

De la parcela al paisaje: restauración forestal en los Andes ecuatorianos

Teodoro Bustamante y Jorje I. Zalles,
coordinadores



© 2020 FLACSO Ecuador
Junio de 2020

Cuidado de la edición: Editorial FLACSO Ecuador

ISBN FLACSO: 978-9978-67-532-8 (pdf)
<https://doi.org/10.46546/20203savia>

FLACSO Ecuador
La Pradera E7-174 y Diego de Almagro, Quito-Ecuador
Telf.: (593-2) 294 6800 Fax: (593-2) 294 6803
www.flacso.edu.ec

De la parcela al paisaje : restauración forestal en los Andes
ecuatorianos / coordinado por Teodoro Bustamante y
Jorje I. Zalles. Quito : Editorial FLACSO Ecuador. 2020

xii, 225 páginas : cuadros, figuras, mapas, tablas. - (Serie SAVIA)

Bibliografía : p. 218-220

ISBN: 9789978675328 (pdf)

GESTIÓN FORESTAL ; PROTECCIÓN FORESTAL ; RE-
CURSOS FORESTALES ; USO DE LA TIERRA ; ESTUDIOS
SOCIOAMBIENTALES ; GRUPOS ÉTNICOS ; BOSQUES
ANDINOS ; ECUADOR ; I. BUSTAMANTE, TEODORO,
EDITOR. II. ZALLES, JORJE I., EDITOR.

333.75153 - CDD

Índice de contenidos

Agradecimientos	VII
Siglas y abreviaturas	IX
Introducción	1
<i>Teodoro Bustamante y Jorge I. Zalles</i>	
Reforestación con especies nativas y exóticas: caso del valle de San Francisco, Zamora Chinchipe	16
<i>Ximena Palomeque, Sven Günter, Patrick Hildebrandt, Bernd Stimm, Nikolay Aguirre y Michael Weber</i>	
Superar las barreras para la revegetación a gran escala: estudio en el sur de Ecuador	37
<i>Antonio Crespo y Diana Inga</i>	
La restauración forestal como patrón de uso de suelo: turismo de naturaleza en Mindo	68
<i>Jorje I. Zalles</i>	
Dinámicas socioambientales del manejo de bosques: caso de la parroquia Cosanga, provincia de Napo	97
<i>Sara María Gómez de la Torre Arias</i>	

Restauración de paisajes para favorecer la conectividad entre áreas protegidas: el caso del Corredor Ecológico Llanganates-Sangay	117
<i>Jorge Rivas</i>	
Manejo y restauración en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras	137
<i>Ian Cummins</i>	
Restauración de bosques andinos en el noroccidente de Pichincha: implicaciones para la gobernanza	165
<i>Manuel Peralvo, María Fernanda López, Nina Duarte e Inty Arcos</i>	
Fondos de agua: una oportunidad de sostenibilidad para la restauración de bosques andinos	198
<i>Silvia Benítez-Ponce</i>	
Autoras y autores	216

Ilustraciones

Cuadros

3.1. Noroccidente de Pichincha: comparación de datos parroquiales	88
5.1. Uso actual del suelo del CELS por parroquias	121
5.2. Acciones de restauración en el CELS (2012-2013)	131
5.3. Acciones de restauración en el CELS (2014)	131

Figuras

1.1. Supervivencia (%) de las especies nativas	23
1.2. Crecimiento en altura (cm) de las especies nativas	24
1.3. Supervivencia (%) de las especies exóticas	25
1.4. Crecimiento en altura (cm) de las especies exóticas	26
2.1. Experimento de deshierbe y protección contra herbívoros en siembras directas	50
2.2. Experimento de mantillo del suelo en siembras directas.	52
2.3. Experimento de deshierbe y protección contra herbívoros	54
2.4. Experimento de mantillo del suelo	55
3.1. Mapa cognitivo de variables decisorias para restauración forestal en Míndo.	76
7.1. Sistema socioecológico y gobernanza en el marco de estrategias de restauración	168
7.2. Roles y actores principales en la coordinación e implementación del PRF	183

Mapas

1.1. Experimento de reforestación con especies nativas y exóticas en el valle de San Francisco, Zamora Chinchipe	19
2.1. Valle del río Pamar	40
3.1. Cambios en cobertura forestal, noroccidente de Pichincha (1990-2014)	87
5.1. Ubicación del Corredor Ecológico Llanganates Sangay	120
5.2. Análisis multitemporal del CELS.	126
7.1. Territorio de la Mancomunidad del Chocó Andino	170

Tablas

1.1. Características de especies utilizadas en la reforestación en el valle de San Francisco, Zamora Chinchipe	21
2.1. Árboles nativos del valle del río Pamar según categoría, familia y especie	42
6.1. Especies seleccionadas para la siembra en plantaciones mixtas	150
6.2. Principales indicadores del proyecto	158
7.1. Cobertura y uso de la tierra en la MCA	170
7.2. Resumen de implementación de convenios firmados con el PRF en cinco parroquias de la MCA	173
7.3. Categorías y códigos relacionados con el entendimiento de manejo sostenible y restauración	176
7.4. Categorías y códigos relacionados con los problemas y éxitos de la implementación del PRF	178
7.5. Categorías y códigos relacionados con la participación futura en iniciativas de restauración	185
7.6. Tamaño y remanencia promedios de bosque en predios en el rango de áreas entre 5 y 250 ha en las seis parroquias de la MCA pertenecientes al DMQ	189
8.1. Fuentes de financiamiento para 32 fondos de agua en América Latina y el Caribe	208

Siglas y abreviaturas

Asacapum	Asociación Casa del Puma
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BPMN	Bosque Protector Mindo-Nambillo
CELS	Corredor Ecológico Llanganates Sangay
CESA	Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas
COA	Código Orgánico del Ambiente
Condesan	Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina
Cootad	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
DMQ	Distrito Metropolitano de Quito
FAO	Food and Agriculture Organization (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
Fonag	Fondo para la Protección del Agua
Fonapa	Fondo para la Conservación de la Cuenca del Río Paute
Foragua	Fondo Regional del Agua
FRA	Fondo Rotativo Agroforestal
Funan	Fundación Antisana
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
GCF	Green Climate Fund (Fondo Verde para el Clima)
Ierac	Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización

Manejo y restauración en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras

Ian Cummins

Este capítulo describe un proyecto de la Fundación Runa que tuvo como meta crear e implementar planes de manejo integrado de recursos forestales en tierras comunales ubicadas en la región de Napo-Galeras. Se hace énfasis en los esfuerzos por establecer mecanismos controlados localmente que puedan generar y administrar financiamiento tanto para reforestación con fines comerciales como para restauración forestal. El objetivo general del proyecto fue aportar a la sincronización de diferentes fuentes y tipos de financiamiento para mejorar el manejo de recursos naturales, aumentar rendimientos agrícolas, restaurar cobertura boscosa y fomentar nuevos ingresos para los habitantes de la región.

La Fundación Runa es una organización sin fines de lucro dedicada al trabajo con poblaciones que dependen del bosque en la Amazonía ecuatoriana. Su proyecto más conocido es la creación de una cadena de valor sustentable alrededor de la producción de guayusa (*Ilex guayusa*), miembro de la familia de los acebos (Aquifoliaceae), que ha sido cultivada tradicionalmente por pueblos indígenas de la Amazonía ecuatoriana en sistemas agroforestales conocidos como *chakras*. Desde 2009, la Fundación Runa ha trabajado para implementar una cadena de valor de guayusa basada en métodos de producción integrados a sistemas agroforestales existentes, en vez de en monocultivos.

Con el objetivo de profundizar el impacto del programa más allá del cultivo de la guayusa, a fines de 2014, la Fundación Runa amplió su enfoque para complementar la producción mediante una estrategia de manejo

integrado de paisajes y modos de vida en comunidades cercanas a áreas protegidas. Los planes de manejo se implementaron en tres poblaciones productoras de guayusa en la provincia de Napo, con la participación de sus habitantes. La selección de estas comunidades respondió principalmente a criterios geográficos, aplicando el valor de conservación como factor decisivo (dos de ellas se encuentran adyacentes a áreas protegidas, mientras que la tercera está cerca de un extenso tramo de bosque intacto).

Mantener cobertura forestal alrededor de áreas protegidas favorece significativamente su conservación, al reducir tasas locales de extinción, especialmente para especies de gran tamaño, y al facilitar la conectividad y dispersión entre tramos de bosque (DeFries et al. 2005; Núñez-Iturri y Howe 2007). Por su propia definición, las zonas de amortiguamiento son superficies que no están sujetas a los mismos niveles de conservación que las áreas protegidas que rodean. Por esta razón, en muchas circunstancias se espera que provean una amplia gama de bienes y servicios a sus moradores —especialmente a comunidades que dependen del bosque—, incluyendo madera y materiales de construcción, leña, productos forestales no madereros, recursos hídricos y oportunidades de recreación (Aumeeruddy y Sansonnens 1994; Heinen y Mehta 2000). Los planes de manejo integrado fueron diseñados con el fin de incentivar el uso sustentable de recursos naturales y la conservación de bosques mediante el fomento de actividades de subsistencia, formas de gobernanza local y tipos de organización espacial que respondan a las múltiples y, a menudo, contradictorias demandas que pesan sobre estos paisajes.

Las actividades de restauración y reforestación descritas en este capítulo fueron conceptualizadas y diseñadas con miembros de las comunidades en talleres participativos celebrados en 2014 y 2015, en Mushullacta. En estas reuniones, se manifestó la preocupación por la pérdida de biodiversidad en especies de animales y árboles. En general, los participantes mostraron su apoyo a tareas de reforestación y la restauración, aunque también expresaron su consternación debido a los costos de oportunidad, horizontes a largo plazo y necesidades de mano de obra. Como resultado de estos talleres, los planes de manejo estuvieron enfocados en el apoyo a la reforestación por pequeños agricultores. Las

actividades del programa se concentraron tanto en la restauración forestal como en el establecimiento de plantaciones forestales destinadas a pequeños agricultores. Se plantaron aproximadamente 19 000 plántulas en 52 parcelas individuales, que representan 29,5 ha de superficie. Las parcelas están dispersas en un área de más o menos 115 km² dentro de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras. En el proyecto participaron 37 hogares, con un estimado de 150-180 beneficiarios.

El proyecto se basó en establecer plantaciones comerciales compuestas principalmente por una especie maderable nativa conocida como chuncho (*Cedrelinga cateniformis*), al igual que plantaciones mixtas con una variedad de árboles frutales y maderables. Las parcelas de especies mixtas fueron diseñadas con el propósito múltiple de brindar sustento para las comunidades locales, mejorar el hábitat para la vida silvestre y facilitar la regeneración natural de áreas aledañas. La Fundación Runa trabajó junto con una asociación de guayusa local para coadministrar el proyecto e incluir a los participantes en todas las etapas de su diseño de manera más activa. Con base en tasas de producción proyectadas y precios actuales de madera, se estima que las plantaciones de chuncho proporcionarán entre USD 600 000 y 1,2 millones a los participantes del proyecto, en un tiempo de rotación a cosecha final de alrededor de 20 años. Esto equivale a un valor presente neto de USD 178 000-376 000 para las plantaciones forestales, a una tasa de descuento de 6 %. Para las superficies en restauración, no se calcularon proyecciones de ingreso, aunque se espera que proporcionen beneficios significativos a los productores en términos de madera, frutas y servicios ambientales.

El proyecto utilizó una variedad de métodos a fin de catalizar la reforestación en la región: compensación directa, afiliación grupal a un programa gubernamental de incentivos, creación de un programa de crédito administrado localmente para fomento de reforestación, y contratación de participantes para establecer y manejar viveros forestales. El proyecto demostró que el financiamiento dirigido a reforestación es efectivo, especialmente si el apoyo financiero, los materiales y las plántulas están a disposición de los tenedores de tierra individuales. Los

incentivos financieros fueron más efectivos cuando los desembolsos estuvieron sujetos al cumplimiento de mecanismos establecidos. En general, los métodos más inclusivos y de carácter más horizontal, en cuanto a financiamiento y aprobación, fueron más exitosos que el programa gubernamental de incentivos.

Las actividades del proyecto se consideran mayoritariamente exitosas en cuanto a catalizar la reforestación en un contexto sociopolítico relativamente complejo. Sin embargo, los esfuerzos dirigidos a establecer mecanismos internos y a crear una conexión con subsidios estatales presentaron mayores complicaciones. Mientras que las organizaciones locales demostraron ser efectivas en la gestión de ciertas actividades (talleres, registro de participantes y distribución de plántulas), fueron menos exitosas en manejar el programa de créditos agropecuarios. Ante todo, esto se debió a debilidades institucionales, específicamente a la falta de salarios y presupuestos de viaje para los líderes de las asociaciones, además de que carecen de habilidades necesarias para el manejo eficaz de cadenas de valor agropecuarias y programas de microcrédito comunitario.

Descripción del área de intervención

Las actividades del proyecto se llevaron a cabo en la parroquia Cotundo del cantón Archidona, provincia de Napo. El área de intervención, bajo título de propiedad comunal a nombre del Pueblo Kichwa Rukullacta (PKR), está ubicada en el centro geográfico de la Reserva de Biósfera Sumaco (930 000 ha) y dentro de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras (206 000 ha). Aunque el Parque Nacional está gestionado por el Ministerio del Ambiente como una sola unidad administrativa, se divide en dos sectores discontinuos: uno de 194 000 ha, cuyo centro es el volcán Sumaco, y otro de 12 000 ha ubicado en la cordillera Napo-Galeras. El trabajo de reforestación se llevó a cabo en la vertiente occidental de esta cordillera, específicamente en cinco comunidades a lo largo de un camino lastrado en su base que conecta con la troncal Amazónica, 5 km al este de la comunidad de Guamaní.

El área de intervención se ubica entre los 700 y 900 msnm. Las temperaturas son más moderadas que en otros lugares de la Amazonía debido a su elevación relativamente alta. La mayoría del bosque remanente en la región se identifica como bosque tropical piemontano o premontano. La Reserva de Biósfera Sumaco toma su nombre del volcán homónimo (3900 msnm), un pico relativamente aislado en las estribaciones orientales de los Andes. La región comprende la cabecera de diversos cursos de agua, incluyendo los ríos Suno, Coca, Pitayacu y Pusuno. Los ecosistemas varían desde montañas tropicales y páramo andino hasta planicies amazónicas. Dada su ubicación entre los Andes orientales y las llanuras amazónicas, la Reserva de Biósfera Sumaco constituye un importante corredor biológico en la interfase amazónico-andina. La fauna que se registra es altamente diversa, esta reserva es uno de los únicos lugares donde especies amazónicas como el jaguar (*Panthera onca*), el tapir amazónico (*Tapirus terrestris*) y el pecarí barbiblanco (*Tayassu pecari*) se encuentran en contacto con otras tradicionalmente andinas, como el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*) y el gallito de la peña (*Rupicola peruviana*). Ciertos grandes primates, específicamente el mono araña común (*Ateles belzebuth*) y el mono lanudo plateado (*Lagothrix poeppigii*), han sido exterminados en gran parte de la provincia de Napo; sus poblaciones se beneficiarían con vedas locales a la cacería e incrementos en la cantidad de hábitat adecuado. Muchas de estas especies no transitan a través de áreas deforestadas, por lo cual la restauración de corredores de dispersión es especialmente importante para recuperar la conectividad entre poblaciones aisladas remanentes.

El uso de suelo en la región es de dos tipos: áreas que se manejan de forma comunitaria, a través de las instancias de gobernanza del PKR; y otras que, aunque estén bajo título de propiedad comunitaria, son administradas por unidades familiares a través de acuerdos de usufructo. El PKR es una asociación kichwa que tiene título sobre aproximadamente 42 000 ha de tierra entre Archidona y la sección Napo-Galeras del Parque Nacional. De estas, 11 000 ha, principalmente cubiertas de bosque primario, se mantienen como reserva comunal. Dicha superficie participa en el Programa Socio Bosque con un convenio por 20 años con el Ministerio del Ambiente.

Dentro de ella, el uso de recursos se encuentra severamente limitado: las actividades madereras, agrícolas y de cacería están mayoritariamente prohibidas (Krause, Collen y Nicholas 2013). Otras, de menor impacto, tales como recolectar productos forestales no madereros, canalizar agua potable y ecoturismo están permitidas dentro de la reserva Socio Bosque. Esta limita directamente con el sector Napo-Galeras del Parque Nacional, expandiendo en casi 50 % la superficie contigua bajo conservación directa. El resto del área del PKR es manejado por unidades familiares de aproximadamente 7000 miembros con derecho a voto, en un arreglo que se asemeja a la tenencia privada.

Para propósitos de este capítulo, la región Napo-Galeras se define como aquella zona del PKR situada entre el río Hollín y el Parque Nacional Sumaco Napo-Galeras, esta región abarca aproximadamente 15 000 ha. Sin sufrir asentamiento previo, estas tierras se utilizaban principalmente como área de cacería tradicional hasta los primeros años de la década de los ochenta, cuando partes aledañas al camino fueron reclamadas por miembros de la organización que eventualmente se convertiría en el Pueblo Kichwa Rukullacta. La mayoría de estas personas provenían de Archidona, a 25 km de distancia, y llegaron en búsqueda de tierra disponible (Erazo 2013).

En años recientes, la región ha experimentado una significativa emigración, principalmente hacia la Sierra, para laborar en la industria florícola, al igual que hacia otros lugares de la Amazonía norte, para realizar trabajo asalariado. Muchas personas en la región tienen viviendas tanto en Napo-Galeras como en Archidona. La actividad económica de la zona se concentra en la explotación de madera y en una mezcla de agricultura de subsistencia y comercial en *chakras*. Los cultivos comerciales incluyen café, naranjilla y guayusa. Una variedad de sembríos básicos como plátano, yuca, maíz, frejol, maní y chontaduro (*Bactris gasipaes*) se comercializan a nivel local u, ocasionalmente, en los mercados de Archidona y Loreto, dependiendo de las necesidades familiares. Algunos productos como guayusa, naranjilla, estacas de pambil (*Iriartea deltoidea*) y madera aserrada, se venden directamente a intermediarios y compradores finales a orillas de la carretera en cada comunidad.

Debido a su reciente asentamiento, los predios de la región no han estado sujetos a parcelación intergeneracional a través de herencia, y aquellos registrados en usufructo son relativamente grandes, con extensiones de entre 20 y 60 ha, con una mediana de 26 ha en el área de estudio. Por ende, los tenedores de tierra pueden emplear una estrategia de uso de suelo diversificada, que combina áreas silvopastoriles, zonas agroforestales (*chakras*), formaciones de bosque secundario de distintas edades y plantaciones de naranjilla. La mayoría de zonas de fácil acceso han sido fuertemente taladas y, en algún punto, rozadas con fines agrícolas. La limpieza de tierras se llevó a cabo para la producción ganadera y el cultivo de naranjilla. Sin embargo, durante la última década, estas actividades han disminuido significativamente, de tal manera que actualmente gran parte de la región se encuentra cubierta por formaciones secundarias en varias etapas de clímax conocidas como rastrojos.

Algunas áreas regeneradas presentan masas forestales compuestas casi enteramente por pigüe (*Piptocoma discolor*), un árbol de madera blanda de rápido crecimiento muy cotizado, para producir cajas de fruta y palés y fabricar carbón (Erazo et al. 2014). Dentro de las áreas despejadas, con frecuencia, los tenedores de tierra mantienen árboles vestigio, grandes y de valor comercial, para venderlos a futuro o construir viviendas. Estos típicamente incluyen chuncho (*Cedrelinga cateniformis*), chonta caspi (*Andira spp.*), batea caspi (*Cabrlea canjerana*), mascarey o calum calum (*Hyeronima alchorneoides*) y copal (*Dacryodes peruviana*). El pambil (*Iriarteia deltoidea*) es muy común tanto en formaciones primarias como secundarias, registrándose densidades de >30 tallos por ha. Los predios de segunda línea, no tan accesibles, permanecen cubiertos, en su gran mayoría, por bosque primario, y están significativamente menos poblados que las áreas adyacentes a caminos. En general, estas superficies se utilizan para la extracción de madera y, en menor grado, para la cacería y la recolección de productos forestales no madereros.

Según la ley ecuatoriana, el Ministerio del Ambiente debe aprobar un plan de cosecha forestal antes del inicio de la mayoría de actividades de tala. Para habitantes rurales, este proceso puede ser costoso y requerir una inversión de tiempo importante, ya que implica contratar a un

silvicultor registrado, varias visitas a notarías, recopilar una variedad de documentos y pagar derechos de tala al MAE. Por este motivo, gran parte de la tala en la región se lleva a cabo sin permisos legales; la madera extraída se inserta en el cupo de permisos preexistentes cuyo volumen no haya sido llenado. Las operaciones de cosecha forestal dentro de tierras del PKR también deben contar con un permiso emitido por las instancias de gobernanza comunitaria correspondientes. Típicamente, la tala es llevada a cabo por los tenedores de tierra, que a menudo utilizan mano de obra familiar contratada. Aunque el marco legal aplicable permite la extracción mecanizada de madera, existen pocos operadores de este tipo en la Amazonía ecuatoriana, y la mayoría de planes de cosecha son demasiado pequeños como para justificar la tala mecanizada. En su lugar, los árboles derribados son aserrados en tablas o cantos que son transportados en mula hasta el camino para su venta a intermediarios. El alto nivel de informalidad que caracteriza este proceso provoca que muchos tenedores de tierra reciban precios muy bajos por el producto o que no estén en capacidad de vender madera aserrada directamente en mercados de mayor valor. A lo largo de la región, la tala es un componente importante del sustento rural, siendo especialmente útil al momento de cubrir gastos inesperados (Mejía y Pacheco 2013).

Arreglos institucionales

Esta sección examina el tema de los actores institucionales involucrados en el proceso de reforestación y describe sus roles específicos en el proyecto. Si el trabajo de conservación y desarrollo comunitario ha de tener éxito, es esencial que los proponentes de un proyecto no solo generen interés y participación local, sino que también identifiquen organizaciones locales con las que puedan colaborar y que estén en capacidad de continuar con las actividades del proyecto una vez que su financiamiento haya terminado. El programa de reforestación fue estructurado de tal manera que los socios de implementación locales adquirieran mayor responsabilidad de gestión progresivamente. Esto se enmarca dentro de una

meta organizacional más amplia cuyo objetivo es construir capacidad local para el manejo de cadenas de valor agrícola, programas de crédito comunitario y otros proyectos.

Con ese propósito en mente, la Fundación Runa se asoció con una organización local de fomento agrícola y turismo llamada Asociación Casa del Puma (Asacapum), para diseñar, implementar y monitorear el programa de reforestación en los paisajes de Napo-Galeras. Este arreglo institucional fue especialmente efectivo durante las etapas tempranas del proyecto, ya que el extensionista de campo contratado por Runa también desempeñó el cargo de presidente de Asacapum durante gran parte de su implementación. Este rol dual le permitió ser un vínculo directo entre ambas organizaciones, creando sinergias y fortaleciendo lazos institucionales.

La relación entre Fundación Runa y Asacapum se formalizó mediante una serie de contratos entre ambas, en la que se estipulaba la entrega de fondos a la Asociación para implementar actividades del proyecto con base en el cumplimiento de hitos. Asacapum se formó en 2014, primordialmente como una asociación de fomento agrícola y turismo, y ha servido de foco organizativo para los tenedores de tierra de la región. Como entidad legal, tiene una cuenta de banco y mantiene estados financieros y contables básicos, lo que permitió que Runa canalizara el financiamiento a través de ella. Aunque la asociación solo tiene unos 30 miembros oficiales, manejó el Fondo de Prima Social de Guayusa en beneficio de más de 100 unidades familiares en otras comunidades de la región Napo-Galeras de PKR (Mushullacta, Papanku y Oritoyaku). La Fundación Runa proporcionó financiamiento para el proyecto, estableció los parámetros de implementación correspondientes, obtuvo plántulas y prestó asistencia técnica y organizativa. Asacapum desempeñó la gestión de actividades en la localidad, incluyendo la socialización del proyecto y su diseño participativo; también tuvo a su cargo responsabilidades fiduciarias locales, además de monitorear resultados y distribuir materiales y asistencia financiera. Este arreglo permitió diseñar un proyecto con estructura horizontal, acentuando la responsabilidad de los participantes locales y aminorando la necesidad de supervisión por parte de Fundación Runa.

Si bien Asacapum demostró ser una organización altamente eficaz y de significativa legitimidad local, no tiene título de propiedad sobre la tierra en el área del proyecto, por lo cual no fue capaz de tomar decisiones de uso de suelo o aprobar formalmente la participación en los programas de incentivo gubernamentales. Estas responsabilidades recayeron sobre el Pueblo Kichwa Rukullacta, una de las más antiguas y destacadas organizaciones indígenas de la Amazonía ecuatoriana, la cual se había formado formado como cooperativa ganadera en la década de los setenta (Erazo 2013). A lo largo del proyecto, Runa hizo un esfuerzo concertado por trabajar con la dirigencia del PKR, invitándola a participar en los talleres y otras actividades relacionadas. El PKR tiene la autoridad para aprobar convenios con el Estado y trabajó con la Fundación Runa para entregar una propuesta al programa de incentivos forestales del Ministerio de Agricultura.

Durante el proyecto se evidenciaron tensiones entre Asacapum y PKR, principalmente en relación con temas financieros asociados a la distribución y el control de fondos provenientes de Socio Bosque y del Fondo de Prima Social de Guayusa. A la larga, se decidió canalizar el trabajo de restauración a través de la Asociación, ya que es una organización más pequeña y sus dirigentes viven y trabajan en el área de intervención. Las oficinas del PKR quedan a dos horas de distancia del sitio del proyecto, en una zona donde la dirigencia no mantenía una presencia activa y, por ende, no podía ofrecer la capacidad de gestión necesaria para implementar el proyecto. La decisión de canalizar fondos y organizar participantes a través de Asacapum desembocó en un mejor control del proyecto e hizo más eficiente su implementación, pero a la vez exacerbó tensiones preexistentes entre la Fundación Runa y la dirigencia de PKR con respecto a las ventas de guayusa y la distribución de fondos.

Diseño e implementación del proyecto

El proyecto fue diseñado principalmente para financiar e implementar reforestación con fines comerciales y restauración forestal en pequeñas parcelas, por medio de la integración de siembra de árboles con producción de

cultivos de ciclo corto. Simultáneamente, se buscó fomentar capacidades de manejo de reforestación a nivel de asociación rural y generar fondos provenientes de la venta de cultivos de ciclo corto para cuando el financiamiento del proyecto hubiera terminado. A menudo, los pequeños tenedores de tierra enfrentan barreras significativas que les dificultan reforestar sus predios: tenencia de tierra inestable o insegura; falta de acceso a créditos (mayormente a raíz de su incapacidad de usar la tierra como colateral); complicaciones para agregar producción y acceder a mercados; disponibilidad insuficiente de mano de obra; tasas de descuento altas; y dificultades para obtener materiales de siembra o plántulas de calidad (Van Noordwijk et al. 2008; Sikor y Baggio 2014).

En muchos casos, las iniciativas de reforestación no están alineadas con los horizontes temporales y las necesidades específicas de los tenedores de tierra. Las fuentes externas de financiamiento frecuentemente están atadas a cronogramas de ejecución fijos, y a menudo los proyectos se implementan de forma aislada, sin suficientes fondos para escalar las experiencias o monitorear los resultados (Verweij 2002; Barr y Sayer 2012). Estas limitaciones también estuvieron presentes en los esfuerzos de reforestación de la Fundación Runa, en particular, el hecho de que la mayoría de los tenedores de tierra en la región enfrentaron obstáculos organizativos y financieros que dificultaron su participación en el programa, y que los fondos disponibles para la reforestación fueron limitados y de aplicación específica.

Tomando en cuenta lo anterior, el proyecto se diseñó específicamente para remover barreras financieras e institucionales que enfrentan los pequeños tenedores de tierra ante la participación en trabajos de reforestación; incluirlos en proyectos gubernamentales de reforestación; crear capacidad local para organizar este tipo de trabajos, y fomentar mecanismos asociativos que puedan financiar rondas subsiguientes de reforestación. Ya que casi todas las actividades de reforestación se llevaron a cabo en paisajes agrícolas, se puso énfasis en asegurar que contribuyeran al sustento de los pobladores locales. Esto se logró al seleccionar especies que los residentes consideran de valor comercial, utilizar incentivos financieros, fomentar el intercalado con cultivos comerciales, reducir el

costo de participación en términos de dedicación de tiempo y requerimientos burocráticos, y otorgar derechos de propiedad y uso sobre los árboles plantados a los pequeños tenedores.

Como se detalla más adelante, la Fundación Runa utilizó cuatro programas distintos para financiar la reforestación: compensación directa a los tenedores de tierra, participación grupal en un programa gubernamental de incentivos, creación de un programa de crédito agrícola destinado a incentivar la reforestación, y contratación de mano de obra local para construir y administrar viveros forestales. Cabe resaltar que estos programas fueron diseñados para ser complementarios y actuar como módulos diferentes en aras de un mismo objetivo mayor: fomentar la reforestación gestionada localmente.

Dentro de ciertos parámetros específicos, los tenedores de tierra participantes tuvieron amplias facultades para decidir la ubicación, densidad y prácticas de manejo de la reforestación a ser implementada. También estuvieron a cargo de proporcionar o contratar la mano de obra necesaria para sembrar árboles. En algunas áreas, como bosques primarios, aquellas de fuerte pendiente o de amortiguamiento ribereño, no se permitió la siembra con fines comerciales. Muchos de los participantes eligieron sembrar en las zonas de rastrojo (barbechos jóvenes con vegetación pionera); otros lo hicieron en sistemas agroforestales tipo *chakra*, a menudo en asociación con guayusa, yuca y cacao. Algunos productores usaron naranjilla (*Solanum quitoense*) como estrategia de sucesión para dar paso gradual a plantaciones forestales. Antes de recibir plántulas, materiales o financiamiento, los participantes debían mapear, limpiar y poner estacas en las áreas destinadas a la siembra.

El proyecto implementó tanto plantaciones monoespecíficas de chuncho (*Cedrelinga cateniformis*) como de especies mixtas. Para las primeras, la siembra fue en líneas de 4 × 4 m (625 árboles por ha), mientras que en las mixtas se dio generalmente en intervalos de 4 × 5 m (500 árboles por ha). Algunos tenedores de tierra prefirieron utilizar intervalos mayores para optimizar la entremezcla con cultivos de sustento y comerciales. Esta se alentó con el fin de compensar los costos de mano de obra asociados a sembrar y mantener árboles, además de proporcionar ingresos durante la etapa

temprana de establecimiento. Aunque la entremezcla de cultivos es común en los sistemas agroforestales locales, esta técnica no ha sido utilizada en Napo para incentivar plantaciones forestales. En estos sistemas, las especies maderables tienen baja densidad y están espaciadas irregularmente, lo cual limita su valor. La estrategia de fomentar la siembra de cultivos de ciclo corto dentro de plantaciones forestales comerciales se conoce como siembra *taungya*, y ha sido utilizada a gran escala en el sureste asiático para financiar los costos de mano de obra asociados con establecer esta suerte de plantaciones (Weersum 1982).

En general, la ubicación de las plántulas fue marcada con estacas de pambil (*Iriarteia deltoidea*). Esta es una especie de palma abundante en la región, que se cosecha y vende a las industrias florícola y bananera, usada en la confección de estacas de soporte para plantas en crecimiento. La selección de especies para plantaciones mixtas respondió a diversos criterios, como tasas de crecimiento, percepción de beneficios en términos de sustento familiar y valor alimenticio y como hábitat para la vida silvestre. Se hizo un esfuerzo especial por combinar especies de rápido crecimiento con otras frutales de desarrollo más lento, que típicamente no se incluyen en los programas de reforestación (Butterfield et al. 1995; Calvo-Alvarado, Arias y Richter 2007). En la tabla 6.1 se detallan las especies seleccionadas para la siembra en plantaciones mixtas.

Tabla 6.1. Especies seleccionadas para la siembra en plantaciones mixtas

Nombre		Familia	Usos
Común	Latín		
Moral	<i>Clarisia racemosa</i>	Moraceae	Madera
Ahuano	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	Madera de alto valor, en la actualidad su tala es ilegal en bosques naturales
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Madera
Chuncho	<i>Cedrelinga cateniformis</i>	Fabaceae	Especie maderable de crecimiento rápido, muy solicitada; las semillas son alimento para el agutí y la paca
Guaba, guabilla	<i>Inga spp.</i>	Fabaceae	Frutos comestibles, fijación de nitrógeno
Guayacán pichiche	<i>Minquartia guianensis</i>	Oleaceae	Madera
Copal	<i>Dacryodes peruviana</i>	Burseraceae	Alimento para vida silvestre y madera
Wachanzu, maní del monte	<i>Caryodendron orinocense</i>	Euphorbiaceae	Produce semillas/nueces comestibles que se pueden vender o sirven de alimento para vida silvestre
Abio del monte	<i>Pouteria spp.</i>	Sapotaceae	Frutos y madera
Tocota, colorado	<i>Guarea kunthiana</i>	Meliaceae	Frutos y alimento para vida silvestre. También es una especie maderable valiosa
Kushiyo cambi	<i>Theobroma subincanum</i>	Malvaceae	Frutos
Uva	<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Urticaceae	Frutos que sirven de alimento para humanos, pájaros y primates. Especie de sucesión temprana
Sangre de gallina	<i>Otoba parvifolia</i>	Myristicaceae	Especie maderable ampliamente utilizada para la construcción
Manzana de agua	<i>Syzygium malaccense</i>	Myrtaceae	Frutos
Pungara	<i>Garcinia spp.</i>	Clusiaceae	Frutos
Pasu	<i>Gustavia mascareniensis</i>	Lecythidaceae	Frutos y madera
Ungurahua	<i>Oenocarpus bataua</i>	Arecaceae	Frutos que sirven de alimento para una variedad de pájaros y mamíferos; también se cosecha para la producción de aceite
Ishpingo, canelo	<i>Ocotea quixos</i>	Lauraceae	Conocida como canela amazónica, sus semillas y cápsulas de fruta se venden como saborizantes

Mecanismos de financiamiento para la reforestación

Se aplicaron distintos mecanismos a fin de incentivar y establecer la siembra de árboles como práctica agrícola; todos se enfocaron en el progresivo traspaso de responsabilidades hacia los socios y buscaron el reemplazo gradual de subsidios externos por fuentes de financiamiento generadas localmente.

Financiamiento directo

En 2016, la Fundación Runa recibió una donación del Fondo Russell Train de la WWF para implementar un proyecto comunitario de reforestación en la región Napo-Galeras. Se decidió trabajar con pequeños tenedores de tierra en la comunidad de Mushullacta para establecer plantaciones forestales de chuncho en áreas de rastrojo e implementar siembras de enriquecimiento en sistemas agroforestales existentes. El chuncho es una especie maderable especialmente deseada por los tenedores de tierra en la región por múltiples razones: sus altas tasas de producción, el hecho de que las plantaciones de esta especie estaban siendo subsidiadas por un programa del Ministerio de Agricultura (mayores detalles a continuación), la disponibilidad de sus semillas, su adaptabilidad a sistemas agroforestales, y su valor en mercados locales de madera (Baluarte Vásquez y Álvarez González 2015).

Para incentivar una participación temprana, el programa de siembra fue estructurado como un subsidio directo de la Fundación Runa hacia Asacapum. Según los términos del acuerdo, la asociación administró la distribución de plántulas y fondos a los tenedores de tierra participantes; los subsidios otorgados sumaron USD 240 por ha. Los fondos se desembolsaron de manera escalonada, lo cual aseguró el cumplimiento satisfactorio de hitos específicos del proyecto, tales como limpieza, siembra, mantenimiento y supervivencia. Antes de recibir fondos adicionales, Asacapum tenía la obligación de dar informes de gastos detallando cómo se invertían los avances en efectivo.

A través de este programa, se lograron establecer ocho hectáreas de plantaciones forestales en 13 diferentes parcelas dentro y alrededor de la comunidad de Mushullacta. El costo total, incluyendo plántulas, mano de obra y otros insumos, fue de aproximadamente USD 700 por ha, lo cual representa un 42 % menos que los USD 1200 por ha ofrecidos en el primer año por el programa gubernamental de incentivos forestales. Esto sugiere que el prefinanciamiento de este tipo de trabajo puede ser efectivo para escalar la integración de pequeños tenedores al programa. Los resultados también indican que existen oportunidades económicas rentables para que las asociaciones y operadores forestales apoyen la participación de pequeños tenedores en el programa. Para los árboles sembrados, se registró una supervivencia de más de 90 %, mientras que las tasas de crecimiento fueron variables entre sitios; en general, se consideraron satisfactorias. Dos años después del establecimiento, las plántulas crecieron entre 2 y 5 m. Las de chuncho se adaptaron bien a las condiciones de sombra parcial de los sistemas agroforestales multiestrato, y prendieron de mejor manera cuando se eliminó la competencia en un radio de 50 cm alrededor de ellas.

Afiliación grupal al programa de incentivos forestales del Ministerio de Agricultura

Con el fin de aumentar la producción doméstica de fibras y madera y reducir la presión sobre bosques naturales, en 2012, el Ministerio de Agricultura de Ecuador creó un programa de incentivos forestales para subsidiar el establecimiento de plantaciones forestales de 17 especies seleccionadas por parte de poseedores de tierras comunales o privadas (Magap 2014). Bajo los términos del programa, los poseedores de tierra participantes podían recibir un subsidio gubernamental de hasta USD 2000 por ha, desembolsados durante cinco años, para establecer plantaciones forestales. Aunque el programa ha funcionado principalmente en beneficio de grandes compañías madereras y latifundistas con buenas conexiones, tiene el potencial de incrementar significativamente la inversión forestal a favor de pequeños tenedores de tierras comunales de la Amazonía ecuatoriana. Con grandes

extensiones de pastizales y rastrojos, la provincia de Napo tiene una importante, aunque relativamente improductiva, extensión superficial que sería sumamente adecuada para el programa. Sin embargo, los pequeños tenedores de tierra se encuentran impedidos de participar en él debido a las complicaciones técnicas y burocráticas que conlleva.

En asociación con el Pueblo Kichwa Rukullacta, la Fundación Runa trabajó para coordinar una propuesta grupal de participación en este programa, llegando a mapear y proponer 137 parcelas de tierra (que representan 155 ha) para financiamiento con fines de reforestación. A la larga, 106 parcelas (114,7 ha) recibieron un certificado del Ministerio del Ambiente de no presentar efectos negativos sobre la cobertura forestal natural en caso de su participación en el programa. Las parcelas restantes requirieron una inspección de campo debido a su proximidad a extensiones de bosque nativo en estado natural. PKR aprobó la participación en el programa de incentivos forestales en 2017 y la propuesta fue entregada oficialmente en noviembre de ese año. Desafortunadamente, déficits presupuestarios en el Ministerio de Agricultura habían paralizado el trámite hasta esa fecha. Sin embargo, ciertos aspectos de la propuesta, incluyendo espaciamientos, selección de especies y manejo de plantaciones, fueron incorporados en esfuerzos de reforestación subsiguientes.

Emparejar microcréditos para cultivos de ciclo corto con restauración forestal

En 2017, la Fundación Runa recibió donaciones tanto de la Rufford Foundation como del Fondo Russell E. Train de la WWF para continuar con su trabajo de restauración forestal. Los proyectos resultantes se enfocaron en establecer pequeños parches restaurados utilizando diferentes especies de árboles nativos para acelerar la regeneración natural de bosques y, eventualmente, ayudar a restablecer la conectividad entre las áreas protegidas de la cordillera Oriental y con las de la región Napo-Galeras. Con este objetivo en mente, se utilizó una versión modificada de la estrategia de restauración conocida como nucleación aplicada. Con ella, pequeños parches de

árboles sirven de focos que facilitan la sucesión forestal en áreas adyacentes al convertirse en fuentes de semillas, atraer animales que las dispersen y mejorar las condiciones locales para establecer plántulas, principalmente proveyendo sombra e incrementando la humedad del suelo. Esta estrategia es más rápida y más estructuralmente diversa que la restauración pasiva, y también más efectiva y más aplicable a escala que la siembra masiva de árboles (Corbin y Holl 2012).

La nucleación aplicada pareció ser una alternativa especialmente apropiada para el contexto sociopolítico, económico y geográfico de Napo-Galeras, ya que no es difícil integrar pequeñas parcelas reforestadas en un paisaje con distintos modos de producción agrícola. Dada su pequeña escala, la nucleación aplicada no desplaza de inmediato a otros usos de suelo, tales como superficies silvopastoriles, plantaciones de cultivos comerciales o sistemas agroforestales. Además, las áreas intervenidas son suficientemente pequeñas como para que la mayoría de unidades familiares puedan sembrar y mantenerlas utilizando solo su propia mano de obra.

Los montos de donación se utilizaron como capital semilla para establecer un fondo de créditos gestionado localmente. Con este programa, la producción y la venta de productos agrícolas de ciclo corto a través de Asacapum podría ser un mecanismo de financiamiento sustentable y local para rondas subsiguientes de reforestación. El programa fue estructurado como un préstamo no reembolsable de la Fundación Runa a Asacapum; después, estos fondos serían distribuidos por la asociación a sus socios a manera de préstamos agrícolas para cultivos de ciclo corto. Este programa recibió el nombre de Fondo Rotativo Agroforestal (FRA), ya que contempla la siembra intercalada de árboles con cultivos de ciclo corto como condición para el préstamo. Desde su inicio, tuvo como objetivo que los árboles de reforestación fueran sembrados junto a cultivos comerciales, con el fin de mantener e incrementar los ingresos de las unidades familiares durante la fase de establecimiento, y suministrar fondos que pudieran ser utilizados para sostener y expandir los esfuerzos de reforestación.

La primera acción del FRA fue extender paquetes de financiamiento agrícola (semillas, fertilizante orgánico y efectivo) a los tenedores de tierra participantes para intercalar plántulas de árboles con maíz. Este

grano fue elegido como cultivo comercial para la siembra intercalada ya que se puede vender fácilmente a granel (aunque la volatilidad de los precios es una preocupación). Además, es conocido por los habitantes de la región, quienes lo consideran un cultivo comercial deseable que ofrece múltiples cosechas por año (Carpenter et al. 2004). Los productos serían acopiados por Asacapum, que serviría de mayorista para su venta. Los préstamos serían cancelados luego de que el maíz fuera vendido por la Asociación. Como parte del programa, la Fundación Runa proporcionó el financiamiento inicial para capitalizar el fondo (USD 3280); asistencia organizativa, gerencial y técnica, y 8340 plántulas de diferentes especies. Runa también trabajó con la Asociación en talleres para estructurar términos de préstamo que permitieran incrementar la dotación del fondo y fomentar la participación local. Con la primera ronda del FRA, se restauraron 11 ha de suelo; hubo más de 30 participantes, quienes sembraron áreas de entre 2000-5000 m². En general, las plántulas fueron sembradas con un espaciado de 4 × 5 m (500 tallos por ha) y marcadas con estacas de pambil para evitar daños durante actividades de deshierbe y cosecha de maíz. Las especies más frecuentemente sembradas incluyeron *Cedrela odorata*, *Myroxylon balsamum*, *Swietenia macrophylla*, *Artocarpus altilis*, *Vochysia spp.*, *Inga spp.* y *Chrysophyllum spp.*

La primera cosecha de maíz producida a través del FRA fue acopiada y vendida por Asacapum a un comerciante local de granos en abril de 2018: un total de 44 quintales (un quintal equivale a poco más de 220 libras) a un precio unitario de USD 14,50. El ingreso total por la venta fue de USD 638. A 2017, se contaba con otros 30-40 quintales de maíz que ya habían sido cosechados, pero cuyos granos seguían siendo descascarados y secados. Con los precios de entonces y dado el rendimiento observado, se estima que el FRA produzca un rédito de poco más de USD 1000, un monto significativamente menor al que se usó para capitalizar el fondo y muy por debajo del ingreso proyectado para la venta del producto. Según los productores, entre las razones para el bajo rendimiento están la baja calidad de la semilla utilizada y la gran cantidad de restos leñosos caídos que dificultaron la siembra e inhibieron el crecimiento en muchas áreas. Muchos productores esparcieron las semillas en vez de plantarlas directamente, lo que disminuyó la cantidad

cosechada. Otro obstáculo técnico fue la falta de equipos para moler y secar, lo cual aumentó significativamente los insumos de mano de obra necesarios durante el procesamiento del maíz cosechado. Finalmente, parecería que la dirigencia actual de Asacapum no coordinó efectivamente la cosecha, ni distribuyó de manera eficaz la mano de obra necesaria para mantener la parcela comunitaria.

Debido a la baja producción, la mayoría de los participantes no estuvo en capacidad de pagar sus préstamos después del primer ciclo de cosecha; es probable que estas deudas se traspasaran al próximo ciclo productivo. Para los participantes del proyecto, los bajos rendimientos fueron considerados normales para una primera cosecha, en vista de lo cual la mayoría pensaba continuar participando. Adicionalmente, y a pesar de los resultados desalentadores de la primera ronda, los tenedores de tierra participantes continuaron integrando plántulas de chuncho en sus plantaciones de maíz en el primer trimestre de 2018. La supervivencia y las tasas de crecimiento de las plántulas en estas áreas se consideraron satisfactorias luego de una inspección de campo inicial.

Programa de viveros comunitarios

Se decidió producir material de siembra para rondas subsiguientes del FRA en viveros forestales locales para reducir los costos de adquisición y distribución de semillas, incentivar la apropiación local del proyecto y fomentar la creación de nuevas formas de sustento para los participantes. Entre febrero y marzo de 2017, se construyeron viveros en tres comunidades de la región Napo-Galeras: Lupino, Oritoyaku y Mushullacta. A esa fecha, solo esta última era accesible por un camino carrozable (desde entonces se ha construido otro hasta las proximidades de Oritoyaku). Se colectaron semillas silvestres de chuncho en una formación madura de estos árboles ubicada en Arajuno, Pastaza, a más o menos 50 km del lugar de actividades del proyecto.

Los chuchos pueden producir semillas cada año; sin embargo, parecería que en esta región lo hacen a ritmo bienal. En 2017, cada árbol

produjo miles de semillas entre febrero y abril de tipo sámara, o aladas, que descienden flotando hacia el suelo desde racimos en las ramas del árbol para germinar inmediatamente (a veces esto ocurre mientras los racimos siguen unidos al árbol). Las semillas de chuncho son recalcitrantes y, por ende, no se pueden almacenar durante largos períodos; luego de recolectadas, son transportadas inmediatamente a las camas de germinación. Si es que ya han germinado, se las envuelve en hojas y se las lleva directamente a zonas de siembra o a viveros. Las semillas fueron recolectadas y transportadas desde el sitio en sacos, y luego enviadas en bus a los distintos viveros, donde se esparcieron en camas de germinación. Aproximadamente 50 libras, equivalentes a 35 000 semillas, fueron transportadas a las tres comunidades.

A través de Asacapum, la Fundación Runa contrató administradores para los viveros en cada una de las comunidades y proporcionó materiales y herramientas para su construcción (alambre, tela para sombra, cuerda, plástico, palas, azadones y carretillas). Se les pagó una suma anticipada a los administradores, con la que debían contratar mano de obra local para construir los viveros, recoger y acarrear tierra para plantar, llenar sacos con la tierra para transportar las plántulas y transferirlas de las camas de germinación a las fundas de transporte. Se programaron pagos subsiguientes de acuerdo con un contrato entre la Fundación Runa y Asacapum, que estaban sujetos al número de plántulas vivas en cada vivero luego de un período de seis meses. Se lograron producir 9000, que fueron distribuidas y sembradas a fines de 2017.

Análisis financiero

A través de sus distintos componentes, el proyecto pudo establecer exitosamente más de 19 000 plántulas durante un período de dos años. El costo total fue de USD 21 000, que equivale a USD 1,10 por plántula establecida. Los subsidios directos a tenedores de tierra y asociaciones, incluyendo los fondos para capitalización del FRA, sumaron USD 5480. En el futuro, estos costos pueden ser aun menores como resultado de una disminución

Tabla 6.2. Principales indicadores del proyecto

Indicador	2016	2017	T1 2018	Total
Ha sembradas	8	12,8	8,7	29,5
Plántulas sembradas	5000	6500	7500	19 000
Gastos del proyecto (USD)	5500	15 375	0	20 875
Número de beneficiarios	8	32	12	52
Costo por ha sembrada (USD)	687,50	1201,17	0	707,63
Costo por plántula sembrada ((USD)	1,10	2,37	0	1,10

en los subsidios y un mayor uso de viveros locales. La tabla 6.2 resume los principales indicadores del proyecto.

Durante el proyecto no se intentó valorar las parcelas de restauración, aunque se recomienda hacerlo en el futuro. Las plantaciones comerciales de chuncho fueron valoradas utilizando indicadores financieros que incluyeron valor presente neto (VPN) y tasa interna de retorno (TIR). El chuncho es una especie de crecimiento relativamente rápido cuya inclusión en plantaciones forestales mixtas y de monocultivo se está aplicando en Perú y Ecuador. De ser manejada apropiadamente, en sitios de mediana y alta calidad, la especie rinde volúmenes de entre 300-500 m³ de madera, utilizando una rotación de cosecha de 25 años. Las proyecciones financieras asumieron un escenario de retorno medio y precios de madera aserrada de USD 230 por m³, con rendimientos de tronco del 50 % y dos raleos comerciales. El valor total al momento de cosecha se calcula en USD 41 000 por ha, con una rotación de 20 años. Con base en ello, se estima que el proyecto generará un ingreso de USD 800 000 para los tenedores de tierra participantes. Si se considera una rotación de 20 años y una tasa de descuento de 6 %, el valor presente neto por ha de chuncho se calcula en USD 14 461, con una tasa interna de retorno por ha de 49,5 %.

Conclusión y recomendaciones

A escala global, la reforestación y la restauración forestal tienen un significativo potencial para mejorar la calidad de vida rural, mitigar el cambio climático y revertir la erosión de la biodiversidad (Sayer, Chokkalingam y Poulsen 2004; Torres et al. 2010; Lamb 2011). En muchas partes del mundo, los pequeños poseedores o tenedores de tierra se encuentran excluidos de participar en programas que financian la restauración, a pesar de que el uso de mano de obra local y la integración de siembra de árboles en prácticas agrícolas existentes representan una opción de bajo costo y alto impacto. El diseño de intervenciones debe considerar los objetivos generales de un proyecto (por ejemplo, sustento de comunidades rurales o conservación de vida silvestre), tomando en cuenta el contexto geográfico correspondiente y las realidades sociales, políticas y económicas que lo caracterizan. Todo proyecto necesariamente deberá considerar el sustento de los pobladores locales en las áreas de influencia de sus actividades, haciendo que sus programas sean atractivos y la participación, fácil. Muchos han demostrado gran interés en la reforestación (particularmente con fines comerciales), pero enfrentan desafíos relacionados con la falta de acceso a créditos y los costos de oportunidad asociados a establecer plantaciones forestales, entre otros.

El FRA ha demostrado que la asociación con organizaciones locales es un mecanismo relativamente efectivo en costos para implementar trabajos de reforestación. Al estar ubicadas en el sitio de la intervención, dichas organizaciones ofrecen una mejor perspectiva de las dificultades y oportunidades que enfrenta un proyecto de restauración ecológica, especialmente desde una perspectiva social. Asacapum, por ejemplo, es gestionada mediante un directorio elegido por todos sus miembros, quienes ejercen significativa presión en aras del manejo responsable de los fondos del proyecto. Por otro lado, el trabajo en asociación con organizaciones locales trae desafíos específicos. Con frecuencia, estas son administradas por miembros de la comunidad que son elegidos para el propósito y, en muchos casos, las autoridades designadas no reciben un salario. Esto limita significativamente la cantidad de tiempo y esfuerzo que las organizaciones pueden invertir

en gestión y monitoreo de un proyecto. Entre otras debilidades institucionales asociadas, se puede mencionar una falta generalizada de destrezas administrativas, contables e informáticas.

Por ahora, la administración del FRA sigue siendo responsabilidad de Asacapum. Es probable que su existencia a futuro dependa de una inyección de capital externo para apoyar la adquisición de plántulas destinadas a reforestación. Los fondos requeridos pueden provenir de los mismos productores de plantas, créditos bancarios, donaciones, inclusión en iniciativas gubernamentales de reforestación, o a través de financiamiento por parte de organizaciones internacionales de desarrollo. También se requiere inversión en la cadena de valor del maíz, al igual que la colaboración de agrónomos profesionales para aumentar los rendimientos de dicho cultivo.

A menudo, los incentivos gubernamentales para la reforestación y restauración no están alineados con las necesidades financieras, la capacidad técnica y los horizontes temporales de pequeños tenedores de tierra y comunidades indígenas. Es recomendable implementar actividades de reforestación junto a la extensión agrícola y como parte integral de programas de financiamiento; así se generarán múltiples flujos de ingreso, reduciendo los costos de mano de obra y de oportunidad que enfrentan los agricultores participantes. En un inicio, estos nuevos modelos productivos no serán adoptados universalmente, por lo que es útil trabajar de cerca con usuarios pioneros que puedan crear parcelas modelo para la difusión de mejores prácticas en la siembra intercalada de árboles y cultivos comerciales. Siempre que sea posible, se recomienda utilizar especies y productos que tengan mercados locales bien establecidos, que sean relativamente fáciles de conseguir y cosechar, y que sean conocidos en el área de intervención.

Para mantener la diversidad de plantas en una parcela, es recomendable establecer criterios específicos que aseguren la persistencia de biodiversidad en cultivos comerciales. Entre dichos criterios se pueden mencionar: mantener árboles reliquia, incluir plantaciones mixtas, conservar zonas ribereñas y producir hierbas en el sotobosque. Por otro lado, el diseño de proyectos de reforestación debe integrar la promoción de cadenas de valor secundarias. En este caso, las especies adecuadas para intercalar durante la fase temprana de establecimiento incluyen maíz, maní, plátano y yuca.

Luego de tres o cuatro años, se pueden añadir especies más tolerantes a la sombra al sotobosque, incluyendo café y guayusa, al igual que varios tipos de condimento de alto valor, tales como pimienta negra, cardamomo, clavo de olor y vainilla.

Siempre que sea posible, se recomienda usar fondos generados en la localidad para complementar aquellos provenientes de instituciones internacionales o iniciativas de financiamiento verde. Para el efecto, se puede implementar una variedad de mecanismos nacionales, incluyendo la garantía total o parcial de préstamos para reforestación extendidos por bancos, o la aplicación de impuestos o sobretasas. A nivel local, se puede utilizar parte de los fondos procedentes de la venta de un determinado producto para financiar esfuerzos de reforestación. Por ejemplo, actualmente el Ministerio del Ambiente cobra derechos de tala de USD 3 por m³ de madera antes de aprobar la mayoría de los planes de cosecha forestal. Aumentar esta tasa en 10-15 % generaría un importante flujo de ingresos que podría ser invertido en fondos de restauración forestal manejados por el mismo Ministerio.

Es factible que existan grandes oportunidades de financiamiento institucional para apoyar actividades de reforestación si se encuentran modos de concentrar y titularizar los esfuerzos aún dispersos de pequeños tenedores de tierra en una misma región. Este enfoque ha sido implementado con diversos grados de éxito en Estados Unidos (Crowe y Parker 2008; Wang y van Kooten 2018). Con esa meta en mente, se pueden establecer incentivos tributarios y de política pública que faciliten el trabajo de inversores institucionales con comunidades y empresas privadas en la implementación de iniciativas de reforestación local. Esto requiere enfoques novedosos que permitan organizar a grupos geográficamente cohesionados de pequeños tenedores de tierra en programas de gran escala. El financiamiento para la reforestación o restauración forestal debe fluir lo más directamente posible hacia los beneficiarios de un proyecto, evitando que carguen con excesivas tasas administrativas. Los resultados del programa descrito en este capítulo demuestran que las organizaciones comunitarias son una opción para proveer fondos en aras de reforestación o restauración forestal, que es efectiva en costos y tiene carácter redistributivo.

Referencias

- Aumeeruddy, Yildiz, y Bertrand Sansonnens. 1994. "Shifting from simple to complex agroforestry systems: An example for buffer zone management from Kerinci (Sumatra, Indonesia)". *Agroforestry Systems* 28 (2): 113-141. doi:10.1007/BF00704825
- Baluarte-Vásquez, Juan Rommel, y Juan Gabriel Álvarez González. 2015. "Modelamiento del crecimiento de tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*) en plantaciones en Jenarño Herrera, Departamento de Loreto, Perú". *Folia Amazónica* 24 (1): 21-32. doi:10.24841/fa.v24i1.57
- Barr, Christopher M., y Jeffrey A. Sayer. 2012. "The political economy of reforestation and forest restoration in Asia-Pacific: critical issues for REDD+". *Biological Conservation*, 154: 9-19. doi:10.1016/j.biocon.2012.03.020
- Butterfield, Jennifer, Martin Leslie Luff, Mick Baines y Michael David Eyre. 1995. "Carabid beetle communities as indicators of conservation potential in upland forests". *Forest Ecology and Management* 79 (1-2): 63-77. doi:10.1016/0378-1127(95)03620-2
- Calvo-Alvarado, Julio César, Dagoberto Arias y Daniel de B. Richter. 2007. "Early growth performance of native and introduced fast growing tree species in wet to sub-humid climates of the Southern region of Costa Rica". *Forest Ecology and Management* 242 (2-3): 227-35. doi:10.1016/j.foreco.2007.01.034
- Carpenter, F. Lynn, J. Doland Nichols, Riley T. Pratt y Kristin C. Young. 2004. "Methods of facilitating reforestation of tropical degraded land with the native timber tree, *Terminalia amazonia*". *Forest Ecology and Management* 202 (1-3): 281-91. doi:10.1016/j.foreco.2004.07.040
- Corbin, Jeffrey D., y Karen D. Holl. 2012. "Applied nucleation as a forest restoration strategy". *Forest Ecology and Management*, 265: 37-46. doi:10.1016/j.foreco.2011.10.013
- Crowe, Kevin A., y William H. Parker. 2008. "Using portfolio theory to guide reforestation and restoration under climate change scenarios". *Climate Change* 89 (3): 355-70. doi:10.1007/s10584-007-9373-x

- DeFries, Ruth, Andrew Hansen, Adrian C. Newton y Matthew C. Hansen. 2005. "Increasing isolation of protected areas in tropical forests over the past twenty years". *Ecological Applications* 15 (1): 19-26. doi:10.1890/03-5258
- Erazo, Gabriela, Juan Carlos Izurieta, Peter Cronkleton, Anne M. Larson y Louis Putzel. 2014. "El uso de pigüe (*Piptocoma discolor*) por los pequeños productores de Napo, Ecuador: Manejo sostenible de una especie pionera de madera para los medios de vida locales". *CIFOR Brief* 26. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research. <https://bit.ly/2lw1ZAJ>
- Erazo, Juliet S. 2013. *Governing Indigenous Territories: Enacting Sovereignty in the Ecuadorian Amazon*. Durham, NC: Duke University Press.
- Heinen, Joel T., y Jai N. Mehta. 2000. "Emerging Issues in Legal and Procedural Aspects of Buffer Zone Management with Case Studies from Nepal". *The Journal of Environment & Development* 9 (1): 45-67. doi:10.1177/107049650000900103
- Krause, Torsten, Wain Collen y Kimberly A. Nicholas. 2013. "Evaluating Safeguards in a Conservation Incentive Program: Participation, Consent, and Benefit Sharing in Indigenous Communities of the Ecuadorian Amazon". *Ecology and Society* 18 (4). doi:10.5751/ES-05733-180401
- Lamb, David. 2011. "Reforestation, conservation and livelihoods". En *Re-greening the Bare Hills: Tropical Forest Restoration in the Asia-Pacific Region*, editado por David Lamb, 93-134. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Magap (Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca de Ecuador). 2014. "Programa de Incentivos para la Reforestación con Fines Comerciales". <https://bit.ly/2AkVoxC>
- Mejía, Elena, y Pablo Pacheco, eds. 2013. "Aprovechamiento forestal y mercados de la madera en la Amazonía ecuatoriana". *CIFOR Occasional Paper* 97. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research. <https://bit.ly/1xTlxOH>
- Núñez-Iturri, Gabriela, y Henry F. Howe. 2007. "Bushmeat and the Fate of Trees with Seeds Dispersed by Large Primates in a Lowland Rain Forest in Western Amazonia". *Biotropica: The Scientific Journal of the ATBC* 39 (3): 348-54. doi:10.1111/j.1744-7429.2007.00276.x

- Sayer, Jeffrey, Unna Chokkalingam y John Poulsen. 2004. "The restoration of forest biodiversity and ecological values". *Forest Ecology and Management* 201 (1): 3-11. doi:10.1016/j.foreco.2004.06.008
- Sikor, Thomas, y Jacopo Alessandro Baggio. 2014. "Can Smallholders Engage in Tree Plantations? An Entitlements Analysis from Vietnam". *World Development* 64 (S1): S101-S112. doi:10.1016/j.worlddev.2014.03.010
- Torres, Arturo Balderas, Rob Marchant, Jon C. Lovett, James C. R. Smart y Richard Tipper. 2010. "Analysis of the carbon sequestration costs of afforestation and reforestation agroforestry practices and the use of cost curves to evaluate their potential for implementation of climate change mitigation". *Ecological Economics* 69 (3): 469-77. doi:10.1016/j.ecolecon.2009.09.007
- Van Noordwijk, Meine, James M. Roshetko, Murniati Mukhlisin, M. D. Angeles, S. Suyanto, Chip Fay y Thomas P. Tomich. 2008. "Farmer tree planting barriers to sustainable forest management". En *Smallholder Tree Growing for Rural Development and Environmental Services: Lessons from Asia*, editado por Denyse J. Snelder y Rodel D. Lasco, 429-51. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Verweij, Pita A., ed. 2002. *Understanding and Capturing the Multiple Values of Tropical Forest*. Wageningen, Países Bajos: Tropenbos International.
- Wang, Sen y G. Cornelis van Kooten. 2018. *Forestry and the New Institutional Economics: An Application of Contract Theory to Forest Silvicultural Investment*. Londres: Routledge.
- Weersum, K. F. 1982. "Tree gardening and taungya on Java: Examples of agroforestry techniques in the humid tropics". *Agroforestry Systems* 1 (1): 53-70. doi: 10.1007/BF00044329