



Fuentes semilleras y especies forestales de los bosques secos tropicales del norte del Perú: Estado actual y prioridades futuras

Jéssica Cerrón, Rachel Atkinson, Evert Thomas, Jonathan P. Cornelius



**Fuentes semilleras y especies forestales de los bosques secos tropicales
del norte del Perú: Estado actual y prioridades futuras**

Jéssica Cerrón, Rachel Atkinson, Evert Thomas, Jonathan P. Cornelius

**Cita correcta:**

Cerrón J., Atkinson R., Thomas E., Cornelius J.P. 2019. Fuentes semilleras y especies forestales de los bosques secos tropicales del norte del Perú: estado actual y prioridades futuras. Documento de Trabajo número 301. Centro Internacional de Investigación Agroforestal, Lima, Perú.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5716/WP19057.PDF>

Los títulos de la Serie de Documentos de Trabajo tienen por objeto difundir los resultados provisionales de la investigación y las prácticas agroforestales y estimular la retroalimentación de la comunidad científica. Otras series de publicaciones del Centro Internacional de Investigación Agroforestal incluyen Manuales Técnicos, Documentos Ocasionales y la Serie 'Árboles para el Cambio'

Publicado por el Centro Internacional de Investigación Agroforestal

United Nations Avenue

PO Box 30677, GPO 00100

Nairobi, Kenya

Tel: +254(0)20 7224000, via USA +1 650 833 6645

Fax: +254(0)20 7224001, via USA +1 650 833 6646

Email: worldagroforestry@cgiar.org

Website: www.worldagroforestry.org

© Centro Internacional de Investigación Agroforestal 2019

Documento de Trabajo No 301

Fotos: Las opiniones expresadas en esta publicación son las de los autores y no necesariamente las del Centro Internacional de Investigación Agroforestal. Esta publicación pueden ser citados o reproducidos sin costo alguno, siempre que se cite la fuente. Todas las imágenes son propiedad exclusiva de su fuente y no pueden ser utilizadas para ningún propósito sin el permiso escrito de la fuente.

Acerca de los autores

Jéssica M. Cerrón-Macha

Consultora Forestal de Centro Internacional de Investigación Agroforestal (ICRAF), Lima, Perú (jessicamcerronm@gmail.com), e Ingeniera Forestal por la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. Actualmente trabajando en el impacto de las diferentes prácticas de restauración sobre los servicios ecosistémicos y los modos de vida locales en Perú.

Rachel Atkinson

Científica Asociada de Bioversity International, Apartado 1558, Lima 12, Perú (R.Atkinson@cgiar.org) y Especialista en Restauración de Ecosistemas. Británica con 20 años trabajando en conservación y restauración de bosques degradados en América Latina.

Evert Thomas

Científico de Bioversity International, Apartado 1558, Lima 12, Perú (E.Thomas@cgiar.org) y Especialista en Conservación y uso de los recursos genéticos forestales en América Latina. Sus principales intereses de investigación actualmente son la restauración de Bosques Tropicales Estacionalmente Secos del Perú, mejora de la comprensión de la diversidad nativa de los recursos genéticos del cacao (*Theobroma cacao*) y la nuez del Brasil (*Bertholletia excelsa*) en el Perú.

Jonathan Philip Cornelius

Investigador y Comunicador Sénior de Centro Internacional de Investigación Agroforestal, CIP-ICRAF, Apartado 1558, Lima 12, Perú (j.cornelius@cgiar.org), y Profesor Asociado Adjunto, Universidad James Cook, Cairns, Queensland, Australia.

Resumen

El presente documento tiene el objetivo de proporcionar un análisis de las fuentes semilleras existentes en el bosque seco tropical del norte del Perú (bosques secos de Tumbes-Piura y bosques secos del Marañón), además de proveer información preliminar del estado de amenaza y/o conservación de especies forestales de interés y aquellas utilizadas en experiencias de reforestación, restauración entre otros para la planificación e implementación de futuras actividades en el marco del Proyecto “Fuentes semilleras agroforestales para la restauración y conservación genética (FuenteS)” en estas ecorregiones.

En ese contexto, se realizó la recopilación de información de fuentes semilleras existentes a partir de un cuestionario estructurado y completado con información procedente de fuentes primarias y secundarias, y en el caso de especies forestales en estado de amenaza, se determinó una lista de interés en función a la indagación en categorizaciones oficiales y consulta a actores claves de cada ecorregión. Entre los principales resultados que se encontraron fue la identificación de 45 fuentes semilleras de 16 especies solo en los bosques secos de Tumbes-Piura y ninguna en los bosques secos del Marañón, las fuentes existentes están bajo propiedad de las comunidades campesinas principalmente, siendo la mayoría de éstas de las especies *Prosopis pallida* (47%) y *Bursera graveolens* (11%); sin embargo, existen 27 fuentes semilleras potenciales en las áreas de conservación. De otro lado, en el caso de especies forestales en estado de conservación o amenaza, se identificaron preliminarmente 12 especies bajo diferentes categorías oficiales y 23 especies determinadas por expertos locales para los Bosques Secos de Tumbes-Piura; y en el caso de los Bosques Secos del Marañón, siete especies en categorías oficiales y 21 de interés potencial.

Palabras clave

Bosques secos, bosques secos de Tumbes-Piura, bosques secos del Marañón, fuentes semilleras, especies forestales en conservación, especies forestales amenazadas

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro profundo agradecimiento a todas aquellas personas que contribuyeron en la elaboración del presente estudio. Destacamos la colaboración y la respuesta efectiva de los actores de las diversas instituciones que brindaron información y documentos de fuentes semilleras y de especies forestales en estado de conservación o amenaza.

Asimismo, este documento es producto del proyecto “Fuentes Semilleras Agroforestales para la Restauración y Conservación Genética (FuenteS)” que viéndose desarrollado por ICRAF en colaboración con INIA y SERFOR, financiado por el Ministerio de Agricultura y Riego del Perú a través de su Secretaría de Cooperación con el CGIAR (STC-CGIAR) y del proyecto “Hacia una restauración climáticamente inteligente: una caja de herramientas para el Bosque Seco Tropical de Perú 2018-2020” financiado por el Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo, Alemania a través del programa BEAF del GIZ.

Contenido

Introducción	8
Métodos.....	8
Ámbito de estudio	8
Fuentes semilleras	9
Especies forestales en estado de conservación o amenaza	10
Resultados	11
Fuentes semilleras	11
Especies forestales en estado de conservación o amenaza	16
Conclusiones	24
Recomendaciones	24
Anexos	27
Referencias	42
Documentos de Trabajo de ICRAF (Working Paper Series).....	45

Acrónimos

CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre
COSUDE	Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación
EEA	Estación Experimental Agraria de INIA
FOSEFOR	Programa Andino de Fomento de Semillas Forestales
INIA	Instituto Nacional de Innovación Agraria, Peru
IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
MINAGRI	Ministerio de Agricultura y Riego, Perú
MINAM	Ministerio del Ambiente, Perú
SENASA	Servicio Nacional de Sanidad Agraria, Perú
SERFOR	Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, Perú

Introducción

Los bosques secos tropicales del norte del Perú presentan una extensión total de 3,4 M ha, de las cuales el 63% se encuentra en degradación (MINAM 2011) como consecuencia de la deforestación, la tala selectiva, la agricultura y la ganadería caprina y bovina (Angulo 2009). En dicho contexto, durante los últimos años se han realizando diversas iniciativas con el propósito de contrarrestar el proceso de degradación y la pérdida de áreas boscosas, tales como: reforestación, manejo de regeneración natural, conservación, agroforestería entre otras. Sin embargo, el material de siembra utilizado en estas intervenciones mayormente no procede de fuentes semilleras identificadas, sino como resultado de una colecta improvisada de semillas, en la mayoría de casos para cubrir la demanda de solo algunas especies de interés comercial y sujeta a los conocimientos técnicos silviculturales de éstas. Asimismo, el uso desmedido de algunas especies sin reposición de éstas ha conducido a que varias de ellas se encuentren actualmente en diferentes categorías de conservación o amenaza.

En dicho contexto, el presente documento tiene los siguientes objetivos:

- Proporcionar un análisis de las fuentes semilleras existentes en el bosque seco tropical del norte del Perú (bosques secos de Tumbes-Piura y bosques secos del Marañón).
- Proveer información del estado de amenaza y/o conservación de especies forestales de interés y aquellas utilizadas en experiencias de reforestación y restauración.
- Facilitar la reforestación y restauración a través del fortalecimiento de capacidades, investigación y transferencia de tecnología a los actores claves.

Métodos

Ámbito de estudio

Se realizó la recopilación de información de las fuentes semilleras existentes y de las especies forestales en estado de conservación o amenaza de las ecorregiones bosques secos de Tumbes-Piura, en los departamentos de Lambayeque, Tumbes y Piura y de los bosques secos del Marañón en Cajamarca y Amazonas.

Bosques secos de Tumbes-Piura

Se extienden a lo largo de la costa norte del Perú, desde el nivel del mar hasta 1500 m s.n.m. (Linares-Palomino 2004) en los departamentos de Piura, Tumbes, Lambayeque y pequeñas porciones de La Libertad y Cajamarca, con una extensión total de 3 235,012 ha (MINAM 2011). Especies arbóreas como el algarrobo (*Prosopis pallida*), el sapote (*Colicodendron scabridum*), el faique (*Vachellia macracantha*), y el overo (*Cordia lutea*) dominan la zona de llanura. En las partes altas, se presenta una mayor diversidad de árboles, entre los cuales destacan el palo

santo (*Bursera graveolens*), el hualtaco (*Loxopterygium huasango*) y el pasallo (*Eriotheca ruizii*), entre muchos otros (Angulo 2009).

Bosques secos del Marañon

Se extienden a lo largo de la cuenca del Río Marañon, el principal afluente del Amazonas, entre los 400 y 2200 m s.n.m. (Marcelo-Peña *et al.* 2015) en los departamentos de Ancash, Huánuco, La Libertad, Cajamarca, Amazonas y Piura con una extensión total de 372 915 ha (MINAM 2011). Presentan especies arbóreas tales como el acerillo (*Aspidosperma polyneuron*), el iguaguana (*Cordia iguaguana*), y arbustivas como *Calliandra mollissima*, *Coursetia maraniona*, *Jatropha humboldtiana* (el huanarpo), entre otras especies. Se considera que el 33% de las especies de plantas de esta ecorregión son endémicas y presenta numerosas especies con alto potencial para reforestación en zonas áridas y como estabilizadoras de suelos (Marcelo-Peña *et al.* 2015).

Fuentes semilleras

La información de las fuentes semilleras se recopiló en dos formularios, uno para aquellas fuentes ubicadas en áreas de conservación (nacional, regional y privada) y otra para aquellas que se ubican en otras zonas. Los dos formularios abarcan las principales características de éstas (Anexo 1 y Anexo 2) que son: (1) datos de la persona responsable, (2) características del área y (3) características de la fuente de semillas.

La información recopilada de las fuentes existentes fue sistematizada en función a las siguientes variables:

- **Tipo de propietario:** Se utilizaron las categorías “Entidad Estatal” (instituciones del gobierno nacional, regional y local), “Asociación o Cooperativa” (asociaciones o cooperativas locales registradas), “Predio Privado” (actor local individual o familiar) y “Comunidad Campesina” (comunidades locales).
- **Período desde su establecimiento:** Determinado en función a la diferencia entre el año de mapeo (2018) y la fecha de establecimiento de los árboles semilleros.
- **Superficie:** Área (ha) donde se encuentran distribuidos los árboles semilleros.
- **Densidad:** Número total de individuos inventariados de la especie por ha.
- **Tamaño poblacional:** Calculado a partir de la información disponible de superficie (ha) y densidad (árboles/ha) de cada fuente de semillas.
- **Número de árboles seleccionados:** Cantidad de árboles seleccionados como semilleros del total existente (información facilitada por propietarios).
- **Tipo de fuente de semillas:** Determinado en función a la información de densidad por ha disponible para cada fuente, considerando la clasificación de MINAGRI (2006) y Cuellar *et al.* (2016) (Anexo 3).

- **Tipo de material reproductivo extraído:** Se utilizaron dos categorías: (1) semillas y (2) estacas.

Cabe resaltar que en esta recopilación, las fuentes semilleras existentes son individuos maduros de especies forestales de hábito arbóreo y/o arbustivo identificados a partir de características fenotípicas. De otro lado, se determinó fuentes semilleras potenciales¹ en el contexto de áreas de conservación nacional, regional y privadas.

Especies forestales en estado de conservación o amenaza

Se determinó una lista de especies forestales para los dos tipos de bosque seco: bosques secos de Tumbes-Piura y bosques secos del Marañón.

Bosques secos de Tumbes-Piura

La lista de especies leñosas fue determinada en función a su uso en experiencias de restauración y la lista de fuentes semilleras existentes recopiladas. De las especies citadas se buscó en qué categoría de conservación y/o amenaza se encuentra, para lo cual se utilizó las categorizaciones internacionales según IUCN (2018) y Apéndices CITES (2016) y para la categorización oficial para el Perú se utilizó la publicación preliminar de los Anexo I y II que contiene la Clasificación Oficial de Especies de Flora Silvestre categorizadas como amenazadas (Resolución Ministerial 0505-2016-MINAGRI), la cual se encuentra actualmente siendo evaluada para su aprobación oficial. Asimismo, se entrevistó a expertos locales (profesionales y comuneros) acerca de qué especies consideran que se encuentran en estado de amenaza, las cuales se clasificaron en función a los principales factores que influyen en su estado actual.

Bosques secos del Marañón

En esta ecorregión, hay pocas experiencias de restauración y fuentes semilleras. Por lo tanto, la lista de especies leñosas de interés para su conservación fue determinada en función a su estado de amenaza y endemismo, a partir de la revisión bibliográfica de algunos estudios de composición florística (Marcelo-Peña 2008, Marcelo-Peña *et al.* 2010). De la lista resultante de especies, se buscó en qué categoría de conservación y/o amenaza se encuentra, para lo cual se utilizó las categorizaciones internacionales según IUCN (2018) y Apéndices CITES (2016) y para la categorización oficial para el Perú se utilizó la publicación preliminar de los Anexo I y II que contiene la Clasificación Oficial de Especies de Flora Silvestre categorizadas como amenazadas (Resolución Ministerial 0505-2016-MINAGRI) y las categorías citadas por

¹ Áreas con presencia de especies leñosas maduras de individuos con características fenotípicas deseables para ser considerados semilleros que según actores locales, pero que aún no han sido identificadas para tal propósito.

Marcelo-Peña *et al.* (2010). Asimismo, en el caso de las especies endémicas se utilizó los estudios de León *et al.* (2006), Marcelo-Peña *et al.* (2010) y Marcelo-Peña *et al.* (2015). De otro lado, al no identificarse actores locales con suficiente conocimiento de las especies en esta ecorregión, no se elaboró una lista citada por expertos locales; sin embargo, a partir de la revisión bibliográfica del estudio de composición florística realizado por Marcelo-Peña *et al.* (2010) se logró determinar una lista de especies de interés por su uso bajo diversas prácticas agroforestales.

Resultados

Fuentes semilleras

Distribución de fuentes semilleras existentes (N=45)

En la Figura 1 se aprecia la distribución de las 45 fuentes semilleras existentes, observándose que solo se identificaron en la ecorregión bosques secos de Tumbes-Piura, donde predominó Lambayeque con 22 fuentes y, en menor proporción, Piura y Tumbes; asimismo, no se identificó ninguna fuente semillera en la ecorregión bosques secos del Marañón. Por lo tanto la siguiente caracterización está en función a la ecorregión bosques secos de Tumbes-Piura.

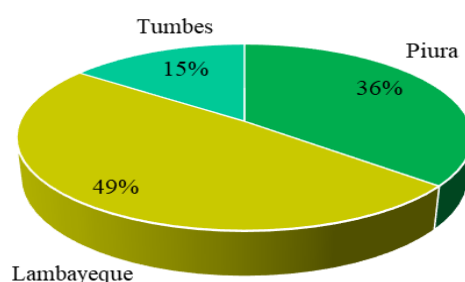


Figura 1. Distribución de fuentes semilleras existentes (N=45)

Tipo de propietario y período desde su establecimiento (N=45)

En la Figura 2 se aprecia el predominio de las comunidades campesinas en términos de propiedad con 25 fuentes, donde resaltaron las fuentes semilleras con períodos desde su establecimiento de 3 a 5 años y de 6 a 15 años (12 y 11 respectivamente). El segundo lugar se encuentra representado por los predios privados a nivel local con 12 fuentes, donde predominó el período de 1 a 2 años, ello se debe a que son árboles maduros que fueron seleccionados recientemente como semilleros en el marco de los Planes de Manejo para el Aprovechamiento de los Bosques Secos (principalmente a partir del año 2016).

Durante el año 2003, el Programa Andino de Fomento de Semillas Forestales (FOSEFOR), financiado por COSUDE identificó siete fuentes semilleras en Piura, siendo dos de éstas ubicadas en propiedad de la Asociación Agraria Manga Manga de Salitral, las fuentes identificadas fueron de las especies: palo santo (*Bursera graveolens*) y hualtaco (*Loxopterygium huasango*). Los árboles semilleros fueron identificados en base a sus características fenotípicas y al uso potencial de las mismas.



Estado actual de fuente semillera de *Bursera graveolens*. Fotografía: Jéssica Cerrón

En menor proporción, se presentaron fuentes semilleras que son administradas por una asociación o cooperativa, presentando dos de éstas períodos de 6 a 15 años, que fueron identificadas anteriormente en el marco de un proyecto que tuvo como fin fortalecer las capacidades locales para la producción de semillas de seis especies forestales de los bosques secos en Piura. Por último, en el caso de las entidades estatales, estas son aquellas que son administradas por INIA-EEA Vista Florida y la Refugio de Vista Silvestre de Laquipampa para las especies algarrobo (*Prosopis pallida*) y tara (*Caesalpinia spinosa*) en los dos casos.

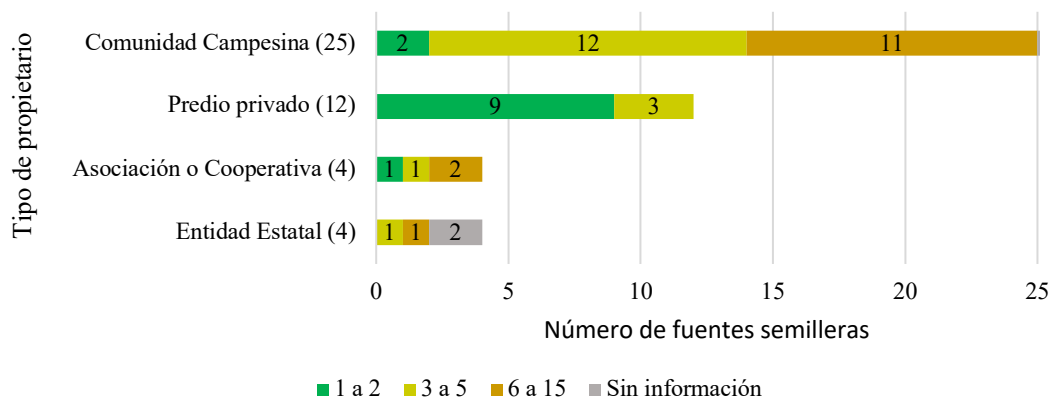
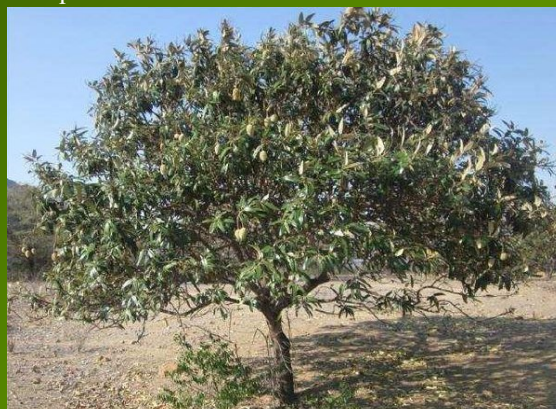


Figura 2. Número de fuentes semilleras por tipo de propietario y período desde su establecimiento (N=45)

Especies y período desde su establecimiento (N=45)

En el caso de las especies, en la Figura 3 se observa la predominancia del algarrobo (*Prosopis pallida*) con 47% (21 de 45), donde resaltó el período desde su establecimiento de 1 a 2 años con 11 fuentes (identificados recientemente en el marco de Planes de Manejo principalmente). En segundo lugar, se aprecia al palo santo (*Bursera graveolens*), que presentó fuentes en los tres períodos sin diferencia significativa. De otro lado se observa que, el rango de 6 a 15 años solo se presentó en algunas especies, tales como: sapote (*Colicodendron scabridum*), charán (*Caesalpinia paipai*), hualtaco (*Loxopterygium huasango*), almendro (*Geoffroea spinosa*) y pasallo (*Eriotheca ruizii*), que fueron identificados anteriormente en el marco de un proyecto específico², con excepción del charán. Asimismo, en el caso del período de 3 a 5 años, se identificó solo una fuente semillera para las otras especies (Figura 3).

Se identificó tres fuentes semilleras de *Colicodendron scabridum* (sapote), que presenta una gran capacidad de regeneración natural y tiene múltiples usos.



Árbol de sapote. Fotografía: Jéssica Cerrón

² Proyecto: Fortalecimiento de las capacidades locales para la producción de semillas de seis especies forestales de los bosques secos de la región Piura (Universidad de Piura y Centro Ideas 2003)

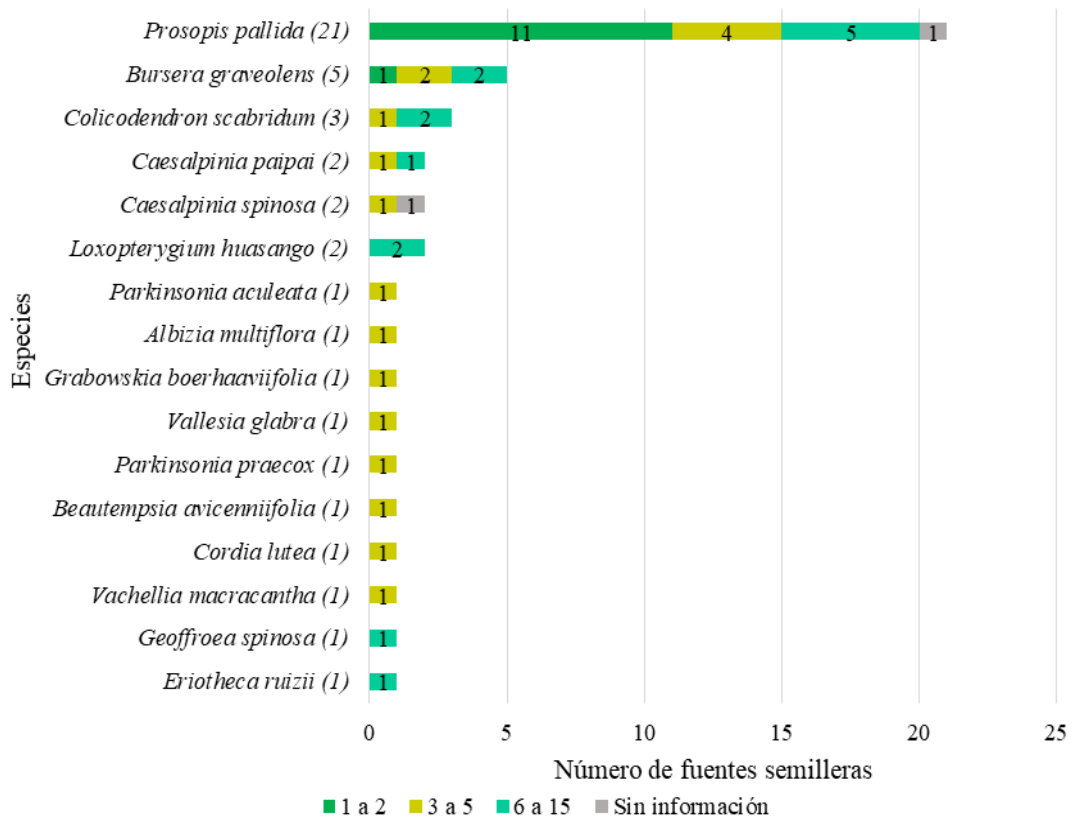


Figura 3. Número de fuentes semilleras por especie y período desde su establecimiento (N=45)

Tamaño poblacional y número de árboles seleccionados (n=21)

De las 45 fuentes semilleras existentes, solo 21 de ellas presentaron información del tamaño poblacional y cantidad de árboles seleccionados (semilleros), cuya distribución se aprecia en la Figura 4, donde predominó el tamaño poblacional de >300 árboles con 11 fuentes, seguido del rango de 101 a 300 con nueve fuentes, por último los rangos de 51 a 100 y <50 árboles con una fuente respectivamente.. Asimismo, en el caso del número de árboles seleccionados se observa la predominancia del rango de 21 a 40 con cinco fuentes, donde destacó el algarrobo con cuatro de éstas. Sin embargo, cabe resaltar que no se tiene información de la producción de semillas de éstos, por ello sería pertinente realizar un estudio más detallado de dicha variable.

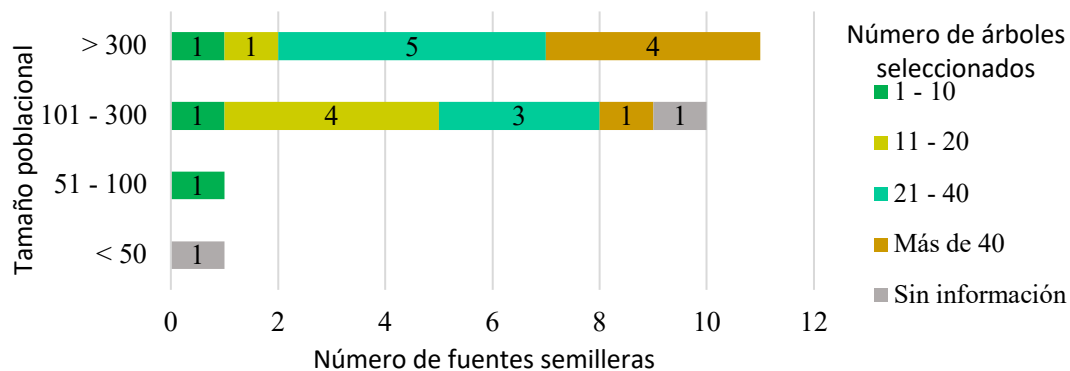


Figura 4. Número de fuentes semilleras por tamaño poblacional y número de árboles seleccionados (n=21)

Densidad (árboles/ha) y tipo de fuente de semillas (n=24)

De las 45 fuentes semilleras existentes, solo 24 de éstas presentaron información de densidad por hectárea, a partir de la cual se determinó el tipo de fuente semillera (Figura 5), predominando la categoría “fuente identificada” con 21 fuentes, seguido de la categoría “fuente seleccionada” con tres. De otro lado, el material reproductivo extraído es principalmente solo semillas (36 de 45) y de las nueve restantes se extraen tanto semillas como estacas, la cual está relacionado con la facilidad de propagación vegetativa a partir de estacas de las siguientes especies: palo santo (*Bursera graveolens*), hualtaco (*Loxopterygium huasango*), overo (*Cordia lutea*), cuncun (*Vallesia glabra*) y canutillo (*Grabowskia boerhaaviifolia*).

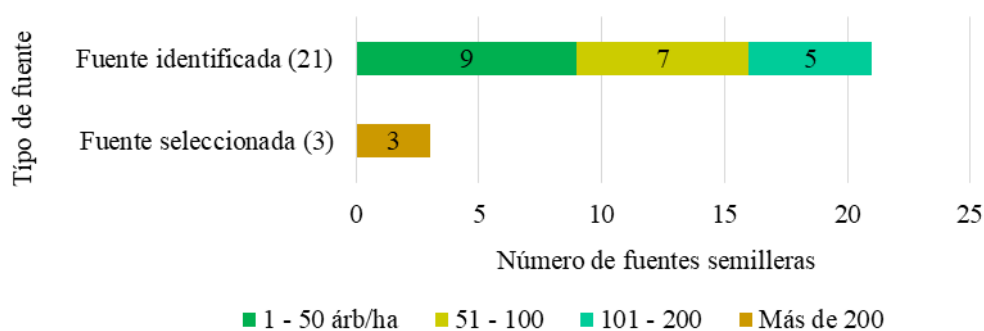


Figura 5. Densidad y tipo de fuente semillera (n=24)

Distribución de fuentes semilleras potenciales (N=27)

A partir del mapeo realizado, se logró determinar 27 fuentes semilleras potenciales de 324 especies (Anexo 4) en el contexto de áreas de conservación nacional, regional y privada, entendiéndose el término “potencial”, como áreas con presencia de especies leñosas maduras de individuos con características fenotípicas deseables para ser considerados semilleros; sin embargo, según los actores locales éstas aún no han sido identificadas para tal propósito. En relación a ello, en la Figura 6 se aprecia la distribución de éstas posibles fuentes, siendo preliminarmente Piura la de mayor proporción al contar con 12 áreas de conservación, seguido de Lambayeque, Tumbes y en menor proporción Cajamarca, Amazonas y La Libertad.

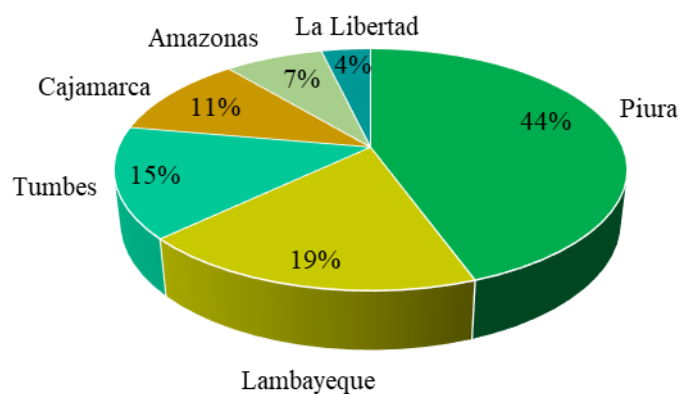


Figura 6. Distribución de fuentes semilleras potenciales (N=27)

Especies forestales en estado de conservación o amenaza

Bosques secos de Tumbes-Piura

En el Anexo 5 se aprecia el estado de conservación y/o amenaza del total de especies determinadas para los bosques secos de Tumbes-Piura. En la Tabla 1 se presenta solo las especies que presentan algún estado de amenaza.

Tabla 1. Especies de los bosques secos de Tumbes-Piura en estado de amenaza

Fuente	Estado de conservación y/o amenaza de especies
IUCN (2018)	Preocupación Menor: <i>Alnus acuminata</i> (aliso), <i>Caesalpinia paipai</i> (charán), <i>Geoffroea spinosa</i> (almendro) y <i>Vallesia glabra</i> (cuncun)
Apéndices CITES (2016)	Ninguna
Resolución Ministerial 0505-2016-MINAGRI	<p>Peligro crítico (CR): <i>Bursera graveolens</i> (palo santo), <i>Loxopterygium huasango</i>(hualtaco)</p> <p>En peligro (EN): <i>Colicodendron scabridum</i> (sapote) y <i>Prosopis pallida</i> (algarrobo)</p> <p>Vulnerable (VU): <i>Beautempsia avicenniifolia</i> (vichayo), <i>Grabowskia boerhaaviifolia</i> (canutillo) y <i>Vachellia macracantha</i> (faique)</p> <p>Casi amenazado (NT): <i>Alnus acuminata</i> (aliso)</p>

De otro lado, las especies del bosque seco de Tumbes-Piura en estado de amenaza citados por expertos locales se presentan la Tabla 2, clasificadas en función a los principales factores que influyen en su estado actual.

Tabla 2. Especies de los bosque secos de Tumbes-Piura en estado de amenaza según expertos locales

Especies citadas por expertos locales	Factores influyentes del estado actual de amenaza de especies citadas					
	Aprovechamiento de su madera por su valor comercial	Distribución geográfica restringida	Susceptibilidad a la sequía prolongada que afecta floración	Regeneración natural no abundante	Alimento y hábitat de fauna específica	Usos múltiples para beneficio de los pobladores
<i>Albizia multiflora</i> (angolo)						x
<i>Bursera graveolens</i> (palo santo)	x		x			x
<i>Caesalpinia paipai</i> (charán)		x				x
<i>Ceiba trischistandra</i> (ceibo)		x				x
<i>Celtis loxensis</i> (palo blanco)	x	x			x	
<i>Colicodendron scabridum</i> (sapote)	x				x	x
<i>Cordia lutea</i> (overo)					x	x
<i>Eriotheca ruizii</i> (pasallo)		x			x	x
<i>Ficus nymphaeifolia</i> (higuerón)					x	
<i>Geoffroea spinosa</i> (almendro de pepa)				x		
<i>Grabowskia boerhaaviifolia</i> (canutillo)		x			x	
<i>Handroanthus billbergii</i> (guayacán)	x		x	x		
<i>Handroanthus chrysanthus</i> (guayacán)	x		x			
<i>Leucaena trichodes</i> (shapa)					x	
<i>Loxopterygium huasango</i> (hualtaco)	x	x	x	x		
<i>Maclura tinctoria</i> (sota, chamelico)	x					x
<i>Piscidia carthagenensis</i> (barbasco)	x					
<i>Pithecellobium excelsum</i> (chaquirón)					x	
<i>Prosopis pallida</i> (algarrobo)	x		x		x	x
<i>Terminalia valverdeae</i> (huarapo)	x					
<i>Vachellia macracantha</i> (faique)	x					x
<i>Ziziphus thirsiflora</i> (ébano)	x					

*Los datos de contacto de los expertos locales entrevistados se encuentran en el Anexo 6.

Esta lista de especies fue complementada por Tobías Fremout a partir del estudio que viene desarrollando.

En relación a las especies citadas por los expertos locales para la ecorregión bosques secos de Tumbes-Piura, en el caso del algarrobo (*Prosopis pallida*) durante las visitas en campo se observó la mortandad de individuos adultos y jóvenes principalmente en Lambayeque y en menor proporción en Piura. Al respecto, SENASA (2016) menciona que la mayor cantidad de estas muertes se da en los departamentos de Piura y Lambayeque y en menor grado en Tumbes, donde el porcentaje de muerte de los árboles de algarrobo va del 30 al 100% de los individuos en las diferentes zonas que conforman el bosque seco, es decir hay poblaciones de árboles muertos, así como zonas en donde existen poblaciones de árboles en situación regular. En dicho contexto, diversas investigaciones se han realizado para conocer los factores que vienen influyendo en la mortandad de ésta especie, entre ellas las evaluaciones

fitosanitarias entre setiembre de 2014 y 2016, que permitieron conocer que las plagas que afectan a *Prosopis pallida* en los bosques secos del norte del país son plagas que por su biología y daño que causan naturalmente, no podrían causar, individualmente, la muerte de los árboles en las cantidades que se vienen dando actualmente. Posiblemente la interacción de varias de estas plagas sea uno de los factores por el cual los bosques no logren desarrollar adecuadamente, aunado a las extremas condiciones ambientales en la que se desarrollan los árboles. Se podría especular que el cambio climático está favoreciendo la proliferación de hongos patógenos y plagas insectiles que se alimentan de los árboles, disminuyendo su floración y fructificación y posteriormente matándola, sumándose a ello el efecto drástico de los años de sequía prolongada la cual limita el crecimiento de nuevas poblaciones (Llontop 2013, Whaley *et al.* 2010, SENASA 2016).

Con respecto al sapote (*Colicodendron scabridum*) se observó su gran capacidad de regeneración natural y la ausencia de individuos con diámetros mayores a 10 cm en algunas zonas de Lambayeque (Mórrope y Ferreñafe) y Piura (Morropón y Paita); se considera que esto se debe a la utilización de la especie para leña, carbón y artesanías (Cabrejos *et al.* 2006 y Albán 2005).

De otro lado, en el distrito Salitral de Piura se observó individuos adultos con diámetros mayores a 20 cm de palo santo (*Bursera graveolens*) y hualtaco (*Loxopterygium huasango*), que se atribuye a que se encuentran en un Área de Conservación Privada, lo cual limita su aprovechamiento. Asimismo, según Albán (2005) el número de árboles por ha de *Bursera graveolens* y *Loxopterygium huasango* se ha reducido en 75% y 40% respectivamente en Piura producto de la tala selectiva, lo que representa un peligro para su sobrevivencia; además, Cabrejos *et al.* (2006) mencionan que *Loxopterygium huasango* no tiene gran capacidad de regeneración natural y en el caso de *Bursera graveolens*, la regeneración natural está limitada a periodos lluviosos.

En relación a las especies guayacán (*Handroanthus billbergii*) y polo polo (*Cochlospermum vitifolium*), no se llegaron a observar en campo; sin embargo, Odar (2010) registró los valores más bajos de densidad en los bosques secos del Coto de caza "El Angolo"³, concluyendo que puede deberse a que son especies altamente explotadas por su valor comercial y que presentan una distribución restringida. Con respecto a ello, Cabrejos *et al.* (2006) mencionan que *Cochlospermum vitifolium* se ubica en bosques secos semidensos de montaña y bosques secos semidensos de colina y Albán (2005) resalta que una muestra representativa de *Handroanthus billbergii* se encuentra en Piura, distrito de Suyo (Comunidad Campesina de Pampa Larga).

³ Área Natural Protegida con categoría de Coto de caza ubicado en Piura, cuyo objetivo es la conservación del bosque seco ecuatorial y el manejo sostenible de la fauna silvestre.

En el caso del overo (*Cordia lutea*) se observó una gran capacidad de regeneración natural, siendo utilizada por los pobladores como cercos perimétricos y cercos para protección de regeneración natural de algarrobo y sapote; por lo tanto, no se aprecia un uso desmedido de la especie para categorizarla como amenazada. Al respecto, Cabrejos *et al.* (2006) mencionan que esta especie se encuentra distribuida en bosques secos de llanura, bosques secos de colina y es usado para confeccionar mangos de herramientas, muebles, barriles, postes para cercos de predios y como leña.

De otro lado, en el caso del almendro de pepa (*Geoffroea spinosa*), Cabrejos *et al.* (2006) resaltan que es una especie de interés comercial por tener un veteado particular y por ello es extraída desmesuradamente por la población; además, mencionan que presenta regeneración natural no abundante y forma parte de los bosques secos semidensos de montaña y bosques secos semidensos de colina. Los mismos autores mencionan que la madera de charán (*Caesalpinia paipai*) es extraída para usos como la carpintería, leña y carbón y que se encuentra formando parte de diferentes tipos de bosques secos desde semidensos y ralos en colinas, lomadas y montañas.

En relación al faique (*Vachellia macracantha*) se observaron pocos individuos con diámetros mayores a 15 cm, lo cual según comuneros de la zona es debido a que se han ido extrayendo los individuos adultos para hacer uso de su madera. Cabrejos *et al.* (2006) mencionan que esta especie se distribuye en la faja costera y forma parte de los bosques secos semidensos de montaña, bosques seco ralo-muy ralo de montaña, entre otros y es altamente extraída para usarla como material para embarcaciones artesanales, leña, carbón y fabricación de mangos de herramientas.

De otro lado, se observaron algunos individuos jóvenes de las especies: palo blanco (*Celtis loxensis*), higuierón (*Ficus nymphaeifolia*), pasallo (*Eriotheca ruizii*), chaquirón (*Pithecellobium excelsum*) y shapa (*Leucaena trichodes*) de manera dispersa en el Refugio de Vida Silvestre de Laquipampa que, según el jefe del área, son plantones que fueron sembrados en el refugio con el fin de mejorar la conectividad ecológica de la pava aliblanca (*Penelope albipennis*), ave que se encuentra en peligro crítico según D.S. N°004-2014-MINAGRI, ya que forma parte de su hábitat y dieta alimenticia. En relación a *Celtis loxensis* Cabrejos *et al.* (2006) mencionan que esta especie se encuentra distribuida en bosques semidensos de montaña y bosques semidensos de colina y es extraída para usarla en cajonería y artesanías.

Con respecto a la especie canutillo (*Grabowskia boerhaaviifolia*), Lazo (2014) menciona que en los bosques del Santuario Histórico de Pómac existe solo un 10% de cobertura de esta especie y resalta su importancia ya que no solo es parte de la dieta alimenticia sino también garantiza el éxito reproductivo de la cortarrama peruana (*Phytotoma raimondii*), ave que se encuentra catalogada “en peligro” según el D.S. N°004-2014-MINAGRI. Por último, el ceibo (*Ceiba trischistandra*) según Castro (2007) se encuentra presionada por la ampliación de la

frontera agrícola y es considerada endémica de la denominada “región tumbesina” que comprende el occidente del Ecuador y el noroeste del Perú (DarwinNet 2005, citado por Castro 2007), formando parte del bosque seco de colina y bosque seco de montaña (INRENA 1995, citado por Castro 2007). Presenta múltiples usos a partir de la madera, corteza, semillas y fibra denominada "kapok", ésta última es un producto con gran potencial comercial, pero con deficiente promoción y mercado en el Perú.

Bosques secos del Marañon

En el Anexo 7 se presenta la lista completa de las especies leñosas de interés para su conservación que deberían ser tomadas en cuenta, basada en su estado de amenaza y endemismo. En la Tabla 3 se presenta solo las especies en algún estado de amenaza.

Tabla 3. Especies del bosque seco del Marañon en estado de amenaza

Fuente	Especies en estado de conservación y/o amenaza
IUCN (2018)	<p>Peligro crítico: Parkinsonia peruviana - En peligro: Aspidosperma polyneuron</p> <p>Vulnerable: Bauhinia augusti y Piptadenia weberbaueri</p> <p>Preocupación menor: <i>Geoffroea spinosa</i></p>
Resolución Ministerial 0505-2016-MINAGRI	<p>En peligro (EN): <i>Prosopis juliflora</i></p> <p>Vulnerable (VU): <i>Vachellia macracantha</i></p>
Marcelo-Peña <i>et al.</i> (2010)*	<p>Peligro crítico: <i>Esenbeckia cornuta</i>, <i>Maraniona lavinii</i> y <i>Pseudobombax cajamarcanus</i></p> <p>En peligro: <i>Abutilon pedunculare</i>, <i>Bauhinia augusti</i>, <i>Cordia varronifolia</i>, <i>Mimosa incarum</i> y <i>Tetrasida serrulata</i></p> <p>Vulnerable: <i>Cordia iguaguana</i>, <i>Coursetia maraniona</i>, <i>Jatropha humboldtiana</i>, <i>Ruprechtia aperta</i>, <i>Tecoma rosifolia</i> y <i>Tetrasida chachapoyensis</i></p> <p>Preocupación menor: <i>Mimosa pectinatipinna</i></p>

*Marcelo-Peña *et al.* (2010) categorizan a partir de sus observaciones en campo.

De otro lado, en el caso de las especies endémicas, éstas se presentan en la Tabla 4.

Tabla 4. Especies leñosas endémicas de los bosques secos del Marañon

León <i>et al.</i> (2006)	Marcelo Peña <i>et al.</i> (2010)	Marcelo Peña <i>et al.</i> (2015)
Abutilon pedunculare	Bauhinia augusti	Abutilon pedunculare
Albizia multiflora	Cordia iguaguana	Allamanda weberbaueri
Allamanda weberbaueri	Cordia varronifolia	Bauhinia augusti
Aristolochia chachapoyensis	Coursetia maraniona	Cordia iguaguana
Aristolochia xerophytica	Croton adipatus	Cordia varronifolia
Cordia iguaguana	Esenbeckia cornuta	Coursetia maraniona
Cordia varronifolia	Jatropha humboldtiana	Croton adipatus
Coursetia maraniona	Maraniona lavinii	Croton rubiginosus
Croton adipatus	Mimosa incarum	Esenbeckia cornuta
Croton rubiginosus	Mimosa pectinatipinna	Jatropha humboldtiana
Esenbeckia cornuta	Pseudobombax cajamarcanus	Maraniona lavinii
Jatropha humboldtiana	Ruprechtia aperta	Mimosa incarum
Maraniona lavinii	Tecoma rosifolia	Mimosa pectinatipinna
Mimosa incarum	Tetrasida chachapoyensis	Parkinsonia peruviana
Mimosa pectinatipinna	Tetrasida serrulata	Piptadenia weberbaueri
Parkinsonia peruviana		Pseudobombax cajamarcanus
Piptadenia weberbaueri		Ruprechtia aperta
Ruprechtia aperta		Tecoma rosifolia
Tetrasida chachapoyensis		Tetrasida chachapoyensis
Tetrasida serrulata		Tetrasida serrulata

En el caso del bosque seco del Marañon, no se identificó actores locales claves con suficiente conocimiento de las especies; sin embargo, a partir de la revisión bibliográfica del estudio de composición florística realizado por Marcelo-Peña *et al.* (2010) se logró determinar una lista de especies de interés por su uso bajo diversas prácticas agroforestales (Tabla 5), que en algunos casos cuentan con categoría de amenaza y/o endemismo (ver detalle en Anexo 7).

Tabla 5. Especies leñosas de los bosques secos del Marañon con uso agroforestal

Nombre científico	Usos en prácticas agroforestales
<i>Acacia aroma</i>	Sistemas silvopastoriles, sombra
<i>Albizia multiflora</i>	Sistemas silvopastoriles, sombra
<i>Albizia niopoides</i>	Sombra
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Sistemas agroforestales y silvopastoriles
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Sistemas silvopastoriles, sombra
<i>Cordia iguaguana</i>	Sistemas silvopastoriles, sombra
<i>Cyathostegia matthewsii</i>	Cercos vivos
<i>Geoffroea spinosa</i>	Sombra, defensa ribereña
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sistemas silvopastoriles, sombra
<i>Leucaena trichodes</i>	Sombra de café
<i>Mimosa incarum</i>	Setos vivos, fijación de taludes
<i>Mimosa pectinatipinna</i>	Estabilización de taludes
<i>Muntingia calabura</i>	Fijación de taludes
<i>Prosopis juliflora</i>	Sistemas silvopastoriles, sombra
<i>Sapindus saponaria</i>	Sistemas silvopastoriles, sombra, cercos
<i>Senegalia polyphylla</i>	Sombra
<i>Senna mollissima</i>	Sombra
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Sistemas silvopastoriles, sombra
<i>Tecoma rosifolia</i>	Estabilización de taludes
<i>Tessaria integrifolia</i>	Defensa ribereña
<i>Vachellia macracantha</i>	Sistemas silvopastoriles, sombra

Conclusiones

Se identificaron 45 fuentes semilleras de 16 especies en la ecorregión bosques secos de Tumbes-Piura y ninguna en bosques secos del Marañon; sin embargo, existen 27 fuentes semilleras potenciales de 324 especies en las áreas de conservación.

Las fuentes semilleras existentes se encuentran principalmente bajo propiedad de las comunidades campesinas y en menor porcentaje en predios privados, asociaciones locales y entidades estatales.

Predominaron las fuentes semilleras de algarrobo (*Prosopis* spp.) con 47% y palo santo (*Bursera graveolens*) con 11% debido a sus usos e interés comercial y en menor cantidad de otras especies, siendo el tamaño poblacional predominante mayor a 300 árboles y el número de árboles seleccionados como semilleros de 21 a 40 individuos.

Las fuentes semilleras existentes son en su mayoría fuentes identificadas en función a su densidad y características de selección. No se encontraron huertos y rodales semilleros.

En los bosques secos de Tumbes-Piura se identificaron preliminarmente 11 especies bajo diferentes categorías de conservación o amenaza de las clasificaciones oficiales. Asimismo, 22 especies fueron identificadas bajo amenaza por expertos locales, de los cuales siete de éstas, que son utilizadas para proyectos de reforestación se encuentran en alguna categoría de amenaza oficial.

En los bosques secos del Marañon se identificaron preliminarmente siete especies bajo diferentes categorías de conservación o amenaza de las clasificaciones oficiales. Asimismo, 21 especies fueron identificadas de interés potencial por su uso bajo diversas prácticas agroforestales, de las cuales nueve se encuentran en alguna categoría de amenaza oficial y seis son endémicas.

Recomendaciones

Es importante tener en cuenta el nivel de interés de las comunidades campesinas para el establecimiento y mantenimiento de fuentes semilleras, por ello es indispensable conocer el estado actual y el interés potencial de una red de actores para la compra y venta de semillas forestales en los bosques secos. Preliminarmente, algunos actores locales coinciden en señalar que no existe un mercado formal de oferta y demanda de semillas forestales y que la comercialización de éstas no sería un negocio rentable a menos que se encuentre una

estrategia atractiva para la población local. Cabe resaltar que lo que predomina en el mercado actual es la producción y venta de plántulas, especialmente de algarrobo ya que de las otras especies existen en mínimas cantidades y solo se activan temporalmente en función a proyectos o programas específicos del estado o del sector privado.

Si bien existe disponibilidad de área de bosque seco con especies de interés para el establecimiento de fuentes semilleras, es indispensable seleccionar las zonas a priorizar considerando el nivel de organización local de las comunidades campesinas que puedan comprometerse con el manejo de éstas a largo plazo, lo cual garantice su sostenibilidad. En dicho contexto, se sugiere preliminarmente la articulación entre las comunidades campesinas que ya tienen identificado fuentes semilleras de especies representativas del bosque seco de llanura (*Prosopis pallida* y *Colicodendron scabridum*) y del bosque seco de colina (*Loxopterygium huasango*, *Bursera graveolens*, *Eriotheca ruizii* y *Geoffroea spinosa*) para ser partícipes de actividades de fortalecimiento de capacidades y registro de sus fuentes.

De otro lado, a pesar de la variedad de especies en el bosque seco del Marañón con alto potencial para reforestación en zonas áridas, usos bajo prácticas agroforestales y como estabilizadoras de suelos, no hay registro de fuentes semilleras de éstas especies. Por lo tanto, se sugiere primero priorizar una lista de interés contrastando el estado de amenaza, endemismo, usos, comportamiento fenológico e información de métodos de propagación de dichas especies y posteriormente realizar un mapeo de la disponibilidad y producción de semillas para planificar futuras actividades.

Para la priorización de especies se sugiere no solo contrastar la información del estado de amenaza y/o conservación con la demanda de éstas especies para proyectos de reforestación, recuperación y restauración u otros, sino también la disponibilidad y producción de semillas u otros materiales de siembra de las especies seleccionadas en un contexto de cambio climático.

Los bosques secos tropicales del norte del Perú presentan una variedad de especies; sin embargo, existe la tala selectiva de solo algunas especies tales como: *Prosopis pallida*, *Colicodendron scabridum*, *Vachellia macracantha*, *Bursera graveolens*, *Handroanthus billbergii* y *H. chrysanthus* por su potencial maderable de gran rentabilidad a diferencia de otras especies, siendo extraídos de los bosques secos de forma ilegal y solo en algunos casos en el marco de planes de manejo. Por ende, hay una gran controversia entre lo extraído y lo reforestado, ya que la mayoría de proyectos se enfocan principalmente en *Prosopis pallida*, *Bursera graveolens* y en menor proporción *Colicodendron scabridum*, dejando de lado las otras especies; debido, según actores locales, principalmente a la deficiencia de material reproductivo y de conocimientos de propagación de éstas. Sería oportuno, en la medida posible realizar un mapeo de las principales deficiencias de conocimientos técnicos de

colección, almacenamiento y propagación de las especies de interés, que permita abordar la temática de forma más dinámica y planificar futuras actividades.

Anexos

Anexo 1. Formulario de fuentes semilleras en áreas de conservación

1. Nombre del área
1.1 Código: (Ej. CPIU1)
1.2 Título:
2. Características del área
2.1 ¿Cuándo fue declarada como área de conservación?
2.2 ¿Qué tipo de administración presenta el área?, y de ser posible mencionar el nombre de la persona o entidad administradora
<input type="checkbox"/> Áreas de Administración Nacional
<input type="checkbox"/> Áreas de Conservación Regional
<input type="checkbox"/> Áreas de Conservación Privada
Nombre del administrador:
Nombre del responsable:
Correo electrónico:
Teléfono fijo o móvil:
2.3 ¿Dónde se encuentra localizada y cuál es su extensión?
<input type="checkbox"/> Departamento:
<input type="checkbox"/> Provincia:
<input type="checkbox"/> Distrito:
<input type="checkbox"/> Localidad, caserío u otro:
<input type="checkbox"/> Coordenadas geográficas y/o UTM:
<input type="checkbox"/> Datum:
<input type="checkbox"/> Extensión (ha):
2.4 ¿Existe alguna lista de especies de flora presentes en el área de conservación?
<input type="checkbox"/> Si
<input type="checkbox"/> No
2.5 En caso hubiese la lista de especies, ¿Con qué variables cuenta? (Puede marcar más de una)
<input type="checkbox"/> Altura
<input type="checkbox"/> Diámetro
<input type="checkbox"/> Densidad o abundancia relativa
<input type="checkbox"/> Frecuencia
<input type="checkbox"/> Dominancia
<input type="checkbox"/> Estado fitosanitario
<input type="checkbox"/> Coordenadas
<input type="checkbox"/> Ninguna
<input type="checkbox"/> Otros (especifique):
3. Características de las fuentes semilleras
3.1 ¿Se tienen identificados fuentes semilleras de éstas especies? Especificar para qué especie (s)
<input type="checkbox"/> Si
<input type="checkbox"/> No
3.2 ¿Dónde se encuentran localizadas las fuentes semilleras? Especificar para cada especie
<input type="checkbox"/> Coordenadas: Latitud.....Longitud.....Datum
<input type="checkbox"/> Altitud:
3.3 Características de la fuente semillera para cada especie
<input type="checkbox"/> Fecha de establecimiento o identificación:
<input type="checkbox"/> Período desde su establecimiento:
<input type="checkbox"/> Superficie (ha):
<input type="checkbox"/> Densidad (árb/ha):

- Tamaño poblacional:
- Número de árboles seleccionados:

3.2 ¿Qué criterios se utilizaron para identificarlas? Especificar para cada especie

- () Accesibilidad y topografía
- () Condición del rodal (estado fitosanitario, capacidad de producir semillas)
- () Número de árboles y tamaño de fuente
- () Edad de los árboles
- () Especies únicas
- () Ninguna
- () Otros (especifique):

3.3 ¿Qué tipo de fuente semillera es? Especificar para cada especie

- () Rodal semillero a partir de plantación existente (natural)
- () Rodal semillero a partir de una nueva plantación (establecido)
- () Fuente seleccionada
- () Fuente identificada

3.4 En las fuentes semilleras, ¿Qué características se tomaron en cuenta para identificar los árboles plus? (Puede marcar más de una) Especificar para cada especie

- () Fustes rectos
- () Forma de copa regular
- () Ausencia de bifurcaciones en la base
- () Estado fitosanitario bueno
- () Ser dominante (excepcionalmente codominante)
- () Ninguna
- () Otros (especifique):

3.5 ¿Qué tipo de material reproductivo se extraen de las fuentes semilleras? Especificar para cada especie

- () Semillas
- () Estacas
- () Otros (especifique):

Anexo 2. Formulario de fuentes semilleras en otras zonas

1. Datos generales

1.1 Código: (Ej. SPIU1)

1.2 Nombre de la fuente semillera:

1.3 ¿A quién le pertenece la fuente semillera? De ser posible, mencionar su nombre

- Comunidad local
- Asociación
- Empresa privada
- ONG
- Centro de investigación
- Universidad
- Otro (especifique)

Nombre del propietario:

Nombre del responsable:

Correo electrónico:

Teléfono fijo o móvil:

1.4 ¿Dónde se encuentra localizada y cuál es su superficie?

- Departamento:
- Provincia:
- Distrito:
- Localidad, caserío u otro:
- Altitud (msnm):
- Coordenadas geográficas y/o UTM:
- Datum:
- Superficie (ha):
- Superficie total del PGMF* (ha):

2. Características de las fuentes semilleras

2.1 Información técnica de la (s) especies. Especificar para cada especie

- Nombre científico:
- Nombre común:
- Fecha de establecimiento o identificación:
- Período de identificación:
- Tamaño poblacional:
- Densidad (árb/ha):
- Número de árboles seleccionados:

2.2 ¿Qué criterios se utilizaron para identificar las fuentes semilleras? Especificar para cada especie

- Accesibilidad y topografía
- Condición del rodal (estado fitosanitario, capacidad de producir semillas)
- Número de árboles y tamaño de fuente
- Edad de los árboles
- Especies únicas
- Ninguna
- Otros (especifique):

2.3 ¿Qué tipo de fuente semillera es? Especificar para cada especie

- Huerto semillero forestal comprobado
- Huerto semillero forestal no comprobado
- Rodal semillero a partir de plantación existente (natural)
- Rodal semillero a partir de una nueva plantación (establecido)

Fuente seleccionada

Fuente identificada

2.4 En las fuentes semilleras, ¿Qué características se tomaron en cuenta para identificar los árboles plus? (Puede marcar más de una) Especificar para cada especie

Fustes rectos

Forma de copa regular

Ausencia de bifurcaciones en la base

Estado fitosanitario bueno

Ser dominante (excepcionalmente codominante)

Ninguna

Otros (especifique):

2.5 ¿Qué tipo de material reproductivo se extraen de las fuentes semilleras? Especificar para cada especie

Semillas

Estacas

Otros (especifique):

Anexo 3. Categorías de fuentes semilleras

<p>FUENTE SEMILLERA: Según MINAGRI (2006) y Cuellar <i>et al.</i> (2016), son individuos seleccionados en base a características fenotípicas y genéticas deseables que proveen material reproductivo (generalmente semillas) de calidad. Las fuentes semilleras se clasifican en cinco categorías:</p>	
Categoría	Características
Huerto semillero comprobado	Plantación de clones o progenies seleccionadas intensivamente, aislada para reducir la contaminación de polen de árboles inferiores y manejada intensivamente para la producción de semillas. Tiene el respaldo de pruebas de progenies y ha sido sometido a aclareos genéticos.
Huerto semillero no comprobado	Huerto que no ha sido sometido a aclareos genéticos, ya sea por la ausencia de ensayos genéticos o por la corta edad de los ensayos. Aunque este huerto no tiene el respaldo de pruebas genéticas, la alta intensidad de selección a que han sido sometidos los progenitores garantiza una ganancia genética superior a la de otros tipos de fuentes.
Rodal semillero	Pueden ser plantados o naturales, aislados o manejados para reducir la contaminación de polen de árboles inferiores y que han sido sometidos a aclareos de mejoramiento para dejar de 75 a 200 árboles por hectárea con características fenotípicas deseadas. El rodal semillero deber tener un área mínima de 1ha, grupos más pequeños o árboles en hileras no pueden ser considerados en esta categoría. Una de las diferencias principales entre rodales semilleros y huertos semilleros, es la intensidad de selección: en los rodales semilleros los árboles han sido seleccionados a una intensidad de 1:10 – 1:20, mientras que en el caso de los huertos, cada árbol ha sido seleccionado entre varios miles de árboles evaluados.
Fuente seleccionada	Son fuentes que no cumplen con los requisitos establecidos para los rodales semilleros, principalmente porque presentan problemas de aislamiento, y contienen menos de 75 árboles aceptables por hectárea o porque no han sido sometidos a los aclareos de depuración (contienen más de 200 árboles por hectárea).
Fuente identificada	Son grupos de árboles que por su baja densidad, por ocupar poca área y/o porque no contienen el número suficiente de árboles con características deseables por hectárea, no clasifican dentro de la categoría anterior, pero deben utilizarse temporalmente ante la ausencia de fuentes más seleccionadas. En este grupo se encuentran típicamente: las parcelas experimentales representadas por un número limitado de individuos, pequeños bloques de plantación, ensayos genéticos o silviculturales de poca extensión, especies del bosque natural que por su naturaleza o debido a la eliminación de bosques, ocurren a bajas densidades o no alcanzan el número mínimo de árboles aceptables por hectárea

Anexo 4. Lista de especies de fuentes semilleras potenciales

Especies			
<i>Acalypha cuspidata</i>	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	<i>Cariniana parvifolia</i>	<i>Coccoloba obovata</i>
<i>Acalypha padifolia</i>	<i>Bauhinia aculeata</i>	<i>Casearia aculeata</i>	<i>Coccoloba padiformis</i>
<i>Acalypha villosa</i>	<i>Bauhinia augusti</i>	<i>Casearia obovalis</i>	<i>Coccoloba ruiziana</i>
<i>Acanthosyris glabrata</i>	<i>Beautempsia avicenniifolia</i>	<i>Cavanillesia platanifolia</i>	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
<i>Achatocarpus pubescens</i>	<i>Bonellia mucronata</i>	<i>Cecropia garciae</i>	<i>Cocos nucifera</i>
<i>Acnistus arborescens</i>	<i>Bonellia sprucei</i>	<i>Cecropia membranacea</i>	<i>Colicodendron scabridum</i>
<i>Aeschynomene tumbezensis</i>	<i>Bougainvillea pachyphylla</i>	<i>Cedrela angustifolia</i>	<i>Cordia alliodora</i>
<i>Agonandra excelsa</i>	<i>Bougainvillea peruviana</i>	<i>Cedrela fissilis</i>	<i>Cordia eriostigma</i>
<i>Albizia guachapele</i>	<i>Briquetia spicata</i>	<i>Cedrela molinensis</i>	<i>Cordia iguaguana</i>
<i>Albizia multiflora</i>	<i>Brosimum alicastrum</i>	<i>Ceiba insignis</i>	<i>Cordia lutea</i>
<i>Albizia niopoides</i>	<i>Brugmansia versicolor</i>	<i>Ceiba trischistandra</i>	<i>Cordia panamensis</i>
<i>Allophylus punctatus</i>	<i>Bunchosia plowmanii</i>	<i>Celtis iguanaea</i>	<i>Cordia saccellia</i>
<i>Alnus acuminata</i>	<i>Bursera graveolens</i>	<i>Celtis loxensis</i>	<i>Cordia varronifolia</i>
<i>Aloysia scorodonioides</i>	<i>Byttneria glabrescens</i>	<i>Celtis schippii</i>	<i>Coursetia maraniona</i>
<i>Alseis eggersii</i>	<i>Byttneria parviflora</i>	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	<i>Crescentia amazonica</i>
<i>Alseis peruviana</i>	<i>Caesalpinia cassioides</i>	<i>Cestrum auriculatum</i>	<i>Critoniopsis waytkowskii</i>
<i>Ampelocera macphersonii</i>	<i>Caesalpinia glabrata</i>	<i>Chrysophyllum cuneifolium</i>	<i>Croton adipatus</i>
<i>Amyris pinnata</i>	<i>Caesalpinia spinosa</i>	<i>Chrysophyllum lucentifolium</i>	<i>Croton erythrochilus</i>
<i>Anadenanthera colubrina</i>	<i>Calliandra angustifolia</i>	<i>Cinchona pubescens</i>	<i>Croton glabellus</i>
<i>Annona montana</i>	<i>Calliandra mollissima</i>	<i>Citharexylum chartaceum</i>	<i>Croton schiedeanus</i>
<i>Annona muricata</i>	<i>Callianthe geminiflora</i>	<i>Citharexylum gentryi</i>	<i>Croton thurifer</i>
<i>Aphelandra attenuata</i>	<i>Callianthe pauciflora</i>	<i>Clavija euerganea</i>	<i>Cupania latifolia</i>
<i>Aphelandra glabrata</i>	<i>Capparicordis crotonoides</i>	<i>Clusia elliptica</i>	<i>Cyathostegia mathewsii</i>
<i>Aralia soratensis</i>	<i>Capparidastrum petiolare</i>	<i>Clusia peruviana</i>	<i>Cybistax antisyphilitica</i>
<i>Armatocereus digogonus</i>	<i>Capsicum hookerianum</i>	<i>Cnidioscolus jaenensis</i>	<i>Cynophalla flexuosa</i>

Continuación

Especies			
<i>Armatocereus matucanensis</i>	<i>Capsicum rhomboideum</i>	<i>Coccoloba densifrons</i>	<i>Cynophalla heterophylla</i>
<i>Aspidosperma excelsum</i>	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	<i>Coccoloba mollis</i>	<i>Cynophalla sclerophylla</i>
<i>Ditaxis dioica</i>	<i>Fridericia dichotoma</i>	<i>Krameria lappacea</i>	<i>Muntingia calabura</i>
<i>Ditaxis katharinae</i>	<i>Gallesia integrifolia</i>	<i>Ladenbergia amazonensis</i>	<i>Myrcia splendens</i>
<i>Drypetes amazonica</i>	<i>Geoffroea spinosa</i>	<i>Leucaena trichodes</i>	<i>Myrcianthes rhopaloides</i>
<i>Duranta erecta</i>	<i>Grabowskia boerhaaviifolia</i>	<i>Lonchocarpus atropurpureus</i>	<i>Myroxylon balsamum</i>
<i>Eriotheca discolor</i>	<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Lonchocarpus floribundus</i>	<i>Myroxylon peruiferum</i>
<i>Eriotheca ruizii</i>	<i>Gymnosporia emarginata</i>	<i>Loxopterygium huasango</i>	<i>Neea spruceana</i>
<i>Erythrina smithiana</i>	<i>Hamelia patens</i>	<i>Luehea paniculata</i>	<i>Ochroma pyramidale</i>
<i>Erythrina velutina</i>	<i>Handroanthus billbergii</i>	<i>Lycianthes stenoloba</i>	<i>Ocotea aurantiodora</i>
<i>Erythrochiton odontoglossus</i>	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	<i>Ocotea piurensis</i>
<i>Erythroxyllum glaucum</i>	<i>Heliocarpus americanus</i>	<i>Machaerium millei</i>	<i>Pachira patinoi</i>
<i>Erythroxyllum pacificum</i>	<i>Heliotropium rufipilum</i>	<i>Maclura tinctoria</i>	<i>Pachira trinitensis</i>
<i>Erythroxyllum patens</i>	<i>Hillera secunda</i>	<i>Macrosamanea amplissima</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i>
<i>Esenbeckia cornuta</i>	<i>Hura crepitans</i>	<i>Malpighia glabra</i>	<i>Parkinsonia praecox</i>
<i>Eugenia biflora</i>	<i>Inga acrocephala</i>	<i>Malvaviscus arboreus</i>	<i>Phyllanthus mocinianus</i>
<i>Eumachia microdon</i>	<i>Inga codonantha</i>	<i>Mansoa hymenaea</i>	<i>Phytolacca dioica</i>
<i>Faramea capillipes</i>	<i>Inga feuillei</i>	<i>Maraniona lavinii</i>	<i>Phytolacca weberbaueri</i>
<i>Faramea occidentalis</i>	<i>Inga ruiziana</i>	<i>Margaritaria nobilis</i>	<i>Picramnia sellowii</i>
<i>Ficus americana</i>	<i>Inga sapindoides</i>	<i>Mauria heterophylla</i>	<i>Piper arboreum</i>
<i>Ficus citrifolia</i>	<i>Inga stenoptera</i>	<i>Maytenus durifolia</i>	<i>Piper umbellatum</i>
<i>Ficus gomelleira</i>	<i>Inga striata</i>	<i>Melochia lupulina</i>	<i>Piptadenia flava</i>
<i>Ficus insipida</i>	<i>Ipomoea carnea</i>	<i>Miconia laevigata</i>	<i>Piscidia carthagenensis</i>
<i>Ficus jacobii</i>	<i>Ipomoea pauciflora</i>	<i>Mimosa acantholoba</i>	<i>Pisonia aculeata</i>
<i>Ficus maxima</i>	<i>Ipomoea philomega</i>	<i>Mimosa myriadenia</i>	<i>Pithecellobium excelsum</i>
<i>Ficus nymphaeifolia</i>	<i>Jacquemontia floribunda</i>	<i>Mimosa pectinatipinna</i>	<i>Platymiscium dimorphandrum</i>
<i>Ficus obtusifolia</i>	<i>Jatropha clavuligera</i>	<i>Monteverdia retusa</i>	<i>Pleuropetalum pleiogynum</i>
<i>Ficus pertusa</i>	<i>Jatropha curcas</i>	<i>Morus celtidifolia</i>	<i>Pleuropetalum sprucei</i>
<i>Ficus sarmentosa</i>	<i>Jatropha humboldtiana</i>	<i>Mouriri myrtilloides</i>	<i>Poiretia punctata</i>

Continuación

Especies			
<i>Sapium glandulosum</i>	<i>Sorocea trophoides</i>	<i>Pouteria glomerata</i>	<i>Triplaris cumingiana</i>
<i>Sapium laurifolium</i>	<i>Sphinctanthus aurantiacus</i>	<i>Pouzolzia occidentalis</i>	<i>Triplaris peruviana</i>
<i>Schaefferia serrata</i>	<i>Spondias mombin</i>	<i>Pradosia montana</i>	<i>Triplaris weigeltiana</i>
<i>Schrebera americana</i>	<i>Stigmaphyllon ellipticum</i>	<i>Pradosia mutisii</i>	<i>Triumfetta semitriloba</i>
<i>Seguieria americana</i>	<i>Tabebuia chrysea</i>	<i>Prestonia mollis</i>	<i>Urera baccifera</i>
<i>Senegalia polyphylla</i>	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	<i>Prockia pentamera</i>	<i>Urera caracasana</i>
<i>Senegalia riparia</i>	<i>Tabebuia ochracea</i>	<i>Prosopis juliflora</i>	<i>Vachellia aroma</i>
<i>Senegalia tenuifolia</i>	<i>Tartagalia roseorum</i>	<i>Prosopis pallida</i>	<i>Vachellia macracantha</i>
<i>Senegalia weberbaueri</i>	<i>Tecoma rosaefolia</i>	<i>Prunus subcorymbosa</i>	<i>Vallesia glabra</i>
<i>Senna atomaria</i>	<i>Tecoma stans</i>	<i>Pseudobaccharis inamoena</i>	<i>Varronia macrocephala</i>
<i>Senna galegifolia</i>	<i>Tecoma weberbaueriana</i>	<i>Pseudobombax cajamarcanus</i>	<i>Vasconcellea parviflora</i>
<i>Senna macranthera</i>	<i>Terminalia valverdeae</i>	<i>Psidium guajava</i>	<i>Verbesina lopez-mirandae</i>
<i>Senna mollissima</i>	<i>Tessaria integrifolia</i>	<i>Psidium rostratum</i>	<i>Vernonanthura phosphorica</i>
<i>Senna ruiziana</i>	<i>Tetrasida chachapoyensis</i>	<i>Psidium rutidocarpum</i>	<i>Vernonia patens</i>
<i>Senna spectabilis</i>	<i>Tetrasida serrulata</i>	<i>Psychotria horizontalis</i>	<i>Vitex gigantea</i>
<i>Serjania ampelopsis</i>	<i>Tournefortia maculata</i>	<i>Pterocarpus amazonum</i>	<i>Wissadula excelsior</i>
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	<i>Tournefortia ternifolia</i>	<i>Pterocarpus rohrii</i>	<i>Witheringia solanacea</i>
<i>Simira ecuadorensis</i>	<i>Toxosiphon carinatus</i>	<i>Quararibea wittii</i>	<i>Ximenia americana</i>
<i>Simira rubescens</i>	<i>Toxosiphon macropodus</i>	<i>Randia ferox</i>	<i>Xylosma benthamii</i>
<i>Simira williamsii</i>	<i>Trema micrantha</i>	<i>Ricinus communis</i>	<i>Zamia poeppigiana</i>
<i>Solanum caripense</i>	<i>Tricerma octogonum</i>	<i>Rinorea viridifolia</i>	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>
<i>Solanum hutchisonii</i>	<i>Trichilia elegans</i>	<i>Rudgea cornifolia</i>	<i>Zanthoxylum fagara</i>
<i>Solanum leucocarpon</i>	<i>Trichilia hirta</i>	<i>Ruprechtia aperta</i>	<i>Zanthoxylum martinicense</i>
<i>Solanum monadelphum</i>	<i>Trichilia moschata</i>	<i>Ruprechtia tenuiflora</i>	<i>Zanthoxylum rigidum</i>
<i>Solanum pachyandrum</i>	<i>Trichilia pallida</i>	<i>Salix humboldtiana</i>	<i>Zanthoxylum sprucei</i>
<i>Solanum umbellatum</i>	<i>Trichilia rubra</i>	<i>Salvia consobrina</i>	<i>Zapoteca caracasana</i>
<i>Sorocea sprucei</i>	<i>Trichilia surinamensis</i>	<i>Sapindus saponaria</i>	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>

Anexo 5. Lista de especies de los bosques secos de Tumbes-Piura en estado de conservación y/o amenaza

Especies					Estado de conservación y/o amenaza			
ID	Familia	Nombre científico citado	Nombre científico aceptado	Nombre común	IUCN (2018)	Apéndices CITES (2016)	MINAGRI (2006)	MINAGRI (2016)
1	Fabaceae	<i>Acacia huarango</i>	<i>Vachellia aroma</i>	Aromo	Ninguna	Ninguna	Casi amenazado (NT)	Ninguna
2	Fabaceae	<i>Acacia macracantha</i>	<i>Vachellia macracantha</i>	Faique	Ninguna	Ninguna	Casi amenazado (NT)	Vulnerable (VU)
3	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i>	<i>Alnus acuminata</i>	Aliso	Preocupación menor	Ninguna	Vulnerable (VU)	Casi amenazado (NT)
4	Burseraceae	<i>Bursera graveolens</i>	<i>Bursera graveolens</i>	Palo santo	Ninguna	Ninguna	Peligro crítico (CR)	Peligro crítico (CR)
5	Fabaceae	<i>Caesalpinia paipai</i>	<i>Caesalpinia paipai</i>	Charán	Preocupación menor	Ninguna	Ninguna	Ninguna
6	Fabaceae	<i>Caesalpinia spinosa</i>	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Tara	Ninguna	Ninguna	Vulnerable (VU)	Ninguna
7	Capparaceae	<i>Capparis avicenniifolia</i>	<i>Beautempsia avicenniifolia</i>	Vichayo	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Vulnerable (VU)
8	Capparaceae	<i>Capparis ovalifolia</i>	<i>Beautempsia avicenniifolia</i>	Vichayo	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
9	Malvaceae	<i>Ceiba trischistandra</i>	<i>Ceiba trischistandra</i>	Ceibo	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
10	Cannabaceae	<i>Celtis triflora</i>	<i>Celtis iguanaea</i>	Palo blanco	Ninguna	Ninguna	Peligro crítico (CR)	Ninguna

Especies					Estado de conservación y/o amenaza			
ID	Familia	Nombre científico citado	Nombre científico aceptado	Nombre común	IUCN (2018)	Apéndices CITES (2016)	MINAGRI (2006)	MINAGRI (2016)
11	Fabaceae	<i>Cercidium praecox</i>	<i>Parkinsonia praecox</i>	Palo verde	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
12	Bixaceae	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Polo polo	Ninguna	Ninguna	En peligro (EN)	Ninguna
13	Capparaceae	<i>Colicodendron scabridum</i>	<i>Colicodendron scabridum</i>	Sapote	Ninguna	Ninguna	Peligro crítico (CR)	En peligro (EN)
14	Boraginaceae	<i>Cordia lutea</i>	<i>Cordia lutea</i>	Overo	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
15	Malvaceae	<i>Eriotheca ruizii</i>	<i>Eriotheca ruizii</i>	Pasallo	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
16	Fabaceae	<i>Erythrina smithiana</i>	<i>Erythrina smithiana</i>	Porotillo, huayrul	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
17	Moraceae	<i>Ficus nymphaeifolia</i>	<i>Ficus nymphaeifolia</i>	Higuerón	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
18	Fabaceae	<i>Geoffroea striata</i>	<i>Geoffroea spinosa</i>	Almendro de pepa	Preocupación menor	Ninguna	Ninguna	Ninguna
19	Solanaceae	<i>Grabowskia boerhaaviifolia</i>	<i>Grabowskia boerhaaviifolia</i>	Canutillo	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Vulnerable (VU)
20	Fabaceae	<i>Leucaena trichodes</i>	<i>Leucaena trichodes</i>	Shapa	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna

Especies					Estado de conservación y/o amenaza			
ID	Familia	Nombre científico citado	Nombre científico aceptado	Nombre común	IUCN (2018)	Apéndices CITES (2016)	MINAGRI (2006)	MINAGRI (2016)
21	Anacardiaceae	<i>Loxopterygium huasango</i>	<i>Loxopterygium huasango</i>	Hualtaco	Ninguna	Ninguna	Peligro crítico (CR)	Peligro crítico (CR)
22	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	<i>Muntingia calabura</i>	Cerezo	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
23	Fabaceae	<i>Parkinsonia aculeata</i>	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Palo verde, azote de cristo	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
24	Fabaceae	<i>Parkinsonia praecox</i>	<i>Parkinsonia praecox</i>	Palo verde	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
25	Fabaceae	<i>Pithecellobium excelsum</i>	<i>Pithecellobium excelsum</i>	Chaquiro, Chaquirón	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
26	Fabaceae	<i>Pithecellobium multiflorum</i>	<i>Albizia multiflora</i>	Angolo	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
27	Fabaceae	<i>Prosopis limensis</i>	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Ninguna	Ninguna	Vulnerable (VU)	Peligro crítico (CR)
28	Fabaceae	<i>Prosopis pallida</i>	<i>Prosopis pallida</i>	Algarrobo	Ninguna	Ninguna	Vulnerable (VU)	En peligro (EN)
29	Bignoniaceae	<i>Tabebuia billbergii</i>	<i>Handroanthus billbergii</i>	Guayacán	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
30	Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i>	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Madero negro	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Ninguna
31	Apocynaceae	<i>Vallesia glabra</i>	<i>Vallesia glabra</i>	Cun cun	Preocupación menor	Ninguna	Ninguna	Ninguna

Anexo 6. Lista de expertos locales en los bosques secos de Tumbes-Piura

Departamento	Nombres y apellidos	Institución	Cargo	Correo electrónico	Teléfono móvil
Lambayeque	Carlos Calderón Vargas	Proyecto Algarrobo-INRENA	Ex Coordinador Lambayeque	forestalacv@gmail.com	990321012
	Romelio Díaz Fuentes	Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA)	Coordinador EEA-Vista Florida	rdiazf@inia.gob.pe	960954787
	Patricia Medina Llerena	Pronaturaleza	Ex-Coordinadora de campo del proyecto	pmedinall@yahoo.es	945388267
	Juan Alarcón Díaz	ATFFS Lambayeque	Especialista forestal	jalarcon@serfor.gob.pe	998738631
Piura	Luis Albán Contreras	SUNASS	Ex-Coordinador de proyecto FOSEFOR	lalbanc@gmail.com	969680560
	Cristhian Saldarriaga Sánchez	Gobierno Regional de Piura	Especialista forestal	foesdry@gmail.com	970003306
	César Talledo Mendoza	Gobierno Regional de Piura	Coordinador de Proyecto NORBOSQUE	ctalledo@regionpiura.gob.pe	969999358
	Juan Otivo Meza	ATFFS Piura	Administrador técnico	jotivo@serfor.gob.pe	939414712
Tumbes	Miguel Puentes Chully	Universidad Nacional de Tumbes	Docente UNT, Coordinador programa doctorado ciencias ambientales-EPG	mpuentesca@untumbes.edu.pe	984098871
	Juan La Rosa Boggio	SERNANP	Jefe de Parque Nacional Cerros de Amotape y Reserva Nacional de Tumbes	jlarosa@sernanp.gob.pe	972918733
	Wilmer Rojas Agurto	Gobierno Regional de Tumbes	Especialista forestal	wrojas04@hotmail.com	972896100

Anexo 7. Lista de especies de interés de los bosques secos del Marañón

Especie			Estado de conservación y/o amenaza			Endemismo			Usos en prácticas agroforestales
ID	Familia	Nombre científico	IUCN (2018)	MINAGRI (2016)	Marcelo Peña et al. (2010)	León et al. (2006)	Marcelo Peña et al. (2010)	Marcelo Peña et al. (2015)	Marcelo Peña et al. (2010)
1	Malvaceae	<i>Abutilon pedunculare</i>	Ninguna	Ninguna	En peligro	Si	No	Si	Sin información
2	Fabaceae	<i>Acacia aroma</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	No	No	No	Sistemas silvopastoriles, sombra
3	Fabaceae	<i>Albizia multiflora</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Si	No	No	Sistemas silvopastoriles, sombra
4	Fabaceae	<i>Albizia niopoides</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	No	No	No	Sombra
5	Apocynaceae	<i>Allamanda weberbaueri</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Si	No	Si	Sin información
6	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	No	No	No	Sistemas agroforestales y silvopastoriles
7	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia chachapoyensis</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Si	No	No	Sin información
8	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia xerophytica</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Si	No	No	Sin información
9	Apocynaceae	<i>Aspidosperma polyneuron</i>	En peligro (EN)	Ninguna	Ninguna	No	No	No	Sistemas silvopastoriles, sombra
10	Fabaceae	<i>Bauhinia augusti</i>	Vulnerable (VU)	Ninguna	En peligro	No	Si	Si	Sin información
11	Boraginaceae	<i>Cordia iguaguana</i>	Ninguna	Ninguna	Vulnerable	Si	Si	Si	Sistemas silvopastoriles, sombra
12	Boraginaceae	<i>Cordia varronifolia</i>	Ninguna	Ninguna	En peligro	Si	Si	Si	Sin información
13	Fabaceae	<i>Coursetia maraniona</i>	Ninguna	Ninguna	Vulnerable	Si	Si	Si	Sin información
14	Euphorbiaceae	<i>Croton adipatus</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Si	Si	Si	Sin información

Especie			Estado de conservación y/o amenaza			Endemismo			Usos en prácticas agroforestales
ID	Familia	Nombre científico	IUCN (2018)	MINAGRI (2016)	Marcelo Peña et al. (2010)	León et al. (2006)	Marcelo Peña et al. (2010)	Marcelo Peña et al. (2015)	Marcelo Peña et al. (2010)
15	Euphorbiaceae	<i>Croton rubiginosus</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Si	No	Si	Sin información
16	Fabaceae	<i>Cyathostegia matthewsii</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	No	No	No	Cercos vivos
17	Rutaceae	<i>Esenbeckia cornuta</i>	Ninguna	Ninguna	Peligro crítico	Si	Si	Si	Sin información
18	Fabaceae	<i>Geoffroea spinosa</i>	Preocupación Menor (LC)	Ninguna	Ninguna	No	No	No	Sombra, defensa ribereña
19	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	No	No	No	Sistemas silvopastoriles, sombra
20	Euphorbiaceae	<i>Jatropha humboldtiana</i>	Ninguna	Ninguna	Vulnerable	Si	Si	Si	Sin información
21	Fabaceae	<i>Leucaena trichodes</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	No	No	No	Sombra de café
22	Fabaceae	<i>Maraniona lavinii</i>	Ninguna	Ninguna	Peligro crítico	Si	Si	Si	Sin información
23	Fabaceae	<i>Mimosa incarum</i>	Ninguna	Ninguna	En peligro	Si	Si	Si	Setos vivos, fijación de taludes
24	Fabaceae	<i>Mimosa pectinatifolius</i>	Ninguna	Ninguna	Preocupación menor	Si	Si	Si	Estabilización de taludes
25	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	No	No	No	Fijación de taludes
26	Fabaceae	<i>Parkinsonia peruviana</i>	Peligro Crítico (CR)	Ninguna	Ninguna	Si	No	Si	Sin información
27	Fabaceae	<i>Piptadenia weberbaueri</i>	Vulnerable (VU)	Ninguna	Ninguna	Si	No	Si	Sin información
28	Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i>	Ninguna	En Peligro (EN)	Ninguna	No	No	No	Sistemas silvopastoriles, sombra

Especie			Estado de conservación y/o amenaza			Endemismo			Usos en prácticas agroforestales
ID	Familia	Nombre científico	IUCN (2018)	MINAGRI (2016)	Marcelo Peña et al. (2010)	León et al. (2006)	Marcelo Peña et al. (2010)	Marcelo Peña et al. (2015)	Marcelo Peña et al. (2010)
29	Malvaceae	<i>Pseudobombax cajamarcanus</i>	Ninguna	Ninguna	Peligro crítico	No	Si	Si	Sin información
30	Polygonaceae	<i>Ruprechtia aperta</i>	Ninguna	Ninguna	Vulnerable	Si	Si	Si	Sin información
31	Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	No	No	No	Sistemas silvopastoriles, sombra, cercos
32	Fabaceae	<i>Senegalia polyphylla</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	No	No	No	Sombra
33	Fabaceae	<i>Senna mollissima</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	No	No	No	Sombra
34	Sapotaceae	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	No	No	No	Sistemas silvopastoriles, sombra
35	Bignoniaceae	<i>Tecoma rosifolia</i>	Ninguna	Ninguna	Vulnerable	No	Si	Si	Estabilización de taludes
36	Asteraceae	<i>Tessaria integrifolia</i>	Ninguna	Ninguna	Ninguna	No	No	No	Defensa ribereña
37	Malvaceae	<i>Tetrasida chachapoyensis</i>	Ninguna	Ninguna	Vulnerable	Si	Si	Si	Sin información
38	Malvaceae	<i>Tetrasida serrulata</i>	Ninguna	Ninguna	En peligro	Si	Si	Si	Sin información
39	Fabaceae	<i>Vachellia macracantha</i>	Ninguna	Vulnerable (VU)	Ninguna	No	No	No	Sistemas silvopastoriles, sombra

Referencias

Albán, L. 2005. Fortalecimiento de las capacidades locales para la producción de semillas de seis especies forestales de los bosques secos de la región Piura: Informe final técnico y financiero. Centro Ideas. Programa Andino de Fomento de Semillas Forestales. Piura, Perú. 61 p.

Angulo, F. 2009. Los bosques secos del noroeste del Perú: una invitación a la reflexión. Lima, Perú. 5 p.

Cabrejos, C., J. Namoc y E. Cunaique. 2006. Estudio fenológico de especies forestales nativas de Bosque Seco-Alto Piura. Centro Ideas. Programa Andino de Fomento de Semillas Forestales. Piura, Peru. 187 p.

Castro, A. 2007. Estudio de las propiedades de la fibra vegetal “kapok” de *Ceiba trischistandra* en función a la clase diamétrica y nivel altitudinal, proveniente del Bosque Seco de Bolívar, Cajamarca. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 146p.

Cuellar, J., Ugarte, J. Vilcapoma, E. 2016. Las semillas forestales en el Perú: Desafíos y Oportunidades. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA). Lima, Perú. 76 p
IUCN (International Union of Conservation of Nature). 2018. The IUCN Red List of Threatened Species. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org/>.

Lazo, J. 2014. Estrategias para la restauración de ámbitos degradados en el Santuario Histórico Bosque de Pómac. SERNANP. Lambayeque, Perú. 64 p.

León, B., J. Roque, C. Ulloa, N. Pitman, P.M. Jorgensen y A. Cano (Eds). 2006. El libro rojo de las Plantas endémicas del Perú. Rev.Perú.biol. Número especial 13(2): 1-967
Linares-Palomino, R. 2004. Los Bosques Tropicales Estacionalmente Secos: El concepto de los bosques secos en el Perú. *Arnaldoa* 11(1):85-102

Llontop, J. 2013. Impactos del cambio climático y medidas de adaptación para la conservación del Bosque Seco y sostenibilidad de la cadena de valor de derivados del algarrobo en la región Piura. Gobierno Regional de Piura, GIZ.

Marcelo-Peña, J.L. 2008. Vegetación leñosa, endemismos y estado de conservación en los bosques estacionalmente secos de Jaén, Perú. *Rev. Perú Biol.* 15 (1):43-52

Marcelo-Peña, J.L., R.T. Pennington, C. Reynel y P. Zevallos. 2010. Guía ilustrada de la flora leñosa de los Bosques Estacionalmente Secos de Jaén, Perú. Universidad Nacional Agraria La Molina y Royal Botanic Garden Edinburgh. 290p.

Marcelo-Peña, J.L., I. Huamantupa, T. Särkinen y M. Tomazello. 2015. Identifying conservation priority areas in the Marañón Valley (Peru) based on Floristic inventories. *Edinburgh Journal of Botany* 1-29

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2006. Reglamento de Semillas Forestales (Decreto Supremo N° 042-2006-AG). Lima, Perú. 12 p.

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2006. Decreto Supremo que aprueba la Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (D.S. N° 043-2006-AG). Lima, Perú. 13 p.

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2014. Decreto Supremo que aprueba la Actualización y Categorización de las Especies Amenazadas de Fauna Silvestre Legalmente Protegidas (D.S.004-2014-MINAGRI). Lima, Perú. 68p.

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego). 2016. Publicación preliminar de los Anexo I y II que contienen la Clasificación Oficial de Especies de Flora Silvestre categorizadas como amenazadas (Resolución Ministerial 0505-2016-MINAGRI). Lima, Perú. 18p
MINAM (Ministerio del Ambiente). 2011. El Perú de los bosques. Lima, Perú, 73 p.

MINAM (Ministerio del Ambiente). 2011. El Perú de los bosques. Lima, Perú, 73 p.

MINAM (Ministerio del Ambiente). 2011. Estudio para la identificación de áreas degradadas y propuesta de monitoreo. Dirección General de Ordenamiento Territorial Ambiental. Lima, Perú. 44 p

MINAM (Ministerio del Ambiente). 2016. Lista de especies de flora peruana incluida en los Apéndices I, II, III CITES. Dirección General de Diversidad Biológica Programa de Asistencia Técnica PAT-USAID/MINAM, Lima, Perú.155 p.

Odar, J. 2010. Especies forestales del Coto de Caza El Angolo, Sullana. Tesis para optar el Título Profesional de Biólogo. Universidad Nacional de Piura. Piura, Perú. 84 p.

SENASA (Servicio Nacional de Sanidad Agraria). 2016. Situación fitosanitaria del algarrobo (*Prosopis pallida*) en la costa norte del Perú. Subdirección de Análisis de Riesgo y Vigilancia Fitosanitaria. MINAGRI. Lima, Perú. 47 p

Whaley, O., A. Orellana, I. Pérez, M. Tenorio, F. Quinteros, M. Mendoza y O. Pecho. 2010. Plantas y vegetación de Ica, Perú-Un recurso para su restauración y conservación. Royal Botanic Gardens, Kew. 98 p



Documentos de Trabajo de ICRAF (Working Paper Series)

240. The national agroforestry policy of India: experiential learning in development and delivery phases. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16143.PDF>
241. Agroforestry and forestry in Sulawesi series: Livelihood strategies and land-use system dynamics in Gorontalo. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16157.PDF>
242. Seri Agroforestri dan Kehutanan di Sulawesi: Strategi mata pencaharian dan dinamika system penggunaan lahan di Gorontalo. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16158.PDF>
243. Ruang, Gender dan Kualitas Hidup Manusia: Sebuah studi Gender pada komunitas perantau dan pengelola kebun di Jawa Barat. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16159.PDF>
244. Gendered knowledge and perception in managing grassland areas in East Sumba, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16160.PDF>
245. Pengetahuan dan persepsi masyarakat pengelola padang aavana, Sebuah Kajian Gender di Sumba Timur. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16161.PDF>
246. Dinamika Pengambilan Keputusan pada komunitas perantau dan pengelola kebun di Jawa Barat. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16162.PDF>
247. Gaharu (eaglewood) domestication: biotechnology, markets and agroforestry options. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16163.PDF>
248. Marine habitats of the Lamu-Kiunga coast: an assessment of biodiversity value, threats and opportunities. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16167.PDF>
249. Assessment of the biodiversity in terrestrial landscapes of the Witu protected area and surroundings, Lamu County, Kenya. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16172.PDF>
250. An ecosystem services perspective on benefits that people derive from biodiversity of Coastal forests in Lamu County, Kenya <http://dx.doi.org/10.5716/WP16173.PDF>
251. Assessment of the biodiversity in terrestrial and marine landscapes of the proposed Laga Badana National Park and surrounding areas, Jubaland, Somalia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP16174.PDF>

2017

252. Preferensi Petani terhadap Topik Penyuluhan dan Penyebaran Informasi Agroforestri di Indonesia <http://dx.doi.org/10.5716/WP16181.PDF>

253. Seri Agroforestri dan Kehutanan di Sulawesi: Keanekaragaman hayati jenis pohon pada hutan rakyat agroforestri di DAS Balangtieng, Sulawesi Selatan
<http://dx.doi.org/10.5716/WP16182.PDF>

254. Potensi dan Tantangan dalam Pengembangan Skema Ko-Investasi Jasa Lingkungan di Kabupaten Buol, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17008.PDF>

255. Keragaman Jenis Pohon dan Pemanfaatannya oleh Masyarakat di Kabupaten Buol, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17009.PDF>

256. Kerentanan dan preferensi sistem pertanian petani di Kabupaten Buol, Indonesia
<http://dx.doi.org/10.5716/WP17010.PDF>

257. Dinamika Perubahan Penggunaan/Tutupan Lahan Serta Cadangan Karbon di Kabupaten Buol, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17011.PDF>

258. The effectiveness of the volunteer farmer trainer approach vis-à-vis other information sources in dissemination of livestock feed technologies in Uganda.
<http://dx.doi.org/10.5716/WP17104.PDF>

259. Agroforestry and forestry in Sulawesi series: Impact of agricultural-extension booklets on community livelihoods in South and Southeast Sulawesi.
<http://dx.doi.org/10.5716/WP17125.PDF>

260. Petani Menjadi Penyuluh, Mungkinkah? Sebuah Pendekatan Penyuluhan dari Petani ke Petani di Kabupaten Sumb Timur. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17145.PDF>

261. Dampak Perubahan Tutupan Lahan terhadap Kondisi Hidrologi di Das Buol, Kabupaten Buol, Sulawesi Tengah: Simulasi dengan Model Genriver
<http://dx.doi.org/10.5716/WP17146.PDF>

262. Analisis Tapak Mata Air Umbulan, Pasuruan, Jawa Timur. Kajian elemen biofisik dan persepsi masyarakat. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17147.PDF>

263. Planned comparisons demystified. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17354.PDF>
264. Soil health decision support for NERC digital soil platforms: A survey report
<http://dx.doi.org/10.5716/WP17355.PDF>
265. Seri Pembangunan Ekonomi Pedesaan Indonesia: Menanam di bukit gundul:
Pengetahuan masyarakat lokal dalam upaya restorasi lahan di Sumba
Timur. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17356.PDF>
266. Tree diversity and carbon stock in three districts of Kutai Timur, Pasir and Berau, East
Kalimantan <http://dx.doi.org/10.5716/WP17357.PDF>
267. Tree Diversity and Carbon Stock in Various Land Use Systems of Banyuasin and Musi
Banyuasin Districts, South Sumatera <http://dx.doi.org/10.5716/WP17358.PDF>
268. Tree diversity and carbon stock in various land cover systems of Jayapura, Jayawijaya
and Merauke Districts, Papua Province <http://dx.doi.org/10.5716/WP17359.PDF>
269. Modelling tree production based on farmers' knowledge: case for kapok (Ceiba
pentandra) and candlenut (Aleurites mollucana) under various agroforestry scenarios.
<http://dx.doi.org/10.5716/WP17361.PDF>
270. The Impact of Land Cover and Climate Change on Present and Future Watershed
Condition. Study case: Tugasan, Alanib and Kulasihan Sub-watershed of Manupali
Watershed, Lantapan, Bukidnon, Philippines. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17362.PDF>
271. Tree Diversity and Above-ground Carbon Stock estimation in Various Land use Systems
in Banjarnegara, Banyumas and Purbalingga, Central Java.
<http://dx.doi.org/10.5716/WP17363.PDF>
272. Agroforestry and Forestry in Sulawesi series: Landscape Management Strategies in
Sulawesi: Review of Intervention Options. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17364.PDF>
273. Household Food-Security and Nutritional Status of Women and Children in Buol
Regency, Central Sulawesi, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17365.PDF>
274. Palm oil expansion in tropical forest margins or sustainability of production? Focal
issues of regulations and private standards. <http://dx.doi.org/10.5716/WP17366.PDF>

2018

275. Decision analysis methods guide: Agricultural policy for nutrition

<http://dx.doi.org/10.5716/WP18001.PDF>

276. Supporting human nutrition in Africa through the integration of new and orphan crops into food systems: Placing the work of the African Orphan Crops Consortium in context.

<http://dx.doi.org/10.5716/WP18003.PDF>

277. Seri Pembangunan Ekonomi Pedesaan Indonesia. Pilihan Manajemen Budidaya Kacang Tanah sebagai Upaya untuk Memperbaiki Penghidupan Masyarakat Haharu.

<http://dx.doi.org/10.5716/WP18004.PDF>

278. Estudio de línea de base CCAFS a nivel de hogar en Nicaragua y Costa Rica

Fase de diagnóstico del estudio: “Contribución de la diversidad arbórea a los medios de vida para la adaptación y la mitigación al cambio climático

<http://dx.doi.org/10.5716/WP18005.PDF>

279. Understanding tree cover transition, drivers and stakeholder perspectives for effective landscape governance. A case study in Na Nhan commune, Dien Bien province, Vietnam.

<http://dx.doi.org/10.5716/WP18006.PDF>

280. El Sistema “Quesungual”: Agroforestería y manejo de suelos para la producción de maíz y frijol en laderas. <http://dx.doi.org/10.5716/WP18007.PDF>

281: Probabilistic Decision Modelling to Determine Impacts on Natural Resource Management and Livelihood Resilience in Marsabit County, Kenya.

<http://dx.doi.org/10.5716/WP18008.PDF>

282. Shifting discourse, shifting power: how is climate change mitigation and justice negotiated in Indonesia? <http://dx.doi.org/10.5716/WP18009.PDF>

283. Result of Land Use Planning and Land Administration (LULA) Implementation in South Sumatra, East Kalimantan, Central Java and Papua <http://dx.doi.org/10.5716/WP18010.PDF>

284. Farmers’ preferences for training topics and dissemination of agroforestry information in Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP18015.PDF>

285. CSA-Diagnostic (CSA-Dx): A primer for investigating the 'climate-smartness' of ag technologies <http://dx.doi.org/10.5716/WP18020.PDF>

286. An analysis of the vulnerability of poor communities in Yunnan Province, China <http://dx.doi.org/10.5716/WP18021.PDF>

287. Gendered space and quality of life: gender study of out-migration and smallholding agroforestry communities in West Java Province, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP18024.PDF>

288. Evaluation of UTZ certification coffee businesses in Guatemala, Honduras and Nicaragua. <http://dx.doi.org/10.5716/WP18028.PDF>

289. Agroforestry species of Peru: annotated list and contribution to prioritization for genetic conservation. <http://dx.doi.org/10.5716/WP18029.PDF>

290. Indonesia Rural Economic Development Series. Growing plants on a barren hill: local knowledge as part of land restoration in Sumba Timur, Indonesia. <http://dx.doi.org/10.5716/WP18030.PDF>

291. Assessing the Downstream Socioeconomic Impacts of Agroforestry in Kenya <http://dx.doi.org/10.5716/WP18033.PDF>

2019

292: Los árboles fuera del bosque en la NAMA forestal de Colombia. Elementos conceptuales para su contabilización. <http://dx.doi.org/10.5716/WP19002.PDF>

293: Gender and Adaptation: An Analysis of Poverty and Vulnerability in Yunnan, China. DOI: <http://dx.doi.org/10.5716/WP19004.PDF>

294: Tree Cover on Agricultural Land in the Asia Pacific Region
DOI: <http://dx.doi.org/10.5716/WP19005.PDF>

295: What do we really know about the impacts of improved grain legumes and dryland cereals? A critical review of 18 impact studies
DOI: <http://dx.doi.org/10.5716/WP19006.PDF>

296: Breeders' views on the production of new and orphan crops in Africa: a survey of constraints and opportunities

DOI: <http://dx.doi.org/10.5716/WP19007.PDF>

297: Biomass Resources in Rhino Camp and Imvepi Refugee Settlements and the Buffer Zone around these Settlements in West Nile, Uganda

DOI: <http://dx.doi.org/10.5716/WP19031.PDF>

298: Option for restocking woody biomass in refugee-hosting areas: Perspectives from communities in Rhino Camp and Imvepi Settlements, Uganda

DOI: <http://dx.doi.org/10.5716/WP19032.PDF>

299: Restoring ecosystems in refugee settlements using tree-based systems: The case of Rhino Camp and Imvepi Settlements in Uganda.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5716/WP19033.PDF>

300: A theory-based evaluation of the Agroforestry Food Security Programme, Phase II in Malawi (AFSP II): Lessons for Scaling Up Complex Agronomic and Natural Resource Management Practices Developed and Tested in Research Settings.

DOI: <http://dx.doi.org/10.5716/WP19036.PDF>

World Agroforestry (ICRAF) is a centre of scientific and development excellence that harnesses the benefits of trees for people and the environment. Leveraging the world's largest repository of agroforestry science and information, we develop knowledge practices, from farmers' fields to the global sphere, to ensure food security and environmental sustainability.

ICRAF is the only institution that does globally significant agroforestry research in and for all of the developing tropics. Knowledge produced by ICRAF enables governments, development agencies and farmers to utilize the power of trees to make farming and livelihoods more environmentally, socially and economically sustainable at multiple scales.



United Nations Avenue, Gigiri • PO Box 30677 • Nairobi, 00100 • Kenya

Telephone: +254 20 7224000 or via USA +1 650 833 6645

Fax: +254 20 7224001 or via USA +1 650 833 6646

Email: worldagroforestry@cgiar.org • www.worldagroforestry.org