está diseñado para preguntar si las prescripciones de la gestión fueron implementadas de acuerdo a las especificaciones del contrato. El monitoreo de efectividad intenta evaluar si las acciones

de gestión lograron las metas y los objetivos sociales, económicos o ecológicos indicados en la prescripción. Hay cuatro debilidades comunes en los esfuerzos de monitoreo (además de lo ya mencionado sobre la ambigüedad de los objetivos). Estas son la responsabilidad difusa para la recolección de datos, el financiamiento inadecuado para el monitoreo, y los datos no son usados y no influyen las decisiones de gestión.

Si se hace correctamente, el monitoreo identificará consecuencias inesperadas que amenazan la sostenibilidad de los esfuerzos de restauración. Además de proveer la base para ajustar planes o intervenciones futuras, el monitoreo es una herramienta para documentar y comunicar el progreso y el éxito de la RPF. La recolección, el análisis y la interpretación de datos son pasos necesarios para que un proyecto de la RPF se convierta en una organización de aprendizaje que entiende qué funcionó, qué no funcionó y por qué. La detección temprana de condiciones alteradas o incluso fracasos provistos por un programa de monitoreo enfocado en criterios clave e indicadores, habilitan a una organización de aprendizaje para reaccionar y adaptarse. Una organización de aprendizaje mantiene su memoria crítica y puede sobrevivir y mantener la continuidad incluso cuando el personal clave se traslada. Adicional a tener una buena comprensión del progreso que se ha hecho para restaurar el paisaje, una organización de aprendizaje puede efectivamente comunicarse con diversas audiencias.

El módulo final de esta guía se enfoca en la necesidad de comunicar en ambas direcciones: de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba. El desarrollo y la implementación exitosa de proyectos de RPF depende de muchos actores motivados en los diferentes niveles haciendo las cosas correctas, y es crítica la comunicación entre todos los involucrados o interesados en la RPF. La comunicación de arriba hacia abajo puede requerir traducir los objetivos globales de la RPF en el contexto nacional a múltiples escalas, por ejemplo, comunicar el compromiso del Desafío de Bonn a nivel nacional a varias agencias afectadas. Un ambiente habilitador regulatorio e institucional para la RPF puede requerir cambios en políticas en varias agencias, tales como la remoción de incentivos perversos en las políticas agrícolas que promueven la deforestación; comunicar esa necesidad eficazmente puede requerir mostrar cómo el proyecto de RPF introducirá prácticas agroforestales que benefician los medios de vida de los agricultores, al mismo tiempo que provea beneficios ambientales. Comunicar un compromiso nacional de restauración a agencias regionales o locales y a actores clave, puede ser formulado en términos que motiven a los actores locales a participar en la RPF.

El módulo de “Comunicando Resultados” se enfoca en mejores prácticas para comunicar eficazmente la visión, las metas, los objetivos, el plan de implementación y los resultados de la RPF a múltiples audiencias en diferentes etapas del proceso de RPF. El módulo va de los principios generales de comunicación que aplican en todas las etapas de un proyecto de RPF, a explicar beneficios clave de la RPF en términos relevantes, concretos y atractivos para grupos específicos de actores. Introducimos un producto simple de comunicación, la Herramienta del Semáforo, para contar la historia en las diferentes etapas. La Herramienta del Semáforo es flexible y puede ser modificada para múltiples usos:

- *Promocionar la comprensión de la RPF entre tomadores de decisión y actores.*
- *Planificación participativa involucrando diferentes actores.*
- *Evaluar proyectos de RPF a la luz de los criterios predeterminados y los estándares de implementación.*

- *Comunicar los beneficios potenciales de un proyecto a tomadores decisión.*
- *Facilitar el involucramiento de muchos actores en la planificación participativa de un proyecto.*
- *Evaluar diferentes formulaciones de proyectos de RPF.*
- *Evaluar una formulación de proyecto contra criterios predefinidos o estándares de implementación.*

Ninguna guía o manual puede abordar toda la complejidad de la restauración del paisaje forestal en diferentes escenarios sociales y ecológicos, pero esperamos que esta guía provea suficiente generalidad para servir como una reflexión de lo que es posible; y suficiente especificidad para permitir a un practicante iniciar la restauración de un ecosistema forestal degradado.

REFERENCIAS

- Adger, W. N., 2000. Social and ecological resilience: are they related? *Progress in Human Geography* 24, 347–364.
- Alfaro, R.I., Fady, B., Vendramin, G.G., Dawson, I.K., Fleming, R.A., Saenz-Romero, C., Lindig-Cisneros, R.A., Murdock, T., Vinceti, B., Navarro, C.M., Skroppa, T., Baldinelli, G., El-Kassaby, Y.A. y Loo, J., 2014. The role of forest genetic resources in responding to biotic and abiotic factors in the context of anthropogenic climate change. *Forest Ecology and Management* 333, 76–87.
- Alongi, D.M., 2008. Mangrove forests: resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 76, 1–13.
- Bentz, B.J., Régnière, J., Fettig, C.J., Hansen, E.M., Hayes, J.L., Hicke, J.A., Kelsey, R.G., Negrón, J.F. y Seybold, S.J., 2010. Climate change and bark beetles of the western United States and Canada: direct and indirect effects. *BioScience* 60, 602–613.
- Biermayr-Jenzano, P., Kassam S.N. y Aw-Hassan, A., 2014. Understanding gender and poverty dimensions of high value agricultural commodity chains in the Souss-Masaa-Draa region of south-western Morocco. Amman: ICARDA working paper, mimeo.
- Bourgoin, J. y Castella, J.C., 2011. “PLUP fiction”: landscape simulation for participatory land use planning in northern Lao PDR. *Mountain Research and Development* 31, 78–88.
- Brançalion, P.H., Viani, R.A., Calmon, M., Carrascosa, H. y Rodrigues, R.R., 2013. How to organize a large-scale ecological restoration program? The framework developed by the Atlantic Forest Restoration Pact in Brazil. *Journal of Sustainable Forestry* 32, 728–744.
- Bruce, J., Fortmann, L. y Nhira, C., 1993. Tenures in transition, tenures in conflict: Examples from the Zimbabwe social forest. *Rural Sociology* 58, 626–642.
- Bryson, J.M., 2004. What to do when stakeholders matter. *Public Management Review* 6, 21–53.
- Campbell, J.E., Lobell, D.B., Genova, R.C. and Field, C.B., 2008. The global potential of bioenergy on abandoned agriculture lands. *Environmental Science & Technology* 42, 5791–5794.
- Ciecko, L., Kimmett, D., Saunders, J., Katz, R., Wolf, K.L., Bazinet, O., Richardson, J., Brinkley, W. y Blahna, D.J., 2016. Forest Landscape Assessment Tool (FLAT): rapid assessment for land management. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-941. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 51 p.
- Cotula, L. y Mayers, J. 2009. Tenure in REDD – Start-point or afterthought? *Natural Resource Issues* No. 15. Londres: International Institute for Environment and Development.
- Cruz, M., Sullivan, A.L., Gould, J.S., Sims, N.C., Bannister, A.J., Hollis, J.J. and Hurley, R.J., 2012. Anatomy of a catastrophic wildfire: the Black Saturday Kilmore East fire in Victoria, Australia. *Forest Ecology and Management* 284, 269–285.
- D’Antonio, C.M. y Vitousek, P.M., 1992. Biological invasions by exotic grasses, the grass/fire cycle, and global change. *Annual Review of Ecology and Systematics* 23, 63–87.
- Davis, M.A., Chew, M.K., Hobbs, R.J., Lugo, A.E., Ewel, J.J., Vermeij, G.J., Brown, J.H., Rosenzweig, M.L., Gardener, M.R. y Carroll, S.P., 2011. Don’t judge species on their origins. *Nature* 474, 153–154.
- Dumroese, R.K., Williams, M.I., Stanturf, J.A. y St Clair, J.B., 2015. Considerations for restoring temperate forests of tomorrow: Forest restoration, assisted migration, and bioengineering. *New Forests* 46, 947–964.
- European Commission, 2004. Project Cycle Management Guidelines. EuropeAid Cooperation Office. 158 p. (Disponible en línea en https://ec.europa.eu/europeaid/sites/devco/files/methodology-aid-delivery-methods-project-cycle-management-200403_en_2.pdf) [Consultado el 2 Mayo 2017]
- FAO, 2002. Land tenure and rural development. *FAO Land Tenure Studies* 3. Roma: FAO.
- FAO, 2016. Free, Prior, Informed Consent: An indigenous peoples’ right and a good practice for local communities. *Practitioners Manual*. Roma: FAO. (Disponible en línea en <http://www.fao.org/3/a-i6190e.pdf>) [Consultado el 19 Marzo 2017].
- Gardiner, E.S. y Oliver, J.M., 2005. Restoration of bottomland hardwood forests in the Lower Mississippi Alluvial Valley, USA. In: J.A. Stanturf y P. Madsen (eds.) *Restoration of boreal and temperate forests*. Boca Ratón: CRC Press, pp. 235–251.

- Guldin, J.M., 2013. Adapting silviculture to a changing climate in the Southern United States. In: J.M. Vose and K.D. Klepzig (eds.), *Climate Change Adaptation and Mitigation Management Options: A Guide for Natural Resource Managers in Southern Forest Ecosystems*. Boca Raton: CRC Press. pp. 173.
- Hanson, C., Buckingham, K., DeWitt, S. y Laestadius, L., 2014. *The Restoration Diagnostic*. Version 1.0. Washington, DC: World Resources Institute. 90 p.
- Hardcastle, J., Rambaldi, G., Long, B., Van Lanh, L. y Son, D.Q., 2004. The use of participatory three-dimensional modelling in community-based planning in Quang Nam province, Vietnam. *PLA Notes* 49.
- Hobbs, R.J., Higgs, E. y Harris J.A., 2009. Novel ecosystems: Implications for conservation and restoration. *Trends in Ecology & Evolution* 24, 599–605.
- Hutto, R.L. y Belote, R., 2013. Distinguishing four types of monitoring based on the questions they address. *Forest Ecology and Management* 289, 83-189.
- IPCC, 2003. Definitions and methodological options to inventory emissions from direct human induced degradation of forests and revegetation of other vegetation types. In: J. Penman, M. Gytarsky, T. Hiraishi, T. Krug, D. Kruger, R. Pipatti, L. Buendia, K. Miwa, T. Ngara, K. Tanabe and F. Wagner (eds.). *IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme*. Hayama: Institute for Global Environmental Strategies for IPCC.
- ITTO/IUCN, 2009. *ITTO/IUCN Guidelines for the conservation and sustainable use of biodiversity in tropical timber production forests*. ITTO Policy Development Series No. 17. Yokohama: ITTO.
- IUCN/WRI, 2014. *A guide to the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM): Assessing forest landscape restoration opportunities at the national or sub-national level*. Working Paper (Road- test edition). Gland: IUCN. 125 p.
- Jacobs, D.F., Dalglish, H.J. y Nelson, C.D., 2013. A conceptual framework for restoration of threatened plants: the effective model of American chestnut (*Castanea dentata*) reintroduction. *New Phytologist* 197, 378–393.
- Jamnadass, R.H., McMullin, S., Iiyama, M., Dawson, I.K., Powell, B., Termote, C., Ickowitz, A., Kehlenbeck, K., Vinceti, B., Van Vliet, N., Keding, G., Stadlmayr, B., van Damme, P., Carsan, S., Sunderland, T.C.H., Njenga, M., Gyau, A., Cerutti, P.O., Schure, J., Kouame, C., Obiri, B.D., Ofori, D., Agarwal, B., Neufeldt, H., Degrande, A. y Serban, A., 2015. Understanding the Roles of Forests and Tree-based Systems in Food Provision. In: B. Vira, C. Wildburger and S. Mansourian (eds). *Forests, Trees and Landscapes for Food Security and Nutrition: A Global Assessment Report*. 25–50. IUFRO World Series no. 33. International Union of Forest Research Organizations (IUFRO). ISBN: 978–3–902762–40–5. ISSN: 1016–3263. (disponible en línea en <http://www.iufro.org/science/gfep/> [consultado el 19 Marzo 2017]).
- Jones, S. y Dudley, N., 2005. Negotiations and conflict management. In: S. Mansourian, D. Vallauri y N. Dudley (eds.) *Forest restoration in landscapes: beyond planting trees*. Nueva York: Springer, pp. 126-135.
- Joyce, L.A., Briske, D.D., Brown, J.R., Polley, H.W., McCarl, B.A. y Bailey, D.W., 2013. Climate change and North American rangelands: Assessment of mitigation and adaptation strategies. *Rangeland Ecology & Management* 66, 512–528.
- Kant, P. y Wu, S., 2012. Should adaptation to climate change be given priority over mitigation in tropical forests? *Carbon Management* 3, 303–311.
- Kates, R.W., Travis, W.R. y Wilbanks, T.J., 2012. Transformational adaptation when incremental adaptations to climate change are insufficient. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 109, 7156–7161.
- Keenleyside, K., Dudley, N. Cairns, S., Hall, C. y Stolton, S., 2012. *Ecological Restoration for Protected Areas: Principles, Guidelines and Best Practice*. Gland: IUCN.
- Keppel, G., Van Niel, K.P., Wardell-Johnson, G.W., Yates, C.J., Byrne, M., Mucina, L., Schut, A.G.T., Hopper, S.D. y Franklin, S.E., 2012. Refugia: identifying and understanding safe havens for biodiversity under climate change. *Global Ecology and Biogeography* 21, 393–404.
- Kindt, R., Luedeling, E., Van Breugel, P., Lillesø, J.P.B., Kehlenbeck, K., Ngulu, J., Vinceti, B., Gaisberger, H., Dawson, I., Graudal, L., Jamnadass, R. y Neufeldt, H. 2014: Choosing suitable agroforestry species, varieties and seed sources for future climates with ensemble approaches. In:

- Wachira, M., Rabar, B., Magaju, C., Borah, G. (compiladores). Abstracts of the 3rd World Congress on Agroforestry. Trees for life – accelerating the impact of Agroforestry, realizado 10–13 Febrero, 2014. Nueva Delhi: Indian Council of Agricultural Research (ICAR), 57–58.
- Kindt, R., van Breugel, P., Orwa, C., Lillesø, J.P.B., Jamnadass, R. y Graudal, L. 2015. Google Earth species distribution maps based on the Vegetationmap4africa map. Version 2.0. World Agroforestry Centre (ICRAF) and Forest & Landscape Denmark. <http://vegetationmap4africa.org> [Consultado el 19 Marzo 2017].
- Lamb, D., Stanturf, J. and Madsen, P., 2012. What is forest landscape restoration? In: J. Stanturf, D. Lamb and P. Madsen (eds.), *Forest Landscape Restoration—Integrating Social and Natural Science*. Dordrecht: Springer, pp. 3–23.
- Lammerant, J., Peters, R., Snethlage, M., Delbaere, B., Dickie, I. and Whiteley, G., 2013. Implementation of 2020 EU Biodiversity Strategy: Priorities for the restoration of ecosystems and their services in the EU. Report to the European Commission. ARCADIS (in cooperation with ECNC and Efect).
- Lee, D-K y Suh, S.J., 2005. Forest restoration and rehabilitation in Republic of Korea. In: J.A. Stanturf y P. Madsen (eds.) *Restoration of boreal and temperate forests*. Boca Ratón: CRC Press, pp. 383–396.
- Locatelli, B., Evans, V., Wardell, A., Andrade, A. y Vignola, R., 2011. Forests and climate change in Latin America: linking adaptation and mitigation. *Forests* 2, 431–450.
- Lunt, I.D., Byrne, M., Hellmann, J.J., Mitchell, N.J., Garnett, S.T., Hayward, M.W., Martin, T.G., McDonald-Madden, E., Williams, S.E. y Zander, K.K., 2013. Using assisted colonisation to conserve biodiversity and restore ecosystem function under climate change. *Biological Conservation* 157, 172–177.
- Mansourian, S., Vallauri, D. y Dudley, N. (eds.) 2005. *Forest restoration in landscapes: beyond planting trees*. Nueva York: Springer.
- Mansourian, S., 2005. Overview of forest restoration strategies and terms, In: S. Mansourian, D. Vallauri and N. Dudley (eds.) *Forest restoration in landscapes: beyond planting trees*. Nueva York: Springer, pp. 8–13.
- Mansourian, S., Aquino, L., Erdmann, T.K. y Pereira, F., 2014. A comparison of governance challenges in forest restoration in Paraguay's privately-owned forests and Madagascar's co-managed state forests. *Forests* 5, 763–783.
- Mansourian, S. y Vallauri, D., 2014. Restoring Forest landscapes: important lessons learnt. *Environmental Management* 53(2), 241–251.
- Mansourian, S., Kleine, M., Engel, V.L., Lamb, D., Lucier, A., Madsen, P., van Osten, C., Park, Y.D., Shepard, J. y Stanturf, J., 2013. Feasibility Study for a Peer Review of the Bonn Challenge. Vienna: IUFRO (disponible en línea en http://www.iufro.org/download/file/22309/1303/Bonn_Challenge_-_Feasibility_study_final_14_Jan_2014_pdf/) [consultado el 19 Marzo 2017].
- Mansourian, S. 2017. Governance and Forest Landscape Restoration: A framework to support decision-making. *Journal for Nature Conservation*. (<http://dx.doi.org/10.1016/j.jnc.2017.02.010>)
- McDonald T., Gann, G.D., Jonson, J., y Dixon, K.W., 2016. *International standards for the practice of ecological restoration – including principles and key concepts*. Washington, D.C.: Society for Ecological Restoration. 47 p.
- McLachlan, J.S., Hellmann, J.J. y Schwartz, M.W., 2007. A framework for debate of assisted migration in an era of climate change. *Conservation Biology* 21, 297–302.
- MEA, 2005. *Ecosystems and human well-being: synthesis*. Washington, DC: Island Press. Millar, C.I., Stephenson, N.L. and Stephens, S.L., 2007. Climate change and forests of the future: managing in the face of uncertainty. *Ecological Applications* 17, 2145–2151.
- Ministry Natural Resources – Rwanda, 2014. Forest landscape restoration opportunity assessment for Rwanda. MINIRENA (Rwanda), IUCN, WRI, pp. 51. (disponible en línea en http://cmsdata.iucn.org/downloads/roar_web_version.pdf) [Consultado el 19 Marzo 2017].
- Minnemeyer, S., Laestadius, L. y Sizer, N., 2011. *A world of opportunity*. Washington, DC: World Resources Institute.
- Nagendra, H. y Ostrom, E., 2011. The challenge of forest diagnostics. *Ecology and Society* 16(2), 20. Newton, A. C. and Tejedor, N., (eds.) 2011. *Principles and practice of forest landscape restoration: case studies from the drylands of Latin America*. Gland: IUCN.

- Nelson, D.R., Adger, W.N. y Brown, K., 2007. Adaptation to environmental change: contributions of a resilience framework. *Annual Review of Environment and Resources* 32, 395-419.
- Pinto, S.R., Melo, F., Tabarelli, M., Padovesi, A., Mesquita, C.A., de Mattos Scaramuzza, C.A., Castro, P., Carrascosa, H., Calmon, M., Rodrigues, R. y César, R.G., 2014. Governing and delivering a biome-wide restoration initiative: The case of Atlantic Forest Restoration Pact in Brazil. *Forests* 5, 2212-2229.
- Prabhu, R., Barrios, E., Bayala, J., Diby, L., Donovan, J., Gyau, A., Graudal, L., Jamnadass, R., Kahia, J., Kehlenbeck, K., Kindt, R., Kouame, C., McMullin, S., van Noordwijk, M., Shepherd, K., Sinclair, F., Vaast, P., Vågen, T.-G. y Xu, J. 2015. Agroforestry: realizing the promise of an agroecological approach. In: *FAO. Agroecology for Food Security and Nutrition: Proceedings of the FAO International Symposium*, pp. 201–224. Roma: FAO.
- Pramova, E., Locatelli, B., Brockhaus, M. y Fohlmeister, S., 2012. Ecosystem services in the National Adaptation Programmes of Action, *Climate Policy* 12, 393-409.
- Radeloff, V.C., Williams, J.W., Bateman, B.L., Burke, K.D., Carter, S.K., Childress, E.S., Cromwell, K.J., Gratton, C., Hasley, A.O., Kraemer, B.M. y Latzka, A.W., 2015. The rise of novelty in ecosystems. *Ecological Applications* 25, 2051-2068.
- Ravindranath, N., 2007. Mitigation and adaptation synergy in forest sector. *Mitigation and Adaptation Strategies For Global Change* 12, 843–853.
- RRI, 2014. *What future for reform? Progress and slowdown in forest tenure reform since 2002*. Washington DC: RRI.
- Rummukainen, M., 2012. Changes in climate and weather extremes in the 21st century. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 3, 115–129.
- Schiffer, E. y Hauck, J., 2010. Net-Map: collecting social network data and facilitating network learning through participatory influence network mapping. *Field Methods* 22, 231-249.
- Schlager, E. y Ostrom, E., 1992. Source property-rights regimes and natural resources: a conceptual analysis. *Land Economics* 68, 249-262.
- Schultz, C.A., Jedd, T. y Beam, R.D., 2012. The Collaborative Forest Landscape Restoration Program: A history and overview of the first projects. *Journal of Forestry* 110, 381-391.
- SER (Society for Ecological Restoration) International Science & Policy Working Group, 2004. *The SER international primer on ecological restoration*. Tucson: Society for Ecological Restoration International.
- Spittlehouse, D.L. y Stewart, R.B., 2004. Adaptation to climate change in forest management. *BC Journal of Ecosystems and Management* 4, 1–11.
- Stanturf, J.A., 2015. Future landscapes: Opportunities and challenges. *New Forests* 46, 615-644.
- Stanturf, J.A., Madsen, P. and Lamb, D. (eds.), 2012. *A Goal-Oriented Approach to Forest Landscape Restoration*. Dordrecht: Springer.
- Stanturf, J.A., Palik, B.J. y Dumroese, R.K., 2014a. Contemporary forest restoration: A review emphasizing function. *Forest Ecology and Management* 331, 292–323.
- Stanturf, J.A., Palik, B.J., Williams, M.I., Dumroese, R.K. y Madsen, P., 2014b. Forest restoration paradigms. *Journal of Sustainable Forestry* 33, S161–S194.
- Stanturf J.A., Kant P., Lillesø J.-P.B., Mansourian S., Kleine M., Graudal L. y Madsen P., 2015. Forest landscape restoration as a key component of climate change mitigation and adaptation. Vienna: IUFRO World Series Volume 34. 72 p.
- Suckall, N., Stringer, L. y Tompkins, E., 2015. Presenting triple-wins? Assessing projects that deliver adaptation, mitigation and development co-benefits in rural Sub-Saharan Africa. *AMBIO* 44, 34–41.
- Vallauri, D., Aronson, J. y Dudley, N. (2005). An Attempt to Develop a Framework for Restoration Planning. In: S. Mansourian, D. Vallauri & N. Dudley (Eds.) *Forest restoration in landscapes: beyond planting trees*. Nueva York: Springer.
- Williams, M.I. y Dumroese, R.K., 2013. Preparing for climate change: Forestry and assisted migration. *Journal of Forestry* 114, 287–297.

ANEXOS

ANEXO I

Invasión biológica en el contexto de la restauración del paisaje forestal Eckehard G. Brockerhoff

Antecedentes

Las invasiones biológicas son un aspecto importante de la globalización. Miles de especies no nativas se han establecido en nuevos ambientes fuera de su rango natural, principalmente como un resultado del comercio internacional o de introducciones intencionales (Mack et al. 2000). Por ejemplo, en Nueva Zelanda hay más de 2.100 especies de plantas vasculares exóticas naturalizadas (Wilton y Beitwieser 2000) y aproximadamente 1.600 insectos exóticos conocidos (Gordon 2010). Aunque la mayoría de las especies exóticas naturalizadas parecen tener un impacto negativo pequeño, algunas especies no nativas son invasoras y pueden tener una variedad de efectos potencialmente muy serios sobre los ambientes receptores (Mack et al. 2000). Las invasiones biológicas son una causa importante de disminuciones de especies y las modificaciones de comunidades naturales y paisajes (Lockwood et al. 2013). De hecho, algunas plagas invasoras o patógenos de árboles, tales como el barrenador esmeralda del fresno (*Agrilus planipennis*) y la enfermedad holandesa del olmo (causada por el patógeno *Ophiostoma ulmi* y *O. novo-ulmi* en unión con sus vectores del escarabajo de la corteza) pueden conducir a su árbol hospedero a la virtual extinción en áreas invadidas. Especies invasoras están ahora también reconocida por sus efectos adversos sobre la provisión de servicios ecosistémicos (Boyd et al. 2013). Por ejemplo, las plagas de insectos invasivos y las plantas patógenas han sido mostradas para causar una disminución sustancial de una variedad de servicios ecosistémicos que son provistos por árboles (Boyd et al. 2013). Las plantas invasoras pueden también tener impactos mayores en comunidades de plantas locales o, al transformar la vegetación, incluso a lo largo de paisajes enteros. Por otro lado, bajo ciertas condiciones, los árboles exóticos y arbustos pueden contribuir para la restauración natural de vegetación natural o seminatural, y por lo tanto facilitan la restauración de paisajes forestales.

La Restauración del Paisaje Forestal (RPF) es considerada un proceso que “busca mejorar el paisaje para las personas y para la biodiversidad, a través de diversos enfoques – agroforestería, plantación de árboles, regeneración natural, conectando fragmentos de árboles, etc. – por lo que puede proveer mejores servicios ecosistémicos, apoyo a la biodiversidad y resistir las amenazas tales como el cambio climático” (Stan-turf et al. 2015). Mientras aspectos de la RPF son compartidos con la “restauración ecológica”, hay importantes diferencias entre estos conceptos, especialmente en términos

de la mayor escala de la RPF, su enfoque sobre la restauración de procesos ecológicos y funciones, y la consideración de enlaces con el bienestar de los seres humanos (Mansourian et al. 2015).

Los objetivos de este documento son considerar los efectos de invasiones biológicas en el contexto de la restauración del paisaje forestal y resaltar oportunidades y riesgos en la gestión de especies “invasoras” (de fauna y/o flora), con el fin de generar beneficios del paisaje para la sociedad, incluyendo los efectos de largo plazo de tales medidas sobre la integridad ecológica y su factibilidad de aplicación. Para el propósito de este corto artículo, me enfocaré en el papel de los árboles exóticos en términos de (i) sus beneficios potenciales para la RPF, así como (ii) sus efectos negativos potenciales sobre la vegetación natural y sobre la RPF donde son plantados o distribuidos y regenerados naturalmente. También abordaré (iii) los efectos de plagas de árboles no nativos sobre la RPF y me referiré al papel de la biodiversidad (en términos de diversidad de especies de árboles plantados) con respecto a la resistencia y la resiliencia de los bosques.

Beneficios de los árboles exóticos plantados para la restauración del paisaje forestal

Se reconoce desde algún tiempo que las plantaciones de árboles pueden facilitar la restauración de la vegetación del bosque. Este caso está hecho, por ejemplo, por el artículo titulado “*The apparent paradox of reestablishing species richness on degraded lands with tree monocultures*” (Lugo 1997). Incluso plantaciones de árboles exóticos pueden tener el efecto de facilitar la sucesión natural de la vegetación forestal (p. ej. Allen et al. 1995; Brockerhoff et al. 2003; Brockerhoff et al. 2008). Por ejemplo, en Nueva Zelanda se realizó un estudio de secuencia cronológica de rodales del pino exótico de Monterrey (*Pinus radiata*) de 5, 16 y 27 años para evaluar los patrones sucesionales en la vegetación del sotobosque de estos bosques de pino no nativo (Brockerhoff et al. 2003). A pesar de la intensa preparación del sitio y el manejo y el hecho que los árboles del dosel no son nativos, un total de 202 especies de plantas vasculares nativas del sotobosque fueron registradas en el estudio, con un creciente número y proporción de especies del bosque incluyendo helechos tolerantes a la sombra, hierbas y arbustos, así como algunas especies de árboles nativos. Aunque en plantaciones forestales operacionales esta sucesión es reestablecida con la cosecha y la preparación del sitio (el cual es típicamente seguido por una invasión de especies de hábitat abierto, incluyendo muchas plantas no nativas), la dominancia creciente, sobre el tiempo, de especies forestales nativas claramente indica el potencial de tales plantaciones de árboles exóticos para facilitar la regeneración

Fig. 1
Sotobosque de
arbustos nativos
y árboles bajo
un dosel de 20
años de edad del
pino no nativo
Monterrey (*Pinus
radiata*) en una
plantación forestal
en las Llanuras
de Canterbury
(Nueva Zelanda),
una región donde
la mayoría de
la vegetación
forestal natural ha
dado lugar a usos
agrícolas de la
tierra.



de la vegetación forestal nativa (Fig. 1). Conforme este proceso es conducido por procesos naturales, incluyendo la creación de un ambiente de sombra (condiciones que pueden ser apropiadas para la germinación de semillas), la provisión de perchas para aves dispersoras de semillas, etc., no se necesita el aporte humano en la germinación o la siembra, siempre y cuando las fuentes de

semillas estén presentes en los alrededores en la forma de remanentes de vegetación natural del bosque, y haya suficiente precipitación y el dosel no sea muy denso (ya que un dosel muy denso de plantaciones de coníferas puede dar sombra y prevenir el desarrollo de la vegetación de sotobosque) (Brockerhoff et al. 2003). Por lo tanto, tales plantaciones de árboles exóticos tienen el potencial de facilitar la restauración del paisaje forestal, en tanto se den las condiciones apropiadas, similares al proceso descrito, por ejemplo, por Lugo (1997) y Parrotta et al. (1997).

Efectos negativos de árboles exóticos plantados en la restauración del paisaje forestal

A pesar de los beneficios potenciales de árboles exóticos plantados para la restauración del paisaje forestal, hay muchos casos alrededor del mundo donde tales árboles han invadido la vegetación natural causando varios efectos detrimentales. En Nueva Zelanda, es una preocupación mayor la dispersión de pinos no nativos (*Pinus species*) y del abeto Douglas (*Pseudotsuga menziesii*) de las plantaciones forestales, cortavientos y otras plantaciones en la vegetación natural (p. ej., Legard 2001). Especialmente pastos y comunidades de arbustos son altamente susceptibles a la invasión por tales árboles, lo cual con frecuencia es causante de cambios sustanciales en la composición de especies de plantas o incluso el desplazamiento de estos tipos de vegetación natural o seminatural (Ledgard y Paul 2008). Los principales mecanismos son la disminución de los niveles de luz debajo de los árboles, lo que sombrea las plantas de hábitat abierto que no son tolerantes a la sombra. En áreas con precipitación limitada, los árboles invasores pueden también causar una reducción en la humedad del suelo, lo que puede reducir la viabilidad de otras plantas (Simberloff et al. 2010), debido a la interceptación de la lluvia por los árboles y la evapotranspiración. Además, tales invasiones de árboles pueden también llevar a una modificación continua de comunidades de microbios bajo el suelo (Dickie et al. 2014), así como a cambios en el régimen del fuego (p. ej., Núñez y Raffaele 2007), potencialmente aumentando la frecuencia y severidad del fuego. Estos impactos de árboles no nativos invasores son comunes a lo largo de muchas regiones diferentes (Fig. 2), especialmente en el hemisferio sur, donde prevalece la plantación de árboles exóticos (p. ej., Taylor et al. 2016). La mayoría de estos efectos de invasiones de árboles no nativos puede ser detrimental para la restauración del paisaje forestal, tanto en las áreas donde se plantan estos árboles como en otros lugares. Consecuentemente, si la plantación de árboles nativos puede alcanzar los resultados deseados, entonces esto será preferible, comparado con el uso de árboles no nativos. Sin embargo, en muchas partes del mundo las especies de árboles no nativos son plantados a larga escala debido a sus propiedades deseables en términos de tasa de crecimiento o demanda del mercado para ciertos productos forestales. Estas plantaciones de árboles no nativos pueden contribuir a la RPF



Fig. 2. Abeto Douglas y pinos invadiendo bosques de hayas del sur (*Nothofagus*) cerca de Bariloche, Argentina (durante el viaje de campo de la conferencia conjunta de los Grupos de trabajo de IUFRO 7.03.05 “Ecology and Management of Bark and Wood Boring Insects” y 7.03.12 “Alien Invasive Species and Global Trade”).

(como se discutió en secciones previas); sin embargo, es crítico manejar el potencial para las invasiones de árboles.

Efectos de las plagas de árboles invasores no nativos en la restauración del paisaje forestal, y el papel de la diversidad de árboles en la resistencia y la resiliencia de los bosques

Algunos ejemplos se dan arriba sobre plagas invasivas y patógenos que tienen impactos mayores sobre sus especies de árboles hospederos, como el barrenador esmeralda de fresno, el pulgón de la tsuga, diversas especies de *Phytophthora*, y los patógenos y vectores de escarabajos responsables por la enfermedad del olmo holandés, la marchitez del laurel, y la enfermedad de marchitez del pino que causa una alta escala de mortalidad de árboles en áreas invadidas (p. ej. Wingfield et al. 2015; Ramsfield et al. 2016). Un tema común con estas especies es que son conocidas solamente como plagas menores que son favorables porque sus árboles hospederos, con los cuales han coevolucionado, son más o menos resistentes a estas especies. Por el contrario, en el rango invadido, estas “plagas” encontraron nuevas especies hospederas que son altamente susceptibles y no muestran resistencia. Estas y miles de otras especies han sido transportadas involuntariamente a nuevas regiones, principalmente por el comercio internacional. A pesar de nuestros esfuerzos para reducir los riesgos de bioseguridad asociados con el comercio internacional (p. ej., Haack et al. 2014), más de tales especies estarán llegando, dado que no es posible asegurar que las importaciones sean 100 % libres de plagas. Muchos de estos impactos causados por invasores no fueron pronosticados, en parte porque son impredecibles. En el contexto de la RPF, esto es relevante porque si los proyectos de restauración forestal se enfocan en solamente una o unas pocas especies de árboles, podrían convertirse en la próxima especie desafortunada que sea afectada por un invasor serio. Por lo tanto, es recomendable que las plantaciones y las actividades de restauración involucren una variedad de especies de árboles, como una forma de “seguro”. Esto aumentaría la probabilidad de que, si llegase una nueva plaga seria, al menos algunos árboles permanecerían y permitirían la exitosa restauración del paisaje forestal.

Referencias

- Allen, R.B., Platt, K.H. y Coker, R.E.J., 1995. Understorey species composition patterns in a *Pinus radiata* D. Don plantation on the central North Island volcanic plateau, New Zealand. *New Zealand Journal of Forestry Science* 25, 301–317.
- Boyd, I.L., Freer-Smith, P.H., Gilligan, C.A., y Godfray, H.C.J., 2013. The consequence of tree pests and diseases for ecosystem services. *Science* 342(6160), 1235773
- Brockerhoff, E.G., Ecroyd, C.E., Leckie, A.C. y Kimberley, M.O., 2003. Diversity and succession of adventive and indigenous vascular understorey plants in *Pinus radiata* plantation forests in New Zealand. *Forest Ecology and Management* 185, 307–326.
- Brockerhoff, E.G., Jactel, H., Parrotta, J.A., Quine, C.P. y Sayer, J., 2008. Plantation forests and biodiversity: Oxymoron or opportunity? *Biodiversity and Conservation* 17, 925-951.
- Dickie, I.A., St John, M.G., Yeates, G.W., Morse, C.W., Bonner, K.I., Orwin, K. y Peltzer, D.A., 2014. Belowground legacies of *Pinus contorta* invasion and removal result in multiple mechanisms of invasional meltdown. *AoB Plants* 6, plu056.
- Gordon, D.P., 2010. *New Zealand Inventory of Biodiversity, Vol. 2. Kingdom Animalia: Chaetognatha, Ecdysozoa, Ichnofossils*. Christchurch: University of Canterbury Press.
- Haack, R.A., Britton, K.O., Brockerhoff, E.G., Cavey, J.F., Garrett, L.J., Kimberley, M., Lowenstein, F., Nuding, A., Olson, L., Turner, J. y Vasilaky, K., 2014. Effectiveness of the International

- Phyosanitary Standard ISPM No. 15 on reducing wood borer infestation rates in wood packaging material entering the United States. *PLoS ONE* 9(5), e96611.
- Ledgard, N., 2001. The spread of lodgepole pine (*Pinus contorta*, Dougl.) in New Zealand. *Forest Ecology and Management* 141, 43–57.
- Ledgard, N.J. y Paul, T.S.H., 2008. Vegetation successions over 30 years of high country grassland invasion by *Pinus contorta*. *New Zealand Plant Protection* 61, 98–104.
- Lockwood, J.L., Hoopes, M.F. y Marchetti, M.P., 2013. *Invasion ecology*. Chichester: John Wiley & Sons.
- Lugo, A.E., 1997. The apparent paradox of reestablishing species richness on degraded lands with tree monocultures. *Forest Ecology and Management* 99, 9–19.
- Mack, R.N., Simberloff, D., Lonsdale, W.M., Evans, H., Clout, M. y Bazzaz, F.A., 2000. Biotic invasions: causes, epidemiology, global consequences, and control. *Ecological Applications* 10, 689–710
- Mansourian, S., Vallauri, D. y Dudley, N., 2005. *Forest restoration in landscapes: beyond planting trees*. New York: Springer.
- Núñez, M.A. y Raffaele, E., 2007. Afforestation causes changes in post fire regeneration in native shrubland communities of northwestern Patagonia, Argentina. *Journal of Vegetation Science* 18, 827–834.
- Parrotta, J.A., Turnbull, J.W. y Jones, N., 1997. Catalyzing native forest regeneration on degraded tropical lands. *Forest Ecology and Management* 99, 1–7.
- Ramsfield, T.D., Bentz, B.J., Faccoli, M., Jactel, H. y Brockerhoff, E.G., 2016. Forest health in a changing world: Effects of globalisation and climate change on forest insect and pathogen impacts. *Forestry* 89(3), 245-252.
- Simberloff, D., Núñez, M.A., Ledgard, N.J., Pauchard, A., Richardson, D.M., Sarasola, M., Van Wilgen, B.W., Zalba, S.M., Zenni, R.D., Bustamante, R., Peña, E. y Ziller, S.R., 2010. Spread and impact of introduced conifers in South America: lessons from other Southern Hemisphere regions. *Austral Ecology* 35, 489–504.
- Stanturf, J.A., Kant, P., Lillesø, J.-P.B., Mansourian, S., Kleine, M., Graudal, L. y Madsen, P., 2015. *Forest landscape restoration as a key component of climate change mitigation and adaptation*. Vienna: IUFRO World Series Volume 34. 72 p.
- Taylor, K.T., Maxwell, B.D., Pauchard, A., Núñez, M.A., Peltzer, D.A., Terwei, A. y Rew, L.J., 2016. Drivers of plant invasion vary globally: evidence from pine invasions within six ecoregions. *Global Ecology and Biogeography* 25, 96-106.
- Wilton, A.D. y Breitwieser I., 2000. Composition of the New Zealand seed plant flora. *New Zealand Journal of Botany* 38, 537–549.
- Wingfield, M.J., Brockerhoff, E.G., Wingfield, B.D. y Slippers, B., 2015. Planted forest health: The need for a global strategy. *Science* 349, 832–836.

ANEXO 2

Referencias selectas

- Allen, J.A., Keeland, B.D., Stanturf, J.A., Clewell, A.F., Kennedy, H.E. Jr. 2001. A Guide to Bottomland Hardwood Restoration. Gen. Tech. Rep. SRS-40. Asheville, NC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 142 p. http://www.srs.fs.usda.gov/pubs/gtr/gtr_srs040.pdf
- Auckland Council. Native forest restoration guide. [no date] Auckland, NZ <http://www.aucklandcouncil.govt.nz/EN/environmentwaste/coastalmarine/Documents/nativeforestrestorationguide.pdf>
- Bonfantine, K., J. Zebrowski, and A. Egan. 2011. Guidelines and protocols for monitoring riparian forest restoration projects. A publication of the New Mexico Forest and Watershed Restoration Institute, New Mexico Highlands University. http://nmfwri.org/resources/restoration-information/cfrp/cfrp-resources/Riparian_forest_monitoring_guidelines.pdf/at_download/file This handbook is part of the CFRP Multiparty Monitoring Handbook Series. Several other handbooks that provide additional, detailed information on the multiparty monitoring process are available at www.nmfwri.org and www.fs.fed.us/r3/spf/cfrp/monitoring.
- Bozzano, M., Jalone, R., Thomas, E., Boschier, D., Gallo, L., Cavers, S., Bordacs, S., Smith, P. & Loo, J. eds. 2014. Genetic considerations in ecosystem restoration using native tree species. State of the World's Forest Genetic Resources Thematic Study. Rome, FAO and Bioversity International. <http://www.fao.org/3/a-i3938e.pdf>
- Burger, J.A., Zipper, C.E. How to Restore Forests on Surface-Mined Land. Publication 460-123, Virginia Cooperative Extension, Blacksburg, VA. https://pubs.ext.vt.edu/460/460-123/460-123_pdf.pdf
- Buckingham, K., Weber, S. 2015. Assessing the ITTO Guidelines for the restoration, management, and rehabilitation of degraded secondary tropical forests—Case studies of Ghana, Indonesia, and Mexico. International Tropical Tree Organization (ITTO) consultancy with the World Resources Institute (WRI). ITTO, Yokohama, Japan. http://www.itto.int/direct/topics/topics_pdf_download/topics_id=4632&no=1
- Chan, H.T., Baba, S. 2009. Manual on Guidelines for Rehabilitation of Coastal Forests Damaged By Natural Hazards in the Asia-Pacific Region. International Society for Mangrove Ecosystems and International Tropical Timber Organization. ITTO, Yokohama, Japan. http://www.preventionweb.net/files/13225_ISMEManualoncoastalforestrehabilita.pdf
- Ciecko, L., Kimmitt, D., Saunders, J., Katz, R., Wolf, K.L., Bazinet, O., Richardson, J., Brinkley, W., Blahna, D.J. 2016. Forest Landscape Assessment Tool (FLAT): rapid assessment for land management. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-941. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 51 p. FLAT is a set of tools for determining ecological conditions and potential threats to forest ecosystems. FLAT enables planners and managers to understand baseline conditions, determine and prioritize restoration needs across a landscape system, and conduct ongoing monitoring to achieve land management goals. The tool-kit described in this publication is focused on ecological assessment and provides methods and approaches for project planning, restoration operations, and monitoring and evaluation. (<https://www.treesearch.fs.fed.us/pubs/53245>).
- Clewell, A., Rieger, J., Munro, J. 2005. Second edition. Guidelines for developing and managing ecological restoration projects. Tucson, USA, Society for Ecological Restoration http://c.yumcdn.com/sites/www.ser.org/resource/resmgr/custompages/publications/ser_publications/Dev_and_Mng_Eco_Rest_Proj.pdf
- Douglas, T. 2002. Ecological Restoration Guidelines for British Columbia. Biodiversity Branch, Ministry of Water, Land and Air Protection, Victoria BC, Canada. <http://www.env.gov.bc.ca/fia/documents/restorationguidelines.pdf>
- Evans KA and Guariguata MR. 2016. Success from the ground up: Participatory monitoring and forest restoration. Occasional Paper 159. Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia. http://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-159.pdf

- FAO. 2011. Gestion des plantations sur dunes. Document de travail sur les forêts et la foresterie en zones arides, No. 3. Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO), Rome. www.fao.org/docrep/014/mb043f/mb043f00.pdf
- FAO 2013. Climate change guidelines for forest managers. FAO Forestry Paper No. 172. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. <http://www.fao.org/3/i3383e.pdf>
- FAO. 2015. Global guidelines for the restoration of degraded forests and landscapes in drylands: Building resilience and benefiting livelihoods. FAO Forestry Paper 175, Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome. <http://www.fao.org/3/a-i5036e.pdf>
- Global Nature Fund, Mangrove Restoration Guide, Best Practices and Lessons Learned from a Community-based Conservation Project. Global Nature Fund, Radolfzell, Germany. https://www.globalnature.org/bausteine.net/f/8281/GNF_Mangrove_Handbook_2015.pdf?fd=0
- Goosem, S., Tucker, N.I.J. 2013. Repairing the rainforest. Second edition. Wet Tropics Management Authority and Biotropica Pty. Ltd. Cairns, Australia. <http://www.wetropics.gov.au/flipbook/index.html>
- Griggs, F.T. 2009. California Riparian Habitat Restoration Handbook, Second Edition. Riparian Habitat Joint Venture, River Partners, Chico, CA. http://www.riverpartners.org/documents/Restoration_Handbook_Final_Dec09.pdf
- Hanson, C., Buckingham, K., DeWitt, S., Laestadius, L. 2014. The Restoration Diagnostic. Version 1.0. World Resources Institute, Washington, DC. 90 p. https://www.wri.org/sites/default/files/WRI_Restoration_Diagnostic_0.pdf
- Heidelberg, A., Neuner, H., Osepashvili, I. & Schulzke, R. Restoration of Forest Landscapes in the Southern Caucasus. 2011. WWF-Caucasus Programme Office, WWF-Deutschland, Heidelberg http://www.forestlandscaperestoration.org/sites/default/files/resource/14_wwf_2011_forest_restoration_guidelines.pdf
- Hooke, J., Van Wesemael, B., Torri, D., Castillo, V., Cammeraat, E., Poesen, J. 2007. Combating land degradation by minimal intervention: the connectivity reduction approach. University of Portsmouth www.port.ac.uk/research/recondes/practicalguidelines
- ITTO, 2002. Guidelines for the restoration, management and rehabilitation of degraded and secondary tropical forests. Policy Development Series No 13, ITTO, Yokohama, Japan. 84 p. http://www.itto.int/direct/topics/topics_pdf_download/topics_id=1540000&no=1&disp=inline
- ITTO/IUCN, 2006. Guidelines for the conservation and sustainable use of biodiversity in tropical timber production forests. IUCN, Gland, Switzerland. 62 p. <https://www.cbd.int/forest/doc/itto-iucn-biodiversity-guidelines-tropical-forests-2009-en.pdf>
- IUCN/WRI, 2014. A guide to the Restoration Opportunities Assessment Methodology (ROAM): Assessing forest landscape restoration opportunities at the national or sub-national level. Working Paper (Road-test edition). IUCN, Gland, Switzerland. 125 p. (<http://www.bonnchallenge.org/content/restoration-opportunities-assessment-methodology-roam>)
- IUCN. Guidelines for forest restoration in Ghana. IUCN Ghana Project Office, Accra, Ghana. "These guidelines form part of a more comprehensive manual on forest restoration in Ghana, which was authored by Dr. Dominic Blay of FORIG, supported by ITTO, IUCN, and DGIS." https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/ghana_flr_guidelines_intu_webversion.pdf
- Keenleyside, K.A., N. Dudley, S. Cairns, C.M. Hall, and S. Stolton (2012). Ecological Restoration for Protected Areas: Principles, Guidelines and Best Practices. Gland, Switzerland: IUCN. x + 120pp. http://c.ycmdn.com/sites/www.ser.org/resource/resmgr/custompages/publications/ser_publications/Protected_Areas_Guidelines_E.pdf
- Lamb, D. & Gilmour, D. 2003. Rehabilitation and restoration of degraded forests. Gland, International Union for Conservation of Nature Forest Conservation Programme and WWF <http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/FR-IS-005.pdf>

- Lehmkuhl, John; Gaines, William; Peterson, Dave W.; Bailey, John; Youngblood, Andrew, tech. eds. 2015. Silviculture and monitoring guidelines for integrating restoration of dry mixed-conifer forest and spotted owl habitat management in the eastern Cascade Range. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-915. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 158 p. https://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw_gtr915.pdf
- Lindenmayer, D., Hobbs, R.J., Montague Drake, R., Alexandra, J., Bennett, A., Burgman, M., Cale, P., Calhoun, A., Cramer, V., Cullen, P. and Driscoll, D., 2008. A checklist for ecological management of landscapes for conservation. *Ecology letters*, 11(1), pp.78-91. https://www.researchgate.net/publication/5916976_A_checklist_for_ecological_management_of_landscapes_for_conservation
- Liniger, H.P., Mekdaschi Studer, R., Hauert, C. & Gurtner, M. 2011. Sustainable land management in practice: guidelines and best practices for sub-Saharan Africa. *TerrAfrica, World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT)* and FAO www.fao.org/docrep/014/i1861e/i1861e00.pdf
- Mangrove Action Project / Yayasan Akar Rumput Laut. 2006. 5 Steps to successful ecological restoration of mangroves. Yogyakarta, Indonesia. http://www.mangroverestoration.com/pdfs/mangrove_restoration.pdf
- McDonald, T., Jonson, J., Dixon, K.W. 2016. National standards for the practice of ecological restoration in Australia. *Restoration Ecology* 24, S4-S32. Standards prepared by the Society for Ecological Restoration Australasia in collaboration with 12 not-for-profit Partner and advisor organizations. The Standards are said “to apply to a wide spectrum of projects, from minimally resourced community projects to large-scale, well-funded industry or government projects.” <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/rec.12359/epdf>
- McDonald, T., Gann, G.D., Jonson, J., Dixon, K.W. 2016. International standards for the practice of ecological restoration – including principles and key concepts. Society for Ecological Restoration, Washington, D.C. http://c.yomcdn.com/sites/www.ser.org/resource/resmgr/docs/SER_International_Standards.pdf
- National Working Group Landscape Restoration in Indonesia. 2009. Guideline on Forest Landscape Restoration in Indonesia (in Bahasa). http://www.tropenbos.org/file.php/1409/9c_guidance_flr_indonesia_ind.pdf
- New Mexico Forest Restoration Principles. US Forest Service [undated]. https://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb5207898.pdf
- Newton, A. C. and N. Tejedor. (eds.) 2011. Principles and practice of forest landscape restoration: case studies from the drylands of Latin America. Gland: IUCN. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2011-017.pdf>
- Porteous, T. 1993. Native Forest Restoration: A Practical Guide for Landowners. Queen Elizabeth Trust, New Zealand. [This publication is out of print and some sections are dated]. <http://www.openspace.org.nz/includes/download.aspx?ID=119965>
- Salt, D., Lindenmayer, D. 2008. The Bowral Checklist: A Framework for ecological management of landscapes. Land and Water Australia Braddon ACT. Product of a group of landscape ecologists and conservation biologists who met in 2006. “These considerations are influenced by landscape context and management goals and do not, therefore, translate directly into on-the-ground management guidelines.” http://www.forestlandscaperestoration.org/sites/default/files/resource/the_bowral_checklist.pdf
- Sayer, Jeffrey, Terry Sunderland, Jaboury Ghazoul, Jean-Laurent Pfund, Douglas Sheil, Erik Meijaard, Michelle Venter et al. “Ten principles for a landscape approach to reconciling agriculture, conservation, and other competing land uses.” *Proceedings of the national academy of sciences* 110, no. 21 (2013): 8349-8356. http://www.cifor.org/publications/pdf_files/articles/ASunderland1302.pdf
- U.S. Army, Corps of Engineers. 2000. Restoration of mangrove habitat. Tech Note ERDC TN-WRP-VN-RS-3.2., October 2000. Waterways Experiment Station, Vicksburg, Mississippi. <http://www.fao.org/forestry/10559-0f0e6548b08e46a08a3d5723c354ead69.pdf>

Socio del proyecto:



WORLD
RESOURCES
INSTITUTE

Patrocinado por:



Federal Ministry for the
Environment, Nature Conservation,
Building and Nuclear Safety



National Institute of
Forest Science

Edición en español fue patrocinada por:



Federal Ministry
Republic of Austria
Sustainability and Tourism