



Organización de las Naciones  
Unidas para la Alimentación  
y la Agricultura



PROGRAMA DE  
INVESTIGACIÓN SOBRE  
Bosques, Árboles y  
Agroforestería

# CÓMO ABORDAR LA SILVICULTURA Y LA AGROFORESTERÍA EN LOS PLANES NACIONALES DE ADAPTACIÓN

[ Directrices complementarias ]

# CÓMO ABORDAR LA SILVICULTURA Y LA AGROFORESTERÍA EN LOS PLANES NACIONALES DE ADAPTACIÓN

[ Directrices complementarias ]

MARZO DE 2021

Por Alexandre Meybeck y Vincent Gitz  
Programa de investigación de CGIAR sobre bosques, árboles y agroforestería  
y  
Julia Wolf y Theresa Wong  
Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Publicado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura  
y el Centro para la Investigación Forestal Internacional  
Roma, 2021

Cita requerida:

Meybeck, A., Gitz, V., Wolf, J. y Wong, T. 2021. *Cómo abordar la silvicultura y la agroforestería en los Planes Nacionales de Adaptación: directrices complementarias*. Bogor/Roma. FAO y FTA. <https://doi.org/10.4060/cb1203es>

Las denominaciones empleadas en este producto informativo y la forma en que aparece presentado el material no implican, por parte de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ni del Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR), juicio alguno sobre la condición jurídica o nivel de desarrollo de países, territorios, ciudades o zonas, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites. La mención de empresas o productos de fabricantes en particular, estén o no patentados, no implica que la FAO, el CGIAR/FTA o el CIFOR los apruebe o recomiende de preferencia a otros de naturaleza similar que no se mencionan.

Las opiniones expresadas en este producto informativo son las de sus autores, y no reflejan necesariamente los puntos de vista o políticas de la FAO, el CGIAR/FTA o el CIFOR.

ISBN 978-92-5-134099-8 [FAO]

©FAO, 2021



Algunos derechos reservados. Trabajo disponible en el marco de la licencia del *Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 IGO* (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>).

La FAO fomenta el uso, la reproducción y la difusión del material contenido en este producto informativo. Salvo que se indique lo contrario, se podrá copiar, descargar e imprimir el material con fines de estudio privado, investigación y docencia, o para su uso en productos o servicios no comerciales, siempre que se reconozca de forma adecuada a la FAO como la fuente y titular de los derechos de autor y que ello no implique en modo alguno que la FAO aprueba los puntos de vista, productos o servicios de los usuarios.

Todas las solicitudes relativas a la traducción y los derechos de adaptación, así como a la reventa y otros derechos de uso comercial deberán dirigirse a: [www.fao.org/contact-us/licence-request](http://www.fao.org/contact-us/licence-request) o a [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org).

Los productos de información de la FAO están disponibles en el sitio web de la Organización ([www.fao.org/publications](http://www.fao.org/publications)) y pueden adquirirse mediante solicitud por correo electrónico a [publications-sales@fao.org](mailto:publications-sales@fao.org).

# Índice

PREFACIO	v
AGRADECIMIENTOS	vii
SIGLAS	viii
<b>1 INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2 RESEÑA DEL PROCESO DE LOS PLANES NACIONALES DE ADAPTACIÓN (PNA)</b>	<b>5</b>
2.1 Principios orientadores	5
2.2 Marco Integrativo para los Planes Nacionales de Adaptación y Objetivos de Desarrollo Sostenible: el PNA-ODS iFrame	7
2.3 Relaciones entre los PNA, las NDC, otros documentos programáticos y políticas y medidas nacionales y subnacionales	8
2.4 Una mirada sobre el proceso del PNA en los países	8
<b>3 POR QUÉ Y CÓMO ABORDAR LOS BOSQUES, LOS ÁRBOLES Y LA AGROFORESTERÍA EN LOS PNA?</b>	<b>17</b>
3.1 Los bosques y otros sistemas de árboles	17
3.2 Servicios ecosistémicos proporcionados por los bosques y árboles	21
3.3 Impactos del cambio climático en los bosques y árboles	24
3.4 Relaciones entre los bosques y los sistemas vulnerables	26
<b>4 ARREGLOS INSTITUCIONALES PARA ABORDAR LA CUESTIÓN DE LOS BOSQUES Y LOS ÁRBOLES EN LOS PNA</b>	<b>29</b>
4.1 Establecimiento de un proceso de adaptación para bosques y árboles	29
4.2 Establecer vínculos con otros subsectores agrícolas	31
4.3 Organizar la participación del sector forestal en el plan nacional de adaptación, incluida la aclaración de los mandatos y la participación de los actores	32
<b>5 ESTABLECIMIENTO DE LAS BASES Y DETERMINACIÓN DE LAS CARENCIAS</b>	<b>35</b>
5.1 Realización de un balance de los conocimientos y políticas existentes en el sector forestal e identificación de carencia	35
5.2 Evaluación de las necesidades en relación con las capacidades y el desarrollo de las capacidades para planificar la adaptación vinculada a los bosques y árboles	37
5.3 Evaluación e identificación de vínculos entre las necesidades de adaptación y los objetivos de desarrollo	42
<b>6 ELEMENTOS PREPARATORIOS</b>	<b>45</b>
6.1 Análisis de los escenarios climáticos actuales y futuros con relación a los bosques y personas dependientes del bosque	45
6.2 Identificación y evaluación de las vulnerabilidades al cambio climático de los bosques, árboles y personas dependientes del bosque	46
6.3 Identificación de la manera en que los bosques y árboles pueden contribuir a fortalecer la adaptación al cambio climático en los sectores vulnerables identificados	53
6.4 Identificación de alternativas de adaptación para los bosques, sistemas arbóreos y personas dependientes del bosque	59
6.5 Identificación de cómo mejorar el entorno propicio	63
6.6 Compilación y comunicación de las perspectivas sobre los bosques y árboles	64
6.7 Revisión de la integración de la adaptación al cambio climático en las estrategias, programas y planes forestales nacionales y subnacionales	65
<b>7 ESTRATEGIAS DE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>71</b>
7.1 Aseguramiento de las prioridades adecuadas para los bosques y árboles en los PNA	71
7.2 Implementación de los medios para permitir el cambio transformacional	72
7.3 Movilización de los recursos financieros	74
7.4 Mejoramiento de la capacidad de planificar e implementar la adaptación para los bosques y sistemas arbóreos	75
7.5 Promoción de la coordinación y sinergia en los niveles nacional y subnacionales	76

<b>8 SUPERVISIÓN, EVALUACIÓN Y PRESENTACIÓN DE INFORMES</b>	<b>79</b>	<b>CONCLUSIÓN</b>	<b>83</b>
8.1 Preparación para la supervisión de la planificación e implementación de la adaptación	79	ANEXOS	84
8.2 Supervisión de la implementación y actualización del PNA	81	Anexo 1. Glosario	85
8.3 Divulgación del proceso e informe sobre los avances y la efectividad	82	Anexo 2. Lista de verificación de los elementos para efectuar el balance	88
		Anexo 3. Herramientas del conocimiento	91
		Anexo 4. Subpasos y metodologías para priorizar las opciones de adaptaciones	109
		REFERENCIAS	120

## Lista de cuadros, figuras, recuadros

<b>RECUADROS</b>		<b>A. Ejemplos de criterios genéricos de importancia respecto a los cuales pueden evaluarse las posibles opciones de adaptación</b>	<b>112</b>
1. El PNA de Uganda para la Agricultura	9		
2. Diálogos sobre la Adaptación a fin de identificar los riesgos climáticos y las acciones conexas en el proceso del PNA-Ag de Uruguay	13	<b>CUADROS</b>	
3. Definiciones de la FAO utilizadas para la evaluación de recursos forestales	18	1. Correspondencia entre las directrices técnicas para el proceso del PNA y las directrices complementarias	3
4. Preguntas modelo para evaluar la capacidad institucional en silvicultura con vistas a planificar la adaptación al cambio climático	38	2. Ejemplos de medidas para aumentar la resiliencia del bosque a diferentes impactos del cambio climático	60
5. Evaluación de las necesidades de capacidad en la autoridad nacional de gestión de la sequía en Kenia para el PNA	40	<b>A. Resumen de las características de los métodos de apoyo a la toma de decisiones (económicas) para seleccionar acciones de adaptación al clima.</b>	<b>116</b>
6. Extracto de la NDC de Indonesia	44	<b>B. Ejemplo de un cuadro resumen de acciones de adaptación priorizadas de conformidad con sus beneficios y costos</b>	<b>119</b>
7. Personas dependientes del bosque	48	<b>FIGURAS</b>	
8. Avances en el PNA para una agricultura sensible al género en Uganda	51	1. Proceso Modelo para la formulación e implementación de los PNA	6
9. Silvicultura en el PNA de Uganda para la agricultura	58	2. Curva de transición del bosque y uso de la tierra	21
10. Evaluación de la viabilidad financiera y económica de las opciones de adaptación de la agroforestería para los agricultores kenianos	62	3. Contribuciones potenciales de los bosques, árboles y la agroforestería a la adaptación de otros sectores o sistemas	27
11. Promoción de los vínculos entre los PNA y las NDC a fin de mejorar la planificación para la adaptación del sector agrícola en Viet Nam	66	4. Posible flujo del proceso para abordar los sectores agrícolas en los PNA (para su adaptación)	33
12. Desarrollo de la política agrosilvícola en Nepal	72	5. Los gestores forestales responden a una gran diversidad de factores	61
13. Integración de los enfoques de paisaje en el proceso de planificación de la adaptación en Filipinas	76	<b>A. Un árbol de decisión (simplificado) de los posibles enfoques para evaluar los costos y beneficios de las opciones de adaptación</b>	<b>115</b>
14. Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA)	80		
15. Evaluación de la adaptación de los sectores por pasos en Finlandia	81		



# Prefacio

## CÓMO ABORDAR LA SILVICULTURA Y LA AGROFORESTERÍA EN LOS PLANES NACIONALES DE ADAPTACIÓN

[ Directrices complementarias ]

Los bosques y los árboles se ven muy afectados por el cambio climático en todo el mundo. Los cambios en la temperatura y las precipitaciones, las tormentas, los brotes de plagas y el riesgo cada vez mayor de incendios más frecuentes e intensos amenazan a los bosques y a los medios de subsistencia de los 1,6 mil millones de personas que dependen de ellos.

Nos enfrentamos a un gran desafío, no solo para contener el calentamiento global, sino también para hacer frente a las consecuencias que ya hemos visto y las que vendrán. La pandemia de COVID-19 ha dejado al descubierto las vulnerabilidades de nuestras sociedades y sistemas alimentarios, poniendo en primer plano la necesidad de construir resiliencia a fin de estar preparados para los riesgos nuevos.

Al actuar como la interfaz entre los recursos naturales y las actividades humanas, los bosques, los árboles y la agroforestería brindan numerosas soluciones de adaptación basadas en la naturaleza. Por ello, la adaptación jugará un papel importante en la historia del cambio climático y los bosques. Tal como se refleja en esta publicación, los bosques deben adaptarse y volverse más resilientes para que puedan continuar brindando servicios ecosistémicos cruciales, incluidos aquellos de los que dependen otros sectores agrícolas, como los cultivos, la ganadería y la pesca. Por ejemplo, al ayudar a prevenir las inundaciones y la erosión, los bosques ofrecen una variedad de beneficios, incluso para las áreas urbanas y las ciudades, y contribuyen a la adaptación de la infraestructura, las economías y las personas. Sin embargo, para

realizar su potencial de adaptación, los bosques y los árboles necesitan visibilidad de aquellas áreas que seguirán siendo bosques en el futuro, estabilidad de la tenencia, así como inversiones a largo plazo.

A medida que la importancia de la adaptación ganó un reconocimiento mundial cada vez mayor, la comunidad internacional estableció el proceso del Plan Nacional de Adaptación (PNA) para los Países Menos Adelantados (PMA) y para otros países en desarrollo. De hecho, los PNA se consideran un vehículo fundamental para cumplir las prioridades de adaptación, así como las contribuciones determinadas a nivel nacional de los países en virtud del Acuerdo de París. El proceso del PNA considera las interacciones entre todos los sectores – así como sus implicancias en la planificación y la implementación, de una manera coordinada y coherente, ofreciendo oportunidades considerables para un enfoque más holístico del uso de la tierra y los paisajes– como un requisito previo para una adaptación efectiva.

Además del llamado realizado por el Comité Forestal de la FAO en 2018 a los países para que incorporen los bosques en sus Planes Nacionales de Adaptación, desarrollen políticas de adaptación a través de los bosques, tomen medidas para mejorar la salud de los bosques y restauren los bosques y paisajes degradados, la FAO y el Programa de Investigación de CGIAR sobre Bosques, Árboles y Agroforestería se asociaron para preparar estas directrices complementarias específicas sobre bosques, árboles y agroforestería.

Estas nuevas directrices, desarrolladas a través de un proceso consultivo en el que participaron expertos de diferentes países, organismos internacionales y organizaciones de investigación, se basan en las lecciones aprendidas para abordar la adaptación al cambio climático en relación con los sectores agrícolas.

Con la adopción de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París, la comunidad internacional se comprometió a alcanzar objetivos colectivos ambiciosos. El uso de la tierra es clave para todas estas ambiciones, en

especial para los compromisos asumidos por los países según lo establecido en sus contribuciones determinadas a nivel nacional. Debido a su papel importante en la mitigación, la adaptación, el manejo sostenible de los recursos naturales y la seguridad alimentaria, los bosques y los árboles se encuentran en el centro de este enfoque integrado.

Esperamos que esta publicación brinde apoyo y orientación para que los países y otros actores integren y prioricen estos objetivos dentro de la adaptación al cambio climático y otros procesos de planificación relevantes.



**Maria Helena Semedo**  
*Directora General Adjunta*



**Robert Nasi**  
*CIFOR Director General*

# Agradecimientos

Los autores de *Addressing forestry and agroforestry in National Adaptation Plans: Supplementary guidelines* (Cómo abordar la silvicultura y agroforestería en los planes nacionales de adaptación: directrices complementarias) son Alexandre Meybeck y Vincent Gitz del Programa de Investigación de CGIAR sobre Bosque, Árboles y Agroforestería (FTA), liderado por el Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR), y Julia Wolf y Theresa Wong de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Esta publicación se preparó y redactó en colaboración entre el FTA y el Departamento Forestal y la División de Clima y Medio Ambiente de la FAO.

Los autores quisieran agradecer los aportes realizados por los siguientes expertos de la FAO: Simone Borelli, Michela Conigliaro, Krystal Crumpler, Jose Diaz, Elisa Distefano, Claudia Garcia, Cecilia Jones, Paul Maina Guthiga, Willy Kakuru, Daniela Kalikoski, Constance Miller, Peter Moore, Sibyl Nelson, Shanali Pethiyagada, Simmone Rose, Shiroma Sathyapala, Andrew Taber y Victoire De Wever.

Además, los autores desean expresar su agradecimiento a los siguientes investigadores del FTA: Christopher Martius (CIFOR), Meine van Noordwijk (ICRAF), Marlene Elias (Bioversidad), Houria Djoudi (CIFOR), Roeland Kindt (ICRAF), Beria Leimona (ICRAF), Lasisa A. Duguma

(ICRAF), Bruno Locatelli (CIRAD/CIFOR), Daniel Murdiyarso (CIFOR), Yves Laumonier (CIRAD/CIFOR), Catherine Muthuri (ICRAF), Eduardo Somarriba (CATIE), Bimbika Sijaparti Basnett (CIFOR), Aster Gebrekirstos (ICRAF), Chris Kettle (Bioversity), Thanglong Trinh (INBAR), Herman Savenije (Tropenbos), Peter Minang (ICRAF), Fergus Sinclair (ICRAF), Ramni Jamnadass (ICRAF) y Pablo Pacheco (CIFOR).

Por último, los autores agradecen los aportes de los expertos que participaron en las consultas patrocinadas por GIZ en Bonn, Alemania, el 2 de mayo de 2018, así como las consultas organizadas por la Expo PNA 2019, en Incheon, Corea.

Una versión anterior de esta publicación recibió el asesoramiento de los siguientes expertos que, a su vez, realizaron una revisión de pares: Ali Raza Rizvi, Suzan Braatz, Janie Rioux y Michael Huettner. Se les agradece profundamente por haber brindado su preciado tiempo. El contenido definitivo es responsabilidad exclusiva de los autores.

Por otro lado, deseáramos expresar nuestro agradecimiento a Rebecka Ramstedt por su asesoramiento en el tema de las comunicaciones para estas directrices y el trabajo conexo, así como a Laura Utsey por su trabajo de edición y a Art&Design por el diseño gráfico.



## Siglas

AbE	Adaptación basada en el ecosistema
CBD	Convenio sobre Diversidad Biológica
CLD	Convención de las Naciones Unidas para la Lucha contra la Desertificación
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
COP	Conferencia de las Partes
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
FVC	Fondo Verde para el Clima
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GEPMA	Grupo de Expertos para los Países Menos Adelantados
GRD	Gestión del Riesgo de Desastres
INDC	Contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional
IPCC	Grupo Intergubernamental de expertos sobre el Cambio Climático
MAAIF	Ministerio de Agricultura, Industria Ganadera y Pesca
MADR	Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
MFS	Manejo forestal sostenible
MGAP	Ministerio de Agricultura, Industria Ganadera y Pesca
NAPA	Plan de Acción Nacional de Adaptación.
NDC	Contribuciones determinadas a nivel nacional
NDMA	Autoridad Nacional de Gestión de las Sequías de Kenia
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible

---

ONG	Organización no gubernamental
OSC	Organización de la sociedad civil
PEID	Pequeños estados insulares en desarrollo
PFN	Programa Forestal Nacional
PMA	País Menos Adelantado
PNA	Plan Nacional de Adaptación
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
REDD+	Reducción de emisiones de la deforestación y degradación de los Bosques
RRD	Reducción del riesgo de desastres
SBSTA	Órgano Subsidiario de Asesoramiento Científico y Tecnológico
UICN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza





## Introducción

Durante mucho tiempo, el debate sobre el cambio climático en materia de bosques y árboles se ha centrado principalmente en su potencial de mitigación. Sin embargo, el potencial de mitigación de los bosques y los árboles también depende de su capacidad para adaptarse a un clima cambiante, y a una mayor presión humana sobre sus recursos. Además, los bosques y los árboles desempeñan un papel fundamental en la resiliencia de los paisajes y las personas, así como en su capacidad para adaptarse al cambio climático. El proceso del Plan Nacional de Adaptación (PNA) ofrece una oportunidad para integrar mejor estas funciones en las estrategias y políticas nacionales.

La contribución de los bosques y los árboles tanto a la adaptación como a la mitigación está vinculada y depende de numerosas políticas sectoriales que orientan el uso de la tierra y el agua como, por ejemplo, las políticas de ordenamiento territorial, gestión del agua, energía, construcción y agricultura. Debido al hecho de que abarca toda la economía, el proceso del PNA brinda la oportunidad de examinar las interacciones entre todos los sectores económicos de manera coordinada y coherente. De hecho, la adaptación efectiva implica integrar tales interacciones y generar consecuencias para la planificación y la implementación. El propósito de esta publicación es facilitar la integración de bosques, árboles y la agroforestería en dicho proceso.

Esta publicación sobre *Cómo abordar la Silvicultura y la Agroforestería en los Planes Nacionales de Adaptación: directrices complementarias* proporciona asistencia técnica sobre la integración de los bosques, la agroforestería y los árboles en la formulación e implementación de los PNA. Su objetivo es informar a los responsables de la formulación de políticas y a los funcionarios de gobierno encargados de la planificación y los procesos de los PNA, así como a los actores del sector forestal y otras partes interesadas, sobre las necesidades relativas a la silvicultura y la agroforestería para la adaptación y su potencial para apoyar la adaptación de otros sectores, subsectores y actividades.

**PUERTO MALDONADO,  
MADRE DE DIOS, PERU**  
Procesamiento de  
nueces en Brasil.  
©CIFOR/Marco Simola

Por lo tanto, esta guía complementaria tiene por objetivo:

- ▶ mostrar la necesidad de adaptación de bosques y árboles;
- ▶ resaltar la importancia de los bosques y los árboles para la adaptación;
- ▶ demostrar la necesidad de integrar adecuadamente los bosques y los árboles en el proceso de los PNA;
- ▶ apoyar a los profesionales de los PNA en la integración de la gestión de bosques y árboles en dichos Planes;
- ▶ apoyar a los actores de los sectores forestal y agrícola en su compromiso y contribución al proceso, a nivel nacional, a nivel de la economía en su totalidad, y a nivel local, así como como en cada uno de los respectivos sectores/cadenas de valor; y
- ▶ activar y facilitar un diálogo de políticas intersectorial con visión de futuro que integre plenamente los bosques y los árboles en la planificación de la adaptación de todos los sectores.

Esta publicación se diseñó para las organizaciones y los individuos involucrados en la planificación y actividades nacionales de adaptación, tanto del sector forestal como de otros que pueden beneficiarse de los bosques y árboles para su adaptación, o que influyen en su capacidad de adaptación.

Esta publicación complementa otros dos documentos clave relacionados con la planificación nacional de la adaptación: en primer lugar, las Directrices técnicas para el proceso del PNA preparadas por el Grupo de Expertos de los Países Menos Adelantados (GEPMA) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC, 2012), y en segundo lugar, la guía sectorial preparada por la FAO sobre *Abordar la agricultura, la silvicultura y la pesca en los planes nacionales de adaptación – Directrices complementarias* (denominadas en adelante “las Directrices PNA-Ag”) (Karttunen et al., 2017). Se complementará con la futura publicación *Abordar la Pesca y la Acuicultura en los Planes Nacionales de Adaptación* (FAO, de próxima publicación).

Moviliza el acervo de conocimientos existente en materia de manejo forestal, evaluaciones de la vulnerabilidad y la adaptación al cambio climático, basado en la experiencia de la FAO y el programa de investigación del CGIAR sobre Bosques, Árboles y Agroforestería (FTA, por su sigla en inglés). Con el fin de abordar de manera eficaz las necesidades de los países, la publicación también se apoya en el análisis de los PNA ya publicados y otros documentos comparables preparados por países desarrollados o autoridades subnacionales. La publicación se ha beneficiado en particular del programa PNA-Ag y de las recomendaciones del GEPMA, así como de las consultas en las que participaron expertos técnicos y actores clave de las organizaciones de la sociedad civil, organizaciones no gubernamentales, el sector privado y los organismos internacionales.

En vista de los múltiples vínculos de los bosques, los árboles y la agroforestería con otras actividades y sectores, las contribuciones que hacen a su adaptación, así como a los múltiples Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), esta publicación adopta un enfoque sistémico conforme el Marco Integrativo para los Planes Nacionales de Adaptación y Objetivos de Desarrollo Sostenible (PNA-ODS iFrame) recientemente definido por el GEPMA, que ayuda a integrar los diferentes enfoques de evaluación en los PNA y permite una consideración más explícita de cómo abordar los ODS a través de los PNA.

Esta publicación sienta las bases al proporcionar una descripción general del proceso del PNA (Capítulos 1 y 2) y al resaltar la importancia de integrar los bosques y árboles en la formulación e implementación de los PNA (Capítulo 3). A continuación, proporciona actividades indicativas de los PNA en materia de bosques, árboles y agroforestería en los PNA, organizados de acuerdo con los cuatro elementos de las Directrices técnicas para el proceso del PNA en el marco de la CMNUCC (véase el cuadro 1): (i) Elemento A, Establecimiento de las bases y determinación de las carencias (Capítulos 4 y 5); (ii) Elemento B, Elementos preparatorios (Capítulo 6); (iii) Elemento C, Estrategias de aplicación (Capítulo 7); y (iv) Elemento D, Supervisión, evaluación y presentación de informes (Capítulo 8).

**CUADRO 1.**

## Correspondencia entre las directrices técnicas para el proceso del PNA y las directrices complementarias

DIRECTRICES TÉCNICAS PARA EL PROCESO DEL PNA EN EL MARCO DE LA CMNUCC		CÓMO ABORDAR LA SILVICULTURA Y LA AGROFORESTERÍA EN LOS PLANES NACIONALES DE ADAPTACIÓN: DIRECTRICES COMPLEMENTARIAS
Elemento A. Establecimiento de las bases y determinación de las carencias	→	Capítulos 4 y 5
Elemento B. Elementos preparatorios	→	Capítulo 6
Elemento C. Estrategias de aplicación	→	Capítulo 7
Elemento D. Supervisión, evaluación y presentación de informes	→	Capítulo 8





## ► Reseña del proceso de los Planes Nacionales de Adaptación (PNA)

*El objetivo de este capítulo es enmarcar las consideraciones sobre bosques y árboles en la perspectiva del proceso del PNA tal como se define en la CMNUCC, y según se implementa en los países a través de procesos y orientaciones nacionales específicos.*

### 2.1 Principios orientadores

El proceso del PNA se estableció en dentro de la CMNUCC como parte del Marco de Adaptación de Cancún adoptado en 2010 en la XVI Conferencia de las Partes de la CMNUCC (COP 16). El propósito del proceso del PNA es que los Países Menos Adelantados (PMA) y otros países en desarrollo identifiquen las necesidades de adaptación a mediano y largo plazo y elaboren e implementen estrategias y programas para abordar esas necesidades (Decisión 1 / CP.16).

Los objetivos del proceso del PNA, acordado en la COP 17 (Decisión 5/CP.17) son: i) reducir la vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático, mediante el fomento de la capacidad de adaptación y de la resiliencia; y ii) facilitar la integración de la adaptación al cambio climático, de manera coherente, en las políticas, las actividades y los programas pertinentes nuevos y ya existentes, particularmente en los procesos y estrategias de planificación del desarrollo, en todos los sectores en que corresponda y a diferentes niveles, según proceda.

La Decisión 5/CP.17 enumera los principios rectores para el proceso del PNA:

- la planificación para la adaptación a nivel nacional será un proceso continuo e iterativo con actualizaciones y productos;
- deberá contar con la apropiación por parte de los países y ser impulsado por ellos;
- no será prescriptivo, sino flexible y responderá a las necesidades de los países;
- reforzará y no duplicará los esfuerzos de adaptación ya existentes;
- será participativo y transparente;
- mejorará la coherencia entre la adaptación y la planificación del desarrollo;
- estará respaldado por una supervisión y evaluación completa;
- considerará a los grupos, comunidades y ecosistemas vulnerables;

◀ **PALANGKA RAYA,  
CENTRAL KALIMANTAN**

Cielo amarillo - Turbera en fuego.

© CIFOR/Aulia Erlangga

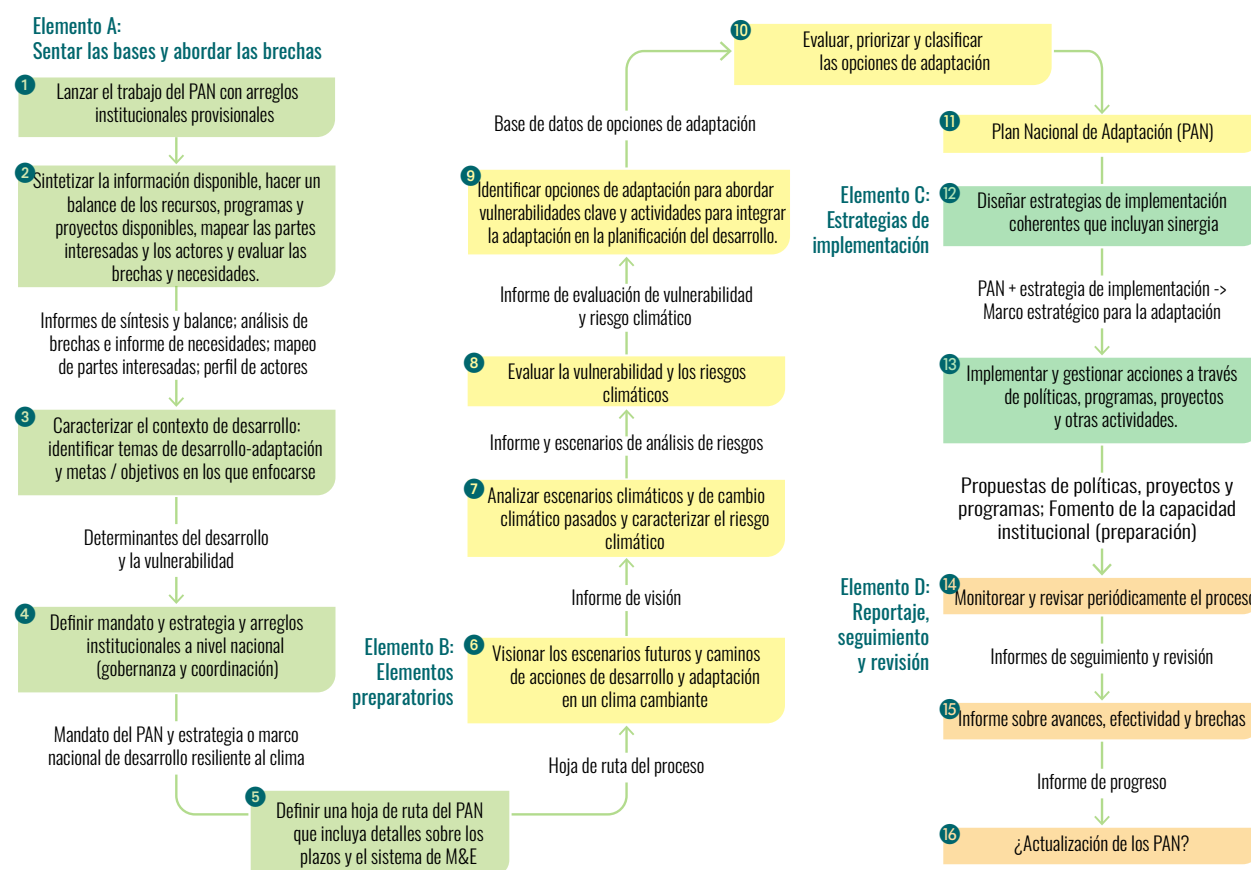
- ▶ se guiará por la mejor ciencia disponible;
- ▶ tomará en cuenta los conocimientos tradicionales e indígenas; y
- ▶ será sensible al género.

En el anexo de la Decisión 5 / CP.17 aparecen las directrices iniciales para la formulación de los PNA. Ello se complementa con las Directrices Técnicas para el proceso del Plan Nacional de Adaptación (PNA), desarrolladas por el GEPMA en respuesta a la Decisión 5/CP.17, parágrafo 15, y disponibles en varios idiomas<sup>1</sup>. Estas directrices técnicas constituyen la base para la formulación e implementación de los PNA (véase la Figura 1).

Se han desarrollado guías complementarias a las directrices para varios sectores, que están disponibles en el PNA Central<sup>2</sup>. Los complementos sobre los sectores agrícolas preparados por la FAO como parte del programa PNA-Ag, así como las *Directrices voluntarias en apoyo de la integración de la diversidad genética en la planificación nacional para la adaptación al cambio climático y en los PNA* son de particular interés para el sector forestal. Además, resultan de especial relevancia las directrices sobre biodiversidad (CDB, 2014) y las del agua (GWP, 2019).

**FIGURA 1.**

## Proceso Modelo para la formulación e implementación de los PNA



**Nota:** Se muestran los pasos (en cuadros) y sus productos que actúan como entradas para los pasos posteriores.  
Abreviaturas: M&E = monitoreo y evaluación, PAN = plan nacional de adaptación.

Fuente: GEPMA, 2012

1 Se pueden ver en el siguiente enlace: <https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Guidelines/Pages/Technical-guidelines.aspx>

2 Se pueden ver en el siguiente enlace: <https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Guidelines/Pages/Supplements.aspx>

## 2.2 Marco Integrativo para los Planes Nacionales de Adaptación y Objetivos de Desarrollo Sostenible: el PNA-ODS iFrame

El Acuerdo de París establece el objetivo global sobre adaptación en su Artículo 7, que se refiere a aumentar la capacidad de adaptación, fortalecer la resiliencia y reducir la vulnerabilidad al cambio climático con miras a contribuir al desarrollo sostenible y lograr una respuesta de adaptación adecuada en el contexto del objetivo de limitar la temperatura media global a un aumento inferior a los 2°C.

Por lo tanto, el acuerdo integra su contribución al desarrollo sostenible como parte del objetivo de adaptación. La mayoría de los países que han integrado un componente de adaptación en su contribución determinada a nivel nacional<sup>3</sup> (NDC por sus siglas en inglés), han definido un objetivo o visión a largo plazo a modo de guía (CMNUCC, 2015). Estos objetivos están estrechamente entrelazados con objetivos de desarrollo como la erradicación de la pobreza, el desarrollo económico o la mejora del nivel de vida, la seguridad y los derechos humanos; en algunos casos, se menciona explícitamente los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Varios países en desarrollo hicieron referencia al objetivo de convertirse en un país emergente con una economía de ingresos medios para 2030. Por ejemplo, la NDC de Etiopía combina objetivos ambiciosos de desarrollo, mitigación y adaptación, con un lugar central otorgado a los sectores agrícolas, incluida la protección y restauración de bosques para aprovechar sus servicios económicos y ecosistémicos, con un objetivo de más de siete millones de hectáreas forestadas o reforestadas.

Es probable que dichos objetivos y metas de desarrollo guíen la preparación de los PNA correspondientes. De hecho, dado que el PNA es un proceso nacional amplio orientado hacia el futuro,

debe tener en cuenta los objetivos nacionales a mediano y largo plazo. A diferencia de los Programas de Acción Nacionales de Adaptación (PANA) que abordan las necesidades más urgentes de los PMA, los PNA son de largo plazo y, por lo tanto, deben tomar en consideración la adaptación de un país que está en evolución.

Por ello, y teniendo en cuenta los vínculos intrínsecos entre la adaptación y el logro de los ODS, el GEPMA invita a los países a adoptar un Marco Integrativo para los Planes Nacionales de Adaptación y Objetivos de Desarrollo Sostenible, el PNA-ODS iFrame, para ayudar a integrar los enfoques y la consideración explícita de cómo contribuir al abordaje de los ODS a través de los PNA (CMNUCC, 2017).

El GEPMA señala que los enfoques de sistemas integrativos resultan útiles para abordar la coherencia y sinergia de las acciones de adaptación en diferentes escalas y niveles a través del tiempo, teniendo en consideración otros marcos relevantes como los ODS y el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015–2030 (CMNUCC, 2018). Un enfoque sistémico a la adaptación puede facilitar y fortalecer en gran medida la integración de la silvicultura en los PNA, aprovechando su potencial para generar un cambio transformacional. Los bosques y otras formaciones arbóreas también necesitan ser entendidos como sistemas.

Los bosques y árboles se encuentran en estrecha conexión y a menudo integrados con otros sistemas agrícolas. Mediante los servicios ecosistémicos que proporcionan, los bosques también se vinculan con varios otros sistemas amplios: la biodiversidad, el agua, la producción de energía, los asentamientos humanos, a fin de usar los temas identificados por los países (véase la sección 3.4).

Debido a la profundidad de las interrelaciones entre los bosques y los árboles con otros sistemas, la adopción de un enfoque sistémico para la adaptación permite considerar con mayor eficacia las contribuciones de los bosques y los árboles. Además, facilita la articulación de las diferentes escalas donde interactúan los diversos sectores/

<sup>3</sup> Las NDC abarcan los esfuerzos de cada país por reducir sus emisiones nacionales y adaptarse a los impactos del cambio climático. El Acuerdo de París (Artículo 4, inciso 2) exige que cada Parte prepare, comunique y mantenga las sucesivas NDC que pretende lograr.



sistemas, en particular, los paisajes e incluso los hogares. Por último, les permite a los países tener en cuenta de manera adecuada el entorno institucional, económico y social que determina estas diversas relaciones. Esto es especialmente importante para identificar las vulnerabilidades sociales, los aceleradores del cambio o sus limitaciones, así como los posibles resultados de las medidas de adaptación, y la distribución de costos y beneficios.

Este enfoque de sistemas integrados también facilita la inclusión en la planificación de la adaptación de varios objetivos y compromisos relacionados con los bosques y la restauración de la tierra como, por ejemplo, aquellos derivados de los ODS, el Acuerdo de París, el Plan Estratégico de las Naciones Unidas para los Bosques 2017–2030 y el Desafío de Bonn sobre la restauración de paisajes forestales.

## 2.3 Relaciones entre los PNA, las NDC, otros documentos programáticos y políticas y medidas nacionales y subnacionales

Como ya se mencionó, uno de los objetivos del proceso del PNA es facilitar la integración de la adaptación del cambio climático de un modo coherente en las políticas, programas y actividades nuevas y existentes, especialmente las estrategias y los procesos de planificación del desarrollo, en todos los sectores relevantes y a diferentes niveles, según se considere conveniente. En realidad, según lo indica el PNA-ODS iFrame, dicho objetivo puede lograrse mejor si se adopta un enfoque integrativo sistémico ante los sectores y actores, así como ante la adaptación.

El PNA es el vehículo para alinear la adaptación con otros objetivos y medidas, en particular, aquellos relacionados con los ODS, los objetivos de mitigación del cambio climático, así como las

amplias estrategias nacionales de desarrollo. Los países han expresado su compromiso de abordar el cambio climático en sus NDC. La implementación requerirá que los países modifiquen las políticas y medidas nacionales existentes, o adopten nuevas. En muchos casos, los países han mencionado explícitamente la realización de un PNA en sus NDC; el PNA puede ser un vehículo importante para la implementación de los compromisos de adaptación (véase el ejemplo de Viet Nam en el Recuadro 11). Muchos países también se han comprometido a la mitigación en sus NDC a través de la silvicultura y, en algunos casos, han establecido explícitamente el vínculo entre la mitigación y la adaptación para la silvicultura. Se han contraído otros compromisos en las NDC para la restauración de las tierras degradadas y todos ellos también pueden contribuir al logro de otros objetivos globales.

Debido a que su objetivo es modificar o crear políticas y medidas, a menudo en diferentes niveles de gobierno e involucrando a varios sectores y categorías de actores, la efectividad del proceso del PNA depende de hecho de su capacidad para influir en otros procesos y modificarlos. Por lo tanto, aquí es de particular importancia la forma en que el proceso puede facilitar la coordinación dentro y entre los sectores y las políticas relevantes, así como entre los diferentes niveles de gobierno y entre los actores tanto dentro del sector, como con otros conexos.

## 2.4 Una mirada sobre el proceso del PNA en los países

La mayoría de los países en desarrollo se encuentran en el proceso de preparar sus PNA; de hecho, 20 de ellos ya han enviado un PNA a la secretaría de la CMNUCC<sup>4</sup>. Además, numerosos países desarrollados han elaborado planes de adaptación. Estos documentos ofrecen una primera mirada a los diferentes enfoques adoptados por los países, incluida la forma en que los PNA pueden vincularse con otras estrategias, de qué modo se preparan y organizan por sectores o regiones, y cómo se encuentra representada la silvicultura.

<sup>4</sup> Al 2 de junio de 2020. Disponible en el portal del PNA, que se actualiza en forma periódica: <https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Pages/national-adaptation-plans.aspx>

Los PNA a menudo hacen una referencia explícita a otros documentos de cambio climático, así como a estrategias y planes preexistentes en el ámbito nacional. En muchos casos y, en especial para los PNA que estuvieron entre los primeros en completarse, el proceso fortaleció estrategias y planes anteriores sobre el cambio climático. En dichos casos, el PNA puede ser parte de una estrategia o plan de cambio climático más amplio. Por ejemplo, Sri Lanka ya tenía, en el momento de la finalización de su PNA, una Política Nacional de Cambio Climático, adoptada en 2012, y una Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2011-2016). Por lo tanto, especificó que el PNA era un plan dinámico con un conjunto de acciones implementables. Se centra en intervenciones prácticas, con las estrategias y los principios ya enunciados en documentos anteriores.

Varios otros países, ya sea en forma explícita o implícita, articulan principios y estrategias más amplios, que pueden ya aparecer en otro documento sobre el cambio climático, e intervenciones más prácticas, que se incluirán en el PNA. Este enfoque en acciones prácticas también puede vincularse con las posibilidades de financiamiento adicional que se esperan de fuentes internacionales específicas.

Dentro de su PNA, los países generalmente distinguen entre necesidades y actividades transversales y sectoriales. Dicha distinción puede llevar a tener una sección general (o documento) con principios y temas transversales, y actividades

y secciones sectoriales (o documentos), que a menudo constituyen la parte principal del PNA. En algunos países, como Brasil y Chile, estas secciones constituyen documentos separados. En otros casos, como Palestina y Sudán, el PNA adopta una estructura subnacional (regional). Por ejemplo, el PNA de Sudán parte de un análisis de vulnerabilidades con medidas de adaptación propuestas y realizadas a nivel estatal (subnacional), con el objetivo explícito de tener como foco principal del plan una mejor comprensión de los desafíos de adaptación a nivel estatal. Algunos países, como Colombia, adoptan ambos enfoques: un plan nacional y planes regionales en proceso de elaboración. Además, la mayoría de los PNA contemplan la posibilidad de tener acciones subnacionales, en particular sobre temas en los que la competencia se ha delegado a un nivel subnacional de gobierno (Kenia, por ejemplo). Algunos planes nacionales de adaptación están estructurados como para servir de marco y de antecedente para los planes subnacionales (Australia, Canadá, por ejemplo).

Cuando el PNA está estructurado por sectores (véase el ejemplo en el Recuadro 1), estos sectores generalmente se eligen por su particular vulnerabilidad al cambio climático y/o su función en la adaptación general del país. Los sectores y su delimitación precisa en general se adaptan para corresponder a ministerios específicos a fin de facilitar la elaboración e implementación del plan.

#### RECUADRO 1.

### El PNA de Uganda para la Agricultura

El *Plan Nacional de Adaptación para el Sector Agrícola en Uganda* se lanzó en noviembre de 2018 y es el plan del país para la integración de las prioridades e inquietudes del sector agrícola en el PNA general de Uganda (MAAIF, 2018). El Plan se inició en enero de 2015 a través del Grupo de Trabajo sobre Cambio Climático en el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAAIF), en coordinación con el Ministerio del Agua y Ambiente, así como el Ministerio de Finanzas, Planificación y Desarrollo Económico. El proyecto de la FAO “Alianza Mundial para el Cambio Climático” (FAO/UE) y el Programa PNA-Ag proporcionaron apoyo técnico y financiero.

El plan contiene 21 opciones de adaptación priorizadas, con los costos calculados, en las siguientes áreas: información climática para la gestión de la pesca; alerta



temprana y preparación para desastres; gestión de la silvicultura, la tierra y los recursos naturales; e investigación y gestión del conocimiento. Se utilizó un análisis de beneficios en función de los costos para priorizar las diferentes acciones.

El PNA de Uganda para el sector agrícola se formuló de conformidad con las Directrices Técnicas para el proceso del PNA. En primer lugar, se preparó un primer borrador del marco de acción para el sector agrícola, seguido por directrices para planificadores nacionales y provinciales a fin de integrar el cambio climático en los planes agrícolas. Se ha realizado un esfuerzo por aprender a partir de la experiencia del PANA de Uganda (2007), así como de la visión general de la Política Nacional de Cambio Climático. A continuación, se detallan los pasos principales:

- ▶ **hacer un balance** para identificar la información disponible sobre impactos y vulnerabilidad del clima a fin de detectar puntos de entrada para la adaptación al cambio climático en el sector agrícola;
- ▶ **capacitación** sobre herramientas para evaluar las opciones de adaptación para parlamentarios, grupos de jóvenes, planificadores en los niveles central y distrital, y actores no estatales a fin de mejorar su capacidad para evaluar opciones de adaptación, realizar análisis de género e integrar el género en los planes y la adaptación; y
- ▶ **efectuar consultas con los actores** para reunir información sobre los impactos económicos y sociales actuales y esperados del cambio climático.

---

### Características clave del Plan

- 1. Consulta e inclusividad** – Desde el principio, se priorizó un proceso participativo e inclusivo. Las consultas se realizaron entre funcionarios de gobierno en los niveles nacional y local de diferentes sectores como la agricultura, el medio ambiente, el agua, el género y los jóvenes; el sector privado; los asociados en el desarrollo y los representantes de la sociedad civil. También se incluyeron participantes de los seis distritos del corredor ganadero central (Sembabule, Mubende, Kiboga, Luwero, Nakasongola y Nakaseke). Se llevaron a cabo las siguientes actividades:
  - las consultas con el gobierno local permitieron identificar las prioridades del sector agrícola para su consideración en el PNA, reunir experiencias sobre la implementación y buenas prácticas en PANA;
  - las visitas a proyectos piloto de PANA generaron lecciones aprendidas a partir de la implementación de tecnologías de adaptación y proyectos PANA iniciados en 2007 para contribuir al proceso de PNA-Ag; y
  - los talleres consultivos (tres días) con los gobiernos locales y participantes del corredor ganadero se aprovecharon para compartir impactos e intervenciones prioritarias existentes, enfoques y posibles socios.



2. **Hacia un PNA sensible al género** – Dado que el género era uno de los ocho temas prioritarios, se formuló una estrategia de desarrollo de las capacidades de género a través de una evaluación de necesidades detallada, capacitaciones ‘hechas a la medida’ y visitas de campo para que los tomadores de decisiones puedan comprender mejor los desafíos que enfrentan los productores y las productoras (véase el Recuadro 8).
  3. **Un enfoque de zona agroecológica que capta las lecciones aprendidas.** Sobre la base del aprendizaje de proyectos anteriores sobre adaptación, el plan consideró el enfoque que implica la definición de las acciones de adaptación para las diferentes zonas agroecológicas. Ello orientará a los productores, funcionarios técnicos y tomadores de decisión sobre las inversiones que toman en cuenta los impactos de las acciones ‘aguas arriba’ y ‘aguas abajo’.
- 

### Próximos pasos

La próxima etapa es la implementación del plan. Se espera que los proyectos en curso y futuros logren alinear sus actividades con las recomendaciones que, entre otras cuestiones, sugirieron arreglos nuevos de coordinación. El PNA para el sector agrícola propone que el Grupo de Trabajo sobre Cambio Climático del MAAIF se formalice como grupo de trabajo funcional. Se constituirá una Unidad de Coordinación del Cambio Climático en la Agricultura (ACCU, por su sigla en inglés) para precisar las funciones, mediante la implementación del PNA, así como del programa de Agricultura Climáticamente Inteligente del país.

El plan se actualizará cada cinco años en consonancia con el ciclo de actualización del Plan Nacional de Desarrollo, mientras que el ciclo de planificación del MAAIF integrará algunas de las acciones clave. Está previsto que se presenten al Parlamento las directrices en relación con la integración de la adaptación al cambio climático con perspectiva de género en los planes, presupuestos y políticas a nivel local. Se incluirán guías para diferentes subsectores. En la actualidad se realizan esfuerzos de movilización de recursos a fin de aprovechar las fuentes de financiamiento nacionales e internacionales para implementar el plan y difundir sus hallazgos. El PNA para la agricultura es el primer PNA sectorial en Uganda y las lecciones aprendidas durante su desarrollo e implementación se incorporan al proceso general del PNA a través de talleres de participación y la integración en los proyectos.

---

*Fuente:* FAO y PNUD. 2020a. *Integrating Agriculture in National Adaptation Plans Case Study – Uganda* (Estudios de Caso sobre la Integración de la Agricultura en los Planes Nacionales de Adaptación – Uganda), Roma.

Los bosques a menudo se incluyen en el sector de biodiversidad/ecosistemas del PNA, generalmente porque en muchos países el Ministerio de Medio Ambiente tiene a su cargo la silvicultura. Por ejemplo, en el PNA de Kenia, una de las medidas propuestas para el sector ambiental es preparar un plan de adaptación para los bosques; otra es fortalecer las iniciativas de conservación y plantación de árboles. Los bosques en Chile, por ejemplo, están incluidos en el plan de

biodiversidad del PNA, pero los bosques plantados son parte del plan agrosilvopastoril. En la mayoría de los PNA publicados, la agroforestería se aborda en la sección de agricultura de los PNA. Los países han establecido arreglos institucionales específicos para preparar e implementar sus PNA. Estos arreglos generalmente se basan en las instituciones existentes, con el agregado de órganos y mecanismos de coordinación especializados a nivel central. En algunos

casos, se complementan con mecanismos de coordinación subnacionales.

De acuerdo con el objetivo de incorporar la adaptación al cambio climático en las políticas y presupuestos, los países dependen, en general, de los ministerios y organismos competentes existentes para manejar la adaptación de sus respectivos sectores, en lugar de instituciones especializadas encargadas del cambio climático en todos los ámbitos. Por ejemplo, el PNA de Camerún describe en detalle las funciones y responsabilidades involucradas en la implementación del PNA de los distintos ministerios, del Parlamento, de los diferentes niveles de la administración nacional, de las autoridades locales, así como del sector privado, la sociedad civil, las autoridades tradicionales y religiosas, medios de comunicación, el ámbito académico y de la investigación.

La coordinación general de la preparación e implementación de la mayoría de los PNA disponibles al preparar esta publicación se realiza entre un ministerio sectorial y un organismo colegiado que reúne a representantes de diferentes ministerios y agencias bajo la autoridad de un ministro, a menudo el de medio ambiente o, en algunos casos, del Primer Ministro o Jefe de Estado. Muchas veces es el órgano colegiado el que ostenta la autoridad general. En otros, es el ministerio principal, como en Sri Lanka, con la Secretaría de Cambio Climático en el Ministerio de Desarrollo y Medio Ambiente de Mahaweli, órgano colegiado que tiene principalmente la función de supervisar los temas transversales. El ministerio de primera línea se encarga, en general, de las políticas de cambio climático, y éste es a menudo el ministerio del medio ambiente, pero no en todos los casos. En Finlandia, el Ministerio de Agricultura y Silvicultura tiene la responsabilidad de coordinar la implementación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, y los diversos ministerios tienen a su cargo la implementación, el seguimiento y la evaluación del plan dentro de sus respectivas ramas administrativas. A menudo, las organizaciones coordinadoras se complementan con un órgano asesor, que puede ser un grupo de expertos o un consejo que incluya a representantes de la sociedad civil y del sector privado.

Los mecanismos de coordinación del PNA a menudo se basan en mecanismos generales preexistentes de coordinación del cambio climático como, por ejemplo, en el caso de Sri

Lanka donde la Secretaría de Cambio Climático tiene la función de coordinación, incluso para los planes sectoriales. También es el caso de Chile, donde el Consejo de Ministros de Sostenibilidad y Cambio Climático es el encargado de aprobar el PNA, los planes sectoriales y sus modificaciones. En Camerún, la responsabilidad general de la preparación e implementación del PNA la ejerce el comité directivo del proceso nacional de Reducción de las Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques (REDD+), a través de las estructuras existentes. Tales arreglos pueden facilitar la integración de sinergias y compensaciones entre la mitigación y adaptación que son de particular importancia para los sectores agrícolas y, en especial, para la silvicultura.

A menudo los PNA no son tan detallados sobre la forma en que se organizan los distintos sectores. En general, la responsabilidad parece recaer en el ministerio competente a cargo del sector. En algunos casos, como Sri Lanka, la entidad líder también asigna explícitamente una función definida a cada entidad sectorial.

Algunos PNA mencionan explícitamente formas de coordinación y organización a nivel subnacional, ya sea bajo la responsabilidad de los niveles subnacionales, de la administración nacional o por delegación a las autoridades locales, según la organización institucional del país. También pueden mencionar formas explícitas de coordinación entre los niveles regional y nacional; por ejemplo, en Chile, un punto focal regional sobre cambio climático del Ministerio del Medio Ambiente está a cargo del enlace con el departamento de cambio climático del mismo ministerio, mientras que en Camerún las estructuras de coordinación regional y provincial para la adaptación responden al comité directivo nacional.

Si bien la responsabilidad de la elaboración e implementación del PNA recae en el gobierno, existen diversas formas de integración de actores no gubernamentales, en particular, de la sociedad civil y el sector privado. A nivel central, suele haber un órgano asesor con representantes de la sociedad civil y el sector privado. También hay casos de consejos consultivos regionales, como en Chile. Brasil organizó una consulta pública sobre un primer borrador del plan y tomó en consideración los comentarios realizados para finalizar dicho plan. En Uruguay, el proceso del PNA incluyó diálogos con los actores para identificar riesgos y vulnerabilidades (véase el

Recuadro 2). En su análisis de los avances, la Secretaría de la CMNUCC (2018) señala que, aun cuando las formas difieren entre los países, hay evidencia de la participación de la sociedad civil y otros actores a lo largo del proceso para formular e implementar los PNA. También se evidencia el uso del conocimiento y la experiencia de las comunidades locales. Un estudio realizado por

*Southern Voices on Adaptation* (2018) en Camboya, Kenia, Malawi, Nepal, Sri Lanka y Viet Nam destacó los avances en la participación y la transparencia. Los participantes en dicho estudio, si bien reconocieron que aún quedan muchos desafíos por enfrentar, señalaron el impacto positivo que puede tener la descentralización del proceso en la participación y la transparencia.

## RECUADRO 2.

### Diálogos sobre la Adaptación a fin de identificar los riesgos climáticos y las acciones conexas en el proceso del PNA-Ag de Uruguay

En Uruguay, el *Plan Nacional de Adaptación a la Variabilidad y el Cambio Climático para el Sector Agropecuario (PNA-Agro)*, que se lanzó en septiembre de 2019, es un instrumento estratégico que ayudará al país a lograr los compromisos de adaptación y mitigación nacionales establecidos en su primer NDC, en el marco del Acuerdo de París, además de contribuir a los ODS (MGAP, 2019). El Desarrollo del *PNA-Agro* involucró un proceso de consulta de tres años entre los actores dentro y más allá de los sectores agrícolas (MGAP, 2019). Los denominados Diálogos de Adaptación son las consultas para ayudar a identificar las prioridades, los desafíos y las respuestas nacionales de adaptación para alimentar el Plan. La Oficina de Programación y Política Agropecuaria del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca lideró este proceso, en coordinación con el Sistema Nacional de Respuesta al Cambio Climático y la Variabilidad. El PNUD y la FAO brindaron soporte técnico en el marco del programa PNA-Ag.

Con la participación de más de 200 personas, estos diálogos identificaron los impactos de la variabilidad y el cambio climático, así como estrategias de adaptación prioritarias que se centran en diferentes sistemas productivos, mujeres rurales y agricultura familiar. Los diálogos se refirieron a la silvicultura, la producción de arroz, la agricultura familiar, la lechería, y el género.

El primero en realizarse fue el **Diálogo de Adaptación de la Lechería**. Los participantes identificaron tres desafíos climáticos principales a nivel de los predios: un exceso de lluvias, un déficit hídrico y sequía, y estrés calórico. Durante el diálogo se encontró que había una falta de herramientas e infraestructura para adaptar con éxito la producción lechera a la variabilidad y el cambio climático. Además, se mostró que había consenso en que la producción lechera debía adaptarse a la mayor variabilidad en el clima y el cambio climático, y que el sistema debía basarse en el pastoreo directo en pastizales con reservas estratégicas de forraje producidas en la finca y utilizadas como suplementos dietéticos, con un mínimo nivel de insumos extra prediales. Este sistema exige infraestructura de acondicionamiento térmico y sombra para el ganado durante el verano; además, se necesitan carreteras y canalización para drenar el exceso de lluvias y facilitar el movimiento del ganado, así como los cultivos.

El diálogo también enfatizó la importancia de los aspectos sociales y económicos en la producción lechera. En general, existe una visión compartida de la necesidad de desarrollar sistemas de producción que sean capaces de atraer a las generaciones más jóvenes hacia los predios. Ello oscila entre los sistemas

automatizados que permiten tiempo para el descanso y el ocio, hasta la necesidad de contar con instrumentos financieros, seguros por riesgos del clima y fondos para disminuir el efecto de la fluctuación de precios y los aumentos de los costos de producción asociados a la ocurrencia de eventos climáticos extremos.

El **Diálogo de Adaptación Forestal** se realizó con el apoyo de la Sociedad de Productores Forestales del Uruguay. En este marco se analizaron los riesgos y las vulnerabilidades asociadas con los diferentes eventos climáticos como, por ejemplo, el incremento en las condiciones de sequía que provocan mayores temperaturas que pueden resultar en un aumento de las enfermedades y plagas de las plantas, pérdidas en la producción y un mayor riesgo de fuego. Otro riesgo clave identificado fue el exceso de agua debido a abundantes precipitaciones que pueden causar una mezcla de efectos económicos y productivos de gran repercusión. También se identificaron pérdidas de producción como posible resultado de problemas de sanidad vegetal, erosión del suelo y dificultades logísticas para la cosecha que pueden traer como consecuencia una pérdida en la calidad de la madera. Se acordó que el calentamiento global y las proyecciones de mayor intensidad de eventos climáticos en Uruguay conducirían a un aumento de los factores de riesgo mencionados.

Por último, uno de los Diálogos de Adaptación se centró en temas transversales que incluyeron a **productores de la agricultura familiar de todos los sistemas productivos**. El **Diálogo de Adaptación de la Agricultura Familiar** se organizó junto con la sección nacional de la Reunión Especializada sobre Agricultura Familiar (REAF) del Mercado Común del Sur (MERCOSUR). Más de 40 productores, incluidos los productores de cultivos, de ganado, los tamberos, los pescadores, los productores de ganado ovino, así como fruticultores y horticultores, plantearon sus inquietudes a la mesa y contribuyeron con el diálogo que resultó en la identificación de respuestas de adaptación a ser priorizadas en el PNA-Agro.

---

A partir de estos ejemplos se pueden extraer algunas conclusiones generales de importancia para la integración de la silvicultura y la agroforestería en el proceso del PNA. En la mayoría de los países, la elaboración e implementación del PNA se organiza por sectores, generalmente en concordancia con los ministerios competentes, con el objetivo explícito de facilitar la integración de la adaptación. La coordinación general se realiza mediante la combinación de una administración líder y un organismo interministerial coordinador que también desempeña un papel de liderazgo en el diseño y la implementación de las actividades transversales. Una organización de este tipo, si bien es un primer paso indispensable y propicia la integración de la adaptación dentro de los sectores, podría no ser capaz de facilitar la cooperación intersectorial en relación con las medidas de adaptación. De hecho, Finlandia diseñó una graduación de la adaptación de cinco pasos e incluye la cooperación intersectorial dentro de los criterios para el nivel más alto de adaptación (véase el Recuadro 14). Esto es de particular importancia

para los bosques y los árboles, dada su posible contribución a la adaptación de otros sectores y la influencia de otros sectores en su vulnerabilidad y capacidad de adaptación. La silvicultura a menudo se integra en un sector de ecosistemas/biodiversidad, aunque esto puede restarle valor al merecido reconocimiento por su contribución a otros objetivos además de la biodiversidad, como la economía o los medios de subsistencia, en especial de los más vulnerables, los pueblos indígenas, las comunidades locales, las mujeres y las minorías étnicas. Como muestran los ejemplos de planes en los que hay espacio para un fuerte componente subnacional (Sudán, Canadá, Australia), a menudo es en este nivel donde las diversas contribuciones de los bosques y árboles a la adaptación son las más reconocidas y fortalecidas. Los intercambios entre sectores a nivel local, así como entre los niveles local y nacional son, por lo tanto, de particular importancia para facilitar la integración de la silvicultura y la agroforestería en el diseño y la implementación de políticas generales de adaptación.









## ► ¿Por qué y cómo abordar los bosques, los árboles y la agroforestería en los PNA?

*Este capítulo destaca las principales razones por las que los bosques y árboles (incluidos la agroforestería, los huertos, los árboles fuera del bosque, así como los bosques urbanos y periurbanos) deben integrarse de un modo adecuado en la formulación e implementación de los PNA.*

### ▲ **MONGOLIA**

Alerces en los bosques de Altansumber.  
©FAO/Sean Gallagher

### ◀ **CENTRAL AFRICAN REPUBLIC**

Moderador de la escuela de campo agrícola enseñando participantes sobre agua potable.  
©FAO/Riccardo Gangale

El primer conjunto de razones es común a todos los demás subsectores agrícolas y se relaciona con su particular vulnerabilidad al cambio climático. Un segundo conjunto se basa en los múltiples bienes y servicios ecosistémicos que los bosques y árboles proporcionan, la mayoría de los cuales también estarán amenazados por el cambio climático. El tercer conjunto de razones, con frecuencia subestimado, es que la silvicultura, al igual que los bienes y servicios ecosistémicos que los bosques proporcionan, pueden cumplir un rol crítico en la adaptación de la mayoría de los demás sectores y sistemas identificados como vulnerables (entre ellos los cultivos, la ganadería y los sistemas hídricos), incluidas las personas y poblaciones vulnerables. Es por esta razón que los bosques y árboles son un componente esencial de las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) que se definen como las acciones que se apoyan en los ecosistemas para ayudar a la sociedad a responder de manera sostenible a los diferentes desafíos ambientales, sociales y económicos. De un modo explícito, las SbN se consideran alternativas a la tecnología, la ingeniería y la infraestructura desarrolladas por los seres humanos. Integran la conservación y la protección de la biodiversidad como un objetivo básico. Las SbN se promueven cada vez más para dar respuesta al cambio climático y a otros retos sociales (MacKinnon *et al.*, 2008; UICN 2009). El rol de los bosques y árboles se puede entender y gestionar mejor a nivel de paisaje lo cual hace necesario un enfoque de paisaje para la adaptación.

Por todas estas razones, y de acuerdo con las recomendaciones del Grupo de Expertos para los Países Menos Adelantados (GEPMA), este capítulo aplica un enfoque de sistema. Comienza con una descripción de la diversidad de los bosques y sistemas arbóreos y sus contribuciones a otros sectores/sistemas a diferentes niveles, y luego analiza sus principales vulnerabilidades al cambio climático y cómo pueden contribuir mejor a la adaptación de estos otros sectores/sistemas.



## 3.1 Los bosques y otros sistemas de árboles

Esta publicación aborda los bosques de acuerdo con la definición de la FAO (véase el Recuadro 3) pero también incluye las áreas descriptas como bosques a nivel nacional aún si no corresponden estrictamente a la definición de la FAO y otros sistemas arbóreos, incluida la agroforestería, que con frecuencia proveen el mismo tipo de servicios ecosistémicos. Además, analiza la dinámica entre las categorías de uso de la tierra (y con la agricultura) debido a que tiene una fuerte influencia en su vulnerabilidad al cambio climático.

### 3.1.1 Una diversidad de bosques y una diversidad de perspectivas de los bosques

Los bosques son extremadamente diversos según la latitud, altitud, topografía, pendiente y temperatura, los patrones de precipitaciones, la composición del suelo, las interacciones entre plantas y animales, así como la actividad humana histórica y actual. Se los define de maneras muy

diferentes, desde numerosas perspectivas, según los diversos actores: como un tipo de ecosistema específico; una zona productora de madera para fines comerciales; un área que produce diversos productos madereros y no madereros en un bosque comunitario; un territorio tradicional de una tribu indígena; una zona de caza; un espacio recreativo; un área de conservación; etc. Esta diversidad de perspectivas de los “bosques” explica la cantidad y diversidad de definiciones jurídicas que se utilizan a nivel nacional e internacional, con frecuencia para diferentes propósitos.

A nivel global, la Evaluación de los Recursos Forestales (FRA, por su sigla en inglés) de la FAO contribuyó a armonizar los enfoques para definir y clasificar los bosques (véase el Recuadro 3). La FRA aplica una definición de bosque aceptada globalmente que incluye la altura de los árboles que debe ser superior al umbral mínimo (5 m), una cubierta de dosel superior al 10 por ciento y una extensión mínima (0,5 ha). La definición de la FAO excluye los parques urbanos y huertos, las plantaciones de palma aceitera y la agroforestería, así como otros cultivos agrícolas arbóreos (aunque incluye las plantaciones de árboles de caucho, de alcornoque y de árboles de navidad).

#### RECUADRO 3.

### Definiciones de la FAO utilizadas para la evaluación de recursos forestales

#### 1. Bosque

“Tierras que se extienden por más de 0,5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 metros y una cubierta de dosel superior al 10 por ciento, o de árboles capaces de alcanzar esta altura *in situ*. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano.”

Entre los bosques, la FAO diferencia tres categorías:

- Bosque primario: “Bosque de especies nativas regenerado naturalmente, en el cual no existen indicios evidentes de actividades humanas y donde los procesos ecológicos no han sido alterados de manera significativa.”
- Otros bosques regenerados naturalmente: “Bosque regenerado naturalmente en el cual existen indicios evidentes de actividad humana.”
- Bosque plantado: “Bosque predominantemente compuesto de árboles establecidos por plantación y/o siembra deliberada.” Esta categoría incluye “plantaciones” definidas como “Rodales forestales que son sometidos a un manejo intensivo y cumplen con TODOS los requisitos siguientes al momento de la plantación y a su madurez: una o dos especies, clase de edad y espaciamiento regulares. Específicamente excluye: plantaciones forestales para protección o restauración del ecosistema.”

## 2. Otras tierras boscosas

“Tierras no definidas como ‘Bosque’, de una extensión superior a 0,5 hectáreas; con árboles de una altura superior a 5 metros y una cubierta de dosel superior al 5-10 por ciento, o árboles que pueden alcanzar estos umbrales; o con una cubierta combinada de matas, arbustos y árboles superior al 10 por ciento. Excluye las tierras de uso predominantemente agrícola o urbano.”

## 3. Otras tierras con cubierta boscosa

“Tierras consideradas ‘Otras tierras’ de uso predominantemente agrícola o urbano con manchas de cubierta boscosa de una extensión superior a 0,5 hectáreas con una cubierta de dosel superior al 10 por ciento o árboles que pueden alcanzar una altura de 5 metros a la madurez. Incluye especies forestales y no forestales.”

Esta subcategoría incluye grupos de árboles y árboles dispersos (por ej., “árboles fuera del bosque”) en paisajes agrícolas y áreas urbanas que cumplen con los tres criterios descritos anteriormente. Incluye, en particular, las plantaciones de frutales y sistemas de agroforestería, así como las plantaciones de árboles principalmente para fines distintos de la producción de madera, como las plantaciones de palma aceitera.

---

*\* Se pueden encontrar más detalles/explicaciones sobre las definiciones en FAO (2018c, 2018d).*

### 3.1.2 Otros sistemas de árboles

Existen numerosos sistemas arbóreos no incluidos en la definición de bosques de la FAO porque tienen menor cubierta de dosel o menor tamaño, o se encuentran en la categoría de área agrícola o urbana. Entre estos sistemas existe la categoría de “otras tierras boscosas” que incluye las áreas boscosas que no son consideradas bosque por la FAO porque, aunque cumplen con los criterios de tamaño y altura, no cumplen con el criterio de cubierta de dosel (véase el Recuadro 3). Algunos países adoptaron una definición de bosque más amplia que la FAO y una parte de estos sistemas está encuadrada en la definición nacional de bosque. Existe también una gran variedad de sistemas estrechamente vinculados con las actividades agrícolas, como los diversos sistemas de agroforestería (incluidos los sistemas silvopastoriles), los paisajes de mosaicos donde las manchas de bosque son demasiado pequeñas para ser consideradas un bosque a los fines estadísticos, y las plantaciones de árboles con propósitos agrícolas como las de palma aceitera, olivos y los huertos (frutales y nogales).

La agroforestería es un término colectivo que incluye los sistemas y las tecnologías de uso de la tierra que de un modo deliberado utilizan especies leñosas perennes (árboles, arbustos, palmas, bambúes, etc.) en las mismas unidades de manejo de la tierra con cultivos agrícolas y/o animales, en algún tipo de arreglo espacial o secuencia temporal. En los sistemas de agroforestería existen

interacciones tanto ecológicas como económicas entre los diferentes componentes (Lundgren y Raintree, 1982). En otras palabras, los árboles son parte integral del sistema ya sea que cumplan una función predominantemente de servicio (por ejemplo, cortavientos) o de producción de uno de los principales productos comerciales (por ejemplo, intersiembra con cultivos de plantación). El diseño y manejo adecuado de los sistemas de agroforestería pueden transformarlos en efectivos sumideros de carbono con una potencial función importante de mitigación. Al proveer productos y servicios que de otra manera proporcionarían los bosques, la agroforestería es también una estrategia muy valiosa para mejorar los medios de subsistencia locales, al tiempo que reducen la presión sobre los bosques naturales. La presencia de árboles en los paisajes agrícolas también contribuye a reducir la vulnerabilidad y a aumentar la capacidad adaptativa al cambio climático gracias a sus contribuciones biofísicas y económicas.

Los paisajes de mosaicos con árboles y fragmentos de bosques brindan diversos servicios ecosistémicos, incluidos los servicios de regulación del ciclo del agua, polinización y control de plagas (Ricketts, 2004; Ricketts *et al.*, 2008; Holzschuch *et al.*, 2010). Según su distribución, pueden contribuir a la conectividad entre áreas forestales y así reducir el impacto de la fragmentación que puede afectar la salud del bosque e inducir a la pérdida de

biodiversidad (Bogaert *et al.*, 2011). Asimismo, la fragmentación y menor conectividad de las manchas de bosque afectan la capacidad de los polinizadores, de los enemigos naturales de las plagas, del agua y de los nutrientes para moverse por el paisaje (Vira *et al.*, 2015).

Las plantaciones agrícolas de cultivos arbóreos (entre ellas, las de palma aceitera, café, cacao y olivo, así como los huertos) comparten muchas características de los bosques plantados (de acuerdo con la definición incluida en el Recuadro 3), en especial, aquellas que ocupan grandes superficies. Los huertos pequeños y/o mixtos se aproximan a, o son parte de, los sistemas de agroforestería.

Los sistemas arbóreos y los árboles aislados en áreas urbanas y periurbanas constituyen lo que se denomina el bosque urbano de la ciudad. Estos sistemas pueden cumplir una función y compensar –en cierta medida– la enorme contribución de las áreas urbanas al cambio climático y, aún más importante, permitir que las ciudades sean más resilientes a los impactos climáticos. En realidad, el manejo estratégico de los bosques y árboles en los asentamientos urbanos y sus alrededores puede reducir la temperatura local y el consumo de energía por el uso de acondicionadores de aire y equipos de calefacción, mitigar las inundaciones y el impacto de la escorrentía de las aguas pluviales al aumentar la superficie urbana permeable, así como la calidad y disponibilidad de agua.

### 3.1.3 Dinámica de los bosques y otros sistemas arbóreos

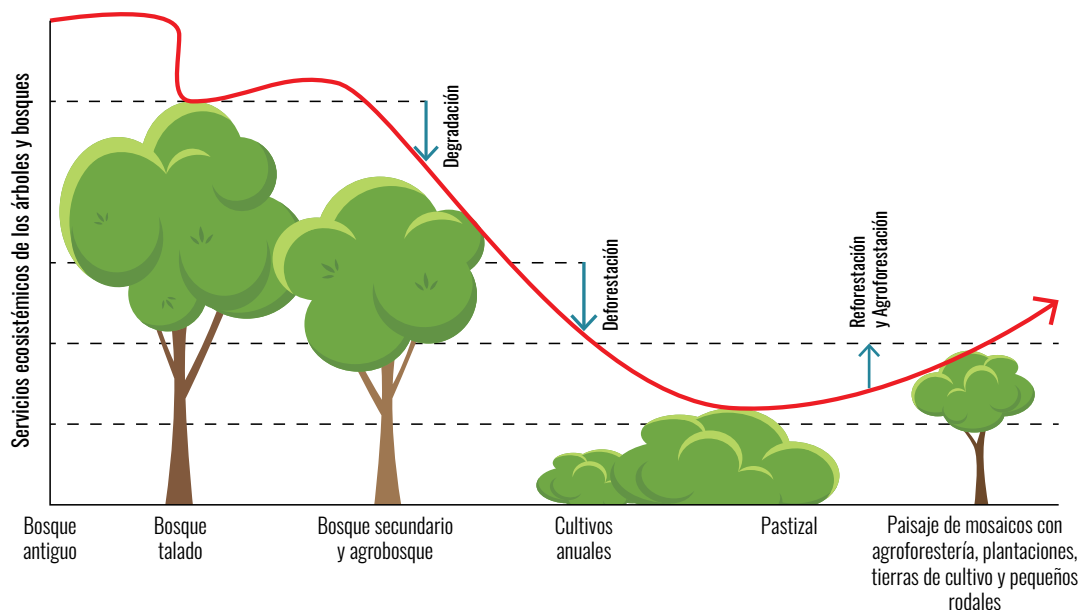
En numerosas partes del mundo los bosques y sistemas arbóreos evolucionan de un modo rápido bajo la influencia de múltiples factores tanto a nivel local como global: las mayores demandas sobre la tierra y los bosques, el abandono de algunas zonas agrícolas y problemas ambientales. Estos factores pueden modificar de manera significativa la vulnerabilidad de los bosques y sistemas arbóreos al cambio climático, en especial cuando se consideran las perspectivas de mediano plazo.

Con frecuencia los bosques y la superficie con cubierta boscosa de un país cambian de manera significativa a lo largo del tiempo. Históricamente, con el paso del tiempo, el desarrollo económico y las transiciones demográficas, la superficie forestal de los países generalmente disminuye y, en el caso de algunos, posteriormente aumenta, aunque con diferentes tipos de árboles y extensión de la cubierta boscosa en los paisajes. Por lo tanto, los bosques y sistemas arbóreos evolucionan en el tiempo a lo largo de lo que se ha denominado la curva de transición forestal que incluye fases de deforestación y degradación forestal, así como el potencial de restaurar los suelos degradados que anteriormente tenían bosque y transformarlos en bosques productivos y/o agrobosques. Es importante comprender estos cambios reales o potenciales porque a menudo afectan la vulnerabilidad de los bosques y árboles al cambio climático y a otros tipos de estrés, al igual que su capacidad de contribuir al bienestar de las personas.

La curva de transición forestal (véase la Figura 2) ilustra de qué manera un continuo en la intensidad de manejo, de baja a alta, atraviesa toda la “evolución” de la pérdida y recuperación del bosque y de la cubierta boscosa (Mather y Needle, 1998).

FIGURA 2.

## Curva de transición del bosque y uso de la tierra



Fuente: Adaptado de CIFOR (2011)

### 3.2 Servicios ecosistémicos proporcionados por los bosques y árboles

Los bosques y árboles proporcionan servicios esenciales a diferentes escalas, desde el nivel del campo y de las comunidades locales hasta el nivel nacional, regional y global. Estos servicios pueden contribuir a reducir la vulnerabilidad de la sociedad al cambio climático (Locatelli *et al.*, 2008; Meybeck, Rose, y Gitz, 2019). Los bosques proporcionan alimento, energía, materiales y numerosos otros servicios ecosistémicos de los que dependen las personas en diversos grados para sus medios de vida, la seguridad alimentaria y la nutrición, incluida la regulación del abastecimiento de agua dulce, la conservación de la biodiversidad y la mitigación del cambio climático. Estas contribuciones se ven amenazadas por el cambio climático y afectan a los medios de subsistencia, a la seguridad alimentaria y a la nutrición. Además, los bosques a menudo son de particular importancia para los medios de vida en tiempos de crisis, los cuales probablemente se multiplicarán e intensificarán como consecuencia del cambio climático.

Las personas que viven en los bosques, o próximo a ellos, se alimentan de una gran diversidad de animales y plantas del bosque (Jamnadass *et al.*, 2015; HLPE, 2017). Estos alimentos pueden constituir una parte importante de su dieta, especialmente en términos de contenido de nutrientes. Por ejemplo, los estudios que se realizaron en Gabón (Blaney *et al.*, 2009) y Tanzania (Powell *et al.*, 2013b) estimaron que los alimentos silvestres aportaban el 20 por ciento de la ingesta de hierro, y más del 30 por ciento del consumo de vitamina A, dos nutrientes que con frecuencia son muy deficitarios. Por otra parte, y como destacaron Vira *et al.* (2015), los bosques y sistemas arbóreos diversificados pueden proveer vitaminas durante todo el año gracias a las diferentes fenologías de la fructificación. La carne de animales silvestres, el pescado y los insectos son una fuente importante de proteínas, en particular en algunas regiones, tanto en los bosques tropicales como en los templados y boreales (Grupo de alto nivel de expertos –HLPE por su sigla en inglés–, 2017). Los bosques y árboles también apoyan a los sistemas de pastoreo en muchas regiones.

La leña, tanto de madera como de carbón, es una fuente importante de energía para cocinar y hervir el agua y es con frecuencia la única



disponible en las zonas rurales de los países en desarrollo. A nivel global, se estima que 2,4 mil millones de personas dependen de la leña para cocinar, incluidos dos tercios de los hogares africanos (FAO, 2017b). Los bosques y árboles también proporcionan numerosos materiales que se utilizan para la construcción, los muebles, las herramientas y las artesanías, además de diversas sustancias que se usan tanto en la medicina tradicional como en la occidental.

Estos productos también se comercializan a nivel local, regional y hasta global lo cual implica dos categorías de beneficiarios: los consumidores y las personas que obtienen un ingreso con la recolección, transformación y distribución de estos productos. Por ejemplo, un estudio realizado por la FAO (2014) estimó que, en el año 2011, el 19 por ciento de la población de África, el 15 por ciento de la población de Asia y Oceanía y el 8 por ciento de la población de América Latina participaban en la producción de leña y carbón vegetal, principalmente a tiempo parcial. Muchas de estas actividades son informales y no se reflejan plenamente en las estadísticas nacionales. Asimismo, una parte importante de ellas tienen un alto grado de diferenciación por género, lo que indica la necesidad de un profundo análisis de género. Además del empleo y los ingresos provenientes de la recolección y comercialización de productos, los bosques generan ingresos y empleo público y privado en la industria del turismo y la recreación que pueden tener un impacto muy significativo en algunas zonas.

Además de los servicios ecosistémicos que proporcionan, los bosques y árboles brindan diversos servicios ecosistémicos de regulación y apoyo que son esenciales para la agricultura (Richardson, 2010; Foli *et al.*, 2014), las comunidades y la humanidad.

Los árboles y bosques cumplen una función importante en el ciclo hidrológico porque regulan los flujos de agua superficial y subterránea a la vez que mejoran la calidad del agua (Miura *et al.*, 2015; Ellison *et al.*, 2017) y contribuyen a las precipitaciones tanto en forma local como aguas abajo (Ellison *et al.*, 2017). Asimismo, facilitan la infiltración, pueden mejorar la recarga de agua subterránea y proporcionar una importante protección contra las inundaciones, incluso en

sitios alejados aguas abajo. En las zonas costeras, los bosques de manglares protegen a 18 millones de personas y son ecosistemas críticos que preservan la tierra y las comunidades costeras del aumento del nivel del mar, de las tormentas y de las inundaciones, además de brindar diferentes beneficios asociados con la pesca (Comisión Global de Adaptación, 2019). Los bosques y árboles contribuyen a la acumulación de suelo (Kimble *et al.*, 2007) y lo protegen de la erosión hídrica y eólica además de facilitar la circulación de nutrientes (Bradshaw *et al.*, 2007), incluso a través de su sistema radicular.

Los bosques albergan más de la mitad de las especies conocidas de plantas y animales terrestres (Shvidenko *et al.*, 2005; Aerts y Honnay, 2011), incluidas una cantidad de especies que brindan servicios beneficiosos a diferentes escalas espaciales, como los polinizadores y los enemigos naturales de las plagas (Foli *et al.*, 2014). La polinización es uno de los servicios ecosistémicos más frecuentemente estudiados y numerosos estudios han demostrado una relación entre la proximidad a los bosques y manchones de bosques y la densidad de polinizadores silvestres que benefician el rendimiento y la calidad de los cultivos polinizados (Garibaldi *et al.*, 2016).

Los bosques también cumplen un rol importante en la regulación del clima a diversas escalas geográficas y temporales. Localmente actúan como cortavientos y proporcionan un efecto refrescante para los cultivos, los animales y las personas, incluso alrededor de las áreas urbanas. Como se mencionó anteriormente, desempeñan un papel clave en la distribución de las lluvias a través del “reciclado de precipitaciones” a escala regional y continental. Asimismo, debido a su función en el ciclo del carbono, desempeñan un rol fundamental en la mitigación del cambio climático a nivel mundial.

Además de estos beneficios económicos y ambientales, los bosques también ofrecen valores sociales, culturales y religiosos de importancia crítica para muchas comunidades y grupos, especialmente en el caso de los pueblos indígenas para quienes los bosques no son solo esenciales para sus medios de subsistencia sino también para su cultura, tradiciones, religión, creencias y prácticas espirituales (por ejemplo, Widmark, 2009).

Los servicios ecosistémicos de abastecimiento, regulación, apoyo, (y hasta) culturales que proporcionan los bosques y árboles pueden servir como activos claves para los paisajes, las comunidades y los hogares en el contexto del cambio climático. El cambio climático seguramente incrementará muchos riesgos que afectan a los sistemas agrícolas, los paisajes, las comunidades y los hogares (FAO 2016a) que los bosques y árboles pueden amortiguar al reducir el impacto de los shocks. Esto justifica la razón por la cual, cuando se elaboran planes de adaptación en el contexto del cambio climático, debe prestarse especial atención a los bosques y árboles, así como a su función en la resiliencia a los diversos impactos y riesgos de los paisajes, las comunidades y los hogares. De diversas maneras, ofrecen alternativas seguras y un conjunto de redes de contención.

Por ejemplo, los servicios ecosistémicos que proporcionan los bosques y árboles son particularmente importantes para reducir los impactos de la variabilidad climática y los shocks causados por el clima, entre ellos, las inundaciones y sequías, el viento y las olas de calor, en las actividades económicas, la infraestructura y las personas (véanse los ejemplos en la sección 6.3). En los sistemas de agroforestería, los árboles pueden contribuir a regular el microclima y aumentar la productividad y resiliencia del sistema de producción de alimentos (Pramova *et al.*, 2012).

Los árboles contribuyen a la diversificación de las fuentes de alimento e ingreso que puede ayudar a amortiguar los impactos económicos del cambio climático. Además, los sistemas diversificados probablemente incrementen la resiliencia a la mayor volatilidad en el abastecimiento y el precio de los alimentos (Vira *et al.*, 2015), sea que esté relacionada con el clima o independientes de él. En muchas comunidades los alimentos del bosque (incluidos los animales de caza) se utilizan como red de contención durante épocas de escasez o mala cosecha (Blackie *et al.*, 2014; Keller *et al.*, 2006; Shackleton y Shackleton, 2004; Sunderland *et al.*, 2013; Karjalainen *et al.*, 2010, Koffi *et al.*, 2017). Por ejemplo, durante los períodos

de inseguridad alimentaria en Tanzania, la proporción de la dieta que provenía de alimentos silvestres fue mayor (Powell *et al.*, 2013b). En una revisión de nueve estudios que incluían una evaluación en diferentes estaciones del año, seis casos demostraron una mayor dependencia de los alimentos silvestres durante las épocas de escasez o inseguridad alimentaria, mientras que los otros tres demostraron un mayor consumo de alimentos silvestres cuando estaban más disponibles (Powell *et al.*, 2015). En regiones semiáridas, como la del Sahel, los árboles y arbustos proporcionan forraje para el ganado durante la estación seca (Franzel *et al.*, 2014). Los bosques y árboles también se utilizan como red de contención para dar respuesta a la necesidad de ingresos ocasionales, en particular en tiempos de conflicto, desastre natural o crisis económica. Los hombres y las mujeres más vulnerables pueden encontrar una fuente de ingresos y empleo en la recolección y venta de leña y productos forestales no madereros (PFNM) (Angelsen y Wunder, 2003; Shackleton y Shackleton, 2004; Mulenga *et al.*, 2012).

El reconocimiento de esta función de amortiguamiento de los bosques y árboles en los paisajes (van Noordwijk *et al.*, 2011), que protege a las personas de los peligros y shocks relacionados con el clima, ha llevado a proponer el concepto de “servicios de adaptación al clima” (Lavorel *et al.*, 2015), definidos como: “los beneficios para las personas como resultado de la mayor habilidad social de responder al cambio, como consecuencia de la capacidad de los ecosistemas de moderar y adaptarse al cambio y la vulnerabilidad climática”.

Estas funciones de amortiguamiento de los bosques y árboles van mucho más allá de la agricultura. Son claves para la adaptación de los sistemas terrestres y acuáticos porque proveen y regulan la cantidad y calidad de los flujos de agua, tanto en forma local como remota, y aseguran una protección contra las inundaciones, la erosión, los deslaves y el aumento del nivel del mar. Además, tienen un gran potencial para la adaptación de las ciudades porque proporcionan un efecto refrescante que será aún más valioso con la mayor frecuencia de las olas de calor en áreas urbanas.

### 3.3 Impactos del cambio climático en los bosques y árboles

Los riesgos del cambio y la variabilidad climática para los bosques y árboles son bien reconocidos. El cambio climático puede tener impactos directos e indirectos en los bosques y árboles. Los impactos directos son causados directamente por una modificación de las características físicas, como la temperatura o las precipitaciones. Los efectos indirectos son aquellos que afectan a la producción y/o a la condición como consecuencia de los cambios en otras especies como los polinizadores, las plagas nativas, los vectores de enfermedades y las especies invasoras (insectos plaga, patógenos, plantas y vertebrados).

Los efectos directos son más fáciles de predecir porque pueden simularse y/o modelarse de manera más sencilla. En la actualidad se proyectan con bastante certeza para algunas especies de árboles y tipos de bosques simples. Los impactos indirectos del cambio climático en los bosques y árboles son mucho más difíciles de modelar por la gran cantidad de factores que interactúan y que determinan la salud y condición del bosque. En algunos casos, la referencia a un sistema comparable bajo las condiciones climáticas previstas o la observación de los impactos de un cambio climático comparable en otro sistema pueden resultar útiles para predecir los impactos (FAO, 2016a).

Los impactos negativos ya son aparentes en muchos sitios, a menudo junto con otros tipos de estrés (Braatz, 2012; Keenan, 2015). La evidencia reciente sugiere que el calentamiento y los cambios en el régimen de precipitaciones aumentan la mortalidad de los árboles por estrés calórico, estrés por sequía y la irrupción de plagas en una amplia gama de sistemas forestales (Allen et al., 2010). En muchas zonas de los bosques boreales, la disminución de la productividad se atribuye a la sequía inducida por el calentamiento (Williams et al., 2013). El calentamiento y la reducción de las precipitaciones, junto con la disminución de la productividad, los ataques de insectos y la mortalidad de los árboles asociada a ellos, también favorecen los incendios (Settele et al., 2014). Hasta hace poco, la tendencia general de los bosques templados ha sido hacia un aumento en la tasa de crecimiento por una combinación

de la mayor duración del período de crecimiento, la mayor cantidad de CO<sub>2</sub> atmosférico y de deposición de nitrógeno, y el manejo forestal (Ciais et al., 2008). No obstante, indicios recientes muestran signos de estrés climático con mayor mortalidad de árboles, cambios en el régimen de incendios, brotes de insectos y ataques de patógenos (Settele et al., 2014). También se ha observado una significativa disminución de la regeneración de árboles después de los incendios forestales en las Montañas Rocallosas de los Estados Unidos de Norteamérica (Stevens-Ruman et al., 2018). Los bosques también se ven afectados por las tormentas y los fuertes vientos, las inundaciones y los anegamientos, así como los deslaves y las avalanchas. En las zonas costeras, los bosques, en particular los manglares, sufren el impacto de la intrusión de agua salada, el aumento del nivel del mar y los daños causados por las tormentas costeras.

La mayoría de las especies de árboles tienen un rango térmico en el que crecen mejor, son competitivas con otras especies vegetales, pueden adaptarse a los cambios ambientales y responder a ataques de insectos más intensos, enfermedades, condiciones ambientales adversas e influencias antropogénicas. Algunas especies se adaptarán mejor que otras a las condiciones cambiantes y esto conducirá a cambios en la composición de los bosques, pero no a cambios geográficos en los tipos de bosque (Breshears et al., 2008). En general, es probable que las especies de árboles se desplacen a mayor latitud o altitud como consecuencia del calentamiento global (Rosenzweig et al., 2007; Breshears et al., 2008). Estos cambios se pueden producir en distancias bastante reducidas a lo largo de gradientes altitudinales (por ejemplo, en las montañas) o en cientos de kilómetros en zonas de llanura. Los modelos predicen que el espacio climático potencial para la mayoría de las especies de árboles se trasladará hacia los polos y a mayor altitud más rápido que la migración natural. Por el cambio climático se espera que los bosques boreales se desplacen hacia el norte mientras que los bosques templados lo harán hacia el norte, pero en mayor medida que los bosques boreales; por lo tanto, la superficie total de los bosques boreales disminuirá (Burton et al., 2010). A su vez, los cambios en la composición de las especies de árboles son el mayor generador de las diferencias en la productividad forestal bajo el cambio climático (Morin et al., 2018).

Se espera que haya interacción entre los impactos del cambio climático, los cambios en el uso del suelo y las prácticas no sostenibles de uso de la tierra (FAO, 2017c). Los cambios en la disponibilidad de agua serán un factor clave para la supervivencia y el crecimiento de muchas especies forestales, aunque la respuesta a las sequías prolongadas diferirá entre especies y también entre variedades de una misma especie (Lucier *et al.*, 2009). El cambio climático aumentará el riesgo de incendios frecuentes y más intensos, en especial en las zonas que tendrán menor precipitación o períodos de sequía más prolongados, como en el caso de los bosques boreales (Burton *et al.*, 2010) y los bosques de la región mediterránea y subtropical (Fischlin *et al.*, 2009), así como en las zonas donde se utilizan prácticas tradicionales de quema para el desmonte como, por ejemplo, en el Amazonas (Aragão *et al.*, 2008; Nepstad *et al.*, 2008). En los bosques tropicales húmedos habitan muchas especies que son vulnerables a la sequía y a la mortalidad por incendios durante los períodos de extrema sequía. La frecuencia y severidad de los incendios forestales aumenta debido a una combinación de cambios en el uso del suelo y la sequía, también en el Amazonas. El cambio climático, la deforestación, la fragmentación, los incendios y la presión humana ponen en peligro de reemplazo o degradación a virtualmente todos los bosques tropicales secos (Miles *et al.*, 2006).

El cambio climático puede aumentar el impacto de las plagas al permitirles establecerse en zonas donde antes no podían; en realidad, se han demostrado los efectos del cambio climático en los insectos forestales para varias especies y “gremios” (Pureswaran *et al.*, 2018). Los cambios de temperatura pueden modificar los rangos geográficos y facilitar la supervivencia durante el invierno porque permiten que algunas especies amplíen su rango geográfico septentrional/meridional y altitudinal (Porter *et al.*, 2014; Svobodová *et al.*, 2014). Por ejemplo, la difusión del escarabajo del pino de montaña (*Dendroctonus ponderosae*) en los bosques boreales se atribuye en gran medida a la ausencia de temperaturas bajas constantes durante largos períodos que permitieron la extensión de los focos que ya existen a través de las zonas montañosas hacia otros bosques boreales más fríos (Burton *et al.*, 2010). La oruga procesionaria del pino,

*Thaumetopea pityocampa*, es un insecto indicador modelo del calentamiento global por su rango de expansión septentrional y altitudinal (Roques *et al.*, 2015). En los bosques de coníferas en Finlandia se espera un aumento de las infestaciones de las raíces y de la podredumbre de las yemas por el hongo virulento *Heterobasidion parviporum*, cuya expansión se ve favorecida por los períodos de cosecha más prolongados, mayores daños por tormentas y una época de producción de esporas más extensa (Burton *et al.*, 2010). En los trópicos, el mayor calentamiento acelera el ciclo de vida de muchos insectos plaga y, debido al mayor daño causado por los incendios, los árboles son más susceptibles al ataque de insectos lo cual acelera el ciclo de vida de estas plagas (Lucier *et al.*, 2009). Las temperaturas más altas por el cambio climático también podrían aumentar el impacto de las plagas porque podrían aparecer en una etapa más temprana de la temporada. Además, los estudios predicen que el cambio climático permitirá un mayor número de generaciones por año, por ejemplo, del nematodo del café en Brasil (Ghini *et al.*, 2008) y de las plagas del nogal en California (Luedeling *et al.*, 2011).

A pesar de su diversidad, los diferentes bosques y sistemas arbóreos enfrentan algunos desafíos comunes respecto a la adaptación al cambio climático. La duración del ciclo de vida de los árboles es en general de docenas o cientos de años; por ello deben adaptarse tanto al clima actual como al clima futuro en el largo plazo. Por su longevidad, sufrirán más variabilidad y shocks que otras plantas; además deben ser más resilientes a un conjunto de condiciones más diversas. En comparación con los cultivos anuales, la domesticación y multiplicación de los árboles es más difícil y requiere más tiempo, y esto debe ser contemplado en la evolución de los bosques manejados e implantados. Los bosques naturales también tienden a ser sistemas complejos con múltiples interacciones entre especies que pueden ser modificados por el cambio climático, muchas veces en formas inesperadas, lo cual presenta un mayor desafío para la adaptación al cambio climático. Por último, y tal vez lo más importante, la adaptación de los bosques y de los árboles requiere tiempo, esfuerzos de largo plazo, políticas adecuadas y una tenencia segura.



### 3.4 Relaciones entre los bosques y los sistemas vulnerables

El objetivo de esta sección es analizar los sectores que los países han identificado como más vulnerables al cambio climático y examinar de qué manera los bosques y árboles pueden contribuir a su resiliencia y adaptación.

Los sectores identificados como vulnerables con mayor frecuencia en los Programas de Acción Nacionales para la Adaptación (PANA) de los países menos adelantados (CMNUCC, 2018) son:

- ▶ la agricultura;
- ▶ el agua;
- ▶ la seguridad alimentaria;
- ▶ la infraestructura (incluida la infraestructura costera, edificios, transporte y comunicación);
- ▶ los ecosistemas y la biodiversidad;
- ▶ la salud.

**También se identificaron:**

- ▶ las áreas vulnerables: zonas costeras, rurales, valles fluviales y oasis; y
- ▶ las poblaciones vulnerables: poblaciones rurales, comunidades costeras, poblaciones pobres y las mujeres.

La mayoría de los países que han incluido un componente de adaptación en sus NDC identificaron sectores y áreas particularmente vulnerables (CMNUCC, 2015) que se pueden resumir de la siguiente manera:

- ▶ agua;
- ▶ agricultura y silvicultura;
- ▶ ecosistemas y biodiversidad, incluida la vida silvestre;
- ▶ salud;
- ▶ energía, turismo, infraestructura y asentamientos humanos;
- ▶ zonas propensas a sequía y desertificación, áreas costeras bajas y pequeñas islas;
- ▶ países sin litoral y montañas;
- ▶ poblaciones vulnerables;
- ▶ poblaciones rurales;
- ▶ los segmentos más pobres de la sociedad;

- ▶ las mujeres, los jóvenes, las personas mayores y los discapacitados.

Estos sectores también aportan información a la estructura de la mayoría de los PANA, con algunas modificaciones en su alcance, que responden generalmente a las especificidades nacionales y se vinculan a las responsabilidades de los ministerios sectoriales. Cuando estos sectores se consideran como un sistema, en la mayoría de los casos parecería que los bosques ya contribuyen de un modo significativo a su resiliencia y su función será aún más importante con el cambio climático.

El potencial de los bosques y árboles de contribuir a la adaptación a través de los servicios ecosistémicos que proveen ha sido ampliamente reconocido por los PANA. En realidad, una evaluación de los proyectos prioritarios propuestos en los PANA muestra la importancia de la silvicultura, no solo por sí misma sino también, como apoyo a la adaptación de otros sectores (Meybeck *et al.*, 2012). Los PANA incluyen proyectos directamente vinculados con los bosques, por ejemplo, asistencia para la implementación de planes de manejo forestal comunitario o manejo y prevención comunitaria de incendios forestales. Por otra parte, la silvicultura constituye muchas veces parte de proyectos integrales para mejorar el manejo de las cuencas y prevenir la erosión del suelo, los deslizamientos y las inundaciones. Más del 50 por ciento de los PANA reconocen la importancia de los servicios ecosistémicos, y los bosques y árboles son los citados con mayor frecuencia (Pramova *et al.*, 2012). Aproximadamente el 22 por ciento de los proyectos propuestos en los PANA incluyen actividades ecosistémicas para el bienestar o la adaptación de la sociedad y la mayoría de ellas son para apoyar otras medidas de adaptación (por ejemplo, infraestructura) (Pramova *et al.*, 2012). Los proyectos forestales a menudo se describen como beneficiosos para diversos sectores, por ejemplo, se espera que la restauración de los manglares en Djibouti contribuya a la repoblación de peces, al control de la erosión para mejorar la agricultura, y a la adaptación de las zonas costeras y del sector hídrico al proteger los asentamientos humanos de las tormentas, controlar la intrusión de agua salada y ayudar a la recarga de agua subterránea. Se espera que el proyecto para mejorar el manejo de la vegetación natural y promover los productos forestales no madereros en Burkina Faso proporcione más alimentos, ingresos y beneficios para la salud. El

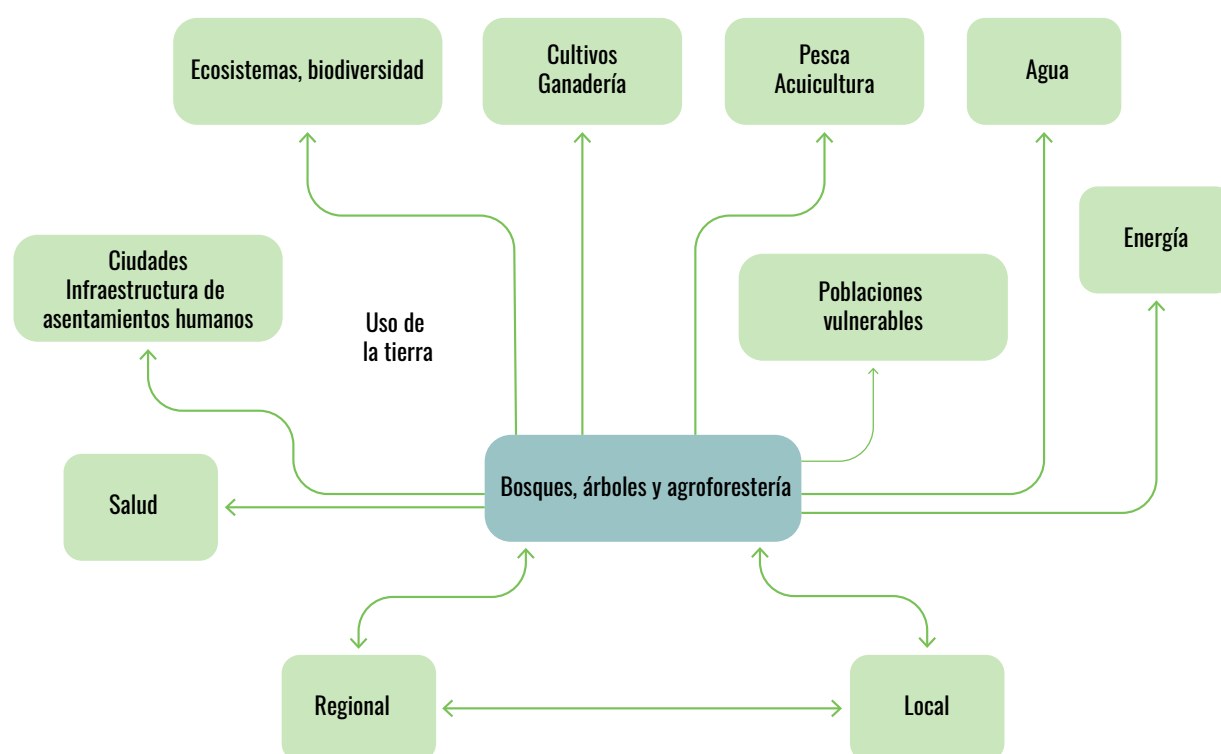
estudio concluye con una invitación a adoptar una perspectiva más amplia respecto a la adaptación basada en el ecosistema (AbE).

Los bosques, árboles y la agroforestería pueden cumplir un rol importante en la adaptación de la mayoría de los sectores que los países identificaron como más vulnerables. Las

contribuciones potenciales de los bosques, árboles y la agroforestería se simbolizan con flechas en la Figura 3. Una gran parte de este potencial y las acciones conexas deberán ponerse en práctica en el paisaje a nivel local a través de la AbE; sin embargo, requerirá que se implementen condiciones propicias a nivel nacional.

**FIGURA 3.**

### Contribuciones potenciales de los bosques, árboles y la agroforestería a la adaptación de otros sectores o sistemas



Estas flechas representan las contribuciones físicas, biológicas y/o económicas. Cada sector también puede considerarse como un sistema que tiene sus propios actores e instituciones. Como se resume en la figura, estos sectores generalmente corresponden al ámbito de los ministerios sectoriales y a ellos se deben sumar las instituciones regionales y locales que pueden

ser del ámbito de las administraciones nacionales o de los gobiernos locales, dependiendo del país. Las flechas de la figura representan los vínculos que se deben construir entre los sistemas, los actores y las instituciones como parte del PNA para potenciar las contribuciones de los bosques, árboles y la agroforestería a la adaptación de otros sectores y, en última instancia, de todo el país.







## ► Arreglos institucionales para abordar la cuestión de los bosques y los árboles en los PNA

*El objetivo de esta sección es brindar recomendaciones sobre las posibles formas en que el sector forestal pueda participar mejor en el proceso, teniendo en cuenta las especificidades de las instituciones nacionales (sobre la base de la sección 2.4).*

Los dos grandes ejes identificados anteriormente, a saber, el potencial de los bosques y los sistemas arbóreos para adaptarse a los efectos del cambio climático y la contribución de estos sistemas a una mayor resiliencia en sectores clave particularmente vulnerables a los efectos de un clima cambiante, exigen dos marcos institucionales diferentes y complementarios: (i) dentro del sector forestal; y (ii) en relación a otros subsectores agrícolas, así como con otros sectores relevantes, como la gestión del agua, la energía, la planificación territorial, etc.

Este doble proceso debería integrarse en el propio proceso general del PNA y depender, en la medida de lo posible, de las organizaciones y mecanismos existentes. Además, debería estar dirigido por el punto focal forestal del PNA y contar con el apoyo de mecanismos de comunicación adecuados para facilitar la participación de los actores de los sistemas forestales y arbóreos, y de esta manera, asegurar la circulación de la información desde y hacia las diversas instituciones encargadas del Plan.

### 4.1 Establecimiento de un proceso de adaptación para bosques y árboles

Dada la amplitud de los efectos del cambio climático en los bosques y en las personas que dependen de ellos (véase el Recuadro 6), es necesario un proceso específico para el sector forestal a fin de comprender las vulnerabilidades y las posibles formas de adaptación. Este proceso debería estar alineado e integrado en el Programa Forestal Nacional (PFN) del país, o en el proceso que proporciona un marco para la implementación del manejo forestal sostenible y las contribuciones de los bosques al desarrollo sostenible (FAO, 2018a).

Un proceso para analizar las vulnerabilidades del cambio climático y las medidas de adaptación en el sector forestal deberá tener en cuenta la diversidad de situaciones, incluso a nivel nacional, la diversidad de bosques y sistemas arbóreos, de personas que dependen de ellos y de las relaciones entre las personas y los bosques, así como también la diversidad de

#### ◀ **PARQUES DE FAIDHERBIA ALBIDA EN MALÍ**

Árbol de las tierras secas de Malí solo

© ICRAF/Ake Mamo



prioridades. Este proceso deberá contar con la participación de todos los actores relevantes y, a su vez, basarse en una combinación de enfoques descendentes y ascendentes para facilitar los intercambios entre la comunidad científica y los conocimientos, inquietudes y capacidades de los actores locales.

Este proceso sectorial debe tener tres objetivos principales: (i) crear conciencia sobre la vulnerabilidad de los bosques y árboles ante el cambio climático, sobre los riesgos asociados a la pérdida o degradación de estos recursos, así como también sobre las estrategias de adaptación que pueden aplicarse a los bosques y árboles para maximizar su contribución a la ejecución satisfactoria del PNA; (ii) apoyar las etapas del proceso del PNA, proporcionando datos, información y conocimientos sobre el sector, sobre sus vulnerabilidades y sobre lo que se necesita para permitir su adaptación y su contribución a la adaptación de otros sectores; y (iii) realizar un seguimiento de la preparación y ejecución del plan, evaluar los posibles efectos de sus medidas en la silvicultura y otros sectores, y proponer mejoras cuando corresponda. El proceso sectorial debería estar bien vinculado al proceso nacional y, en la medida de lo posible, utilizar las estructuras e instituciones existentes para contribuir a la integración de la adaptación.

Para lograr los objetivos mencionados anteriormente, el proceso deberá asociar a todos los actores nacionales relevantes, así como también a diversas competencias científicas y técnicas. También deberá involucrar a los actores locales, tanto para reunir información como para facilitar su participación en los procesos locales. Por ejemplo, podría depender de un grupo nacional, al que tendrían la posibilidad de asociarse los puntos focales provinciales y regionales, tales como los actores forestales provinciales y regionales quienes, a su vez, y según corresponda, podrían realizar una concertación provincial o regional. De acuerdo con la forma en que se organice el PNA, el proceso sectorial local/regional estará más o menos desarrollado. Sin embargo, siempre es necesario que la silvicultura mantenga un buen vínculo con los niveles locales, dadas las especificidades locales del sector y también dado que es a nivel paisaje donde se pueden comprender mejor sus interacciones con otros sectores y se pueden aplicar medidas.

Son varios los puntos particularmente importantes para el sector a fin de orientar la composición de estos grupos. Dos de los principios fundamentales del PNA son la inclusión y la transparencia. Esto exige una amplia participación que incluya a las mujeres, a los pueblos indígenas y a todos los grupos marginados, especialmente por ser particularmente vulnerables y con frecuencia dependientes de los bosques en forma parcial o total (véase el Recuadro 7). Una participación tan amplia puede ayudar también a hacer más visible la contribución de los bosques a los medios de vida y al bienestar humano, aspectos que no se tienen en cuenta en las estadísticas económicas. En este sentido, también es valioso vincular a todos los grupos interesados en los bosques y los árboles, incluso cuando no dependan económicamente de ellos. Además de los actores forestales "tradicionales", los propietarios, administradores y usuarios de bosques también deben asociarse con los actores que participan en los bosques urbanos, la agroforestería, la horticultura, así como con las cadenas de valor del cacao, el café, el caucho, la manteca de karité y otros productos básicos de los árboles, ya que comparten intereses e inquietudes comunes. Dada la necesidad de que las decisiones de adaptación se basen, de ser posible, en un análisis económico sólido, es necesario garantizar que las competencias en materia de economía estén presentes o, llegado el caso, se pueda recurrir a ellas.

Teniendo en cuenta lo anterior, un grupo nacional podría incluir representantes de:

- ▶ administradores de bosques privados o públicos, incluidos los bosques comunitarios;
- ▶ servicios de extensión forestal (públicos y privados);
- ▶ comunidades dependientes de los bosques;
- ▶ propietarios y "titulares" de bosques (con derechos de gestión a largo plazo), diferentes categorías y escalas;
- ▶ usuarios de los bosques (incluidos los que tienen derechos de uso informal);
- ▶ productores de bienes forestales, maderables y no maderables;
- ▶ transformadores y distribuidores de productos forestales;
- ▶ productores, transformadores y distribuidores de productos arbóreos y afines (café, cacao, caucho, horticultura, aceite de palma);
- ▶ organizaciones involucradas en la conservación y multiplicación de los recursos genéticos;

- organizaciones de productores forestales;
- productores en la agroforestería;
- sociedad civil y las ONG
- autoridades de planificación estatales, de distrito o locales (incluidas las ciudades); y
- el sector académico y de la investigación.

Según las características específicas de la silvicultura, la agroforestería y los cultivos arbóreos del país, puede ser útil organizar grupos específicos enfocados en cuestiones particulares, por ejemplo, una cadena de valor que asocie a todos los actores, desde la producción hasta la transformación y distribución, o enfocados en cuestiones específicas como los recursos genéticos, desde la identificación y la conservación hasta la distribución del germoplasma apropiado. Otros grupos específicos de este tipo podrían seguir más de cerca y contribuir a la labor de secciones concretas del PNA, como la energía, la biodiversidad o el agua. Para garantizar la credibilidad, transparencia y el carácter inclusivo del proceso, es necesario darle cierta formalidad con la publicación de una lista de participantes y actas escritas, o bien una lista de lo decidido después de cada reunión.

Es posible que los actores involucrados en el programa requieran de cierta capacitación, al menos en el proceso del PNA. Además, es posible que se necesiten nuevos conocimientos, habilidades y experiencia para participar de manera efectiva en el proceso y su implementación. Los administradores de bosques y otros actores deberían tener conocimientos y experiencia suficientes para poder realizar evaluaciones sobre la vulnerabilidad y los riesgos; diseñar y revisar planes de gestión; aplicar medidas de adaptación al cambio climático; supervisar sus efectos y los resultados de las acciones relacionadas al mismo. De hecho, estas actividades de desarrollo de las capacidades también forman parte del PNA y son esenciales para su implementación.

## 4.2 Establecer vínculos con otros subsectores agrícolas

La silvicultura, los cultivos, la ganadería, la pesca y la acuicultura tienen mucho en común, ya que son particularmente dependientes de las condiciones

climáticas. Todos estos sectores dependen de los recursos naturales y a veces compiten por su uso, en particular de la tierra y el agua. También comparten numerosas características económicas y sociales, entre otras, el gran número de personas que dependen de ellos y su particular importancia para los PMA. La población rural suele depender, para su subsistencia, de una combinación de actividades en los diversos subsectores, siendo los bosques la última opción para quienes lo han perdido todo. Por lo tanto, los riesgos inducidos por el cambio climático que enfrentan estos sectores representan desafíos comunes. Es por ello, que se encuentran disponibles soluciones comunes como, por ejemplo, los sistemas de vigilancia del clima y los ecosistemas (incluidas las plagas y enfermedades) o la conservación y el uso sostenible de los recursos genéticos. Además, existen cuestiones compartidas, como la necesidad de gestionar sinergias y compensaciones para la gestión del agua y el ordenamiento territorial. En particular, el desarrollo de la agricultura tiene un impacto directo en los bosques, ya que es el principal motor de la deforestación, al mismo tiempo que los bosques y los árboles contribuyen de manera significativa a la resiliencia de otras actividades agrícolas.

Por consiguiente, es fundamental establecer intercambios periódicos entre los subsectores agrícolas (cultivos, ganadería, silvicultura, pesca y acuicultura) para fomentar la colaboración y avanzar hacia enfoques comunes de adaptación. Además, estos intercambios podrían contribuir a la elaboración de enfoques integrados a nivel de paisaje. A nivel nacional, podrían organizarse reuniones periódicas entre los participantes de los subsectores agrícolas y las diversas líneas de trabajo para intercambiar información, elaborar estrategias comunes sobre temas transversales y propuestas conjuntas sobre cuestiones intersectoriales de interés común. Además, podrían celebrarse encuentros más amplios que reunieran a todos los miembros de los grupos que trabajan en la silvicultura, la agricultura, la pesca y la acuicultura. Estas reuniones brindarían la oportunidad de obtener una actualización general sobre el avance del PNA, así como el apoyo a medidas cruciales en su preparación, ejecución y revisión. Los encuentros podrían incluir también sesiones dedicadas al aprendizaje, al desarrollo de las capacidades y al intercambio de las lecciones aprendidas. A nivel subnacional, podrían allanar el camino para la aplicación del PNA a nivel de paisaje y en diversas escalas, incluso mediante la AbE.

## 4.3 Organizar la participación del sector forestal en el plan nacional de adaptación, incluida la aclaración de los mandatos y la participación de los actores

Esta etapa consiste en comprender el proceso del PNA establecido a nivel nacional, con el objetivo de determinar la forma en que el sector forestal y arbóreo puede realizar una contribución adecuada e interactuar con otros sectores. Es posible que sea necesario aclarar los mandatos y la composición de algunos de los grupos sectoriales específicos, así como también tratar de identificar los actores que han de participar en las deliberaciones y planificación del sector (véase también la Figura 4). Se debe prestar especial atención a la inclusión de las mujeres, las poblaciones indígenas y los grupos marginados que, especialmente en tiempos de crisis, suelen ser los que más dependen de los bosques. Además, es importante no olvidar a los grupos interesados en los bosques, incluso de manera indirecta como, por ejemplo, los pescadores de manglares. Es necesario organizar una representación adecuada del sector forestal en el proceso general del PNA, así como en los procesos sectoriales de relevancia para los bosques y árboles, o para los que éstos pueden resultar de interés, como la gestión del agua, el ordenamiento territorial o la energía.

La participación del sector forestal en el proceso tiene los siguientes objetivos principales:

- aumentar el nivel de comprensión de todos los actores involucrados en la adaptación de las especificidades de los bosques y árboles, así como también de los desafíos y oportunidades conexos (como se describe en 4.2), por ejemplo, comunicando a la comunidad conservacionista la necesidad de tener en cuenta el papel de los bosques para los medios de vida indígenas y locales;
- garantizar que las necesidades del sector sean adecuadamente tenidas en cuenta a nivel nacional y en las estrategias y políticas de otros sectores;

- promover y fortalecer el papel de los bosques como medio de adaptación.

El primer paso es tener una idea clara de las diferentes líneas de trabajo en el proceso general del PNA y de sus mandatos. Como no suele haber una línea de trabajo dedicada exclusivamente a los bosques y árboles, es importante identificar aquella que tenga un mayor potencial para enfocarse más en ellos, así como también las que sean relevantes, ya sea porque abordan alguna subcategoría (plantaciones, horticultura, silvicultura urbana, etc.), porque tienen un impacto en los bosques o por la importancia de la silvicultura para su propia adaptación (agua, energía, asentamientos humanos). Por ejemplo, las plantaciones pueden tratarse en una línea de trabajo sobre agricultura, ganadería y plantaciones, como en el caso de Chile, mientras que los bosques naturales pueden formar parte de una línea de trabajo sobre la biodiversidad. En otros casos, las plantaciones pueden formar parte de los cultivos comerciales (Sri Lanka). La agroforestería suele tratarse como parte de la agenda agrícola mientras que la silvicultura urbana se trataría mejor en un grupo sobre asentamientos humanos y planificación urbana. La protección de las presas contra la sedimentación podría tratarse en el grupo del agua y/o en el grupo de la energía. Es sumamente importante que el sector forestal esté al tanto de todos estos debates para poder aprovechar las oportunidades y crear conciencia sobre el potencial de los bosques y los árboles y su contribución a la adaptación.

Para cada una de estas líneas de trabajo, debe determinarse la composición (formal o no) del grupo encargado de dirigir las actividades, además de su modalidad de trabajo (periodicidad de las reuniones, medios habituales de reunión e intercambio de información), y si se basa principalmente en informes anteriores, si ha puesto en marcha estudios específicos y si acepta contribuciones externas. En general, el foco principal será la línea de trabajo que sea más activa en materia de bosques y árboles. Vale la pena considerar la posibilidad de ampliar este grupo para incluir al menos un experto forestal y/o proponer reuniones con especialistas forestales y otros actores. También es importante comprometerse con las demás líneas de trabajo de interés y mantenerse informado sobre sus actividades con el fin de brindar aportes de manera oportuna. Estas contribuciones deberían ser concisas, estar basadas en la evidencia y también, en la medida de lo posible, integrar datos económicos. Estas contribuciones tendrán un

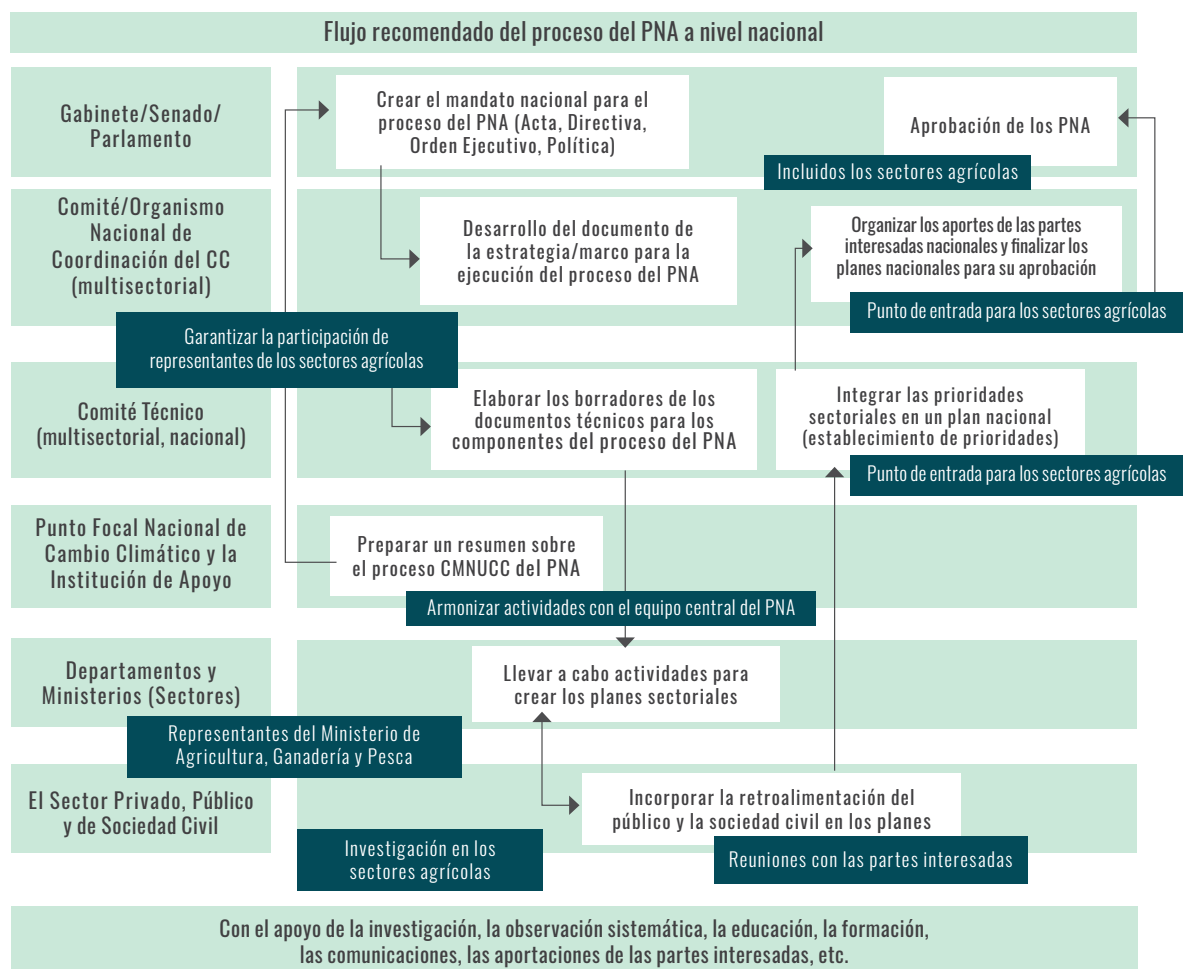
mayor peso si reciben el aporte de una gran red de expertos y actores. Dada la importancia de la planificación de la tierra para la silvicultura, así como sus vínculos con otras cuestiones que suelen tratarse a nivel local, en particular la gestión de los recursos naturales, la tierra, el agua y la biodiversidad, es esencial una presencia activa en los mecanismos subnacionales de preparación e implementación, en especial para preparar dicha ejecución desde la perspectiva del paisaje.

Los principales objetivos del mundo para poner fin a la pobreza y lograr la sostenibilidad se verán reforzados por el fortalecimiento de los marcos jurídicos que reconozcan y garanticen los derechos de las comunidades locales y los pequeños

propietarios a acceder a los bosques y árboles. El acceso a la tierra, los recursos y las inversiones en los bosques y sus alrededores pueden impulsar a mujeres, jóvenes y empresarios rurales a ser agentes del cambio hacia un mundo sostenible. Un entorno propicio positivo es fundamental para atraer al sector privado hacia actividades a favor de la sostenibilidad. La participación de los actores y el compromiso con una buena gobernanza son esenciales para la implementación eficaz de las políticas. Por último, la inversión en un monitoreo eficiente a nivel nacional y subnacional proporcionará a los países información vital sobre los grupos o las zonas del país a las que se debe prestar atención.

**FIGURA 4.**

### Posible flujo del proceso para abordar los sectores agrícolas en los PNA (para su adaptación)



Fuente: Adoptado de las directrices técnicas PNA de la CMNUCC (UNFCCC, 2012)







## ► Establecimiento de las bases y determinación de las carencias

*El propósito de esta sección es describir los principales pasos del primer elemento del proceso del PNA a fin de preparar el trabajo e identificar las carencias. Esta sección corresponde, junto con la anterior, al elemento A de las directrices técnicas del PNA.*

### 5.1 Realización de un balance de los conocimientos y políticas existentes en el sector forestal e identificación de carencias

El objetivo de este paso es reunir todos los elementos útiles que se necesitan en apoyo de la integración de la silvicultura y agroforestería en los PNA e identificar los vacíos de conocimiento. Este paso incluye lo siguiente:

- recolección de datos e información para evaluar la importancia de la silvicultura y la agroforestería (incluidos los cultivos arbóreos), como sector económico, como medio de vida para una parte de la población, como proveedor de otros servicios ecosistémicos;
- revisión de las instituciones, políticas y medidas que tienen implicaciones para la silvicultura y la agroforestería, en las áreas de la silvicultura, la agricultura, la pesca, así como en otros sectores relacionados como la gestión del agua, el ordenamiento territorial, la energía;
- puntos principales de las NDC en relación con la contribución de los bosques y árboles a la mitigación y adaptación, incluida la restauración, la forestación y la reducción de la deforestación;
- otros compromisos relacionados, como los compromisos de restauración;
- realización del balance de las evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo existentes para bosques y árboles;
- identificación de estrategias, políticas, planes e inversiones que influirán en el sector forestal, incluidas, por ejemplo, las estrategias de ordenamiento territorial, y los objetivos de la agricultura y seguridad alimentaria;
- perspectivas de evolución, incluida una proyección de los posibles motores del cambio;
- identificación de los principales vacíos en el conocimiento; e
- identificación de las brechas institucionales y de capacidades.

#### ◀ NEPAL

Agroforestería inclinada  
– Árbol en campo de sistema agroforestal integrado con cría de animales.

©ICRAF

Este paso debe tener un alcance nacional con un enfoque en áreas geográficas, bosques, producciones y cadenas de valor específicas, según corresponda. La información general sobre las evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo existentes se puede obtener de los documentos transmitidos a la CMNUCC, como las comunicaciones nacionales, las NDC y los PANA. Esta amplia descripción general puede complementarse con las evaluaciones del IPCC, en especial, las secciones regionales y sectoriales, en particular las de bosques, y la literatura científica a la que hacen referencia. También es probable que ya se hayan realizado varias evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo en el país, incluso a nivel local. La metodología marco de la FAO para las evaluaciones de vulnerabilidad de los bosques y las personas que dependen de los bosques (Meybeck, Rose y Gitz, 2019) proporciona ejemplos y referencias.

Un elemento importante es mapear los instrumentos públicos nacionales y/o subnacionales que orientan el manejo de los bosques. Existe una gran variedad de tales instrumentos que resultan potencialmente aplicables: leyes y reglamentos, manejo directo o delegado de bosques públicos, incentivos, incluidos los regímenes fiscales, apoyo a los instrumentos basados en el mercado, a menudo combinados. Las legislaciones nacionales definen qué es un bosque, las áreas que se consideran bosques permanentes y los derechos de tenencia de bosques y árboles. También pueden contener disposiciones sobre gobernanza y manejo forestal, con varios grados de detalle. A menudo se aplican reglas diferentes a las diversas categorías de bosques, por ejemplo, la zona forestal permanente, el bosque comunitario, las tierras forestales privadas o bosques para diferentes funciones, como bosques para la producción vs. la protección. Las leyes nacionales pueden contener disposiciones específicas para las áreas protegidas o para un estatus específico otorgado a determinados bosques debido a su situación o función. Dicho estatus generalmente hacen parte de reglas de manejo específicas que influyen en la vulnerabilidad del bosque en sí, así como en las personas que dependen de él. Dichas reglas pueden determinarse a nivel nacional o delegarse en forma total o parcial a autoridades subnacionales o entidades específicas. Estas políticas e instituciones constituyen una base clave sobre la cual establecer medidas de adaptación (véase la sección 6.5 sobre Cómo mejorar el ambiente propicio).

Muchos países han establecido objetivos muy ambiciosos en sus NDC en términos de conservación de los bosques, su restauración y/o forestación, así como en sus compromisos de restauración y planes de desarrollo. Estos objetivos deben tenerse en cuenta al preparar el PNA. En primer lugar, porque estos proyectos deben llevarse a cabo de tal manera que sean resilientes al cambio climático. En segundo lugar, porque la forma en que se llevan a cabo también puede contribuir a la adaptación de otros sectores. Por ejemplo, el compromiso de plantar una cierta cantidad de hectáreas de bosque podría proporcionar beneficios de adaptación si se realiza en áreas donde pueden reducir el impacto de las inundaciones, la erosión o el aumento del nivel del mar.

Otro elemento esencial del proceso del PNA, dado su objetivo de incorporar la adaptación en las políticas existentes, es comprender las numerosas políticas que influyen en los bosques y los árboles, así como su potencial contribución a la adaptación de otros sectores, en especial, el ordenamiento territorial, la biodiversidad, la agricultura, el agua, la energía y los asentamientos humanos.

Finalmente, en esta etapa preliminar también es de particular utilidad la identificación de los principales vacíos de conocimiento relacionados con el sector forestal para que se puedan realizar estudios complementarios. Entre las lagunas de conocimiento más frecuentes cabe mencionar las siguientes:

- ▶ Criterios para la evaluación de las condiciones de salud de los bosques;
- ▶ la composición y las condiciones de salud de los bosques;
- ▶ la extensión y composición de otros sistemas basados en árboles, incluida la agroforestería;
- ▶ el valor de la madera y, en particular, de los productos forestales no madereros;
- ▶ la contribución de los bosques a los medios de subsistencia locales, incluido el autoconsumo y la economía informal, con distribución por grupos sociales y género;
- ▶ el número de puestos de trabajo y el valor añadido generado por la transformación y distribución de productos forestales madereros y no madereros;
- ▶ estimaciones del valor económico creado por los servicios ecosistémicos que generan los bosques y árboles; y

- vulnerabilidad de los bosques y/o especies de gran importancia por razones ambientales, económicas, sociales o culturales y religiosas, así como de las personas vulnerables que dependen de los bosques.

En esta etapa, deben lanzarse estudios complementarios para llenar las lagunas de conocimiento más urgentes y reunir información y datos, en función del cronograma y los recursos disponibles. También es importante tomar conciencia de estas lagunas en el conocimiento y su relevancia para el PNA, de modo que cuando se inicien nuevos estudios o se amplíen o mejoren los sistemas de recolección de datos forestales, esta información pueda canalizarse de manera eficiente en el proceso del PNA.

La realización de este balance también se vinculará con el análisis realizado en otros sectores y áreas vulnerables donde los bosques y los árboles pueden contribuir a aumentar su resiliencia, al conectarse con estos sectores.

## 5.2 Evaluación de las necesidades en relación con las capacidades y el desarrollo de las capacidades para planificar la adaptación vinculada a los bosques y árboles

Este paso se centra en desarrollar la capacidad institucional y técnica para la adaptación de bosques y árboles, y en crear conciencia sobre el potencial de los bosques y árboles para contribuir a la adaptación, incluida la comunicación y capacitación. Su objetivo es detectar las áreas principales en las que es necesario identificar y analizar las brechas y deficiencias en las capacidades y proponer posibles formas de abordar estas brechas, así como ejemplos de actividades de comunicación y capacitación basadas en las experiencias de los países. Tales evaluaciones de capacidad deben realizarse no solo a nivel nacional sino también a varios niveles sectoriales y subnacionales del gobierno local, de la sociedad civil local, universidades locales y otros proveedores de conocimiento, entre otros, ya que esto puede ser un impedimento importante para una planificación, desarrollo e implementación del programa de un modo eficaz.

El Instituto de las Naciones Unidas para la Formación y la Investigación (UNITAR) diseñó un marco a fin de evaluar la capacidad institucional para la preparación de los PNA (MacKay et al., 2015). En el Recuadro 4 que aparece a continuación se adaptó el marco para las evaluaciones en el sector forestal. Este marco puede ayudar a determinar el nivel de las capacidades y habilidades existentes para participar en procesos de PNA más amplios, con el objetivo de formular e implementar la planificación de la adaptación al cambio climático dentro del sector, así como para financiar y monitorear la efectividad de las acciones de adaptación. También puede proporcionar una forma eficaz de recabar y analizar información sobre el perfil de las competencias existentes en un país e identificar las brechas y las estrategias de desarrollo de las capacidades (MacKay et al., 2015), como se muestra en los ejemplos proporcionados en el Recuadro 4.



**RECUADRO 4.****Preguntas modelo para evaluar la capacidad institucional en silvicultura con vistas a planificar la adaptación al cambio climático****Preparación para la participación en el PNA intersectorial del sector de bosques, árboles y agroforestería**

- ¿Existe un órgano de planificación / coordinación nacional e intersectorial del PNA (por ejemplo, equipo de tareas, grupo de trabajo)?
- ¿Existe un requisito (o invitación) para que el sector forestal participe en la planificación e implementación de la adaptación nacional e intersectorial (por ejemplo, el desarrollo de un PNA)?
- ¿Está representado el sector forestal en el organismo intersectorial del PNA a nivel nacional o subnacional?
- ¿Queda claro para el sector forestal el proceso y el cronograma para el desarrollo y la implementación de los PNA?
- ¿Existe una estrategia de participación en el PNA intersectorial del sector forestal?

**Política de preparación para el PNA del sector forestal**

- ¿Existe un entendimiento/acuerdo claro de los impactos/riesgos del cambio climático para los bosques y sistemas arbóreos, sectores y comunidades?
- ¿Existe un requisito/demanda para el desarrollo de planes de adaptación/PNA específicos del sector?
- ¿El marco político/jurídico exige evaluaciones de impacto y vulnerabilidad en la silvicultura para su uso en la planificación de la adaptación?
- ¿Existe un plan de adaptación al cambio climático para el sector forestal?
- ¿La adaptación está integrada en las políticas, estrategias y planes de bosques, árboles y agroforestería?
  - ¿hasta qué punto? (por ejemplo, ESCASAMENTE: una breve mención del cambio climático, EN GRAN MEDIDA: especificación de las vulnerabilidades al cambio climático y acciones de adaptación/estrategia de adaptación/plan para los bosques)
- Los planes y políticas relevantes de GRD ¿están integrados en el desarrollo forestal o los planes de adaptación?

**Preparación organizativa para el PNA del sector forestal**

- ¿Existe una unidad formal de cambio climático (equipo de tareas, grupo de trabajo, etc.) en la institución forestal?
- ¿Tiene esta unidad de cambio climático forestal un mandato claro para planificar y coordinar la adaptación en el sector?
- ¿Tiene la unidad de cambio climático una legitimidad de alto nivel (por ejemplo, respaldo del ministro de silvicultura) para sus acciones?
- ¿Existe un punto focal de cambio climático en el Ministerio/Departamento de Silvicultura (a nivel nacional y provincial)?
  - ¿Están bien definidas las responsabilidades del punto focal con respecto al cambio climático y la línea de respuesta?

- ¿Qué tan conectado con otros sectores que afectan y/o se encuentran afectados por la silvicultura (por ejemplo, cultivos y ganado, ordenamiento territorial, aguas continentales, energía...) está el trabajo del punto focal?
- ¿Tiene el punto focal interacciones periódicas con el organismo del PNA para facilitar los debates interministeriales?

¿Es suficiente la visibilidad actual del cambio climático en la estructura organizacional de las instituciones forestales? ¿Cuán visible son las funciones y las acciones del punto focal?

¿Se necesita fortalecer la visibilidad del cambio climático en el trabajo del Ministerio de Silvicultura? (por ejemplo, aumentar la dotación de personal, promover sus cargos, trasladar la sección a una línea de autoridad diferente dentro del ministerio)

---

### **Preparación técnica para el PNA del sector forestal**

¿Se recolectan regularmente datos sobre parámetros ambientales, meteorológicos y climáticos y se ponen a disposición para su uso en la planificación/gestión?

- ¿Existe un sistema de información climática y ambiental/un sistema de predicción estacional disponible en forma periódica para los administradores de bosques?
- ¿Existe un sistema de información bioclimática para informar sobre, por ejemplo, cambios en la abundancia de especies, distribuciones disponibles en forma periódica para los actores y administradores de los bosques?

¿Se han evaluado los impactos/riesgos del cambio climático para los bosques, los árboles y la agroforestería, así como para las personas que dependen de ellos?

¿Existen evaluaciones de vulnerabilidad para los bosques y las personas que dependen de ellos?

- ¿Se utilizan herramientas analíticas como evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo, el análisis de escenarios, análisis de beneficios en función de los costos para comprender las necesidades de adaptación del sector?
- ¿Estos análisis toman en cuenta subsectores, diversidad de actores (pequeña, gran escala) áreas geográficas (provincial/distrital, comunitaria, nacional) y ecosistemas?

¿Los resultados de estos análisis se aportan a la planificación y la formulación de políticas o impulsan dichas políticas?

¿Se han identificado opciones de adaptación apropiadas para bosques y sistemas arbóreos?

---

### **Preparación financiera, de monitoreo y comunicaciones para los PNA del sector de la pesca y la acuicultura**

¿Existe un marco de financiación compartido del cambio climático para la adaptación entre la silvicultura y otros sectores de la economía?

¿Se han evaluado los costos de adaptación para el sector?

- ¿Cómo se comparan con (i) el valor del sector, (ii) el presupuesto de desarrollo del sector (iii) las asignaciones sectoriales para la adaptación?

¿Está claramente asignado un presupuesto para evaluaciones de vulnerabilidad al cambio climático y actividades de adaptación en el sector forestal?

- ¿Se puede acceder fácilmente a este presupuesto?

¿Se aplica un sistema nacional de monitoreo y evaluación de la adaptación para el sector a fin de monitorear la reducción de la vulnerabilidad/ capacidad adaptativa y efectividad de las acciones de adaptación?

- ¿Se recolectan en forma periódica los datos de adaptación a los fines del monitoreo y la evaluación?

¿Existe un presupuesto y una estrategia de comunicación para el trabajo de adaptación del Ministerio /Departamento de Silvicultura?

#### RECUADRO 5.

### Evaluación de las necesidades de capacidad en la autoridad nacional de gestión de la sequía en Kenia para el PNA

Como parte del programa PNA-Ag, se llevó a cabo una evaluación integral de la capacidad de la Autoridad Nacional de Gestión de la Sequía de Kenia (NDMA) para apoyar la planificación e implementación de la adaptación y acciones de adaptación prioritarias relevantes para los sectores agrícolas. La misión de la NDMA es proporcionar liderazgo y coordinación en los esfuerzos de Kenia para gestionar los riesgos de sequía y mejorar la adaptación. Se analizó su papel, así como sus funciones, estructura de gestión y arreglos institucionales para el cambio climático con el fin de mejorar el alcance de la evaluación de capacidad, centrado en la capacidad de la NDMA para la función normativa y política, el conocimiento, la posibilidad de establecer alianzas y la capacidad de implementación a fin de apoyar las acciones de adaptación a corto, mediano y largo plazo descritas en el Plan de Acción de Cambio Climático de Kenia y su PNA.

La evaluación de cada capacidad funcional abordó el entorno propicio, la organización y las capacidades individuales. Se asignó una puntuación de 1 a 5 (1 = Ninguna; 2 = Baja; 3 = Moderada; 4 = Alta; y 5 = Capacidad total). En la figura a continuación se presenta un resumen de los hallazgos de las evaluaciones cuantitativas. Las respuestas se recopilaron del personal clave mediante un uso combinado de entrevistas con el personal y un cuestionario participativo de autoevaluación para mejorar la apropiación de los hallazgos.

Se concluyó que la NDMA tiene: (i) niveles moderados a altos de capacidades funcionales, a pesar de algunas limitaciones específicas con respecto a los arreglos institucionales para abordar las prioridades de adaptación y Reducción del Riesgo de Desastres (RRD) e instrumentar el mandato de la NDMA y (ii) brechas en la capacidad organizativa e individual para mejorar las funciones y la efectividad de dicha Autoridad. El establecimiento de una Unidad de Cambio Climático dentro del Ministerio de Descentralización y Planificación (MoDP) fue una de las recomendaciones clave del estudio. Los hallazgos aportaron información a la compilación de una estrategia de desarrollo de las capacidades y un plan de acción para la NDMA.



## Resumen del análisis de la evaluación de las capacidades necesarias en la Autoridad Nacional de Gestión de la Sequía de Kenia



Fuente: FAO, 2018b

Otro aspecto importante de la investigación es la medida en que el sector forestal se ha visto involucrado en esfuerzos anteriores de planificación para la adaptación al cambio climático y de qué manera esto puede aprovecharse.

Las siguientes son las preguntas en respaldo de este análisis:

### ✓ ¿Cuenta el país con un PANA u otro documento/ estrategia nacional de planificación de la adaptación?

- ▶ En caso afirmativo ¿incluye la silvicultura?
- ▶ ¿De qué manera se incluyó al sector en su elaboración? Si no hubiese sido así ¿cuáles fueron las limitaciones para su inclusión?
- ▶ ¿Quiénes fueron los actores no gubernamentales clave en relación con los bosques, los árboles y la agroforestería que participaron en este proceso (instituciones de investigación, sector privado, ONG)?

- ▶ ¿Qué se ha logrado a través de los PANA en relación con los bosques y los sistemas arbóreos en la adaptación al cambio climático?
- ▶ ¿De qué manera el plan de adaptación existente afecta el desarrollo del sector forestal?
- ▶ ¿Hay ejemplos de planes o estrategias subnacionales y de qué manera se cubre el sector forestal?

### ✓ ¿Participa formalmente el sector forestal en el proceso de formulación e implementación del PNA del país?

- ▶ En caso afirmativo ¿de qué modo y en qué medida? (mecanismos de participación, aportes realizados hasta el momento, etc.)
- ▶ ¿Qué actores participaron (investigadores, sector privado, ONG)?
- ▶ ¿De qué manera se incluye a las comunidades locales y pequeños productores?
- ▶ Si no fuese así ¿de qué manera puede rectificarse esto?

5 Ello podría ser una estrategia de cambio climático, mecanismos para la implementación de las NDC, una política o un plan de acción del cambio climático, etc. y podría incluir prioridades tanto de adaptación como de mitigación.



✓ **¿Ha participado el sector en debates, planes o estrategias sobre el cambio climático?**

- ▶ En caso afirmativo ¿que surgió de ello y como se puede avanzar aún más? En caso negativo ¿por qué?
- ▶ ¿Se implementan mecanismos de consulta?
- ▶ ¿Se menciona específicamente la adaptación al cambio climático en el sector forestal en alguna documentación estratégica del país?

✓ **Las políticas, estrategias y los planes de desarrollo forestal pasados y actuales ¿consideran los factores del cambio climático?**

- ▶ ¿De qué manera el Programa Nacional de Bosques en el país aborda el cambio climático?
- ▶ ¿Sabemos qué se necesita, y cuáles son estas consideraciones?
- ▶ ¿Cómo afectan al sector?
- ▶ ¿Cuán relevantes son?
- ▶ ¿Podrían extraerse para su inclusión en el PNA tal como están o con posterioridad a su revisión o validación?
- ▶ En caso negativo ¿por qué? y ¿podría (o debería) modificarse?

Los objetivos de este paso son los siguientes:

- ▶ identificar los puntos de entrada, incluidos los programas forestales nacionales para incluir los bosques, árboles y la agroforestería en los PNA;
- ▶ entender las oportunidades existentes para que el sector de la silvicultura participe en el proceso de formulación e implementación de los PNA;
- ▶ identificar las brechas de política y organizacionales que se abordarán en apoyo de la planificación de la adaptación en el sector forestal, incluidos los programas forestales nacionales, y facilitar la participación del sector en la planificación de la adaptación al cambio climático en forma más amplia, transectorial;
- ▶ identificar un punto focal, unidad o equipo de tareas dedicado u otro mecanismo oficialmente reconocido o ente con el mandato para liderar la integración de bosques, árboles y agroforestería durante el proceso de formulación e implementación del PNA; e
- ▶ identificar las brechas en las habilidades y una estrategia para abordarlas.

## 5.3 Evaluación e identificación de vínculos entre las necesidades de adaptación y los objetivos de desarrollo

El propósito de este paso, sobre la base de la sección 5.1, es evaluar de qué manera los objetivos de la adaptación podrían vincularse con los objetivos de desarrollo. También incluye la revisión de estrategias y planes de desarrollo desde la perspectiva de la adaptación para evaluar si incluyen las inquietudes respecto de la adaptación y en qué medida, o cómo podrían modificarse para integrar mejor la adaptación.

Los siguientes están entre los documentos clave a revisar para este paso:

- ▶ Documentos nacionales de estrategia para la reducción de la pobreza, objetivos de desarrollo nacionales a mediano y largo plazo (por ejemplo, los Objetivos de Desarrollo del Milenio);
- ▶ Planes nacionales de desarrollo y/o estrategias económicas, políticas, estrategias y planes sectoriales;
- ▶ Preparación para el desastre y políticas y planes de reducción de riesgos;
- ▶ Planes de cooperación multilaterales y bilaterales; y
- ▶ Estrategias y programas de ayuda para el desarrollo, incluidos los organismos internacionales, bancos de desarrollo internacionales y regionales, así como otros donantes.

Dicha revisión debe realizarse a la luz de la necesidad de que estos tipos de documento sean revisados y actualizados para integrar la orientación proporcionada por la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y sus 17 ODS se han convertido en el marco central para orientar las políticas de desarrollo en los países del mundo. Se diseñó de forma deliberada para integrar los objetivos “intervinculados e indivisibles”. Se ha observado que un tercio de todas las metas de los ODS contribuyen a la adaptación y mitigación del cambio climático, con el mayor potencial para generar sinergias en la

agricultura, el agua, los desechos alimenticios y los ecosistemas marinos y forestales (WRI, 2018). El Estado de los Bosques del Mundo 2018 (FAO, 2018a) proporciona un análisis detallado destinado a capturar la contribución de los bosques y los árboles a 28 metas relacionadas con diez ODS. Los hallazgos clave pueden ayudar a orientar la reflexión para mejorar las sinergias y minimizar las compensaciones entre los objetivos de desarrollo y los objetivos de adaptación. Los bosques y los árboles hacen contribuciones vitales tanto para las personas como para el planeta, al reforzar los medios de subsistencia, proporcionar aire y agua limpios, conservar la biodiversidad y responder al cambio climático. El manejo de bosques influye en la cantidad y calidad del agua, esencial para la salud y la vida de las poblaciones rurales y urbanas.

Se deben enfatizar y explorar estos vínculos entre los bosques y otros sectores, teniendo en cuenta su influencia en el logro de los ODS, y viceversa, ver cómo las acciones en otros sectores en pro de otros ODS pueden (o no) facilitar la adaptación de los bosques. Las acciones para lograr algunos objetivos de desarrollo pueden proporcionar sinergias para la adaptación de los bosques, y las personas que dependen de ellos, y también fortalecer el papel de los bosques para una adaptación más amplia.

Uno de los grandes desafíos de nuestro tiempo es cómo aumentar la producción agrícola y mejorar la seguridad alimentaria sin reducir la superficie de bosques. La mejora en la eficiencia de los recursos, la producción sostenible y las nuevas tecnologías (ODS 12) y el aumento de la productividad agrícola (ODS 2) pueden reducir las presiones sobre los bosques. Desde una perspectiva de reducción de la pobreza (ODS 1), las acciones deben considerar con atención los bosques y las personas que dependen de ellos, ya que los más relegados a menudo se encuentran en áreas dentro y alrededor de los bosques.

La energía (ODS 7) es otro ejemplo clave, ya que muchos hogares en los países en desarrollo dependen de la bioenergía tradicional que proviene de los bosques para cocinar y calentarse. La modernización del sector de la dendroenergía tradicional tiene el potencial de mejorar los medios de vida, crear cadenas de valor sostenibles y desbloquear los recursos para las inversiones en el marco de un manejo de bosques sostenible. De hecho, la transición a alternativas energéticas modernas y tecnologías de eficiencia mejorada

puede aliviar la dependencia de la madera como combustible, lo que minimizaría las consiguientes presiones sobre los recursos forestales.

Existe evidencia cuantitativa que muestra que los bosques y los árboles contribuyen al logro de los ODS relacionados con los medios de subsistencia y la seguridad alimentaria para muchos pobres de las zonas rurales, así como con el acceso a energía asequible, el crecimiento económico sostenible y el empleo (en el sector formal), el consumo y la producción sostenibles, la mitigación del cambio climático y también el manejo forestal sostenible. Además, la evidencia cualitativa sugiere que los bosques y los árboles hacen contribuciones significativas a los ODS en el sector informal, la agroforestería, las oportunidades para empoderar a las mujeres, la gestión sostenible del agua, el turismo, las ciudades sostenibles, la adaptación al cambio climático y la lucha contra la degradación de la tierra y la pérdida de biodiversidad.

Sin embargo, las interrelaciones entre los bosques y los ODS también deben reconocer la realidad de las compensaciones existentes (Katila *et al.*, 2019) entre el conjunto de objetivos de desarrollo sostenible y los bosques. Estas compensaciones deben gestionarse con el fin de evitar comprometer la capacidad de los bosques y las personas que dependen de ellos para adaptarse al cambio climático. Por ejemplo, la expansión de los cultivos agrícolas para alimentos o energía (ODS 1 y 7) puede competir con los bosques en muchos lugares, y el ODS 9 (industria, innovación e infraestructura) puede fomentar el desarrollo de infraestructura y otras actividades a expensas del área forestal.

Tal como se menciona en la sección 2.1, la mayoría de los países que han integrado un componente de adaptación en su NDC definieron una visión a largo plazo como guía. La agricultura tiene a menudo un papel destacado debido a su potencial para acciones de desarrollo sostenible y cambio climático. Su integración en los PNA ofrece oportunidades considerables para hacer una contribución a los ODS (Juergenliemk-Avagyan *et al.*, 2017) gracias a los múltiples beneficios derivados de la adaptación en los sectores de la agricultura y uso de la tierra (FAO, 2020a). Un análisis de los sectores agrícolas en las contribuciones previstas y determinadas a nivel nacional (INDC por sus siglas en inglés) (Strohmaier *et al.*, 2016) señala que los países perciben las sinergias de adaptación y mitigación y los beneficios asociados como elementos importantes de sus estrategias de desarrollo a

largo plazo. Un análisis de las NDC de países del sur de Europa oriental y Asia central (FAO, 2019) destaca que las acciones en el sector forestal son particularmente propensas a generar beneficios colaterales de la adaptación y mitigación y que la creciente convergencia entre la implementación de los objetivos del cambio climático y los ODS brinda grandes oportunidades para acelerar el progreso hacia la consecución de ambas agendas. El análisis regional de las NDC para Asia ha planteado conclusiones similares (FAO, 2020b). La mayoría de las acciones de mitigación y adaptación en los sectores agrícolas se concentran en el sector forestal y enfatizan la singularidad de su capacidad para proporcionar bienes globales (estabilización del clima) y apoyar los medios de vida locales. Alrededor del 60 por ciento de los países de Asia reconocen de un modo explícito los beneficios colaterales, ya sea entre la adaptación y la mitigación o en relación con los ODS en los sectores agrícolas, en especial en la silvicultura.

La necesidad de perseguir múltiples objetivos no es algo nuevo en la silvicultura. La Asamblea General de las Naciones Unidas (AGNU, 2008)

reconoce “que el manejo forestal sostenible (MFS), como concepto dinámico y en evolución, tiene como objetivo mantener y mejorar los valores económicos, sociales y ambientales de todos los tipos de bosques en beneficio de las generaciones presentes y futuras”.

El propósito del MFS es mejorar las sinergias y gestionar las compensaciones entre los objetivos, incluso en los detalles de la gestión y las prácticas. A menudo, un emprendimiento de esta índole puede llevarse a cabo mejor a nivel de paisaje (véase el ejemplo de Indonesia, Recuadro 6). La planificación del paisaje forestal debe tener en cuenta las necesidades de otros sectores (por ejemplo, la producción de bioenergía, la producción de cultivos) e integrar estas necesidades como criterios en la elección de las especies que se utilizarán (por ejemplo, especies de alta tasa de crecimiento, especies de leguminosas para aumentar la disponibilidad de los nutrientes del suelo en sistemas de cultivos intercalados). Estos múltiples objetivos requieren una integración plena del cambio climático en las políticas nacionales sobre bosques (FAO, 2018e).

#### RECUADRO 6.

### Extracto de la NDC de Indonesia

El enfoque estratégico de la NDC de Indonesia se basa en los siguientes principios fundacionales:

- Utilización de un enfoque de paisaje: mediante el reconocimiento de que los esfuerzos de mitigación y adaptación al cambio climático son inherentemente multisectoriales por naturaleza, Indonesia adopta un enfoque integrado a escala de paisaje que abarca los ecosistemas terrestres, costeros y marinos.
- Refuerzo de las mejores prácticas existentes: mediante el reconocimiento de los avances significativos en los esfuerzos de múltiples actores en la lucha contra el cambio climático, Indonesia tiene la intención de ampliar la diversidad de la sabiduría tradicional, así como los esfuerzos innovadores de mitigación y adaptación al cambio climático por parte del gobierno, el sector privado y las comunidades.
- Integración de la agenda climática en la planificación del desarrollo: mediante el reconocimiento de las necesidades de integrar el cambio climático en el desarrollo y la planificación espacial y el proceso de presupuestación, Indonesia incluirá indicadores clave del cambio climático en la formulación de las metas de su programa de desarrollo.
- Promoción de la resiliencia climática en los alimentos, el agua y la energía: mediante el reconocimiento de la importancia de satisfacer las necesidades de alimentos, agua y energía de un creciente número de jóvenes, Indonesia mejorará su gestión de los recursos naturales para aumentar la resiliencia climática mediante la protección y restauración de los ecosistemas terrestres, costeros y marinos.

## ► Elementos preparatorios

*Esta sección corresponde al elemento B de las directrices técnicas para el proceso del PNA. En primer lugar, se presenta un análisis de las proyecciones climáticas y sus implicaciones para los bosques y árboles, la agroforestería y las personas dependientes del bosque. En segundo lugar, se describen los riesgos potenciales y las vulnerabilidades con el fin de proporcionar una guía para la identificación, selección y priorización de las alternativas de adaptación.*

### 6.1 Análisis de los escenarios climáticos actuales y futuros con relación a los bosques y personas dependientes del bosque

Este paso examina la información climática utilizada en el proceso del PNA y su relevancia para los bosques y árboles, así como las principales variables, los cambios y los peligros de importancia para el sector. Podría señalar las necesidades específicas del sector, por ejemplo, series históricas más largas, proyecciones para un plazo más extenso o desagregadas a escala más local, o destacar factores específicos como el viento o el riesgo de incendio. A continuación, subrayará los principales cambios y peligros que deben ser analizados como parte de la evaluación de vulnerabilidad del sector.

El primer paso es evaluar la información climática y las proyecciones usadas para el proceso general del PNA, y determinar si son relevantes para los bosques y árboles. Una de las ventajas de usar la misma información es que facilita el análisis de los bosques porque está basado en las mismas premisas y escenarios. Cuando se utilizan diferentes hipótesis y parámetros, éstos se deben explicar y justificar, por ejemplo, debido a una situación específica o por la sensibilidad determinada de un bosque o de árboles específicos de importancia para ciertos parámetros (por ejemplo, café, cacao, caucho).

Si se estima la vulnerabilidad de las condiciones climáticas actuales, se pueden usar registros climáticos para determinar la media histórica y el rango de valores climáticos considerados de importancia, incluidos los eventos climáticos extremos (por ejemplo, Borja-Vega y De la Fuente 2013, Dasgupta et al., 2014). Además de las fuentes locales, se puede obtener información climática histórica de fuentes globales, como la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA, por su sigla en inglés). Cuando la información no esté disponible para una ubicación



exacta, por ejemplo, porque no existen estaciones meteorológicas, se pueden utilizar sustitutos, como los registros de una estación comparable, o promedios a mayor escala. No obstante, cuando se utilizan estos medios, se deben considerar las especificidades topográficas.

De ser necesario, esta información puede ser complementada o reemplazada por observaciones personales de eventos climáticos (por ejemplo, Bele *et al.*, 2013; Dazé *et al.*, 2009; Obeng *et al.*, 2011; Parkins y MacKendrick, 2007). En este caso, la precisión de las variables cuantitativas puede ser menor. Por otro lado, el uso de este tipo de observaciones podría facilitar la comprensión de los vínculos entre los fenómenos observados y los impactos concretos en los bosques y los medios de vida. Si se utilizan registros instrumentales y observaciones personales, se deberá prestar atención a la ponderación relativa de lo que recuerdan las personas afectadas versus los registros climáticos y los eventos extremos registrados por los instrumentos de las estaciones meteorológicas (Dasgupta *et al.*, 2014).

Puede resultar útil movilizar diferentes escenarios y métodos, o un rango de resultados, para describir una serie de escenarios posibles. Por ejemplo, el método representativo del clima futuro (Whetton *et al.*, 2012) tiene como objetivo identificar un pequeño conjunto de escenarios posibles que se diferencian por las principales variables de interés y su probabilidad. Dentro del rango de escenarios potenciales obtenido con las proyecciones es posible seleccionar un clima más cálido y seco o uno más variable y ventoso e identificar su probabilidad, así como el clima más probable. Esto permite a los actores prepararse para escenarios contrastantes, tanto los más probables como los peores, dependiendo de las variables de interés para un sistema específico.

## 6.2 Identificación y evaluación de las vulnerabilidades al cambio climático de los bosques, árboles y personas dependientes del bosque

Esta sección está basada en la *Metodología marco para las evaluaciones de vulnerabilidad al cambio climático de los bosques y personas dependientes del bosque* (Meybeck, Rose and Gitz, 2019) que puede ser adaptada para tener una perspectiva nacional y complementada con evaluaciones más detalladas de las áreas y/o producciones prioritarias.

El objetivo es abordar tres áreas principales:

- las vulnerabilidades de los bosques y árboles;
- la vulnerabilidad de los paisajes y sectores económicos vinculados con los bosques y árboles, o que dependen de ellos; y
- la vulnerabilidad de las poblaciones que dependen de estos sectores y paisajes.

La evaluación de las vulnerabilidades debe comenzar con la realización de un balance del sector, su importancia para el país y sus vínculos con otros sectores (véase la sección 5.1) para identificar las áreas de mayor interés que deben ser evaluadas. Por ejemplo, se podría destacar la importancia de los árboles productores de alimentos para la economía y el empleo en el país, o la importancia de algunas especies de árboles que cumplen una función sustancial en los ecosistemas de mayor interés por su extensión o especificidad. Puede estar orientada a categorizar la vulnerabilidad relativa de las especies al clima o a evaluar los riesgos de que el cambio climático altere los ecosistemas únicos con significancia ecológica o social. También podría hacer foco en los procesos de importancia económica, por ejemplo, las tasas de crecimiento y regeneración de los árboles de importancia comercial y los productos forestales no madereros. Esta identificación de las áreas prioritarias también debe tener en cuenta los resultados de la

evaluación de vulnerabilidad al cambio climático de otros sectores y las contribuciones potenciales de los bosques, árboles y la agroforestería (véase la sección siguiente) a la reducción de esta vulnerabilidad. Por ejemplo, debe destacarse la importancia de los manglares y bosques costeros por el rol que cumplen en la protección de los asentamientos humanos.

Existen diversas fuentes de información que mapean la posible distribución futura de las especies como consecuencia del cambio climático y comparan el clima en una zona específica con las condiciones favorables para una especie en particular. Un número creciente de estudios modelan los impactos potenciales del cambio climático en especies de interés en un determinado sector, por ejemplo, los árboles productores de alimentos en Burkina Faso (Gaisberger *et al.*, 2017), o proyectan las zonas productoras de banana y café en Nepal (Ranjitkar *et al.*, 2016a), o apoyan la selección de especies agroforestales en la Provincia de Yunnan, en China (Ranjitkar *et al.*, 2016b). El Atlas titulado “Aptitud de especies agroforestales importantes bajo climas futuros en América Central” (de Souza *et al.*, 2017) incluye mapas de aptitud actuales y futuros para 54 especies usadas habitualmente para sombra en sistemas de agroforestería en América Central. Las 54 especies seleccionadas incluyen 24 especies de frutales, 24 de maderables y seis que se utilizan para mejorar las condiciones del suelo.

Es importante considerar los impactos indirectos, las perturbaciones y los cambios en los ecosistemas, entre ellos los incendios, las plagas y enfermedades, las perturbaciones en el funcionamiento del ecosistema, incluida la polinización y la relación entre las plagas y sus enemigos naturales, así como los cambios en la composición de las especies. La sequía a menudo tiene consecuencias indirectas, por ejemplo, incendios forestales y mayor incidencia de plagas y enfermedades que se benefician con la debilidad de los árboles y que, a su vez, generan biomasa muerta y favorecen la propagación del fuego; el fuego luego tiene un impacto en la distribución de las especies. De hecho, un estudio modeló los regímenes actuales y futuros de los incendios y describió su influencia en la vegetación natural de Etiopía (van Breugel, Friis, Demissew *et al.*, 2016). El cambio climático también puede modificar la dinámica de las plagas, por ejemplo, la dinámica

de la oruga procesionaria del pino en Europa. Los estudios dendrocronológicos pueden ser especialmente útiles porque brindan información sobre las condiciones que enfrentaron los árboles existentes en el pasado (Gebrekirstos *et al.*, 2014).

Es esencial analizar las interacciones posibles entre las modificaciones producidas por el cambio climático y las otras causas de vulnerabilidad, en especial otras presiones antropogénicas sobre los bosques. Es fundamental identificar otras amenazas y cambios (diferentes de los vinculados al cambio climático), por ejemplo, la deforestación y la degradación forestal y cómo afectan a los bosques, en particular cuando la evaluación se realiza con una perspectiva de largo plazo. Este análisis debería comenzar con una evaluación de las vulnerabilidades actuales como la degradación, la sobreexplotación de los PFNM, la introducción de especies invasoras, la falta de buena gobernanza, la aplicación deficiente de la legislación vigente y la presión demográfica, antes de predecir de qué manera podrían evolucionar estos factores en el futuro.

Una forma de hacerlo es a través del análisis de tendencias históricas y actuales de deforestación y degradación forestal, sus causas y motores. A nivel global existe una creciente demanda de bosques para conservación, producción de una mayor cantidad de madera y PFNM, además de la competencia de otras actividades por la tierra, en especial de la agricultura. Sin embargo, estas demandas se expresan de manera diferente a nivel local. También existen zonas donde la agricultura (los cultivos y la ganadería) abandona la tierra y surgen plantaciones o una reforestación espontánea. En muchas zonas también hay una tendencia de manejo forestal más sostenible. Esto se puede complementar con el estudio de las actividades humanas en los bosques, o en sus proximidades, los impactos potenciales y su tendencia, que puede ser estable, en aumento, o en disminución. Otra fuente de información son las estrategias y planes que pueden tener un impacto en los bosques, ya sea positivo (por ejemplo, un proyecto de conservación y manejo sostenible), o negativo (nuevos caminos o minas). La combinación de estos elementos permite identificar las posibles orientaciones de diversos factores de vulnerabilidad que a su vez pueden verse influidos por el cambio climático o interactuar con sus impactos.

Los efectos del cambio climático y de otros eventos en las poblaciones locales pueden causar mayor estrés a los bosques y, por lo tanto, deben considerarse como una fuente de vulnerabilidad adicional. Por ejemplo, los asentamientos de personas desplazadas generan una mayor presión sobre los bosques, en particular por la mayor demanda de leña; esta presión debe evaluarse y luego abordarse para evitar la degradación ambiental (d'Annunzio *et al.*, 2016).

A su vez, los impactos en los bosques y árboles afectan a las personas que dependen de ellos. Tal como se muestra en el Recuadro 7, el concepto de 'personas dependientes del bosque' puede incluir una gran cantidad y diversidad de personas y debe evaluarse en cada situación específica.

#### RECUADRO 7.

### Personas dependientes del bosque

El concepto de dependencia del bosque se ha definido con frecuencia como la contribución económica directa a los medios de vida de los productos forestales, ya sea que se consuman en forma directa o se comercialicen. Fisher *et al.*, (1997) distinguen tres categorías de personas dependientes del bosque:

- a) Las personas que viven en un bosque natural, o en sus proximidades, o en la frontera del bosque, y que con frecuencia son recolectores-cazadores o agricultores itinerantes que dependen en gran medida de los recursos forestales para sus medios de vida, principalmente –pero no siempre– con fines de subsistencia. La agricultura itinerante es un factor importante para su seguridad alimentaria. Las personas en esta categoría a menudo pertenecen a pueblos indígenas o grupos étnicos minoritarios. Por ello, es habitual que se encuentren fuera del contexto político y económico.
- b) Las personas que viven en las proximidades del bosque y habitualmente realizan prácticas agrícolas en el bosque o fuera de él, y que utilizan en forma regular los productos forestales (madera, leña, alimentos del monte, plantas medicinales, etc.) en parte para su propia subsistencia y en parte para generar ingresos. Para aquellos que están más involucrados con la agricultura, los suplementos dietéticos que obtienen del bosque son muchas veces de importancia crítica para su Seguridad Alimentaria y Nutrición.
- c) Las personas que realizan actividades comerciales, por ejemplo, la caza y recolección de minerales o que trabajan en las industrias forestales, entre ellas el manejo de bosques y la tala. Estas personas pueden ser parte de una economía mixta de subsistencia y monetaria que dependen del bosque principalmente como fuente de ingreso en efectivo. No obstante, es importante notar que este tipo de interacción entre las personas y el bosque puede existir aún en un contexto altamente monetizado: por ejemplo, algunas pequeñas comunidades rurales en países altamente industrializados como Australia y Canadá pueden depender casi totalmente de los ingresos provenientes de la tala comercial.

De acuerdo con las conclusiones de Newton *et al.*, (2016) respecto a la necesidad de adaptar la definición a los objetivos del estudio, la misma debería ampliarse para incluir otras categorías de personas a los fines de la evaluación de la vulnerabilidad.



A la luz de los servicios ecosistémicos que proporcionan los bosques y árboles a la producción agrícola se debería incluir una cuarta categoría de personas dependientes del bosque: d) las personas que dependen económicamente de los sistemas agrícolas que son muy dependientes de los servicios proporcionados por los bosques y árboles. Por ejemplo, los agricultores que siembran cultivos dependen de los polinizadores silvestres para la reproducción de las plantas, o los pescadores que dependen de los peces y especies acuáticas que dependen de los manglares para su ciclo de reproducción y crecimiento, son todos dependientes del bosque. Esta categoría coincide con la interpretación de dependencia desde una perspectiva económica porque define con mayor precisión el grado de dependencia del bosque de las comunidades que viven en sus proximidades. Con frecuencia dependen del bosque no solo para complementar su dieta y medios de vida sino también para brindar los servicios ecosistémicos que son indispensables para las actividades agrícolas que constituyen su principal fuente de alimento e ingreso. Asimismo, este enfoque tiene en cuenta de manera más apropiada a las comunidades y personas aguas abajo o que dependen de los bosques para el agua que necesita su sistema agrícola.

Debido a las cadenas de valor cada vez más largas y el desarrollo de actividades recreativas, también existe una quinta categoría: e) las personas que dependen de los servicios forestales (incluido el turismo, por ejemplo) y de la transformación y distribución de productos forestales como fuente de ingreso. Esta categoría difiere de la categoría c) de Fisher et al. porque estas poblaciones pueden tener mayor facilidad para encontrar otras opciones, incluido el uso de otro bosque, por ejemplo.

Además de la dependencia económica, existen poblaciones, incluso en las áreas urbanas, que podrían constituir una sexta categoría: f) las personas que viven en zonas urbanas o rurales y dependen del bosque para la provisión de servicios, entre ellos, la disminución de la temperatura, la protección contra inundaciones o el suministro de agua (cantidad y calidad).

Por último, también se podría incluir una séptima categoría en las evaluaciones de vulnerabilidad: g) las personas interesadas en los bosques y árboles, o en un bosque específico, por motivos culturales, religiosos, ambientales, morales o recreativos. En un sentido estricto, estas personas no son económicamente dependientes del bosque, pero su bienestar físico y psicológico puede depender mucho del bosque.

---

*Adaptado de Meybeck, Rose y Gitz, 2019*

Las personas dependientes del bosque pueden ser afectadas directamente por los cambios que ocurren en el bosque, entre ellos, los incendios forestales, el mayor riesgo de inundación, y los efectos en la disponibilidad y calidad del agua. Por ejemplo, en muchos países los incendios forestales constituyen un riesgo significativo para las poblaciones que viven cerca del bosque. La frecuencia, intensidad y extensión de estos riesgos probablemente aumente. Además de los riesgos directos, dos o tres años más tarde y después de precipitaciones violentas, las zonas quemadas pueden tener

flujos de restos del incendio forestal que son particularmente destructivos. Según la situación del bosque, algunos efectos se pueden sentir a gran distancia, en especial aquellos relacionados con la regulación hídrica. En particular, la mayor frecuencia e intensidad de los incendios forestales, las inundaciones, los deslaves y la escasez de agua por la degradación o el manejo no sostenible de los bosques y recursos arbóreos en la ciudad o en sus alrededores, afecta seriamente el sustento y la vida de las comunidades urbanas en todo el mundo.



Los efectos económicos de los impactos del cambio climático en los árboles y bosques pueden ser muy diversos e incluir la economía informal y el autoconsumo. Pueden evaluarse con bastante facilidad los efectos económicos de los impactos del clima en una especie, sea domesticada o no. En algunos casos, por ejemplo, para la producción de madera o de productos derivados de árboles, es posible realizar estimaciones simples de las consecuencias económicas del menor rendimiento. También es posible modelar la producción de biomasa de un bosque específico bajo condiciones modificadas con una derivada de la producción de madera con fines comerciales. Estos resultados pueden servir para estimar los efectos potenciales en los medios de vida de las personas, no solo de aquellas que se benefician directamente con la recolección de la cosecha sino también a lo largo de las cadenas de valor. En algunos casos, el impacto de una producción en particular es tan significativo que puede tener efectos indirectos a nivel de la comunidad por la caída general del ingreso. La población urbana, por ejemplo, depende de los recursos arbóreos para la provisión de agua de calidad, madera, leña y los alimentos que proporcionan los bosques que circundan la ciudad en la que viven.

Los efectos en las especies de interés para el turismo o la caza recreativa se pueden estimar utilizando el mismo tipo de enfoque, a partir del número de personas interesadas en la especie o actividad; por ejemplo, se puede usar el número de cazadores deportivos registrados –en los países que cuentan con este registro– o el número de ingresos a los parques nacionales. Los efectos de la composición modificada de un bosque pueden ser más difíciles de cuantificar precisamente porque, en general, incluyen una gran diversidad de bienes y servicios, mucho de los cuales no se cuantifican en términos económicos.

Los impactos del cambio climático en un bosque pueden requerir intervenciones de reparación, por ejemplo, restricciones al acceso para protegerlo, o proteger a una especie específica, o reducir el riesgo de incendio forestal, entre otros. A su vez, estas medidas afectarán a las personas dependientes del bosque y, por lo tanto, merecen ser incluidas en el alcance del análisis.

Los impactos en las personas dependientes del bosque dependerán de su vulnerabilidad individual que se relaciona con su exposición y

sensibilidad a las consecuencias de los impactos del cambio climático en los bosques, así como de su capacidad adaptativa, la mayoría de los cuales dependen de factores diferentes al bosque (incluidos los factores institucionales y los derechos de acceso). Cuatro temas de particular interés son: la importancia de los recursos relacionados con el bosque para los medios de vida en general, las fuentes alternativas de ingreso y alimento y su nivel de vulnerabilidad al cambio climático y otros tipos de estrés, los indicadores generales de vulnerabilidad como la pobreza y el nivel de educación, y los factores institucionales. La falta de tenencia segura y derechos de acceso es un factor de vulnerabilidad adicional. Por ejemplo, este análisis podría incluir aspectos relacionados con la pobreza, la falta de derechos de acceso y control de los recursos forestales, y el apoyo institucional deficiente de los gobiernos hacia las comunidades indígenas y poblaciones locales. Un importante porcentaje de los bosques tropicales se encuentra en tierras comunales/indígenas donde la mayoría de las poblaciones viven por debajo de la línea de pobreza. En efecto, las causas subyacentes de la vulnerabilidad y cómo se debería abordar este problema en los PNA requieren una adecuada atención porque los diversos factores de vulnerabilidad a menudo se concentran en grupos específicos. En realidad, las redes de contención y los esquemas de protección social, ya sean institucionalizados o el resultado de formas tradicionales de solidaridad, pueden reducir la vulnerabilidad a nivel de los hogares y deben evaluarse caso por caso. De hecho, los sistemas comunitarios tradicionales más reactivos pueden sentirse abrumados por un shock, por ejemplo, una sequía que impacta en toda la comunidad.

Se debe poner foco especialmente en los posibles efectos sobre los grupos más vulnerables:

- las mujeres;
- los pueblos indígenas;
- las personas marginadas;
- los grupos que dependen de un recurso que está especialmente en riesgo.

Las mujeres y los hombres tienen diferentes roles respecto al bosque y también vulnerabilidades y capacidades adaptativas diferentes (Balikoowa et al., 2018). Los distintos roles culturales, domésticos y económicos de las mujeres y los hombres en el hogar y en la comunidad influyen en los conocimientos que desarrollan acerca del



bosque y los recursos arbóreos, así como del medio ambiente (Bee, 2016). A nivel global, suele haber una significativa diferenciación por género en la recolección de productos forestales, con importantes diferencias regionales (Sunderland *et al.*, 2014). Estas diferencias en los conocimientos y roles contribuyen a capacidades y estrategias adaptativas diferenciadas frente a una base de recursos naturales cambiante (Djouidi y Brockhaus, 2011). Las inequidades de género y las normas que

limitan el acceso a los recursos y su control por parte de las mujeres, entre ellos la tierra, el capital y los servicios técnicos, pueden dificultar su capacidad para abordar los desafíos que presenta el clima cambiante (Brody *et al.* 2008; Lambrou y Piana, 2006; Rodenberg, 2009). Por estas razones, las vulnerabilidades específicas deben estar plenamente integradas al proceso del PNA (véase el ejemplo de Uganda en el Recuadro 8).

#### RECUADRO 8.

### Avances en el PNA para una agricultura sensible al género en Uganda

El cambio climático impacta en todos los miembros de la sociedad ugandesa. Sin embargo, las inequidades de género sistémicas en todos los niveles discriminan principalmente a las mujeres y, como consecuencia de los privilegios que tienen los hombres, las mujeres son más vulnerables a los efectos del cambio climático. Las relaciones de poder desiguales en los hogares, en especial respecto a la toma de decisiones, el acceso y control de los bienes y recursos financieros, el acceso a conocimientos sobre las prácticas agrícolas sostenibles, el trabajo de cuidado no remunerado, así como las leyes, políticas y estructuras institucionales discriminatorias, limitan las oportunidades de las mujeres.

La sensibilización respecto a la importancia de las cuestiones de género en el cambio climático se encuentra en aumento y el marco de políticas para promover la igualdad de género en Uganda es favorable. En este contexto, el Gobierno de Uganda aprobó un enfoque que toma en cuenta las cuestiones de género en el desarrollo del PNA para los sectores agrícolas. El objetivo final de este enfoque es mejorar la capacidad de las mujeres y de los hombres para responder a los efectos del cambio climático y fortalecer su resiliencia.

El proceso de planificación para la adaptación que contempla las cuestiones de género en la agricultura fue liderado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAAIF), a través de un Grupo de Trabajo sobre Cambio Climático. La FAO y el PNUD brindaron asistencia técnica en colaboración con el Departamento de Cambio Climático del Ministerio de Agua y Medio Ambiente (MWE, por su sigla en inglés).

Durante todo el ciclo del PNA se realizaron procesos participativos, incluidos:

- **Realización de un balance del sector para identificar las brechas de género en la agricultura** (Elemento A): El Grupo de Trabajo sobre Cambio Climático identificó y formuló un área temática para abordar las brechas de género y facilitar el desarrollo y la implementación de un PNA sensible al género para los sectores agrícolas.
- **Análisis y consultas con los actores** (Elemento B). Estas actividades identificaron la necesidad de desarrollar capacidades para realizar el análisis de género.
- **Talleres para fortalecer las capacidades de género en todos los niveles** (Elemento C): Se realizaron cuatro talleres en los que participaron legisladores, el gobierno central, los gobiernos locales y actores no estatales. Los temas abordados

incluyeron: análisis de políticas sensibles al género, y desarrollo de políticas, planificación, elaboración de presupuestos e implementación de políticas sensibles al género.

El proceso de planificación sensible al género culminó con un PNA sensible al género para los sectores agrícolas; las cuestiones de género son uno de los ocho temas prioritarios del plan y están incluidas en el presupuesto y en el marco de monitoreo y evaluación. El proceso también generó beneficios colaterales como, por ejemplo, una mejor colaboración entre los ministerios y mejores habilidades entre los actores clave a nivel parlamentario, nacional y local, entre actores no estatales, el sector privado y las comunidades locales. Las experiencias de Uganda permiten formular las siguientes recomendaciones:

- Utilizar un enfoque participativo e inclusivo en los procesos de planificación para la adaptación a fin de captar las diversas perspectivas de las mujeres y de los hombres de diferentes contextos socioeconómicos y regiones, así como de diferentes niveles de gobierno, incluidas las comunidades, el nivel local y central, y las organizaciones de la sociedad civil.
- Implementar las leyes, reglamentos y directrices vigentes que abordan las cuestiones de género, por ejemplo, la reglamentación presupuestaria.
- Utilizar los resultados de las investigaciones y la evidencia sobre las vulnerabilidades de género y los impactos respectivos para mejorar la sensibilización y aceptación entre los diferentes sectores de la necesidad de abordar las cuestiones de género.
- Desarrollar capacidades institucionales/del personal para el análisis e incorporación de las cuestiones de género a nivel de gobierno y de otros actores no estatales. El abordaje del desarrollo de las capacidades en cuestiones de género promueve una representación y participación equitativa de las mujeres en la implementación de las intervenciones vinculadas con el cambio climático.
- Fortalecer las alianzas con los actores estatales y no estatales para apoyar la incorporación de las cuestiones de género, las acciones de género específicas y el apalancamiento de costos.

---

#### **Lecciones aprendidas:**

- En Uganda, el gobierno local implementa las acciones relativas al cambio climático mientras que el gobierno central cumple un rol más importante en la elaboración de las políticas. Se requiere la participación de los diferentes niveles de gobierno en el proceso de planificación.
- El fortalecimiento de la planificación y formulación de presupuestos sensibles al género para la adaptación en el sector agrícola exige reconocer y potenciar los mandatos y capacidades de los diferentes actores y personalizar el desarrollo de las capacidades.
- Las instituciones culturales y religiosas son claves para promover y potenciar la igualdad de género y el manejo de los recursos naturales a nivel de la comunidad.



El enfoque de Uganda fue particularmente exitoso porque resultó de un esfuerzo sostenido a lo largo de varios años que incluyó la participación de expertos en género que aseguraron la coherencia y la coordinación. El enfoque de Uganda se basó en la evidencia disponible para justificar la inclusión de las cuestiones de género en los PNA para la agricultura y también potenció los mandatos de políticas existentes (en particular, la inclusión de las cuestiones de género en el presupuesto) para identificar formas de implementación sensibles al género. Asimismo, en base a las contribuciones de género de los actores en los diferentes niveles de planificación, vinculó las acciones de género con todos los diferentes elementos del proceso de elaboración del PNA.

#### Para más información véase:

*Gender and adaptation planning in the agriculture sectors – the case of Uganda:* (Género y planificación para la adaptación en los sectores agrícolas – el caso de Uganda): <http://www.fao.org/3/I8282EN/i8282en.pdf>

Video con los planificadores de Uganda, *Addressing Gender in Climate Change* <https://youtu.be/nsIxsSOXups>

En igualdad de condiciones: trabajo conjunto para enfrentar el cambio climático en Uganda: [https://youtu.be/34G2Zzq3\\_o0](https://youtu.be/34G2Zzq3_o0)

Debido a las múltiples funciones que cumplen los bosques para proporcionar ingresos, alimentos nutritivos y leña, y como proveedores de las funciones de apoyo para la agricultura (HLPE, 2017), se recomienda un análisis más profundo de los impactos del cambio climático

en la seguridad alimentaria y la nutrición en sus cuatro dimensiones: disponibilidad, acceso, uso y estabilidad, en especial para las zonas en las que prevalecen la inseguridad alimentaria y las deficiencias nutricionales.

## 6.3 Identificación de la manera en que los bosques y árboles pueden contribuir a fortalecer la adaptación al cambio climático en los sectores vulnerables identificados

Esta sección incluye ejemplos sucintos de algunas de las contribuciones de los bosques y árboles a la adaptación:

- sistemas agrícolas (cultivos, ganadería);
- regulación del ciclo hídrico;
- control de la erosión;
- protección de las áreas costeras contra las consecuencias del aumento del nivel del mar (incluidos los manglares);
- efecto refrescante para las ciudades (incluidos los bosques urbanos);
- efecto refrescante para los ríos y la pesca de agua dulce.

El objetivo es apoyar el diseño de las medidas de adaptación que utilizan los bosques, los árboles y la agroforestería para abordar algunas de las vulnerabilidades identificadas en otros sectores. Los cuadros que se incluyen a continuación se compilaron en base al análisis de los PNA publicados y documentos similares, así como de la bibliografía científica y técnica relevante. Debido a que están organizadas por sistemas o sectores, algunas medidas pueden aparecer en varios de los cuadros. El objetivo es promover un debate dentro de los grupos relevantes.

En el PNA para los sectores agrícolas, Uganda asigna especial importancia al rol de la silvicultura en la adaptación de todos los sectores agrícolas (véase el Recuadro 9).

## Cultivos y ganadería

CAMBIOS CLIMÁTICOS	RIESGOS ASOCIADOS	IMPACTOS POTENCIALES EN LA PESCA Y LA ACUICULTURA	SOLUCIONES BASADAS EN LOS BOSQUES Y ÁRBOLES
Clima cambiante y más variable.		Menor rendimiento y productividad animal. Pérdida de cosechas.	Diversificación de la producción. Los recursos forestales amortiguan las pérdidas.
Temperaturas más altas.	Mayor evapo-transpiración.	Menor rendimiento.	Sistemas de agroforestería – especies que tienen menor demanda de agua – en los sistemas de sombra (para dar sombra a los cultivos).
	Mayor frecuencia de olas de calor.	Menor rendimiento y productividad animal.	Agroforestería en los sistemas de sombra (para dar sombra a los cultivos y a los animales).
	Mayor evaporación.	Menos agua disponible.	Conservar y establecer árboles a lo largo de los ríos, canales de riego y puntos de almacenamiento de agua para dar sombra.
Precipitaciones reducidas y más variables.	Sequía.	Degradación de tierras.  Menor rendimiento (cultivos y pastizales).	Sistemas de agroforestería – especies que tienen menor demanda de agua – incluso en las curvas de nivel (para aumentar la tasa de infiltración y capacidad de retención de agua).
		Menor disponibilidad de forraje.	Sistemas de agroforestería para la producción de forraje.
Precipitaciones más violentas.	Mayor erosión del suelo.	Degradación y erosión de la tierra.	Conservar y desarrollar bosques en áreas con mayor riesgo de erosión. Agroforestería (el aumento de la materia orgánica en el suelo mejorará el balance hídrico).
Cambio en las precipitaciones, de nieve a lluvia.	Modificación del caudal de los ríos; mayor variabilidad del caudal.	Cambios en la disponibilidad de agua de superficie para riego. Mayor frecuencia de inundaciones y deslaves.	Mantener y desarrollar la cobertura forestal en la cuenca. Prácticas forestales para proteger y conservar las cuencas y así facilitar la infiltración en el suelo y reducir la escorrentía.
Vientos más fuertes.	Estrés para las plantas y animales. Mayor erosión del suelo.	Menor rendimiento de las cosechas y de la productividad animal.	Cortavientos y agroforestería (para reducir la velocidad del viento).
Aumento del nivel del mar.	Expansión de las zonas con riesgo de inundación. Salinización.	Reducción de las áreas cultivables.	Proteger y restaurar los manglares. Establecer bosques para proteger las costas.
Cambio climático.	Disminución de polinizadores silvestres y domesticados. Aumento de las poblaciones y la actividad de las plagas insecto.	Disminución del rendimiento de los cultivos polinizados.	Protección y establecimiento de bosques, manchas de bosques, setos y sistemas de agroforestería para brindar protección y alimento a los polinizadores silvestres.  Protección y establecimiento de bosques, manchas de bosques, setos y sistemas de agroforestería que sirvan como cultivo trampa, mayor competencia interespecífica con especies no plaga, enemigos naturales de las plagas hospederas.

## Pesca y acuicultura

CAMBIOS CLIMÁTICOS	RIESGOS ASOCIADOS	IMPACTOS POTENCIALES EN LA PESCA Y LA ACUICULTURA	SOLUCIONES BASADAS EN LOS BOSQUES Y ÁRBOLES
Temperaturas más altas.	Evaporación.	Menos agua disponible.	Conservar y establecer árboles a lo largo de los ríos, canales de riego y puntos de almacenamiento de agua para dar sombra.
	Mayor temperatura de las aguas de superficie (ríos y lagos).	Mortalidad de peces.	
Precipitaciones más violentas.	Mayor erosión.	Degradación de las zonas de desove. Degradación de la calidad del agua.	Conservar y desarrollar árboles en zonas con mayor riesgo de erosión.
	Inundaciones.	Degradación de la calidad del agua.	Mantener y desarrollar la cobertura forestal en la cuenca para facilitar la infiltración en el suelo y reducir la escorrentía.
Cambio en las precipitaciones, de nieve a lluvia.	Modificación del caudal de los ríos; mayor variabilidad del caudal.	Inundaciones. "Lavado" de las zonas de desove.	
Aumento del nivel del mar.	Manglares en riesgo.	Degradación del hábitat, de importancia crítica para la reproducción de los peces.	Proteger y restaurar los manglares.

## Agua

CAMBIOS CLIMÁTICOS	RIESGOS ASOCIADOS	IMPACTOS POTENCIALES EN LA PESCA Y LA ACUICULTURA	SOLUCIONES BASADAS EN LOS BOSQUES Y ÁRBOLES
Temperaturas más elevadas.	Evaporación.	Menos agua disponible.	Conservar y establecer árboles a lo largo de los ríos, canales de riego y puntos de almacenamiento de agua para dar sombra.
	Mayor temperatura de las aguas de superficie (ríos y lagos).	Mortalidad de peces.	
Precipitaciones reducidas y más variables.	Sequía.	Degradación de la tierra. Menor rendimiento (cultivos, pastizales).	Trees (appropriate species and density) can improve water conservation and circulation in the soil.
Precipitaciones más violentas.	Mayor erosión.	Acumulación de sedimentos en los diques. Degradación de las zonas de desove. Menor navegabilidad de los ríos. Degradación de la calidad del agua.	Conservar y desarrollar bosques en zonas de mayor riesgo de erosión.
	Inundaciones.	Pérdida de vidas. Pérdida de bienes materiales. Degradación de la calidad del agua.	Maintain and develop forest coverage in the water basin to facilitate infiltration in the soil and reduce running off.
Cambio en las precipitaciones, de nieve a lluvia.	Modificación del caudal de los ríos; mayor variabilidad del caudal.	Inundaciones. "Lavado" de las zonas de desove.	
Aumento del nivel del mar.	Modificación del perfil de los ríos, especialmente en zonas más próximas al mar.	Expansión de las áreas con riesgo de inundación.	Establecer una protección para los bosques.



## Ciudades, asentamientos humanos, infraestructuras

CAMBIOS CLIMÁTICOS	RIESGOS ASOCIADOS	IMPACTOS POTENCIALES EN LA PESCA Y LA ACUICULTURA	SOLUCIONES BASADAS EN LOS BOSQUES Y ÁRBOLES
Temperaturas más altas.	Olas de calor.	Riesgos para la salud en áreas urbanas.	Establecer sistemas arbóreos en áreas urbanas y sus alrededores para lograr un efecto refrescante y reducir el efecto de las islas de calor.
Precipitaciones más violentas.	Inundaciones.	Pérdida de vidas y de bienes materiales. Degradación de la calidad del agua. Enfermedades relacionadas con el agua, diarreas.	Mantener y desarrollar la cobertura forestal en la cuenca para facilitar la infiltración en el suelo, reducir la escorrentía y aumentar la calidad del agua a través de la filtración de los contaminantes y sedimentos.
	Deslaves.	Pérdida de vidas y de bienes materiales.	Mantener y desarrollar sistemas arbóreos, especialmente en las laderas.
Mayor erosión eólica.	Contaminación del aire.	Aumento de los síntomas respiratorios, por ejemplo, irritación de las vías respiratorias, tos o dificultad para respirar. Función pulmonar disminuida. Muerte prematura de personas con enfermedad cardíaca o pulmonar.	Conservar y desarrollar los bosques y sistemas arbóreos en áreas con riesgo de erosión eólica para mantener la cobertura natural del suelo y reducir su susceptibilidad a la erosión eólica.
Mayor frecuencia de incendios forestales.	Contaminación del aire.	Aumento de los síntomas respiratorios, por ejemplo, irritación de las vías respiratorias, tos o dificultad para respirar. Función pulmonar disminuida. Muerte prematura de personas con enfermedad cardíaca o pulmonar.	Prevenir y manejar los incendios forestales. Manejar en forma adecuada la interfaz entre las áreas silvestres y las urbanas para minimizar el riesgo de incendios forestales.
	Daños directos.	Pérdida de vidas y de bienes materiales.	
Aumento del nivel del mar.	Inundaciones.	Pérdida de vidas y de bienes materiales.	Conservar y restaurar los manglares. Establecer bosques costeros.

## Energía

CAMBIOS CLIMÁTICOS	RIESGOS ASOCIADOS	IMPACTOS POTENCIALES EN LA PESCA Y LA ACUICULTURA	SOLUCIONES BASADAS EN LOS BOSQUES Y ÁRBOLES
Temperaturas más altas.	Temperatura promedio más elevada en el verano.	Mayor consumo de energía por el uso de acondicionadores de aire.	Establecer y gestionar los árboles en las áreas urbanas y sus alrededores para lograr un efecto refrescante y reducir el efecto de las islas de calor; también reducir el uso de acondicionadores de aire.
	Olas de calor.	Niveles máximos de consumo de energía por el uso de acondicionadores de aire.	
Precipitaciones más violentas.	Mayor erosión.	Acumulación de sedimentos en los diques que reduce su capacidad para almacenar agua y tiene un impacto en el potencial hidroeléctrico.	Conservar y desarrollar bosques en áreas con mayor riesgo de erosión.
Precipitaciones reducidas y más variables.	Modificación del caudal de los ríos; mayor variabilidad del caudal.	Irregularidad en el potencial hidroeléctrico. Menos agua disponible para enfriar las usinas térmicas y nucleares.	Mantener y desarrollar una cobertura forestal en la cuenca para facilitar la infiltración en el suelo y reducir la escorrentía.
Cambio en las precipitaciones, de nieve a lluvia.			

## Salud

CAMBIOS CLIMÁTICOS	RIESGOS ASOCIADOS	IMPACTOS POTENCIALES EN LA PESCA Y LA ACUICULTURA	SOLUCIONES BASADAS EN LOS BOSQUES Y ÁRBOLES
Temperaturas más altas	Olas de calor.	Riesgos de salud ocupacional para agricultores y trabajadores agrícolas.	Establecer árboles en los campos para sombra durante las horas más calurosas del día.
		Riesgos para la salud en áreas urbanas.	Establecer sistemas arbóreos en áreas urbanas y sus alrededores para lograr un efecto refrescante y reducir el efecto de las islas de calor.
Precipitaciones más violentas.	Inundaciones.	Enfermedades relacionadas con el agua, diarreas.	Mantener y desarrollar la cobertura forestal para facilitar la infiltración en el suelo y reducir la escorrentía.
Mayor erosión eólica.	Contaminación del aire.	Aumento de los síntomas respiratorios, por ejemplo, irritación de las vías respiratorias, tos o dificultad para respirar. Función pulmonar disminuida. Muerte prematura de personas con enfermedad cardíaca o pulmonar.	Conservar y desarrollar los bosques en áreas con mayor riesgo de erosión eólica.
Mayor frecuencia de incendios forestales.	Contaminación del aire.	Aumento de los síntomas respiratorios, por ejemplo, irritación de las vías respiratorias, tos o dificultad para respirar. Función pulmonar disminuida. Muerte prematura de personas con enfermedad cardíaca o pulmonar.	Prevenir y manejar los incendios forestales.  Manejar en forma adecuada la interfaz entre las áreas silvestres y las urbanas para minimizar el riesgo de incendios forestales.

## RECUADRO 9.

## Silvicultura en el PNA de Uganda para la agricultura

La silvicultura es una de las áreas prioritarias para las acciones de adaptación del *Plan Nacional de Adaptación para el Sector Agrícola de Uganda*. A pesar de que la contribución de los bosques al PBI agrícola no es significativa –es solo del 4 por ciento– el plan reconoce la importancia de la agricultura para mantener ambientes resilientes al clima que apoyan la productividad y la adaptación agrícola. En el análisis, el Plan aplica un enfoque de bosques para la adaptación:

- **Pérdida de bosques y degradación de la tierra.** Las principales amenazas ambientales para Uganda son la destrucción sostenida de los humedales, la deforestación y la contaminación de los lagos. Anualmente, el país pierde más del 2 por ciento de su cobertura forestal y sus humedales. En la década de 1990, las estimaciones de las pérdidas económicas atribuidas a la degradación de la tierra en Uganda oscilaban entre el 4 y el 12 por ciento del PBI.
- **Conversión de la agricultura.** La productividad de los cultivos está disminuyendo y la superficie agrícola se ha ampliado a razón de 1 por ciento anual en la última década. Esto significa que en el año 2040 más del 90 por ciento de la tierra en Uganda será de uso agrícola y esto amenazaría los bosques y humedales. Para evitar los riesgos que implica este cambio, la agricultura de Uganda debe pasar de sistemas de producción extensivos a sistemas intensivos.
- **Los bosques para combustible.** Los ugandeses dependen principalmente de la energía provista por la biomasa tradicional que ya es escasa debido a las altas tasas de deforestación. La deforestación debido a la mayor demanda de biomasa aumenta la degradación de la tierra que, a su vez, reduce la productividad agrícola. Probablemente el cambio climático reducirá la disponibilidad de biomasa y, por lo tanto, se debería priorizar la transición hacia fuentes de energía alternativas para uso doméstico.
- **Asegurar la disponibilidad de agua para la agricultura.** Las acciones priorizadas vinculadas con la futura disponibilidad de agua para la agricultura y otros usos incluyen a los bosques. Esto se considera esencial para mejorar los sistemas de uso de la tierra y reducir la degradación de los bosques, del suelo y del medio ambiente. Las acciones implementadas para lograr este objetivo incluyen el fortalecimiento del manejo de la captación en la planificación agrícola, la adopción de prácticas de manejo sostenibles para las tierras agrícolas y forestales y el agua con el fin de reducir la degradación, y la promoción de prácticas adecuadas de manejo de los bosques y de los ecosistemas para aumentar la resiliencia de las comunidades agrarias a los impactos del clima cambiante.

## 6.4 Identificación de alternativas de adaptación para los bosques, sistemas arbóreos y personas dependientes del bosque

Después de identificar los riesgos y las vulnerabilidades de los bosques, árboles y personas dependientes del bosque se pueden delinear caminos y medidas de adaptación, que también deberán tomar en cuenta otras presiones sobre los bosques, así como otros objetivos, incluida la posible contribución a la adaptación de otros sectores (véase la sección 6.3).

Mantener la salud de los ecosistemas forestales es la medida más simple que se puede adoptar para mantener su resiliencia (FAO, 2016a). Los bosques sanos pueden afrontar mejor el estrés, recuperarse de los daños y adaptarse al cambio en forma autónoma. Los ecosistemas sanos son más resilientes a las influencias bióticas y abióticas negativas que los ecosistemas bajo estrés cuyos procesos ecológicos están deteriorados. Las mejores prácticas incluyen el manejo integrado de plagas, el manejo de incendios forestales, la tala de impacto reducido (RIL por su sigla en inglés) en los bosques productivos, restricciones a la recolección de productos forestales no madereros, pastoreo sostenible de animales en los bosques y la efectiva aplicación de la legislación forestal. Restaurar la salud de los bosques y así restablecer las funciones

ecosistémicas, es una estrategia importante para aumentar la resiliencia. Se estima que es posible restaurar o reforestar dos mil millones de hectáreas de tierra. La biodiversidad es un factor clave que subyace a la resiliencia de los ecosistemas forestales y árboles para enfrentar los diversos tipos de estrés y es un ingrediente básico para desarrollar su capacidad de adaptación ante futuros factores de estrés. Se prestará especial atención a la AbE que es la gestión de los ecosistemas y servicios ecosistémicos para reducir la vulnerabilidad humana al cambio climático. Esto requiere un mejor monitoreo del estado de los bosques y de los impactos del cambio climático que los afectan, incluido el monitoreo de plagas nativas y de especies invasoras.

El manejo forestal adaptativo es esencial para reducir la vulnerabilidad de los bosques y mantener la productividad forestal. Las medidas de adaptación pueden incluir, entre otras, la selección de especies tolerantes al calor y a la sequía en los bosques implantados, la siembra de material de cultivo de diferentes orígenes, la implantación de variedades de árboles adaptadas a las condiciones climáticas esperadas, y la regeneración natural asistida de las especies y variedades adaptadas. Cuando se determinan los sitios y se seleccionan las especies para establecer cualquier tipo de bosque o sistema con árboles es necesario realizar un análisis exhaustivo de los probables impactos del cambio climático en el crecimiento de los árboles y del bosque. El Cuadro 2 a continuación enumera algunas de las principales medidas de adaptación que se pueden incluir. Pueden encontrarse alternativas más detalladas en las Directrices sobre el cambio climático para los gestores forestales (FAO, 2013).



**CUADRO 2.****Ejemplos de medidas para aumentar la resiliencia del bosque a diferentes impactos del cambio climático**

<b>RIESGOS/IMPACTOS</b>	<b>IMPLICANCIAS (SOCIALES, ECONÓMICAS, AMBIENTALES)</b>	<b>MEDIDAS DE RESPUESTA PARA REDUCIR LOS RIESGOS Y AUMENTAR LA RESILIENCIA</b>
<b>Menor vitalidad y productividad del bosque.</b>	Disminución de los ingresos obtenidos de la madera y productos forestales no madereros; disminución de los servicios ecosistémicos del bosque.	Ajustar las prácticas silviculturales, modificar la composición de las especies y variedades; aumentar la diversidad del bosque; implementar medidas para restaurar el bosque.
<b>Aumento de plagas y enfermedades forestales.</b>	Disminución de los ingresos forestales; disminución de los servicios ecosistémicos del bosque.	Implementar e intensificar las medidas de manejo de plagas y enfermedades; ajustar las prácticas silviculturales.
<b>Mayor cantidad de incendios forestales.</b>	Pérdida de vidas; daños en la infraestructura; disminución de los ingresos forestales y servicios ecosistémicos del bosque; pérdida de vida silvestre.	Implementar e intensificar el manejo de incendios forestales; ajustar las prácticas silviculturales.
<b>Aumento de la erosión hídrica y los deslaves.</b>	Daños al bosque y a la infraestructura (ciudades, caminos, diques); menor calidad del agua.	Adoptar medidas de gestión de la cuenca (incluida la protección y el aumento de la cobertura vegetal; reducir la intensidad de la cosecha y otros usos).
<b>Mortalidad del bosque/de árboles y degradación de la tierra por sequía</b>	Menor disponibilidad de productos forestales; mayores daños causados por el viento; menor valor del pastoreo.	Cortavientos vegetales; mantener la cobertura de árboles; modificar la composición de las especies y variedades.
<b>Mayores daños por tormentas.</b>	Disminución de los ingresos forestales y servicios ecosistémicos del bosque; mayor riesgo de plagas y enfermedades.	Cambiar las especies y ajustar la distancia entre árboles para reducir el riesgo; recuperar la cosecha; control de plagas/enfermedades.
<b>Menor extensión y vitalidad de los manglares y bosques costeros.</b>	Mayor exposición de la tierra a los daños por tormenta; menor productividad de la pesca costera.	Incrementar la protección, la restauración y el mejoramiento de los manglares y otros bosques costeros.
<b>Modificación de los rangos de las especies y extinción de especies.</b>	Disminución de las funciones del ecosistema forestal; pérdida de biodiversidad en el bosque.	Restaurar/aumentar la conectividad del bosque y los corredores para la vida silvestre; ayudar en la migración; tomar medidas de conservación ex-situ.

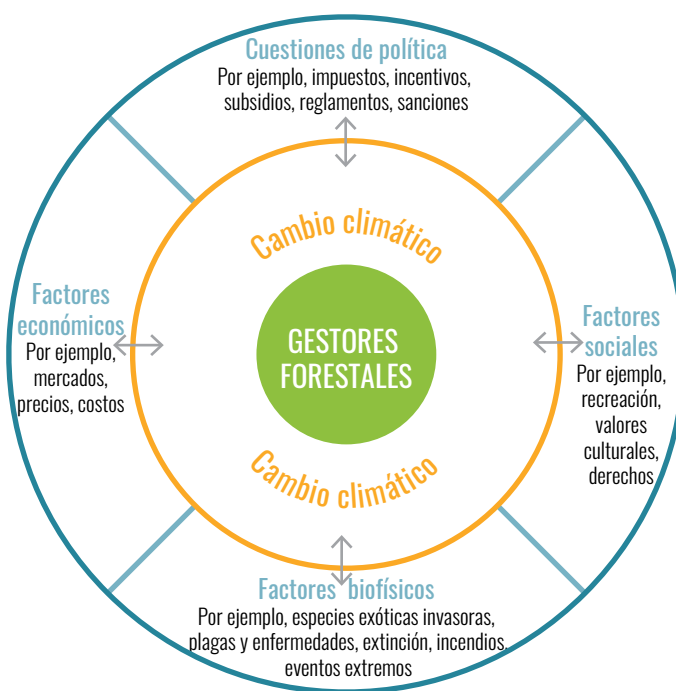
Fuente: FAO, 2016a

Los gestores forestales deben tener en cuenta numerosos factores y objetivos (véase la Figura 5) y el cambio climático es uno de ellos. Por ende, las opciones de adaptación deben considerarse como parte del manejo forestal sostenible y, en consecuencia, integrarse en el programa forestal nacional del país. También debería tenerse en cuenta su posible contribución a los beneficios colaterales para el desarrollo sostenible y la mitigación, así como las posibles consecuencias sociales. Una acabada comprensión de los costos y beneficios de las opciones, en particular de su distribución a través del

tiempo y entre categorías de actores, resulta de especial importancia para su factibilidad. Se ha observado también que el monto del financiamiento disponible para la adaptación puede resultar crítico al decidir las opciones dirigidas a minimizar la extinción de especies en un bioma de Sudáfrica (Wintle *et al.*, 2011): con un presupuesto reducido, el manejo de incendios fue la mejor opción; con un nivel intermedio de presupuesto, la mejor estrategia resultó ser una mayor protección del hábitat; y con aún más presupuesto, la mejor opción sería asignar más fondos a la protección contra incendios.

**FIGURA 5.**

Los gestores forestales responden a una gran diversidad de factores los cuales pueden ser influenciados por el cambio climático



Fuente: FAO, 2013

La identificación de las alternativas de adaptación debería estar acompañada por una estimación

de los costos y beneficios que ofrecen (véase el Recuadro 10).

**RECUADRO 10.****Evaluación de la viabilidad financiera y económica de las opciones de adaptación de la agroforestería para los agricultores kenianos**

La agroforestería se considera una de las mejores opciones para que los agricultores de Kenia se adapten a los riesgos generados por el cambio climático. De acuerdo con los cambios proyectados en la temperatura media estacional y los impactos esperados en el patrón de precipitaciones breves, se espera que las condiciones de sequía sean más intensas y causen pérdidas de cultivos y de animales. Se señala que la agroforestería –la siembra de cultivos junto con árboles para proporcionar sombra y madera– tiene un impacto positivo en los medios de vida (Nyaruai, 2016). La agroforestería ofrece el potencial de diversificar las fuentes de ingreso de los hogares a través de la producción de frutas, forraje, madera para combustible y la construcción, productos medicinales, fibras y ceras.

El PNA de Kenia propone una serie de medidas agrícolas para el período 2015–2030. Su implementación exitosa depende de la adopción de nuevas tecnologías por parte de los agricultores, la reasignación de la mano de obra y la realización de inversiones. Por lo tanto, es importante abordar las barreras para la adopción. En 2018, como parte del programa PNA–Ag, se realizó un estudio que incluyó un análisis de beneficios en función de los costos para comparar los costos y beneficios financieros y económicos de la adopción de las prácticas de adaptación (en particular, la agroforestería, así como la conservación del suelo y el agua). Todas estas prácticas ya son habituales (una encuesta de 642 hogares en cinco condados reveló que el 89 por ciento de los agricultores había plantado árboles en sus predios).

No obstante, existen diversas barreras para la adopción más generalizada. El estudio, que estaba basado en una muestra representativa y datos secundarios, reveló que existen claros beneficios económicos y financieros para los productores en el largo plazo. Sin embargo, a medida que los árboles maduran tienen un impacto en la productividad de los cultivos adyacentes; por ejemplo, en la zona oriental de Kenia se determinó que el rendimiento del maíz sembrado en parcelas que tenían plantas leñosas era 30 por ciento menor que el sembrado en parcelas sin árboles (Ndlovu, 2013). Sin embargo, los agricultores obtuvieron un ingreso sustancial (entre USD 50–80 según el tamaño y la calidad) cuando cosecharon las especies leñosas ocho años después por lo cual este ingreso puede compensar las pérdidas de ingreso anual debido al menor rendimiento, y generar un beneficio positivo incremental para los productores además de un conjunto de diversos beneficios ambientales para toda la sociedad.

Sin embargo, la rentabilidad de las tecnologías agrícolas no es suficiente para garantizar la adopción de algunas prácticas de adaptación deseables. Los ejemplos mencionados en el caso de Kenia demuestran algunas de las formas en que los gobiernos pueden facilitarla, a saber:

- sensibilizar y mejorar el acceso a la extensión agrícola;
- brindar certeza respecto a la tenencia de la tierra y abordar los impulsores de la adopción;
- aumentar los insumos productivos y el financiamiento; y
- mejorar el acceso al crédito.

Para más información, véase FAO y PNUD, 2020b.

## 6.5 Identificación de cómo mejorar el entorno propicio

Se deben abordar y manejar los impactos del cambio climático en los bosques a diferentes escalas. Se requieren acciones a nivel subnacional y/o nacional y del paisaje, así como por parte de diversos actores en forma coordinada.

Para lograrlo, se debería implementar un ambiente propicio adecuado y realizar una movilización coherente de las palancas técnicas, jurisdiccionales y financieras. Un buen ejemplo es la prevención, detección de incendios y la acción temprana frente a ellos, cada una de las cuales requiere una acción colectiva organizada a nivel subnacional, nacional y del paisaje. La publicación elaborada por la FAO “Directrices de carácter voluntario para el manejo del fuego: principios y acciones estratégicas”, que describe en detalle todos los principios y acciones que se deben implementar, se puede encontrar en *Directrices de carácter voluntario para el manejo del fuego: principios y acciones estratégicas* (<http://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/tools/tools-details/es/c/236898/>) y está disponible en los seis idiomas de las Naciones Unidas (FAO, 2006).

La prevención y el monitoreo de plagas es otra cuestión importante que debe abordarse<sup>6</sup>. Varios países<sup>7</sup> han establecido un sistema de monitoreo de plagas con herramientas que permiten identificarlas, desde afiches hasta bases de datos en línea, medios para informar los brotes de plagas y directrices para la acción temprana.

Una cuestión crítica para la adaptación es la conservación, multiplicación y distribución de material genético apropiado en diversidad y calidad. Contar con una organización adecuada para esto es uno de los elementos clave para la capacidad de adaptación. Requiere múltiples acuerdos institucionales, incluidos aquellos

para la recolección y conservación del material genético y los conocimientos asociados a sus especificidades (tasa de crecimiento, condiciones óptimas, etc.) así como sus formas de uso (para la producción y como producto, los alimentos, por ejemplo). También requiere reglas que facilitan el intercambio de material genético entre países además de instituciones públicas y privadas con capacitación adecuada para multiplicar y distribuir el material (Lillesø *et al.*, 2018; Nyoka *et al.*, 2014; Lillesø *et al.*, 2011).<sup>8</sup>

La implementación de las acciones de adaptación para los bosques, árboles y la agroforestería generalmente requiere una perspectiva de largo plazo, así como una gestión a gran escala que a su vez necesita un ambiente propicio que, en gran medida, es similar al del manejo forestal sostenible.

La visibilidad a largo plazo de las áreas destinadas a seguir siendo bosque es un elemento esencial del manejo forestal sostenible. Los estudios han demostrado que los gestores forestales en países en desarrollo con frecuencia no consideran que la adaptación sea una prioridad o una preocupación, simplemente porque existe un riesgo mayor de que el bosque deje de ser bosque (Guariguata *et al.*, 2012). Cuando hay incertidumbre acerca del futuro del bosque no hay incentivo para adaptar, en especial si las medidas que conducen a beneficios para el largo plazo inducen costos a corto plazo, sean de inversión o por ingresos no percibidos.

La propiedad, la tenencia y los derechos de acceso condicionan los incentivos para el manejo sostenible y de largo plazo del bosque, los árboles y los recursos que generan (madera y productos no madereros), así como de otros servicios ecosistémicos. De particular importancia es la duración, estabilidad y protección de los derechos contra la usurpación por parte de otros actores.

Los derechos de tenencia y acceso a los bosques también condicionan la posibilidad de que la gente dependa de ellos como fuente de bienes e ingreso

6 Se puede encontrar información general, los principios, y un análisis global de las plagas forestales en: <http://www.fao.org/forestry/pests/94183/en/>

7 En el caso de Nueva Zelanda por ejemplo, las recomendaciones y herramientas disponibles se encuentran disponibles en: <https://www.mpi.govt.nz/growing-and-harvesting/forestry/new-zealand-forests-and-the-forest-industry/protecting-nz-forests/taking-care-of-your-forest/>

8 Se puede encontrar información general en: <http://www.fao.org/forestry/seedsmore/en/>



y también como amortiguador. Muchos de estos derechos son consuetudinarios o informales y pueden estar amenazados cuando se formalizan acuerdos, por ejemplo, las concesiones a empresas privadas. Las personas más vulnerables, incluidas las mujeres y los grupos marginados, a menudo son los más dependientes de los recursos forestales y también tienen los derechos menos reconocidos (sean formales o consuetudinarios) y la mayor dificultad para ejercerlos. En consecuencia, cuando se analizan los acuerdos legales y las instituciones, es necesario prestar especial atención a los derechos de acceso informales que, con frecuencia, son un elemento clave para las estrategias de los medios de vida de los grupos más vulnerables.

Muchas medidas de adaptación requieren no solo una gestión de largo plazo sino también a gran escala, por ejemplo, el establecimiento de zonas de amortiguación para reducir los impactos de los incendios o la creación de corredores para la biodiversidad. Tanto las medidas de largo plazo como las de gran escala requieren que las decisiones y la gestión contemplen los intereses y las perspectivas de las diversas categorías de actores, y las formas de compensación entre ellos.

Las medidas de adaptación que incluyen a los árboles pueden estar limitadas por las dificultades en la elaboración de los planes de manejo forestal, las restricciones al uso de determinadas especies de árboles, la burocracia y los trámites necesarios para cosechar la madera y productos no madereros de los árboles/del bosque, las altas tasas de impuestos y/o los diversos permisos necesarios para cosechar y transportar los productos arbóreos y forestales. Estas causas pueden generar costos de transacción muy altos para las comunidades locales que utilizan los productos arbóreos y forestales y aumentar la importancia de los intermediarios que retienen una parte importante del ingreso monetario generado por estos recursos.

Existe una amplia gama de instrumentos públicos que se pueden utilizar para orientar la gestión forestal, promover la gestión colectiva y de largo plazo, y compensar las diferencias en los costos y beneficios a lo largo del tiempo y entre categorías de actores: leyes y reglamentos, manejo directo o delegado de los bosques públicos, incentivos, incluidos los regímenes impositivos, y apoyo a instrumentos de mercado, a menudo combinados.

El diseño y la implementación de estas medidas de manera exitosa requiere la plena participación de todos los actores porque las medidas de adaptación propuestas pueden modificar el equilibrio entre los objetivos y los intereses (Kolström et al., 2011). Los enfoques de manejo comunitario con frecuencia se presentan como especialmente efectivos (Keenan, 2015) al igual que la adaptación basada en el ecosistema que, cuando se realiza en forma efectiva, genera beneficios colaterales tanto sociales como para la biodiversidad que fortalecen la implementación de los PNA. Por ejemplo, la AbE se beneficia con la activa participación e inclusión de los diversos actores al promover la gobernanza local de los recursos forestales, la participación multisectorial y la comunicación intrasectorial (IIED, 2019). Después de identificar las opciones de adaptación, junto con las medidas necesarias para mejorar el entorno propicio, puede resultar útil priorizarlas por sector o en forma más general. El Anexo 4 incluye un resumen de algunos de los enfoques metodológicos que se pueden utilizar para este fin.

## 6.6 Compilación y comunicación de las perspectivas sobre los bosques y árboles

El PNA es un proceso de largo plazo que incluye un monitoreo y examen periódico (véase el Capítulo 7). Por esta razón es importante hacer un seguimiento del trabajo realizado y de los datos recopilados, así como de los debates y las decisiones para evaluar el avance y mejorar el proceso. Es esencial que se incluya el trabajo realizado a nivel nacional y la información relevante que se recopila a nivel subnacional y local. Esta compilación sistemática podría ser una contribución útil para elaborar información específica para las diferentes categorías de actores (véase el Capítulo 8).

Uno de los requisitos esenciales para el proceso del PNA es asegurar que los actores conozcan las especificidades y los desafíos que enfrenta el sector forestal y se les informe sobre los desarrollos a medida que evoluciona el proceso. Para lograrlo, se debería elaborar un documento breve con un resumen de los principales hallazgos y recomendaciones para los bosques y árboles que

se pueda utilizar para mantener informados a todos los actores involucrados, preparar material de comunicación para el sector, y que sirva de referencia para otros materiales ad hoc sobre las actividades específicas del sector. Este documento resumirá la información recolectada en los pasos 5.1 a 6.4, incluidos la metodología utilizada, los datos y las fuentes. Los documentos existentes y la información pueden compilarse en un repositorio organizado que será actualizado periódicamente y de fácil acceso para todos los actores. Además, se debería preparar una contribución específica al proceso del PNA en base a este material de referencia, así como contribuciones para los diversos grupos o sectores, según cómo se haya organizado el trabajo.

Como los bosques, los árboles y la agroforestería están vinculados con múltiples sectores a nivel nacional y local, es esencial establecer canales de comunicación efectivos con estos sectores. Esta comunicación tomará diferentes formas, acorde a la organización del proceso a nivel nacional y local. Debería estar alineado con las diferentes etapas del proceso para brindar información apropiada y en forma oportuna. Puede comenzar con la preparación de un documento de síntesis que incluya un resumen de los resultados del balance efectuado, una descripción del sector, su contribución a la economía, el empleo y los medios de vida a nivel nacional y local con foco en las poblaciones vulnerables, las perspectivas de desarrollo, las vulnerabilidades al cambio climático, las posibles contribuciones a la adaptación de otros sectores y los medios de adaptación potenciales (véase la evaluación en la Sección 5.1 y el Anexo 2). Durante el desarrollo del PNA se podrían elaborar documentos más focalizados que respondan a las necesidades propias de los actores de otro sector específico y/o destaquen de qué manera el sector podría contribuir a la adaptación de los bosques, los árboles y la agroforestería (véanse los cuadros en la sección 6.3). Por ejemplo, se podría elaborar un documento específico sobre las interacciones entre los cultivos, los animales y los árboles que destaque las contribuciones de los bosques, los árboles y la agroforestería a la producción de cultivos y a la ganadería, las contribuciones potenciales a su adaptación y lo necesario para facilitar estas contribuciones en términos de la tenencia de la tierra y los árboles. Estos documentos pueden identificar medidas específicas, sus costos y beneficios, así como los

recursos necesarios para su implementación. Estos documentos de comunicación también deberían resaltar los beneficios de la adaptación para el desarrollo sostenible, incluidos los beneficios colaterales de mitigación (véase la sección 5.3). La comunicación de estas perspectivas a otros sectores tanto a nivel nacional como subnacional y local se realizará de manera formal e informal a través de intercambios regulares establecidos como parte del proceso.

## 6.7 Revisión de la integración de la adaptación al cambio climático en las estrategias, programas y planes forestales nacionales y subnacionales

Esta sección tiene como objetivo analizar la forma de integrar mejor la adaptación al cambio climático en las estrategias actuales y futuras, así como en los planes a nivel nacional y subnacional (véase la sección 5.1). Esto requiere buen conocimiento de los arreglos institucionales y ciclos relevantes, así como de la participación de diferentes actores gubernamentales y no gubernamentales. Este aspecto de la adaptación al cambio climático es particularmente importante para los bosques y árboles porque las competencias de los diversos sectores y las cuestiones relacionadas con ellos generalmente son compartidas entre diferentes entidades nacionales y subnacionales: ministerios sectoriales, entidades públicas específicas y gobiernos locales, con una distribución de competencias diferente entre sectores y temas.

Debido a la diversidad de sectores y niveles de gobierno que pueden influir en el manejo forestal, la propuesta es realizar esta revisión de manera organizada:

A nivel nacional:

- primero, examinar las estrategias, programas y planes forestales nacionales;

- ▶ segundo, examinar otros documentos generales y sectoriales nacionales que podrían influir en los bosques;
- ▶ estrategias y planes de desarrollo, planes de ordenamiento territorial, para el agua, la agricultura, la seguridad alimentaria;
- ▶ rever las estrategias, programas y planes forestales nacionales para determinar cómo se podrían modificar con el fin de integrar los objetivos de las estrategias y planes nacionales más generales y de las estrategias y planes sectoriales nacionales relacionados con los bosques, los árboles y la agroforestería;
- ▶ incluir en ellos lo que se debe realizar a nivel nacional para la adaptación de los bosques, los árboles y la agroforestería y para fortalecer su contribución a la adaptación de otros sectores;
- ▶ Elaborar directrices para una revisión a nivel subnacional y local, como se sugiere a continuación.

A nivel subnacional y local, y para todos los tipos de bosques y objetivos de manejo:

- ▶ primero, examinar las estrategias, programas y planes forestales subnacionales (por ejemplo, provinciales);
- ▶ segundo, examinar otros documentos subnacionales generales y sectoriales que podrían influir en los bosques: estrategias, programas y planes de desarrollo, planes de ordenamiento territorial y para el agua, la agricultura y la seguridad alimentaria;
- ▶ rever las estrategias, programas y planes forestales subnacionales para determinar cómo se podrían modificar para integrar los objetivos de las estrategias y planes nacionales más generales y de las estrategias y planes sectoriales subnacionales relacionados con los bosques, los árboles y la agroforestería;
- ▶ incluir en ellos lo que se debe realizar a nivel subnacional para la adaptación de los bosques,

los árboles y la agroforestería y para fortalecer su contribución a la adaptación de otros sectores;

- ▶ elaborar directrices para una revisión a nivel local de las estrategias y/o planes específicos de manejo forestal.

Las revisiones a nivel subnacional y local pueden identificar cuestiones que deben ser abordadas a un nivel más general.

El Consejo Canadiense de Ministros Forestales (CCFM, por su sigla en inglés) realizó una cuidadosa integración del cambio climático en las estrategias, programas y planes forestales. De hecho, reconoció que el cambio climático planteará desafíos (en términos de cumplir con los objetivos de manejo forestal sostenible –MFS) y, en algunos casos, ofrecerá oportunidades al sector forestal canadiense a través de una mayor productividad del bosque (Johnston *et al.*, 2009). Por esta razón recomendó la incorporación de las consideraciones respecto del cambio climático y la futura variabilidad climática en todos los aspectos del MFS en Canadá (CCFM, 2008). Siguiendo esta recomendación, se creó el Grupo de Trabajo sobre Cambio Climático (CCTF por su sigla en inglés) con la misión de recabar información relevante y desarrollar herramientas para ayudar a los gestores de recursos forestales y profesionales de todo el país a identificar la mejor forma de incluir las consideraciones respecto del cambio climático en los planes, prácticas y políticas de MFS. Algunos productos clave desarrollados por el grupo de trabajo incluyen un marco de adaptación (Williamson *et al.*, 2012), una guía de evaluación de la vulnerabilidad (Edwards *et al.*, 2015) y otros informes intuitivos que apoyan el marco y la guía.

Asimismo, el PNA puede ser el principal vehículo para la implementación de las NDC (véase el Recuadro 11).

#### RECUADRO 11.

### Promoción de los vínculos entre los PNA y las NDC a fin de mejorar la planificación para la adaptación del sector agrícola en Viet Nam

Las NDC de Viet Nam identifican a la agricultura como un sector prioritario para el desarrollo de las estrategias de respuesta al cambio climático. El proceso del PNA de Viet Nam también identificó que el sector agrícola es de suma importancia y destacó la necesidad de reducir las vulnerabilidades de

este sector al cambio climático a través de la integración de la adaptación en la planificación del desarrollo de la agricultura en todos los niveles, a mediano y largo plazo.

Si bien las NDC representan los compromisos integrados del país en materia de mitigación y adaptación a nivel estratégico y los PNA permiten la elaboración e implementación de las prioridades de adaptación a nivel operativo, se reconoce que, cada vez más y a pesar de sus características distintivas, los instrumentos de planificación climática –incluidos los PNA y las NDC– deberían estar vinculados, ordenados y alineados para promover vínculos y acelerar la acción climática. Esta alineación entre el proceso del PNA de Viet Nam y la revisión de sus NDC para ser presentadas a la CMNUCC en 2020 fue una gran oportunidad para potenciar los vínculos, mejorar la incorporación de los objetivos de adaptación en los instrumentos de planificación climática y desarrollar estrategias integrales para abordar el cambio climático.

Como resultado, el programa de PNA-Ag en Viet Nam se eligió para brindar apoyo al Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MARD por su sigla en inglés), a través de la creación de puntos de entrada para alinear el desarrollo de estrategias de adaptación exitosas dentro del proceso del PNA, con el fin de utilizar los insumos para revisar y actualizar las NDC. Los pasos ulteriores contribuyeron a una sólida base de evidencia para apoyar la alineación de la revisión de las NDC con el proceso del PNA.

1. **Realización de un balance de las prácticas de adaptación al cambio climático.** Se realizó un extenso ejercicio con 124 proyectos estructurales de adaptación al cambio climático en la agricultura (entre ellos, el desarrollo de infraestructura y la mejora de los sistemas de riego) y 907 no estructurales (por ejemplo, el desarrollo de nuevas variedades de cultivos). La realización de este balance demostró el desequilibrio entre estas medidas, ya que más del 63 por ciento de los fondos habían sido asignados a mejorar la resiliencia de grandes proyectos de infraestructura. Esto condujo a la recomendación del PNA-Ag de integrar estos dos tipos de medidas a fin de lograr un desarrollo sostenible bajo en carbono. Un **análisis de brechas** complementó la evaluación e identificó la falta de coherencia entre las políticas agrícolas y las de cambio climático, la ausencia de mecanismos financieros para ampliar los modelos exitosos/ programas piloto, la falta de capacidad técnica para comprender los riesgos, y la modesta participación del sector privado.
2. **Evaluación de vulnerabilidad y riesgo climático.** Durante el proceso de elaboración de las NDC, los formuladores de políticas identificaron que la falta de datos climáticos coherentes era un impedimento para priorizar los programas y tomar decisiones informadas sobre los riesgos. El PNUD luego desarrolló el sitio web de Riesgo Climático de Viet Nam como una plataforma de conocimientos de fuente abierta (PNUD, 2018). Se desarrollaron índices de riesgo climático combinando numerosas fuentes de datos, por ejemplo, mapas de cambio climático y de riesgo, así como índices de vulnerabilidad y estadísticas socioeconómicas. Bajo los auspicios del MARD, se realizaron reuniones de expertos nacionales e internacionales para seleccionar indicadores y asignar los valores para ponderar la vulnerabilidad. Un producto inicial de esta actividad fue el



desarrollo de una metodología común para evaluar la vulnerabilidad de cuatro sectores agrícolas priorizados por el MARD: los cultivos, la ganadería, la acuicultura y la infraestructura para riego.

**3. Evaluación de las pérdidas y daños en la agricultura.** Las pérdidas y daños se definen como los impactos del cambio climático que exceden los límites de la adaptación. Es clave asegurar que los impactos de largo plazo del cambio climático se incluyan en el plan de adaptación nacional para manejar los riesgos y lograr inversiones en adaptación efectivas en términos de costo. La evaluación reveló que el aumento del nivel del mar y las sequías como consecuencia del cambio climático son una seria amenaza para los sectores agrícolas de Viet Nam. De no haber medidas de adaptación, un aumento de 22 cm en el nivel del mar significaría una reducción de un millón de hectáreas de tierras cultivables, comparado con la línea de base del 2004, y reduciría de manera significativa la producción de arroz en el Delta del Río Mekong, mientras que un aumento de un metro en el nivel del mar implicaría el riesgo de inundación para un tercio de la red ferroviaria de Viet Nam. Asimismo, la evaluación destacó que el sector de seguros probablemente cumpla un rol clave en Viet Nam al proporcionar cada vez más cobertura parcial por pérdidas y daños inevitables. Las recomendaciones de este estudio destacan que, a medida que se expande el sector agrícola, es crucial orientar estas inversiones hacia una economía más resiliente, por ejemplo, en infraestructura resistente al clima.

Además de proporcionar percepciones detalladas, estas actividades de alineación también aportaron aprendizajes clave para la base de conocimientos que contribuirá información al componente de adaptación para la revisión y actualización de las NDC y una base fundacional para el trabajo futuro de elaboración del PNA de Viet Nam. Estas actividades incluyen:

- esfuerzos continuos para desarrollar capacidades de planificación para la adaptación, aumentar la eficiencia y optimizar la asignación de recursos;
- un mejor alineamiento de los PNA con las NDC a través de una colaboración formal e informal;
- una coordinación institucional y vínculos entre el PNA-Ag y la actualización de las NDC para mejorar la coherencia entre los marcos de políticas;
- un enfoque de ‘prueba y ensayo’ utilizado en el sector agrícola puede contribuir información a la planificación general de la adaptación; y
- información y evaluación de riesgo para planificar la adaptación que requerirá mayor inversión.

---

*Fuente:*

FAO y PNUD. 2019. *Enhancing adaptation planning for agricultural resilience in Viet Nam: Linkages between National Adaptation Plans (NAPs) and Nationally Determined Contributions (NDCs). Case Study* [https://www.undp.org/content/dam/vietnam/docs/Publications/2019\\_UNDP\\_NAPNDC%20Case%20Study.pdf](https://www.undp.org/content/dam/vietnam/docs/Publications/2019_UNDP_NAPNDC%20Case%20Study.pdf)











## ► Estrategias de implementación

*El objetivo de este capítulo, que corresponde al elemento “C” de las directrices técnicas del PNA, es garantizar que los bosques, árboles y la agroforestería se integren de un modo apropiado en la implementación de los PNA, junto con los medios institucionales, humanos y financieros relevantes.*

### ▲ **NEPAL**

Agricultura y silvicultura en Nepal.  
©FAO

### ◀ **UNITED REPUBLIC OF TANZANIA**

Vista de los arrozales en Kiroka.  
©FAO/Daniel Hayduk

## 7.1 Aseguramiento de las prioridades adecuadas para los bosques y árboles en los PNA

El proceso del PNA a menudo identifica áreas de acción prioritarias o incluso actividades prioritarias, cuyo alcance y naturaleza dependen de la organización del proceso en sí (por ejemplo, regional o por sectores), así como criterios y procesos utilizados para la priorización. En este sentido, es importante resaltar tres puntos para la adecuada integración de bosques y árboles: (i) la adaptación de bosques y árboles para que puedan cumplir con sus roles económicos, sociales y ambientales, incluyendo su contribución a la mitigación, (ii) el aporte esencial que los bosques y los árboles pueden hacer a la adaptación en general, (iii) la necesidad de actuar ahora, no a pesar del largo tiempo que se necesita en la silvicultura, sino precisamente debido a ello.

Estos tres puntos deberán reflejarse de tres formas diferentes. En primer lugar, con una sección dedicada a la adaptación de bosques, árboles y agroforestería, que abarque las necesidades del sector y lo que necesita para contribuir a la adaptación de otros sistemas/sectores. En segundo lugar, mediante las posibles contribuciones de los bosques y árboles a la adaptación de otros sectores que se describen de un modo adecuado en las secciones correspondientes del documento, refiriéndose cuando sea apropiado a la sección dedicada a los bosques y árboles, por ejemplo, con respecto a las especificidades técnicas. En tercer lugar, mediante la adopción de una perspectiva a largo plazo con una estrategia de planificación adecuada que abarque no solo medidas técnicas simples, sino que aborde también los problemas estructurales que condicionan un entorno propicio necesario para que los actores se adapten e inviertan, como la estabilidad de las áreas boscosas y la seguridad en la tenencia de la tierra y de los árboles.



## 7.2 Implementación de los medios para permitir el cambio transformacional

La adaptación al cambio climático y la posibilidad de garantizar la resiliencia al cambio climático de la economía, las personas y los ecosistemas antrópicos no solo exigirá un conjunto de respuestas técnicas, sino que requerirá profundos cambios sistémicos dentro de la economía y en la relación entre la economía y la naturaleza. Dicho cambio transformacional requerirá un entorno propicio general para la adaptación y una alineación de una amplia gama de políticas y medios de implementación a largo plazo. Los objetivos de adaptación deberán articularse con otras estrategias como la conservación de la biodiversidad, el desarrollo económico, tanto a nivel nacional como subnacional (véase 7.5), así como la movilización de recursos adicionales, incluido el financiamiento climático (véase 7.3). Ello puede facilitarse mediante el desarrollo de una estrategia de adaptación a largo plazo, respaldada al más alto nivel. Dicha estrategia no debe ser un documento independiente. El propósito de una estrategia a largo plazo es garantizar la coherencia en el desarrollo de las actividades de adaptación, a través de una orientación general y la enumeración de modificaciones concretas que deben realizarse en las reglas, políticas y medidas.

La implementación de medidas de adaptación por parte de los gestores forestales, o comunidades forestales, los agricultores y otros actores a menudo requiere la coordinación de diferentes instituciones y actores de apoyo, así como

condiciones propicias (véase en particular la sección 6.5). Además, la implementación de acciones de adaptación para los bosques, árboles y la agroforestería generalmente requiere una perspectiva a largo plazo y una gestión a gran escala.

Por lo tanto, no basta con identificar opciones y medidas de adaptación relacionadas con los sectores forestales y arbóreos y su rol en la adaptación: también es necesario considerar qué se necesita para facilitar su implementación, cuál sería el rol de los diversos actores y las condiciones propicias. Dicho análisis se realizará teniendo en cuenta el balance sectorial y general realizado anteriormente, en particular las leyes, los reglamentos y arreglos institucionales existentes, así como las condiciones económicas y sociales (véase la sección 5.1). El potencial de las instituciones y reglas existentes para posibilitar (o no) la acción colectiva a largo plazo es un punto crítico que se debe examinar.

La agroforestería y la integración de árboles en los sistemas agrícolas resulta un buen ejemplo de la importancia fundamental de contar con un entorno propicio adecuado. Muchos PNA y NDC promueven la agroforestería. Sin embargo, a menudo existen limitaciones que restringen su desarrollo. El desarrollo de una política agroforestal por parte del gobierno de Nepal (véase el Recuadro 12) muestra cómo se pueden identificar y abordar estas limitaciones. La mayoría de los PNA publicados incluyen recomendaciones para plantar árboles con diversos fines de adaptación. Sin embargo, con frecuencia faltan medidas relacionadas con el entorno propicio necesario para la plantación de árboles, como la tenencia, los sistemas de semillas y plantines, en especial en países sin una tradición establecida de bosques plantados.

### RECUADRO 12.

#### Desarrollo de la política agrosilvícola en Nepal

El desarrollo de una Política Agroforestal Nacional se encuentra en consonancia con la NDC (2016) y la Política de Cambio Climático (2011) de Nepal que identifican los bosques y árboles como elementos de extrema importancia para promover tanto la adaptación como la mitigación al cambio climático, incluida la agroforestería. Recibió el apoyo del Centro y la Red de Tecnología del Clima (CTCN) junto con el Centro Mundial de Agroforestería (ICRAF).



Durante 2016, el Gobierno de Nepal constituyó un Comité de Coordinación Interministerial (IMCC) integrado por el Ministerio de Desarrollo Agrícola (MoAD), el Ministerio de Conservación de Bosques y Suelos (MFSC), el Ministerio de Población y Medio Ambiente (MOPE), la Entidad Nacional Designada (NDE) e ICRAF para coordinar y brindar apoyo general al desarrollo de políticas. El IMCC desarrolló y aprobó una hoja de ruta para la elaboración de una política agroforestal nacional. Se completó un análisis de 30 políticas y leyes existentes que afectan a la agroforestería en Nepal. Se organizaron tres talleres regionales en zonas de montaña alta, media y baja de Nepal, con representantes de ministerios y departamentos del gobierno, institutos de investigación y universidades, agricultores, asociaciones y cooperativas de agricultores, ONG y ONG internacionales y proveedores de servicios. Estos talleres proporcionaron información esencial sobre las limitaciones en la adopción de la agroforestería, el apoyo disponible en la actualidad para los agricultores a través de varios actores y las expectativas de los productores a partir de una política agroforestal. Se organizó una visita de estudio para los miembros del IMCC a la India, el único país que aprobó e implementa en la actualidad una política agroforestal nacional. Los miembros del IMCC interactuaron con altos funcionarios y formuladores de políticas de la India que contribuyeron en forma activa al desarrollo de la política agroforestal de este país y participan en su implementación.

La información generada a través de la revisión de las políticas gubernamentales existentes y los aportes de los talleres regionales proporcionaron la base para el desarrollo del primer borrador de política agroforestal. El IMCC revisó y modificó el borrador que luego fue compartido con los actores durante tres talleres a nivel nacional. Los aportes recibidos durante estos talleres fueron incorporados por el IMCC en el borrador de la política, y luego los ministerios competentes revisaron el documento y brindaron sugerencias adicionales para mejorar aún más la política. En septiembre de 2018, los borradores en inglés y nepalí se enviaron al IMCC para su procesamiento final a través del sistema gubernamental.

La Política Nacional Agroforestal adoptada en 2019 aborda algunas de las principales limitaciones identificadas, a través del reconocimiento de los sistemas agroforestales, la facilitación del transporte y la venta de productos forestales resultantes de la práctica agroforestal, disposiciones para facilitar préstamos y seguros agroforestales, pruebas de sistemas agroforestales, minimización de conflictos entre los seres humanos y la vida silvestre, y capacitación y apoyo en agroforestería.

---

Fuentes: <https://www.ctc-n.org/news/ctcn-nepal-developing-national-agroforestry-policy>;  
<http://www.worldagroforestry.org/project/technical-support-formulate-national-agroforestry-policy-nepal>  
[https://familyforestnepal.com/news\\_post/national-agro-forest-policy-2076/](https://familyforestnepal.com/news_post/national-agro-forest-policy-2076/)

El diseño de estrategias de adaptación para cultivos arbóreos básicos como el café, el cacao y el caucho proporciona otro buen ejemplo de la manera en que el entorno propicio puede ser fundamental para apoyar un cambio a gran escala en las variedades plantadas y/o la adopción de nuevas prácticas de cultivo de árboles como, por ejemplo, la introducción de árboles que dan sombra. Tales

cambios requerirán inversiones iniciales y podrían reducir los ingresos derivados de la agricultura a corto plazo. Por otro lado, dado que en muchos países las plantaciones están envejeciendo y, en algunos casos, experimentan una disminución en los rendimientos, podría presentarse una oportunidad para reemplazar los árboles. Esto significaría poner a disposición el germoplasma

apropiado, así como el conocimiento y diseñar vías de transición técnica que sean económicamente viables para los pequeños productores, así como el apoyo financiero apropiado de otros actores de la cadena de valor y/o del sector público, subnacional, nacional o internacional.

Las brechas en el entorno propicio deben identificarse y abordarse de un modo adecuado: qué se debe hacer, mediante qué actores y los vínculos entre estas acciones. En primer lugar, las leyes sobre silvicultura pueden requerir modificaciones que, a su vez, deben implementarse a través de las autoridades subnacionales a fin de asegurar la tenencia de la tierra y/o de los árboles a largo plazo, de modo que los actores privados, como los gestores forestales y los agricultores, puedan invertir en medidas de adaptación. En segundo lugar, debe organizarse un calendario de implementación, posiblemente comenzando con las medidas que sean las más fáciles de implementar para mostrar el rápido progreso mientras se inician cambios estructurales más amplios. Finalmente, la estrategia incluiría objetivos amplios y una serie de pasos organizados de manera progresiva y coherente con un marco de tiempo y revisiones periódicas del progreso (véase el Capítulo 8).

## 7.3 Movilización de los recursos financieros

Esta sección cubre los recursos financieros que pueden orientarse, o reorientarse, hacia los objetivos de una estrategia a largo plazo para la adaptación de bosques y árboles al cambio climático. Ello incluye recursos públicos nacionales, inversiones del sector privado (nacional e internacional) y apoyo público internacional. El apoyo público internacional abarca la AOD, el financiamiento de bancos de desarrollo regionales e internacionales, los mecanismos específicos como el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) y el financiamiento climático (Fondo Verde para el Clima, Fondo de Adaptación).

Un paso preliminar útil para defender los recursos financieros adecuados para los bosques y los árboles es cuantificar la contribución del sector a la economía, mediante el uso de elementos del

balance efectuado (Sección 5.1) y la recopilación de una cuantificación convincente de los costos y beneficios de las medidas de adaptación, incluidos los beneficios indirectos para otros sectores.

Una primera categoría de recursos financieros es aquella dedicada directamente a los actores públicos, al gobierno nacional, los organismos específicos, las autoridades subnacionales del sector forestal, ya sea como inversión directa o para orientar la inversión y las prácticas privadas. Cabe señalar que es probable que esos recursos sean insuficientes para cubrir todo el espectro de necesidades de adaptación, en particular en muchos países en desarrollo donde el sector forestal ya está severamente subfinanciado, sin siquiera tomar en cuenta las necesidades relacionadas con el cambio climático.

Además del aumento de la financiación, las mismas reglas que gobiernan la asignación de recursos al sector (y su uso por parte del sector) a menudo deberán modificarse para facilitar o ampliar la implementación de medidas de adaptación en los sistemas forestales, agroforestales y arbóreos. Por ejemplo, la movilización de recursos para la agroforestería y la integración de árboles en los sistemas agrícolas y los paisajes podrían requerir la realización de algunos cambios en las condiciones de asignación y en las reglas de apoyo a la silvicultura, los cultivos y la ganadería. Otro ejemplo se relaciona con la movilización de medidas orientadas a la mitigación. La mayoría de las NDC contienen importantes compromisos para aumentar la contribución de los bosques a la mitigación. Así como la mitigación basada en los bosques y los árboles ocurrirá solo si éstos se han adaptado adecuadamente al cambio climático, las medidas de adaptación –y el financiamiento– podrán integrarse en las políticas y medidas orientadas hacia los compromisos de mitigación. Las consideraciones de adaptación deben integrarse en medidas y proyectos específicamente enfocados en la mitigación.

Una segunda categoría de recursos se podría encontrar a través de la promoción de los SbN y la reorientación, hacia la silvicultura, de algunos de los recursos afectados por los actores públicos, el gobierno nacional, las agencias específicas, autoridades subnacionales a sectores que se beneficiarán de acciones en el sector forestal, ya sea para su propia adaptación, o para otros beneficios del desarrollo como el agua, la energía,

las ciudades y los asentamientos humanos, infraestructuras, biodiversidad y salud. Los actores privados de estos sectores también pueden ser alentados o incitados por políticas y medidas públicas para financiar acciones forestales. Es posible apoyar la movilización de la AOD, la financiación de los bancos de desarrollo regionales e internacionales, los mecanismos específicos como el FMAM y la financiación climática haciendo hincapié, según corresponda, en los múltiples beneficios a largo plazo de medidas específicas no solo para la adaptación sino también para la mitigación y los diversos objetivos de desarrollo sostenible.

Muchos de estos fondos, mecanismos y donantes internacionales tienen objetivos bastante especializados, lo que a menudo dificulta la promoción de proyectos polivalentes. Esta especialización puede hacer que los fondos o los donantes no seleccionen un proyecto porque no logra el puntaje suficiente en su propio objetivo específico. Sin embargo, se ha evolucionado en ese sentido, con una mayor receptividad hacia los diversos objetivos impulsados tanto por los ODS como por la escasez de financiación en comparación con las necesidades. Aquí se puede intentar aprovechar el hecho de que los proyectos de adaptación relacionados con la silvicultura a menudo conllevan múltiples beneficios (por ejemplo, ecosistemas saludables, reducción del riesgo de incendios, conservación de la vida silvestre, etc.), y estos pueden ponerse en un primer plano estratégico según el propósito principal del fondo o el interés del donante. Por lo tanto, puede haber nuevas oportunidades para la silvicultura, siempre que los beneficios estén bien articulados y cuantificados.

El Fondo Verde para el Clima (FVC) debe dedicar la mitad de sus recursos a proyectos de adaptación. Tiene dos áreas de resultados de particular relevancia forestal: los bosques y el uso de la tierra (en mitigación) y los ecosistemas (en adaptación). Sin embargo, en la actualidad, el FVC los analiza en su conjunto, en proyectos transversales de mitigación y adaptación. Ello se publicará en las próximas directrices sectoriales que el FVC se encuentra en proceso de preparar. Tal como se destaca en el reciente informe especial del IPCC sobre el cambio climático y la tierra, los beneficios de la adaptación, la mitigación y el desarrollo sostenible deberán considerarse en su conjunto cuando se analicen las medidas basadas en la tierra, y dicha integración también es una forma de lograr

eficiencia en función de los costos. El programa de preparación (*Readiness*) y apoyo preparatorio del FVC ofrece apoyo a los países para fortalecer sus capacidades institucionales, mecanismos de gobernanza y marcos de planificación y programación, que pueden sentar las bases para proyectos transformacionales de mayor escala.

Por último, se pueden movilizar nuevas formas de financiación para la adaptación, en especial cuando se considera el componente de amortiguación de riesgos productivos y económicos en las medidas de adaptación: financiación combinada, es decir, el uso estratégico de capital de desarrollo público o filantrópico para apalancar la movilización de financiamiento comercial privado; bonos verdes, una forma de endeudamiento que vincula los fondos generados con inversiones respetuosas del medio ambiente o el clima; y financiación colectiva (*crowdfunding*), que es la puesta en común de pequeñas cantidades de capital de un número potencialmente grande de financiadores interesados (Louman *et al.*, 2020).

## 7.4 Mejoramiento de la capacidad de planificar e implementar la adaptación para los bosques y sistemas

Las perspectivas y la planificación a largo plazo son indispensables para la adaptación de los bosques, los árboles y la agroforestería. En algunos países, a menudo ya existe la planificación a largo plazo de las actividades forestales en varios niveles de planificación, hasta la unidad de gestión de bosques. En tales casos, la adaptación puede integrarse con bastante facilidad como un factor adicional para tener en cuenta, como parte del manejo sostenible de los bosques y los programas forestales nacionales de los países. Cuando estos instrumentos de planificación no existen o no se utilizan en forma amplia, es necesario crearlos y promoverlos como parte de la estrategia de adaptación. Las iniciativas de desarrollo de las capacidades deberán considerar la particularidad del sector forestal y su interrelación sistémica con una variedad de otros sectores (véase la Sección 4). Queda claro que la adaptación debe ser coherente



con los planes de los sectores con los que interactúa: cultivos y ganadería, ordenamiento territorial y desarrollo urbanístico, biodiversidad, agua y energía. Este enfoque integrado se implementa mejor a nivel de paisaje, donde se deben abordar las sinergias y las compensaciones.

Por tanto, se necesitará capacidad de planificación y, en particular, de planificación “integrada” en los distintos niveles de las autoridades públicas, así como para los gestores forestales y los actores involucrados en la preparación de los planes en los diferentes estratos. Por lo tanto, las iniciativas de desarrollo de las capacidades deben abordar las necesidades de estos actores.

## 7.5 Promoción de la coordinación y sinergia en los niveles nacional y subnacional

El PNA también debe considerar los diversos medios que se pueden movilizar para promover la coordinación entre niveles, desde el local al

nacional, entre sectores y entre actores. Este aspecto es de particular importancia para los bosques, los árboles y la agroforestería, dado que las competencias para los diversos sectores y temas que se relacionan con ellos generalmente son compartidas entre varias entidades nacionales y subnacionales como, por ejemplo, los ministerios sectoriales, las entidades públicas específicas, los gobiernos locales, con distribución de competencias que varía entre sectores y temas. El proceso del PNA en sí, tal como se analiza en el Capítulo 4, presenta una buena oportunidad para iniciar o fortalecer los vínculos entre los niveles y sectores. Los esfuerzos de coordinación deben realizarse tanto entre niveles, en los sectores forestales, como entre sectores en cada nivel, teniendo en cuenta las diferencias en la organización entre sectores. Dos niveles son de particular importancia, incluso porque son comunes a la mayoría de los temas: el nivel nacional, entre ministerios sectoriales, y el nivel de paisaje, mediante la movilización de instituciones y entidades públicas y privadas que operan en los paisajes, porque es aquí donde interactúan la mayoría de los problemas que deben tenerse en cuenta en su conjunto (véase el Recuadro 13).

### RECUADRO 13.

#### Integración de los enfoques de paisaje en el proceso de planificación de la adaptación en Filipinas

Filipinas ha sido un país pionero en la respuesta al cambio climático con la creación del Comité Interinstitucional sobre Cambio Climático en 1991, debido a los persistentes y numerosos riesgos, tanto climáticos como de desastres relacionados con el clima, que ha enfrentado. En la actualidad, su sucesor, el Comité de Cambio Climático, coordina la planificación de la adaptación en todos los departamentos y agencias. La colaboración interdepartamental se define dentro de la articulación de siete prioridades estratégicas en el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático (NCCAP, 2011–2028). Estas prioridades son: (i) la seguridad alimentaria; (ii) la suficiencia de agua; (iii) la estabilidad ecológica y ambiental; (iv) la seguridad humana; (v) las industrias y los servicios climáticamente inteligentes; (vi) la energía sostenible; y (vii) los conocimientos y desarrollo de las capacidades. El tratamiento de estas prioridades transversales dentro del Departamento de Agricultura involucra a varias oficinas. La Dirección de Gestión de Suelos y Agua ha sido muy eficaz al respaldar la adopción de lineamientos de adaptación a nivel de terreno, dada su red de proveedores de servicios de extensión. La División de Planificación Operativa de los Programas

de Campo integra los planes de adaptación en las operaciones de rutina del Departamento, por ejemplo, evaluaciones previas y posteriores a un desastre. Se le ha encomendado a la Oficina de Cambio Climático del Sistema en su Conjunto (SWCCO) la tarea de coordinar estos múltiples esfuerzos, con el fin de abordar los riesgos y vulnerabilidades del cambio climático al implementar el Plan de Modernización de la Agricultura y la Pesca del país. La silvicultura se encuentra dentro del mandato de la Dirección de Gestión Forestal del Departamento de Medio Ambiente y Recursos Naturales. El *Philippine Master Plan for Climate Resilient Forestry Development* (Plan Maestro de Filipinas para el Desarrollo Forestal Resiliente al Clima – 2016) identificó la adaptación como uno de los enfoques para mejorar la resiliencia y responder a la Ley de Cambio Climático de 2009, que obliga a todas las agencias gubernamentales en Filipinas a integrar la adaptación al cambio climático en todos los programas y políticas. Un fuerte énfasis en la gobernanza a escala local y del paisaje atraviesa las actividades de planificación de la adaptación. Las disposiciones sobre Cambio Climático de Filipinas de 2009, consagradas en la ley, exigen que las Unidades de Gobierno Local (LGU) formulen Planes Locales de Adaptación al Cambio Climático (LCCAP) individuales. El gobierno brindó apoyo al lanzar el Fondo de Supervivencia del Pueblo con una asignación anual de mil millones de pesos filipinos.

Para mejorar la aceptación de la AbE articulada en la NDC de Filipinas, el programa PNA-Ag apoyó el desarrollo en Filipinas de las *Guidelines for landscape-based integrated area development planning* (Directrices para la planificación del desarrollo de áreas integradas basadas en el paisaje). Estas directrices abarcan la justificación de tales enfoques y sugieren acciones prácticas para utilizar un enfoque de paisaje a fin de integrar la adaptación con RRD en los planes de desarrollo agrícola y planes sectoriales a nivel de LGU, dirigidos a las universidades y a los funcionarios técnicos agrícolas regionales y provinciales. La silvicultura juega un papel importante en la implementación de la planificación basada en el paisaje, por ejemplo, en las evaluaciones de riesgo y vulnerabilidad, así como en las evaluaciones de la capacidad de las tierras. El apoyo a la planificación agrícola basada en el paisaje se estableció dentro del proceso del PNA, y se le otorgó importancia al trabajo de base, la consulta y la sensibilización adecuados. A la luz de lo anterior, la planificación basada en el paisaje fue uno de los diálogos de políticas clave que se llevaron a cabo a nivel nacional y subnacional durante la fase de inicio del proceso PNA-Ag en Filipinas (Elemento A, Paso 1). Los primeros esfuerzos se centraron en el desarrollo de las capacidades de los oficiales de campo nacionales y regionales para implementar la evaluación del riesgo climático basado en el paisaje y los enfoques de planificación de la adaptación y la RRD.

---

Fuente: FAO y PNUD. 2018. *Integrating Agriculture in National Adaptation Plans Case Study – The Philippines* (Estudios de Caso sobre la Integración de la Agricultura en los PNA – Filipinas), Roma.  
<http://www.fao.org/3/CA3024EN/ca3024en.pdf>



## ► Supervisión, evaluación y presentación de informes

*Este capítulo corresponde al elemento D de las directrices técnicas del PNA que se centra en la construcción de sistemas efectivos de supervisión y evaluación.*

El propósito aquí es asegurar que el proceso de supervisión, evaluación y presentación de informes establecido para el PNA preste la atención adecuada al sector forestal, sus prioridades y necesidades, así como a las oportunidades de adaptación que brinda a otros sectores. Este paso se basa en la identificación de áreas en el proceso del PNA que merecen especial atención en términos de medir el progreso, por ejemplo, la integración del sector en el PNA, la integración de la adaptación en las estrategias y planes en curso, o la implementación. Incluye la definición de indicadores para evaluar el avance del plan de adaptación, así como los productos y resultados derivados de la implementación del PNA. Esto requiere que el sector forestal se integre de un modo apropiado en el sistema de supervisión, evaluación y presentación de informes establecido para el PNA, y que el propio sector tenga las herramientas y los medios para contribuir al sistema y su mejora. Es especialmente importante asegurarse de que el sistema establecido no duplique otros mecanismos de presentación de informes, sino que los refuerce.

### 8.1 Preparación para la supervisión de la planificación e implementación de la adaptación

La supervisión (o monitoreo) puede realizarse en varios niveles. Las actividades y los proyectos específicos que se describen en los PNA en general incluyen indicadores para evaluar los productos del proyecto y sus resultados. En términos más amplios, el proceso del PNA debe integrar indicadores para supervisar la implementación de todo el plan y evaluar los resultados de las intervenciones de adaptación. El enfoque para la construcción de indicadores puede tener dos elementos: primero, los indicadores de la economía nacional que pueden seleccionarse en el PNA, diseñados para integrar de un modo adecuado los sectores forestales y arbóreos; en segundo lugar, se puede integrar en el PNA un número limitado de indicadores específicos de bosques, árboles y agroforestería.

#### ◀ KUBU RAYA, WEST KALIMANTAN, INDONESIA

Manglares de Indonesia  
– Un árbol joven de manglar en marea alta durante el estudio de CIFOR sobre la biomasa aérea y subterránea en ecosistemas de manglar, como parte del Programa de Mitigación y Adaptación Sostenible de Humedales (SWAMP, por su sigla en inglés).

©CIFOR/Sigit Deni Sasmito



Dichos indicadores deberían facilitar la supervisión de los productos, los resultados y los impactos de las opciones de adaptación tanto en los bosques como en las personas. Estos indicadores requerirían un nivel suficiente de especificidad o granularidad (por ejemplo, a nivel del espacio), en especial, para incorporar puntos críticos, como la supervisión de sistemas forestales o arbóreos de importancia crítica, ya sea desde una perspectiva productiva y económica, una perspectiva de protección ambiental o una perspectiva de ecosistema amenazado (como los manglares). Además, el seguimiento que se realiza del éxito de la adaptación de las personas y las comunidades requerirá en la mayoría de los casos la desagregación de los indicadores por género y grupos sociales, con especial atención a los grupos identificados como más vulnerables.

La selección de indicadores se basará, en la medida de lo posible, en los datos y mecanismos existentes. En este sentido, en el caso de la silvicultura, puede depender de varios procesos y herramientas existentes, como la elaboración de informes de la Evaluación de los recursos forestales mundiales (FRA) (véase el Recuadro 14), sistemas de mo-

nitoreo basados en datos satelitales como GFW, sistemas de MRV de REDD+ que están en proceso de preparación o ya disponibles en muchos países. Los datos recabados como parte de la FRA podrían resultar de particular utilidad, ya que se reúnen a nivel nacional a intervalos regulares y, por lo tanto, se pueden utilizar para evaluar los cambios. Los siguientes conjuntos de datos se pueden seleccionar como parte de los datos de la figura de supervisión del PNA:

- ▶ extensión, características y cambios del bosque;
- ▶ existencias forestales en formación, biomasa y carbono;
- ▶ objetivos del manejo de los bosques, incluidas las áreas protegidas y los planes de gestión a largo plazo;
- ▶ protección de las cuencas;
- ▶ perturbaciones forestales, incluidos los incendios forestales y los bosques degradados;
- ▶ área de bosques permanentes;
- ▶ PFNM;
- ▶ empleo.

#### RECUADRO 14.

### Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA)

La FAO ha evaluado el estado de los recursos forestales del mundo con informes clave publicados a intervalos de 5 a 10 años desde 1946. La Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales (FRA) ahora se produce cada cinco años en un intento de proporcionar un enfoque coherente para describir los bosques del mundo y la manera en que éstos cambian. La Evaluación se basa en dos fuentes principales de datos: los informes nacionales preparados por los corresponsales nacionales, y la teledetección que realiza la FAO junto con los puntos focales nacionales y los socios regionales. Para la FRA de 2015, se recopilaron datos para 234 países y territorios: 155 informes de los propios países (que cubren el 98,8 por ciento de los bosques del mundo) y los 79 restantes fueron estudios de escritorio preparados por la FAO.

El proceso de presentación de informes por países se inició en 2018 en preparación para la próxima FRA de 2020. Se introdujo la opción de proporcionar actualizaciones anuales sobre variables clave con el fin de brindar apoyo a los países para que puedan informar sobre sus avances hacia la consecución de los ODS. Se implementó una nueva plataforma en línea para facilitar el proceso de presentación de informes y mejorar la transparencia y confiabilidad de los resultados, así como el proceso de revisión, el acceso a los datos y su facilidad de uso para los usuarios finales de los datos de la FRA. Los datos resultantes se analizaron a lo largo de 2019 y los resultados finales se publicarán en 2020.

Para mayor información sobre la Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales consulte: <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/en/>

El Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques (FNUB), con el apoyo de la Asociación de Colaboración en materia de Bosques (ACB), ha propuesto un borrador del Conjunto Básico Mundial (CBM)<sup>9</sup> de indicadores forestales para apoyar la implementación de la Agenda 2030 y el plan estratégico sobre bosques. El CBM incluye indicadores para el manejo sostenible de bosques, indicadores de progreso hacia los ODS y metas relacionadas con los bosques, así como posibles indicadores para las metas del plan estratégico. Estos indicadores, que representan la “salud” del sector forestal, también pueden considerarse como una fuente.

## 8.2 Supervisión de la implementación y actualización del PNA

El proceso del PNA es un proceso iterativo. Este paso del proceso se ocupa del seguimiento y la actualización periódica del PNA, teniendo en cuenta las nuevas evaluaciones y conocimientos, así como los cambios en las diversas situaciones

y también los resultados de las actividades de adaptación implementadas.

En primer lugar, se trata de revisar todo el borrador del PNA para:

- ▶ comprobar que las prioridades identificadas en 7.1 estén integradas de un modo adecuado;
- ▶ mostrar algunas posibles contribuciones adicionales de los bosques y los árboles a la adaptación de otros sectores;
- ▶ introducir acciones correctivas, si fuese necesario.

A lo largo de la implementación del PNA, se requiere evaluar la manera en que se implementa el plan en sí, utilizando los indicadores definidos durante el paso descrito más arriba, y los impactos que tiene en la adaptación del sector. El Ministerio de Agricultura y Silvicultura a cargo de la adaptación en Finlandia ha diseñado un método para evaluar la adaptación de los sectores por pasos (véase el Recuadro 15). Este método se basa en cuestionarios y entrevistas y destaca el hecho de que las actividades intersectoriales, de particular importancia para los bosques, los árboles y la agroforestería, generalmente ocurren en etapas posteriores del proceso.

### RECUADRO 15.

#### Evaluación de la adaptación de los sectores por pasos en Finlandia

En 2013, el Ministerio de Agricultura y Silvicultura de Finlandia realizó una evaluación del plan de adaptación al cambio climático, que incluyó una valoración del nivel de adaptación por sectores en 2009 y 2013 mediante una evaluación efectuada en 2009 y un cuestionario, así como entrevistas realizadas en 2013. Identifica cinco niveles de adaptación.

NIVEL DE ADAPTACIÓN	
Paso 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ necesidad de adaptación reconocida entre un grupo de pioneros del sector;</li> <li>▶ poca investigación sobre los impactos o la adaptación al cambio climático; y</li> <li>▶ algunas medidas de adaptación identificadas, pero aún no implementadas.</li> </ul>

<sup>9</sup> Véase: Supervisión, evaluación y presentación de informes sobre los progresos realizados en la aplicación del plan estratégico de las Naciones Unidas para los bosques 2017–2030, incluido el instrumento de las Naciones Unidas sobre los bosques y las contribuciones nacionales voluntarias. Agenda Provisoria. <https://undocs.org/es/E/CN.18/2018/4> - <http://www.cpfweb.org/es/>

Paso 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ necesidad de que se reconozcan de alguna manera las medidas de adaptación en el sector (algunos encargados de tomar las decisiones);</li> <li>▶ impactos del cambio climático que se conocen a modo indicativo (información cualitativa), tomando en cuenta la incertidumbre de los escenarios de cambio climático; y</li> <li>▶ medidas de adaptación identificadas y planes efectuados para su implementación, con el lanzamiento de algunos.</li> </ul>
Paso 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ reconocimiento bastante amplio de la necesidad de tomar medidas de adaptación (mayoría de encargados de tomar las decisiones);</li> <li>▶ impactos del cambio climático bastante conocidos (información cuantitativa), teniendo en cuenta la incertidumbre que implican los escenarios de cambio climático;</li> <li>▶ medidas de adaptación identificadas y puesta en marcha de su implementación; y</li> <li>▶ inicio de la cooperación intersectorial sobre medidas de adaptación.</li> </ul>
Paso 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ necesidad de medidas de adaptación ampliamente reconocida y aceptada en el sector;</li> <li>▶ adaptación incorporada en los procesos regulares de toma de decisiones;</li> <li>▶ impactos del cambio climático bien conocidos dentro de los límites de la incertidumbre involucrados en los escenarios de cambio climático;</li> <li>▶ implementación de medidas de adaptación ampliamente iniciada y sus beneficios evaluados al menos en cierta medida; y</li> <li>▶ la cooperación intersectorial sobre medidas de adaptación es una práctica establecida.</li> </ul>
Paso 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ medidas de adaptación en el marco de la Estrategia de Adaptación, o reconocidas de otro modo, implementadas en el sector.</li> </ul>

## 8.3 Divulgación del proceso e informe sobre los avances y la efectividad

La difusión de la documentación relativa al proceso del PNA, así como los resultados de la supervisión, es una parte integral del proceso. Es clave crear conciencia, brindar transparencia, garantizar el compromiso y la coordinación de los actores y facilitar la movilización de los recursos.

La divulgación debe realizarse en varios niveles, para diferentes públicos, con la documentación y los canales adecuados. Se debe prestar especial atención a varios tipos de público: en primer lugar, los sectores y actores de los bosques, árboles y la agroforestería a nivel nacional con comunicación dirigida a producciones y cadenas de valor específicas, cuando sea apropiado; en segundo lugar, la comunicación dirigida podría centrarse en los otros sectores donde hay más interacciones. Además, se debe prestar especial atención a la divulgación a nivel local/paisajístico, incluyendo, en la medida de lo posible, a la amplia gama de actores que están involucrados en el uso de la tierra y la gestión de recursos naturales, en particular, los cultivos, el ganado, la pesca y el sector del agua.

## ► Conclusión

Los impactos del cambio climático en los bosques y los árboles ya resultan evidentes en todo el mundo. No solo amenazan a los bosques en sí mismos, sino también a su potencial de mitigación y a una amplia gama de servicios de los ecosistemas de los que dependemos. Socavan la capacidad de los árboles y los bosques para apoyar la adaptación de las poblaciones más vulnerables en las zonas rurales y las ciudades. Es necesaria una acción inmediata para crear las condiciones para la adaptación de los bosques y las personas que dependen de ellos.

El proceso del PNA brinda la oportunidad de crear estas condiciones. Por ser un proceso nacional que abarca a todos los sectores de la economía, permite tener en cuenta todas las interacciones entre los bosques, los árboles y todos los demás sectores relacionados con ellos: la agricultura, el agua, el uso del suelo, la infraestructura, la energía, la biodiversidad ..., a fin de identificar las principales condiciones necesarias para mejorar la contribución de los bosques a la reducción del riesgo climático y la adaptación, y para desarrollar el entorno propicio necesario. La efectividad del proceso dependerá de su capacidad para integrar todos los compromisos, estrategias y planes relevantes, para involucrar a todas las organizaciones y actores pertinentes, especialmente los más vulnerables, y para incluir varios niveles de toma de decisiones, desde cadenas de valor hasta paisajes, con vistas a tomar en cuenta de manera adecuada la agencia y las vulnerabilidades específicas.

Si se le da la importancia adecuada a nivel nacional, el proceso del PNA puede ser un vehículo de implementación importante, no solo para las NDC sino también para los ODS, en especial, considerando de qué manera los bosques y árboles se vinculan con los objetivos de mitigación, adaptación y desarrollo sostenible. Como tal, puede enmarcar la planificación de la acción y, en última instancia, los proyectos individuales en el terreno. Y como es un proceso iterativo, realizará a su vez aportes a la revisión periódica de las NDC.



# Anexos

---

Anexo 1: Glosario

Anexo 2: Lista de verificación de los elementos para efectuar el balance (inventario)

Anexo 3: Herramientas del conocimiento

Anexo 4: Sub-pasos y metodologías para priorizar las opciones de adaptación

## Anexo 1: Glosario

**Adaptación:** ajuste en los sistemas naturales o humanos en respuesta a un estímulo climático real o esperado o a sus efectos, que modera el daño y aprovecha las oportunidades beneficiosas. Se pueden distinguir varios procesos de adaptación, incluida la adaptación anticipatoria, la adaptación autónoma y planificada (IPCC, 2007).

**Adaptación basada en el ecosistema:** es un enfoque a la adaptación que integra la utilización de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas, como parte de una estrategia más amplia, para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático. Incluye el manejo sostenible, la conservación y la restauración de los ecosistemas para proveer servicios que permiten a las personas adaptarse a la variabilidad del clima, y al cambio climático. La adaptación basada en el ecosistema contribuye a reducir la vulnerabilidad y a aumentar la resiliencia tanto a los riesgos climáticos como no climáticos, y brinda múltiples beneficios a la sociedad y al medio ambiente (Colls, Ash y Ikkala, 2009).

**Agricultura climáticamente inteligente (ACI):** es un enfoque que ayuda a guiar las acciones que se necesitan para transformar y reorientar los sistemas agrícolas a fin de garantizar la seguridad alimentaria y apoyar el desarrollo en un clima cambiante. La ACI tiene tres objetivos principales: un aumento sostenible de la productividad y los ingresos agrícolas; la adaptación y el desarrollo de la resiliencia frente al cambio climático; y la reducción y/o absorción de los gases de efecto invernadero (GEI) cuando fuese posible (FAO, 2014b).

**Agroforestería:** término colectivo de los sistemas y tecnologías de uso de la tierra en los que se utilizan deliberadamente plantas leñosas perennes (árboles, arbustos, palmeras, bambúes, etc.) en la misma unidad de gestión de la tierra que los cultivos agrícolas y/o los animales, en una forma determinada de disposición espacial o secuencia temporal (Lundgren y Raintree, 1982).

**Amenazas:** un proceso, un fenómeno o una actividad humana que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales (AGNU, 2016. Informe del grupo de trabajo intergubernamental de expertos de composición abierta sobre los indicadores y la terminología relacionados con la reducción del riesgo de desastres – 1º de diciembre de 2016).

**Amenaza natural:** proceso o fenómeno natural que puede causar la pérdida de vidas, lesiones u otros impactos en la salud, daños materiales, pérdida de

los medios de vida y servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales (FAO, 2014b).

**Beneficios de la Adaptación:** costes evitados en concepto de daños o beneficios obtenidos tras la adopción y aplicación de las medidas de adaptación (IPCC, 2007).

**Capacidad de Adaptación:** capacidad de un sistema de adaptarse al cambio climático (incluyendo a la variabilidad y los extremos climáticos) con el fin de moderar los posibles daños, de aprovechar las oportunidades o de sobrellevar las consecuencias. (IPCC, 2007).

**Cambio Climático:** hace referencia a cualquier cambio del clima en el tiempo, debido a una variabilidad natural o como el resultado de las actividades humanas (IPCC, 2007).

**Cambio transformacional:** cambio profundo, sistémico y sostenible con el potencial de tener un impacto a gran escala.

**Costes de Adaptación:** costes vinculados a la planificación, preparación, facilitación y aplicación de las medidas de adaptación, incluidos los costos de la transición (IPCC, 2007).

**Enfoque de paisaje:** un enfoque de desarrollo sostenible que aborda los procesos a gran escala de un modo integral y multidisciplinario, combinando la gestión de los recursos naturales con las consideraciones ambientales y de los medios de vida. Difiere de los enfoques ecosistémicos ya que puede incluir múltiples ecosistemas. El enfoque de paisaje también abarca las actividades humanas y sus instituciones, como parte integral del sistema y no como agentes externos (FAO, 2012).

**Escasez de agua:** el punto en el que, el impacto agregado de todos los usuarios, bajo determinado orden institucional, afecta al suministro o a la calidad del agua, de forma que la demanda de todos los sectores, incluido el medioambiental, no puede ser completamente satisfecha (UN-Water, 2014).

**Evaluación del Impacto del Cambio Climático:** práctica de identificar y evaluar, en términos monetarios y/o no monetarios, los efectos del cambio climático sobre los sistemas naturales y humanos. Los posibles impactos son todos aquellos que pueden ocurrir ante un cambio proyectado en el clima, sin considerar la adaptación. Los impactos residuales son aquellos del cambio climático que se darían después de la adaptación. (FAO, 2014b).

**Exposición a eventos relacionados con el cambio climático:** Naturaleza y grado de exposición de un sistema a variaciones climáticas significativas (IPCC, 2001).

**Gestión del Riesgo de Desastre:** el proceso sistemático de utilizar directrices administrativas, organizaciones, destrezas y capacidades operativas para ejecutar estrategias y políticas y fortalecer las capacidades de afrontamiento, con el fin de reducir el impacto adverso de las amenazas naturales y la posibilidad de que ocurra un desastre (UNISDR, 2009).

**Impacto del cambio climático:** efectos del cambio climático sobre los sistemas naturales y humanos expuestos y sus componentes. En general, incluyen efectos en las vidas, medios de subsistencia, salud, dimensiones económicas, sociales y culturales, servicios disponibles, infraestructuras, ecosistemas y el medio ambiente (FAO, 2014b).

**Inadaptación:** cualquier cambio en los sistemas naturales o humanos que, de manera involuntaria, incremente la vulnerabilidad frente a los estímulos climáticos; una adaptación que no reduce la vulnerabilidad, sino que la incrementa (IPCC, 2001).

**Instituciones:** organizaciones y contratos formales, así como normas y convenciones sociales y culturales informales, que operan dentro y entre las organizaciones e individuos (FAO, 2014b).

**Integración de la adaptación:** la integración de los objetivos, estrategias, políticas, medidas u operaciones de manera que formen parte de las políticas, los procesos y presupuestos de desarrollo regional y nacional a todos los niveles y en todas las fases (Lim y Spanger-Siegfried, eds., 2005).

**Reducción del Riesgo de Desastres:** el concepto y la práctica de reducir el riesgo de desastres mediante esfuerzos sistemáticos dirigidos al análisis y a la gestión de los factores causales de los desastres, lo que incluye la reducción del grado de exposición a las amenazas, la disminución de la vulnerabilidad de la población y la propiedad, una gestión sensata de los suelos y del medio ambiente, y el mejoramiento de la preparación ante los eventos adversos. (UNISDR, 2009).

**Resiliencia:** capacidad de un sistema social o ecológico de absorber una alteración sin perder su estructura básica o sus modelos de funcionamiento, su capacidad de auto organización, o su capacidad de adaptación al estrés o al cambio (IPCC, 2007).

**Sectores Agrícolas:** para la FAO, la agricultura cubre los sistemas agrícolas basados en cultivos y los sistemas ganaderos, incluidos las praderas y pastizales, la silvicultura, la pesca y la acuicultura y los recursos relacionados que éstos utilizan (agua, tierra, suelos, recursos genéticos y biodiversidad). Cuando el debate concierne a un sector agrícola específico, se indica en el texto.

**Sensibilidad a la variabilidad o al cambio climático:** medida en el que un sistema es afectado, negativa o positivamente por la variabilidad o el cambio climático. El efecto puede ser directo (por ejemplo, un cambio en el rendimiento de los cultivos como respuesta a la temperatura media, o en el rango de variabilidad de la temperatura) o indirecto (por ejemplo, los daños causados por el aumento de la frecuencia de las inundaciones costeras debido al incremento en el nivel del mar) (FAO, 2014b).

**Silvicultura urbana:** la práctica de gestión de los bosques urbanos para asegurar su contribución óptima al bienestar psicológico, sociológico y económico de las sociedades urbanas. Se puede definir a los bosques urbanos como redes o sistemas que comprenden todos los arbolados (rodales), grupos de árboles y árboles individuales ubicados en las áreas urbanas y periurbanas, por tanto, se incluyen bosques, árboles en las calles, árboles en los parques y jardines y árboles en las esquinas de las calles.

**Variabilidad climática:** las variaciones en el clima (medidas por la comparación con estados medios u otros valores estadísticos como las desviaciones estándar o los datos estadísticos de los sucesos extremos), en cualquier escala temporal y espacial que sea más amplia que la de los episodios climáticos individuales. La variabilidad puede deberse a procesos internos naturales del sistema climático (variabilidad interna) o a variaciones en las fuerzas externas naturales o antropogénicas (variabilidad externa) (IPCC, 2007).

**Vulnerabilidad:** la propensión o predisposición a verse adversamente afectados; en función de los posibles impactos (exposición y sensibilidad a la exposición) y la capacidad adaptativa (FAO, 2014b).

#### MINAS GERAIS STATE, BRAZIL

Los agricultores locales han desarrollado un sistema agrícola eficaz que combina la recolección de flores, la agroforestería, el pastoreo de ganado y la producción de cultivos.

©FAO/Valda Nogueira / FAO







## Anexo 2. Lista de verificación de los elementos para efectuar el balance

El objetivo de esta lista de verificación es facilitar la recopilación de información para realizar el balance (véase la Sección 5.1). La lista se preparó como parte del programa del PNA-Ag y se adaptó para la silvicultura y la agroforestería, respetando

su estructura general a fin de facilitar la integración de la silvicultura con otros subsectores de la agricultura (cultivos, ganadería, pesca y acuicultura).

ESQUEMA		SECCIÓN DE INFORMACIÓN DEL PAÍS		
INVENTARIO DEL PNA-AG	DESCRIPCIÓN	INFORMACIÓN DISPONIBLE – [País]	FUENTE	AÑO
Índice				
Lista de figuras y tablas				
Siglas y abreviaturas				
Resumen ejecutivo				
1. Introducción				
	Si se publica como informe: motivos por los cuales se prepara el inventario, por ejemplo, solicitud de apoyo, programas de apoyo al PNA o PNA-Ag, objetivos del inventario.			
	Visión general del proceso de PNA y del proceso para abordar la silvicultura y la agroforestería en los PNA.			
2. Análisis del marco, de los procesos y de los actores relevantes para el PNA en [país]				
a. Visión general de la silvicultura, la agroforestería y los sectores relacionados en [país]	Visión general de la silvicultura y la agroforestería, incluida la proporción de la población involucrada, las principales regiones agroecológicas, los tipos de sistemas forestales y agroforestales, los índices de crecimiento y producción, los aportes económicos y los perfiles de exportación, empleo y control de enfermedades.			
b. Vulnerabilidad de la silvicultura y de la agroforestería al cambio climático	Resumen de los principales impactos y riesgos, incluidas las proyecciones utilizadas. Desafíos ambientales y de manejo de recursos naturales existentes exacerbados por el cambio climático, por ejemplo, en hidrología, calidad del suelo.			
c. Políticas, leyes y otros puntos de partida para la adaptación al cambio climático en silvicultura y agroforestería				
• Marcos de planificación para el desarrollo nacionales y sectoriales	Adaptación al cambio climático para la silvicultura y la agroforestería en planes de desarrollo nacionales.	Por ejemplo, el marco de adaptación al cambio climático (2015–2020) incluye un mecanismo de coordinación / políticas para la adaptación de la silvicultura en el país x	Por ej., Estrategia Nacional de Cambio Climático, 2015.	

• Presupuestos nacionales y sectoriales	Integración de la adaptación al cambio climático en los presupuestos; proyectos relacionados con la gobernanza de la financiación climática.			
• Estrategia y planes de acción sobre el cambio climático	Adaptación en las NDC (Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional), las comunicaciones nacionales, los PANA (Programas de Acción Nacionales para la Adaptación), las NAMA (Medidas de Mitigación Apropriadas para cada País), los PNA; de qué manera la silvicultura y la agroforestería se integran en las estrategias nacionales relativas al cambio climático; proyectos relacionados con la gobernanza de la financiación / presupuestos climáticos.			
• Proyectos RRD (Reducción del riesgo de desastres) / GRD (Gestión del riesgo de desastres)	Puntos de partida en los proyectos de RRD y GRD para la adaptación en la silvicultura y agroforestería.			
• Planes forestales nacionales (PFN) y otros marcos similares	Puntos de partida en planes de inversión nacionales, sectoriales y del sector rural, planes de inversión en seguridad alimentaria, planes de desarrollo de la agricultura.			
• Otros planes de desarrollo sectoriales	Inclusión de la silvicultura y adaptación en recursos hídricos, planificación, y políticas y planes de empleo, de salud y de género.			
<b>d. Instituciones y actores</b>				
• Mecanismos institucionales	Flujos de trabajo de adaptación en los ministerios competentes. Organismos nacionales de cambio climático, comités ministeriales, ministerios de planificación y finanzas. Cuadros organizacionales de comités y entes nacionales de cambio climático.			
• Mapeo por las partes interesadas de los actores relevantes para el éxito del proceso del PNA	Lista de actores claves, incluidos aquellos de los ministerios competentes a cargo de bosques y sectores relacionados, ministerios de planificación y finanzas, grupos de mujeres, ONG, organizaciones de la sociedad civil. La visualización gráfica de los actores podría resultar útil.			
<b>3. Análisis del conocimiento, de las capacidades y de las metodologías disponibles respecto de los impactos, la vulnerabilidad y la adaptación</b>				
<b>a. Estado y disponibilidad del conocimiento para evaluar las vulnerabilidades, los impactos y los riesgos climáticos y las opciones de adaptación</b>	Se relaciona con el Paso A. 2b: análisis del conocimiento y de las metodologías disponibles respecto a los impactos, la vulnerabilidad y la adaptación, incluida la disponibilidad de conocimientos / evaluaciones de las áreas clave relevantes para la hoja de ruta del PNA que aparece a continuación.			
• Información climática	Es el análisis de la disponibilidad de servicios de información climática, bases de datos, modelos reducidos a escala y proyectos relacionados. Puede ocurrir que ya esté incluido en un inventario de PNA y por lo tanto podría enfocarse en la disponibilidad de información relevante sobre silvicultura y agroforestería.			



• Evaluación de la vulnerabilidad y del riesgo	Analiza la disponibilidad de evaluaciones de los riesgos que se presentan para los medios de vida, los ingresos, la salud, la igualdad de género y otros indicadores socioeconómicos; evaluaciones de vulnerabilidad; relevamientos de líneas de base conexos.			
• Análisis de género	Analiza el estado del conocimiento y los estudios sobre los roles y las relaciones de género respecto de la silvicultura, la agroforestería y la adaptación; existencia de conjuntos de datos desglosados por sexo; brechas en los conjuntos de datos y cobertura.			
• Evaluación de las opciones de adaptación al cambio climático en la silvicultura y la agroforestería	Es un análisis de otras evaluaciones de las opciones de adaptación al cambio climático relacionadas con la silvicultura y la agroforestería, incluidos análisis de costo-beneficio, análisis multicriterio y evaluaciones de impacto existentes y la cobertura de este trabajo hasta ahora.			
• Monitoreo y evaluación	Análisis de la existencia de sistemas para monitoreo, medición y presentación de informes sobre el impacto de las intervenciones.			
b. Análisis de las capacidades de los actores y de las instituciones en silvicultura y agroforestería	Se relaciona con A.2c. y con la evaluación de brechas institucionales y de las capacidades.			
• Capacidades institucionales	Lista y análisis de las evaluaciones de las capacidades institucionales, las necesidades y las brechas dentro de la silvicultura y la agroforestería e instituciones de planificación y finanzas relacionadas con la planificación y los procesos presupuestarios de la adaptación al cambio climático en silvicultura y agroforestería.			
• Evaluación de habilidades	Lista y análisis de proyectos / informes de evaluación de habilidades relacionadas con la planificación y los procesos presupuestarios de la adaptación al cambio climático en silvicultura y agroforestería, incluidas las habilidades que figuran a continuación respecto a la priorización de opciones de adaptación, evaluación de impacto, planificación de la adaptación con enfoque de género, y monitoreo y evaluación de proyectos de adaptación en silvicultura y agroforestería.			
<b>4. Resumen de prioridades estratégicas y/o plan de trabajo para el apoyo del PNA-Ag a [país]</b>				
	Resumen de los desafíos y de las oportunidades para integrar la silvicultura y la agroforestería en los procesos del PNA en [país], incluidas las barreras institucionales y los desafíos de coordinación y de recursos (datos, finanzas, capacidad) sobre la base de la Sección 3.			
	Resumen de las oportunidades clave para un mayor fortalecimiento y desarrollo, incluidos los vínculos institucionales.			
	Hoja de ruta para la planificación de la adaptación: desde las brechas hasta las actividades.			
<b>Anexos</b>				
	Según corresponda			
<b>Fuentes y referencias</b>				

## Anexo 3: Herramientas del conocimiento

La lista que figura a continuación es una enumeración indicativa que incluye, entre otras, herramientas del conocimiento que pueden ser útiles en las distintas etapas del proceso del PNA. Está organizada por temas principales relacionados con recolección de datos e impactos del cambio climático en los bosques (1–2), vulnerabilidades y riesgos (3–6), ecosistemas (manglares 7) o grupos específicos (8–9), servicios ecosistémicos y seguridad alimentaria (10–13), gestión forestal y adaptación (14–16).

- 1) Recolección de datos y modelización
- 2) Cambio climático y bosques
- 3) Evaluaciones de vulnerabilidad
- 4) Eventos climáticos extremos
- 5) Plagas y enfermedades
- 6) Incendios forestales
- 7) Manglares
- 8) Pueblos indígenas
- 9) Género
- 10) Servicios ecosistémicos
- 11) Agua
- 12) Biodiversidad
- 13) Seguridad alimentaria y nutrición
- 14) Gestión forestal
- 15) Adaptación
- 16) Restauración forestal y del paisaje

### 1) RECOLECCIÓN DE DATOS Y MODELIZACIÓN

**Zonas Agroecológicas Mundiales (GAEZ).** El portal GAEZ ofrece análisis históricos y hacia el futuro de los recursos agrícolas y su potencial, incluidos los recursos de tierra y agua, recursos agroclimáticos, idoneidad agrícola y rendimientos posibles, rendimiento y producción reales a escala reducida y diferencias de rendimiento y producción. <http://www.fao.org/nr/gaez/en/#>

**Sistema de modelos para la evaluación de los efectos del cambio climático en la agricultura (MOSAICC):** Metodología y sistema de modelos concebidos para realizar evaluaciones interdisciplinarias de los efectos del cambio climático en la agricultura a través de simulaciones. Los principales componentes del sistema son un portal de regionalización climática estadística para extrapolar datos basados en Modelos de Circulación Global (MCG) para las redes de estaciones meteorológicas, un modelo hidrológico para la estimación de los recursos de

agua para el riego en cuencas importantes, dos modelos agrícolas basados en el balance hídrico para simular los rendimientos de los cultivos ante hipótesis de cambio climático y, por último, un modelo para evaluar los efectos del cambio de los rendimientos en las economías nacionales. <http://www.fao.org/in-action/mosaicc/en/>

**Sistema del Índice de Estrés Agrícola (ASIS).** Global y a nivel de país. ASIS utiliza datos sobre vegetación y temperatura de la superficie terrestre para monitorear índices de vegetación y detectar puntos críticos (hotspots) donde los cultivos pueden verse afectados por la sequía. <http://www.fao.org/resilience/news-events/detail/en/c/296089/>

**Open Foris** (incluido el Sistema de acceso de datos de observación de la tierra, procesamiento y análisis para el monitoreo de la superficie terrestre (SEPAL), Collect Earth, Collect Earth Online y Earth Map). Es un conjunto de herramientas de software gratuitas y de código abierto que facilitan la recopilación de datos, el análisis y el reporte en modo flexible. Sus plataformas, herramientas y módulos pueden usarse para inventarios forestales, uso de la tierra y análisis del cambio de uso de la tierra, y para la presentación de informes sobre cambio climático. [www.openforis.org](http://www.openforis.org)

### 2) CAMBIO CLIMÁTICO Y BOSQUES

**Portal de datos CCAFS–Climate.** Ofrece conjuntos de datos climáticos futuros de alta resolución, globales y regionales, que pueden ayudar a evaluar los impactos del cambio climático y la adaptación en diversos campos, incluidos la biodiversidad, la agricultura, la agroclimatología, los servicios ecosistémicos y la hidrología. <http://ccafs-climate.org/>

**Agroforestry and Climate Change: Issues, Challenges, and the Way Forward (2019)** (Agroforestería y cambio climático: problemas, desafíos y el camino a seguir). Esta publicación presenta abundante información valiosa sobre nuevas tecnologías ecológicas y su potencial rol en la lucha contra el cambio climático a través de la agroforestería. <https://www.taylorfrancis.com/books/e/9780429057274>



**Forest disturbances under climate change (2017)** (Perturbaciones en el bosque ante el cambio climático). Es un estudio sobre las perturbaciones en el bosque que son sensibles al clima. La comprensión de la dinámica de las perturbaciones en respuesta a los cambios climáticos es aún incompleta, en particular respecto de los patrones a gran escala, los efectos de las interacciones y la retroalimentación negativa. Este artículo ofrece una síntesis global de los efectos del cambio climático sobre agentes de perturbación importantes tanto abióticos (incendio, sequía, viento, hielo y nieve) como bióticos (insectos y patógenos). <https://www.nature.com/articles/nclimate3303>

**Climate change and European forests: what do we know, what are the uncertainties, and what are the implications for forest management? (2014).** (Cambio climático y bosques de Europa: ¿qué sabemos, cuáles son las incertidumbres, y cuáles son las consecuencias para el manejo forestal?). Los desarrollos recientes en las observaciones y proyecciones del cambio climático, los impactos observados y proyectados sobre los bosques de Europa, y las incertidumbres asociadas se analizan y sintetizan con miras a lograr la comprensión de las consecuencias para el manejo forestal. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25156267>

**Directrices sobre el cambio climático para los gestores forestales (2013).** La FAO publica estas directrices para ayudar a los gestores forestales a dar respuesta a los desafíos y oportunidades del cambio climático a nivel de la unidad de manejo forestal. <http://www.fao.org/3/i3383e/i3383e.pdf>

**CIFOR Forests and climate change toolbox (2010).** (Conjunto de herramientas del CIFOR sobre bosques y cambio climático). Este conjunto de herramientas fue desarrollado por el Centro para la Investigación Forestal Internacional (CIFOR) para lograr la comprensión y el dominio técnico en cuestiones de cambio climático y bosques, en particular la mitigación, la adaptación, los mercados y la contabilización de carbono y los biocombustibles. El conjunto de herramientas consiste en una serie de presentaciones en PowerPoint con las notas adjuntas. [www.cifor.cgiar.org/fctoolbox/](http://www.cifor.cgiar.org/fctoolbox/)

**Impacts of forest landscape structure and management on timber production and carbon stocks in the boreal forest ecosystem under changing climate (2007).** (Impactos de la estructura y gestión del paisaje forestal sobre la producción

de madera y reservas de carbono en el ecosistema del bosque boreal ante el cambio climático). En este artículo, se utilizó un modelo de crecimiento y rendimiento basado en los procesos para investigar la sensibilidad de la producción de madera y de las reservas de carbono a la gestión bajo distintos escenarios climáticos a nivel de la unidad de gestión forestal (UGF). Asimismo, se analizaron los efectos de las distribuciones de las clases de edad iniciales de una UGF sobre la producción de madera y las reservas de carbono en distintos escenarios de gestión y climáticos, así como las consecuencias sobre el costo de la fijación de carbono durante los próximos 100 años. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112707000412>.

### 3) EVALUACIONES DE VULNERABILIDAD

**Climate change vulnerability assessment of forests and forest-dependent people A framework methodology (2019).** (Metodología marco para la evaluación de la vulnerabilidad al cambio climático de bosques y poblaciones dependientes de los bosques). Esta publicación de la FAO y la FTA ofrece una guía técnico-práctica para la evaluación de la vulnerabilidad del bosque en el contexto del cambio climático. Describe los elementos que deberían considerarse para distintos horizontes temporales y presenta un enfoque estructurado para abordar estas evaluaciones. Este marco servirá de guía para los profesionales en la realización de los análisis paso a paso y facilitará la elección y el uso de las herramientas y los métodos adecuados. <https://doi.org/10.4060/CA7064EN>

**Medición y Análisis del Índice de Resiliencia (RIMA-II):** Se trata de un innovador enfoque cuantitativo que permite un análisis riguroso de por qué y cómo algunos hogares hacen frente a las perturbaciones y los factores de estrés mejor que otros. La medida directa proporciona información descriptiva sobre la capacidad de resiliencia de los hogares y constituye una valiosa herramienta de análisis de política a fin de contribuir información para las decisiones sobre financiación y políticas de los gobiernos, las organizaciones internacionales, los donantes y la sociedad civil, y permite considerar a los hogares y clasificarlos de más a menos resilientes. Asimismo, RIMA-II mide la resiliencia en forma indirecta y proporciona evidencias sobre los factores determinantes de la capacidad de resiliencia de los hogares. La medición indirecta de la resiliencia puede adoptarse como herramienta de

predicción para las intervenciones que fortalecen la resiliencia ante la inseguridad alimentaria. <http://www.fao.org/3/i5665e/i5665e.pdf>

**A review of existing approaches and methods to assess climate change vulnerability of forests and forest-dependent people (2018).** (Análisis de los enfoques y métodos existentes para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático de los bosques y de las poblaciones dependientes de los bosques). Publicación de la FAO sobre los abordajes para evaluar la vulnerabilidad. Éstos pueden categorizarse de acuerdo con el enfoque que cada uno provee. La vulnerabilidad contextual aborda cuestiones actuales del clima, y en general es evaluada mediante técnicas de participación con las personas que viven en el bosque o trabajan en él. La vulnerabilidad resultante mira la vulnerabilidad biofísica de los bosques, y es utilizada habitualmente para analizar la causa-efecto del cambio climático en un sistema biológico. Las evaluaciones de vulnerabilidad pueden ser muy técnicas y cuantitativas, con programas informáticos y sistemas de información geográfica avanzados, o pueden estar basadas en enfoques de las ciencias sociales para obtener información cualitativa de las poblaciones. <http://www.fao.org/3/CA2635EN/ca2635en.pdf>

**A Multicriteria Risk Analysis to Evaluate Impacts of Forest Management Alternatives on Forest Health in Europe (2012).** (Análisis de riesgo multicriterio para evaluar los impactos de las alternativas de gestión forestal en relación con la sanidad del bosque en Europa). Evaluación del efecto de cuatro alternativas de gestión forestal (FMA) (es decir, cerca de la naturaleza, gestión extensiva con objetivos combinados, plantaciones de masa regular intensivas y silvicultura de corta rotación para producción de biomasa) sobre riesgos bióticos y abióticos de daño en ocho estudios de caso regionales. <https://www.ecologyandsociety.org/vol17/iss4/art52/>

**Adapting sustainable forest management to climate change: scenarios for vulnerability assessment (2012).** (Adaptación de la gestión forestal sostenible al cambio climático: escenarios para la evaluación de la vulnerabilidad). Este informe aborda los orígenes de los escenarios que serán necesarios para evaluar los impactos del cambio climático y otros factores de estrés en sistemas forestales gestionados. Analiza de qué manera se pueden construir los escenarios para la aplicación a escalas locales (como una unidad de gestión forestal), mediante enfoques descendentes

(con extrapolación de proyecciones globales a locales) y ascendentes (contabilizando tendencias y proyecciones locales). Se repasan brevemente ejemplos prácticos del uso de escenarios para la evaluación de impacto en silvicultura en cuatro estudios de caso en Canadá. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20133150126>

**An assessment of the vulnerability of Australian forests to the impacts of climate change (2011).** (Evaluación de la vulnerabilidad de los bosques australianos ante los efectos del cambio climático). Este proyecto es parte del componente Síntesis e Investigación Integradora de las actividades de la NCCARF. Aborda los vacíos en nuestra comprensión de las consecuencias del cambio climático para el estado de los bosques de Australia, incluidos los bosques nativos, plantaciones, explotación silvoagrícola y plantaciones ambientales. Busca comprender mejor lo que se conoce en la actualidad acerca de las probables consecuencias biofísicas y socioeconómicas del cambio climático para las regiones de bosques nativos y plantados de Australia. Evalúa la vulnerabilidad de los bosques australianos desde la perspectiva tanto del uso de recursos como de los servicios ecosistémicos, identificando bosques y comunidades particularmente vulnerables en las principales áreas forestales. Asimismo, brinda información acerca de lo que se está haciendo en Australia para entender y gestionar el riesgo relacionado con el clima para los bosques y ofrece una guía sobre brechas clave para apoyar la adaptación al cambio climático. <https://www.nccarf.edu.au/content/assessment-vulnerability-australian-forests-impacts-climate-change>

**A system for assessing vulnerability of species (SAVS) to climate change (2011).** (Sistema para evaluar la vulnerabilidad de las especies al cambio climático). SAVS es una herramienta simple y flexible diseñada para que los responsables de la gestión puedan evaluar el riesgo relativo para las especies individuales de disminución de la población ante cambios en el clima proyectados y fenómenos relacionados. La herramienta SAVS utiliza un cuestionario que se completa fácilmente basado en criterios predictivos que traducen las respuestas sobre especies de vertebrados terrestres en resultados que indican vulnerabilidad o resiliencia al cambio climático. La herramienta SAVS también incluye métodos para calcular incertidumbres, instrucciones detalladas para registrar los resultados de una

especie y una guía para aplicar la herramienta. [www.fs.fed.us/rm/pubs/rmrs\\_gtr257.pdf](http://www.fs.fed.us/rm/pubs/rmrs_gtr257.pdf)

**Cambio climático en un paisaje vivo: vulnerabilidad y adaptación en la Cordillera Real Oriental, Colombia, Ecuador y Perú (2011).** Este documento de la *Worldwide Fund for Nature* presenta los resultados de los análisis de vulnerabilidad (biológica, hidrológica y socioeconómica) combinados. Los resultados demuestran la necesidad de desarrollar acciones que permitan el mantenimiento futuro de los servicios ecosistémicos y de la riqueza biológica y cultural de la ecorregión. Las medidas de adaptación prioritarias incluyen acciones orientadas a desarrollar e incrementar capacidades y vocaciones productivas locales de las comunidades e instituciones que contribuyen a mantener y/o recuperar la elasticidad de los ecosistemas, a fortalecer un marco político regional con consideraciones de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático, y a fortalecer la capacidad de gestión y socialización de la información para promover e incrementar la participación ciudadana en la toma de decisiones. [http://awsassets.panda.org/downloads/cc\\_ecr\\_final\\_web.pdf](http://awsassets.panda.org/downloads/cc_ecr_final_web.pdf)

**Methods and tools for assessing the vulnerability of forests and people to climate change (2009).** (Métodos y herramientas para evaluar la vulnerabilidad de los bosques y de las poblaciones al cambio climático). Este documento de trabajo preparado por el Centro para la Investigación Forestal Internacional ofrece una visión general de los métodos y herramientas adecuados para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático de los bosques, de los servicios ecosistémicos forestales y de las poblaciones o sectores dependientes del bosque. Presenta una tipología de métodos y herramientas y ofrece ejemplos. [www.cifor.cgiar.org/publications/pdf\\_files/WPapers/WP43Locatelli.pdf](http://www.cifor.cgiar.org/publications/pdf_files/WPapers/WP43Locatelli.pdf)

**CRiSTAL (2009).** La herramienta de Evaluación del riesgo comunitario – Adaptación y medios de subsistencia (CRiSTAL) se diseñó para contribuir con los planificadores y responsables de la gestión de proyectos a fin de que integren la adaptación al cambio climático y la reducción de riesgos en los proyectos comunitarios. [www.iisd.org/cristaltool/](http://www.iisd.org/cristaltool/)

**A framework for assessing vulnerability of forest-based communities to climate change (2007).** (Marco para evaluar la vulnerabilidad de las comunidades forestales al cambio climático). Esta publicación presenta el marco general y el enfoque para evaluar la vulnerabilidad de las comunidades

forestales al cambio climático, así como los riesgos potencialmente aumentados asociados a dicho cambio. El documento identifica elementos específicos que deberían tenerse en cuenta en la evaluación de la vulnerabilidad y describe una serie de pasos que los investigadores y las comunidades pueden seguir para determinar en forma sistemática las fuentes de vulnerabilidad al cambio climático. <https://cfs.nrcan.gc.ca/pubwarehouse/pdfs/27507.pdf>

**Compendio de los métodos y herramientas para evaluar los impactos del cambio climático, y la vulnerabilidad y la adaptación a éste (2005).** Este compendio presenta una síntesis de información clave sobre los marcos y las herramientas disponibles para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático y las opciones de adaptación, las características especiales de cada marco o herramienta, e información acerca de cómo obtener la documentación, la capacitación o las publicaciones de soporte para cada herramienta. [https://unfccc.int/files/adaptation/methodologies\\_for/vulnerability\\_and\\_adaptation/application/pdf/200502\\_compendium\\_methods\\_tools\\_2005.pdf](https://unfccc.int/files/adaptation/methodologies_for/vulnerability_and_adaptation/application/pdf/200502_compendium_methods_tools_2005.pdf)

**Assessing the vulnerability of Australia's urban forests to climate extremes (2019).** (Evaluación de la vulnerabilidad de los bosques urbanos de Australia a extremos climáticos). Los bosques urbanos son reconocidos por los múltiples beneficios que ofrecen a los habitantes de una ciudad. Sin embargo, el cambio climático afectará la supervivencia y permanencia de especies de árboles en ecosistemas urbanos. La caída de árboles generará pérdidas económicas y pondrá en riesgo los beneficios que los árboles suponen para las sociedades. Los impactos del cambio climático dependerán de la resiliencia y de la capacidad de adaptación de las especies, así como de acciones de gestión que puedan mitigar algunos de los efectos negativos. Aquí, evaluamos la potencial vulnerabilidad de los bosques urbanos de Australia ante extremos climáticos. <https://nph.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/ppp3.10064>

## 4) EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

**Impacts of climate change, weather extremes and alternative strategies in managed forests (2019.)** (Efectos del cambio climático, fenómenos climáticos extremos y estrategias alternativas en bosques gestionados). La tasa de crecimiento de la mayoría de las especies de árboles en bosques boreales aumentará con el cambio climático. Este aumento se equilibra con un mayor riesgo de daño

debido a eventos climáticos extremos. Se cree que el riesgo de daños por tormentas aumentará con el tiempo, en especial si se continúa con la gestión de los bosques tal como se manejan en la actualidad. En este estudio, se desarrolló un nuevo modelo de crecimiento forestal híbrido a nivel de paisaje denominado 3PG-Heureka y se realizaron simulaciones para predecir el daño generado por tormentas en el condado de Kronoberg durante un período de 91 años (2010–2100) con diferentes regímenes de gestión alternativa en distintos escenarios climáticos (histórico, RCP4.5 y RCP8.5). Los resultados indican que el daño causado por tormentas podría reducir drásticamente el crecimiento del volumen anual y los ingresos anuales netos obtenidos por los paisajes forestales si se utilizan los regímenes de gestión forestal actuales. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/11956860.2018.1515597>

**Forest health and global change (2015).** (Salud de los bosques y cambio global). Si bien los bosques nativos se han adaptado a cierto nivel de perturbación, todos los bosques enfrentan en la actualidad nuevos factores de estrés bajo la forma de cambio climático, contaminación del aire y plagas invasivas. Determinar de qué manera la intensificación de estos factores de estrés afectará la trayectoria de los bosques es un gran desafío científico que se trata en este artículo. <https://science.sciencemag.org/content/349/6250/814/tab-pdf>

**Climate change and extreme weather events (2000).** (Cambio climático y eventos climáticos extremos). Esta evaluación patrocinada por la Worldwide Fund for Nature analiza el conocimiento científico sobre cambio climático y sus efectos en el clima, en especial en relación con fenómenos climáticos extremos. El documento analiza el grado en que puede medirse la influencia del ser humano en el clima, las expectativas a corto y largo plazo y el potencial impacto sobre el clima futuro de las medidas para reducir las emisiones netas de GEI. <http://awsassets.panda.org/downloads/xweather.pdf>

## 5) PLAGAS Y ENFERMEDADES

**Guía para el control biológico clásico de plagas de insectos en bosques plantados y naturales (2019).** Esta publicación de la FAO ofrece pautas teóricas y prácticas sobre el control biológico clásico, explica el “por qué” y el “cómo” del control biológico clásico en silvicultura, y aborda los

potenciales riesgos asociados a estos programas. <http://www.fao.org/3/ca3677en/ca3677en.pdf>

**Guía para la aplicación de normas fitosanitarias en el sector forestal (2011).** La finalidad de esta guía es ayudar a reducir la dispersión de plagas facilitada por el ser humano y sus impactos. En ella se proporciona información de fácil comprensión sobre las normas internacionales para medidas fitosanitarias y la función de las prácticas de ordenación forestal en la aplicación de las normas fitosanitarias y la facilitación del comercio seguro. [www.fao.org/forestry/foresthealthguide/en/](http://www.fao.org/forestry/foresthealthguide/en/)

**Los impactos del cambio climático en la sanidad forestal (2008).** Esta publicación ofrece un análisis del estado actual del conocimiento sobre los efectos que produciría el cambio climático sobre las plagas forestales y sus repercusiones en la ordenación, sanidad y protección de los bosques. Dada la investigación relativamente limitada específica de las plagas forestales, se han incluido también algunas plagas no forestales para contribuir a una mejor comprensión de los impactos potenciales del cambio climático sobre la sanidad forestal. <http://www.fao.org/forestry/15905-0dc804ee7d97e656f06507bdcecdcd721.pdf>

## 6) INCENDIOS FORESTALES

**Directrices de carácter voluntario para el manejo del fuego. Principios y acciones estratégicas (2006).** Estas directrices de carácter voluntario establecen un marco de principios prioritarios destinados a ayudar en la formulación de políticas y en la generación de condiciones legales, reglamentarias y otras condiciones y acciones estratégicas que permitan desarrollar métodos más integrales para el manejo del fuego. Estas directrices han sido diseñadas principalmente para los formuladores de políticas de uso de la tierra, los responsables de la planificación y los encargados del manejo del fuego, incluidos los estados, el sector privado y las organizaciones no gubernamentales. Estas directrices incluyen los efectos positivos y negativos de carácter social, cultural, ambiental y económico de los fuegos naturales y programados en los bosques, terrenos arbolados, praderas, pastizales, paisajes agrícolas, rurales y urbanos. El alcance incluye la alerta temprana, la prevención, la preparación (internacional, nacional, subnacional y de las comunidades), el ataque inicial seguro y efectivo contra la ocurrencia de incendios y la



restauración del paisaje después de los incendios.  
<http://www.fao.org/3/j9255e/j9255e00.htm>

**World Bank Policy Note: Managing Wildfires in a Changing Climate (2020).** ) (Nota de Política del Banco Mundial: Manejo de incendios forestales ante el cambio climático). Esta Nota de Política establece mensajes y recomendaciones de política clave para mitigar los impactos crecientes de los incendios forestales en todo el mundo en un contexto de clima cambiante, y a su vez lograr la adaptación ante dichos impactos. Asimismo, esta Nota de Política realiza un balance de los factores que contribuyen a la proliferación de los incendios forestales extremos, entre los que se incluyen el cambio climático, cambios en los usos de la tierra y cambios demográficos. La nota recomienda acciones de política que pueden adoptarse para mejorar la prevención y el manejo de incendios forestales dependiendo de las circunstancias nacionales. El mayor cambio respecto al enfoque reactivo actualmente aplicado, que suele basarse en la respuesta de emergencia y la extinción de incendios, es una mayor inversión en prevención. Los gobiernos pueden ayudar a prevenir incendios forestales extremos a través de medidas tales como mejorar el ordenamiento territorial, eliminar los perversos incentivos para usar el fuego como medio para cambiar el uso de la tierra, y brindar aclaraciones sobre los derechos de propiedad de la tierra. Otras acciones incluyen la implementación de las técnicas existentes de manejo del fuego, como la gestión del fuego integrada y los índices de peligro de incendio, mejorar el monitoreo y la detección temprana de incendios y fortalecer la participación de los actores en la planificación del manejo del fuego.

**Wildland fire management: handbook for trainers (2010).** (Gestión de incendios forestales: manual para capacitadores). Este manual es una herramienta de soporte para la implementación de las Directrices de carácter voluntario para el manejo del fuego, y está dirigido a los capacitadores e instructores de campo. Junto con las Directrices de carácter voluntario, este manual conforma la base de un programa de fortalecimiento de las instituciones y desarrollo de las capacidades en relación con la gestión de incendios, en especial, en los países en desarrollo.  
[www.fao.org/docrep/012/i1363e/i1363e00.htm](http://www.fao.org/docrep/012/i1363e/i1363e00.htm)

**Forest Fires — Sparking firesmart policies in the EU (2018).** (Incendios forestales: generar políticas de prevención inteligente contra incendios en la Unión Europea). El análisis del conocimiento, las metodologías y las tecnologías producidos durante

las últimas dos décadas abre nuevas perspectivas para la gestión del riesgo de incendios forestales de cara a los cambios climáticos y ambientales, las tendencias sociales y culturales y las dinámicas de crecimiento. Sobre la base de los hallazgos de este estudio, se proponen recomendaciones fundamentales para un mayor diálogo entre los actores claves a fin de mejorar la gestión del riesgo de incendios forestales en Europa.  
[https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/181116\\_booklet-forest-fire-hd.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/181116_booklet-forest-fire-hd.pdf)

**Forest fire danger extremes in Europe under climate change: variability and uncertainty (2017).** (Extremos de peligro de incendios forestales en Europa ante el cambio climático: variabilidad e incertidumbre). Los bosques abarcan más de un tercio del área terrestre total de Europa. En los últimos años, Europa se ha visto afectada repetidas veces por grandes incendios forestales, en especial, los países mediterráneos. El peligro de incendio se ve influido por las condiciones del tiempo en el corto plazo, y por el clima, si se consideran intervalos más largos. Este trabajo se concentra en la influencia directa del tiempo y del clima sobre la amenaza de incendios.  
[https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108974/jrc108974\\_final.pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC108974/jrc108974_final.pdf)

**Climate change, carbon sequestration and forest fire protection in the Canadian boreal zone (2011).** (Cambio climático, almacenamiento de carbono y protección contra incendios forestales en la zona boreal canadiense). Este informe analiza los posibles efectos del cambio climático sobre los regímenes de incendios en los bosques boreales y turberas asociadas y las consecuencias para el manejo de los incendios en esos ecosistemas. Asimismo, el informe analiza el rol de los incendios de bosques forestales y turberas para el reciclaje de carbono a través de la emisión de carbono (en forma de GEI) en la combustión y de la posterior absorción de carbono durante la renovación vegetal posterior al incendio.  
[http://www.climateontario.ca/MNR\\_Publications/stdprod\\_088316.pdf](http://www.climateontario.ca/MNR_Publications/stdprod_088316.pdf)

**Assessment of forest fire risks and innovative strategies for fire prevention (2010).** (Evaluación de los riesgos de incendios forestales y estrategias innovadoras para la prevención contra incendios). Esta publicación presenta los resultados del Taller de Evaluación de los riesgos de incendios forestales y estrategias innovadoras para la prevención contra incendios, que tuvo lugar en Grecia del 4 al 6 de mayo de 2010. El documento analiza los sistemas

actuales nacionales de prevención contra incendios forestales en los países europeos e identifica estrategias innovadoras, mejores prácticas y posibles instrumentos de políticas en relación con la prevención de incendios forestales en Europa. [https://www.foresteurope.org/documentos/FOREST\\_EUROPE\\_Forest\\_Fires\\_Report.pdf](https://www.foresteurope.org/documentos/FOREST_EUROPE_Forest_Fires_Report.pdf)

## 7) MANGLARES

**Can mangroves keep pace with contemporary sea level rise? A global data review (2016).** (¿Pueden los manglares seguir el ritmo del aumento del nivel del mar contemporáneo? Revisión global de datos). Esta publicación analiza de manera sistemática los estudios publicados sobre el cambio en la elevación de la superficie del mar (SEC) y la tasa de aumento de la superficie (SAR) de sitios de monitoreo distribuidos en todo el mundo a través de un metaanálisis y los compara con los escenarios de aumento del nivel del mar del Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC AR5). <https://www.cifor.org/library/5775/>

**Mangroves for coastal defence. Guidelines for coastal managers & policy makers (2014).** (Los manglares como una forma de defensa costera. Directrices para los responsables de la gestión de los manglares y de la formulación de políticas). Esta guía práctica sintetiza los hallazgos de los distintos estudios y ofrece recomendaciones prácticas de gestión para los encargados del manejo de las zonas costeras y de la formulación de políticas. Es una ayuda para el lector para evaluar el contexto de riesgo en un área objetivo, definir las intervenciones específicas en gestión de manglares sobre la base del riesgo e incorporarlas a las estrategias de reducción del riesgo, los protocolos de adaptación al cambio climático y la planificación de un mayor desarrollo costero. Los estudios de caso brindan ejemplos prácticos de distintos enfoques de gestión de los manglares, y el libro incluye asimismo referencias a antecedentes y herramientas prácticas para la evaluación del riesgo y la gestión de manglares. <https://www.nature.org/media/oceansandcoasts/mangroves-for-coastal-defence.pdf>

**Practical measures to tackle climate change: coastal forest buffer zones and shoreline change in Zanzibar, Tanzania (2009).** (Medidas prácticas para abordar el cambio climático: zonas de

amortiguamiento de bosques costeros y cambio de la línea de la costa en Zanzíbar, Tanzania). Este informe preparado por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura presenta los resultados de los análisis de cambio (a lo largo de 50 años) en los bosques costeros y las acciones prácticas para mitigar los efectos no deseados del cambio. <http://www.globalislands.net/userfiles/Tanzania-11.pdf>

**Managing mangroves for resilience to climate change (2006).** (Gestión de manglares para lograr la resiliencia al cambio climático). Este documento presenta una visión general de los ecosistemas de los manglares, los beneficios que los manglares suponen para las poblaciones, y las amenazas globales y provocadas por el ser humano que comprometen los ecosistemas de los manglares. El documento describe asimismo los efectos del cambio climático sobre los manglares y propone herramientas y estrategias para aumentar su resiliencia. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2006-041.pdf>

## 8) MEDIOS DE VIDA/COMUNIDADES INDÍGENAS

**Local communities' and indigenous peoples' rights to forests in Central Africa: from hope to challenges (2013).** (Los derechos de las comunidades locales y pueblos indígenas sobre los bosques en África Central: de la esperanza a los desafíos). Este documento analiza los distintos derechos de las comunidades locales y pueblos indígenas sobre los recursos forestales en África Central. En 2010, el Consejo de Ministros de la Comisión de Bosques de África Central (COMIFAC) adoptó las Subregional Guidelines on the Participation of Local Communities and Indigenous Peoples and NGOs in Sustainable Forest Management in Central Africa (Guía subregional para la participación de las comunidades locales y pueblos indígenas y ONGs en el manejo forestal sostenible en África Central). El análisis de este instrumento legal subregional revela el compromiso genuino de los estados para consolidar los beneficios y los derechos emergentes que pueden mejorar las condiciones de vida de las comunidades vulnerables y fortalecer el régimen subregional de manejo forestal sostenible. No obstante, la efectividad de la guía subregional depende de los actos administrativos y de las medidas prácticas que adopten los estados

miembros para incorporar este instrumento a sus sistemas legales locales y para su aplicación. [http://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/articles/AAssemble-Mvondo1301.pdf](http://www.cifor.org/publications/pdf_files/articles/AAssemble-Mvondo1301.pdf)

**Understanding community-based REDD+: a manual for indigenous communities (2011).**

(Comprensión de REDD+ basado en la comunidad: manual para las comunidades indígenas). Este manual preparado por el Grupo de Trabajo Internacional para Asuntos Indígenas y el Pacto de Pueblos Indígenas de Asia se basa y busca promover de manera holística un enfoque para abordar REDD+ que respete y promueva los derechos de los pueblos indígenas, tal como se establece en la Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas, los sistemas sociales y culturales de los pueblos indígenas y sus valores y prácticas, y el medio ambiente. <https://aippnet.org/wp-content/uploads/2020/02/21.-A-Manual-for-Indigenous-Communities-20120117174234.pdf>

**A guide to learning about livelihood impacts of REDD+ projects (2010).**

(Guía para conocer el impacto de los proyectos REDD+ sobre los medios de vida). Esta guía presenta una visión general de los métodos de investigación que mapean las cadenas causales de los proyectos REDD+ y reúne evidencia valiosa sobre el modo en que las intervenciones de REDD+ afectan el bienestar social en las regiones forestales. <https://www.profor.info/sites/profor.info/files/CIFOR-learningREDD.pdf>

## 9) GÉNERO

**Directrices de la OIMT para la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer (2018).**

La Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT) se ha comprometido a asegurar la transversalización de la perspectiva de género y fomentar la igualdad de género en sus actividades relacionadas con políticas y proyectos. Las Directrices de la OIMT para la igualdad de género y el empoderamiento de la mujer (IGEM) institucionalizan este compromiso. Las directrices constituyen un marco para la integración y transversalización de la perspectiva de género en las políticas, planes, programas, proyectos, actividades y funcionamiento interno de la OIMT, con vistas a aumentar el impacto y la efectividad de las operaciones de la Organización en todas las áreas y todos los niveles.

[https://www.itto.int/direct/topics/topics\\_pdf\\_download/topics\\_id=6107&no=1&disp=inline](https://www.itto.int/direct/topics/topics_pdf_download/topics_id=6107&no=1&disp=inline)

**Gender and Forests: Climate Change, Tenure, Value Chains and Emerging Issues (2016).**

(Bosques y género: cambio climático, tenencia de tierras, cadena de valor y cuestiones emergentes). Este libro informativo reúne el trabajo de los especialistas en cuestiones de género y de silvicultura de diversos entornos y campos de investigación y acción para analizar las condiciones de género globales en relación con los bosques. A través de una serie de métodos y enfoques, el libro construye un espectro de perspectivas teóricas para profundizar y ampliar las cuestiones relevantes y abordar en forma oportuna los temas poco estudiados. [http://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/Books/BColfer1701.pdf](http://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BColfer1701.pdf)

**Gender in Agroforestry: Special Issue (2015).**

(El género en la agroforestería: edición especial). Esta es una edición especial de International Forestry Review sobre el género en la agroforestería. La lista completa de artículos se encuentra aquí: <https://www.cifor.org/library/5736/>

**The gender box: A framework for analysing gender roles in forest management (2012).**

(Cuestiones de género: marco para analizar los roles del género en el manejo forestal). En función de la gran incertidumbre que existe acerca de cómo abordar el género en el mundo de la silvicultura (desde investigadores hasta profesionales en recursos naturales, desarrollo y conservación), este artículo intenta ofrecer una guía específica. Divide los métodos relacionados con el género en tres enfoques principales dependiendo de la disponibilidad de recursos. [http://www.cifor.org/publications/pdf\\_files/OccPapers/OP-82.pdf](http://www.cifor.org/publications/pdf_files/OccPapers/OP-82.pdf)

## 10) SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

**Valuing forest ecosystem services: A training manual for planners and project developers (2019).**

(Valoración de los servicios ecosistémicos forestales: manual de capacitación para planificadores y desarrolladores de proyectos). Este manual publicado por la FAO es una herramienta de capacitación para funcionarios y profesionales de campo que trabajan en organismos ambientales y forestales y en otras áreas de gobierno relevantes. El manual se centra en los bosques y otros ecosistemas basados en árboles de Bangladesh. Sin embargo, los conceptos, métodos y enfoques descriptos en el manual pueden

ser aplicados en un amplio rango de situaciones. El manual está dirigido a las personas que deben considerar los costos y beneficios ambientales de los proyectos de desarrollo, pero que no necesariamente cuentan con amplia formación en economía ambiental. El objetivo es construir conocimientos sólidos sobre los servicios ecosistémicos y su valoración económica a través de un abordaje paso a paso. El manual explica los conceptos subyacentes, ofrece definiciones, establece los principios de matemática financiera y valoración económica, e incluye ejemplos y ejercicios.

<http://www.fao.org/3/ca2886en/CA2886EN.pdf>

**Forests and Water – Valuation and payments for forest ecosystem services (2018).** (Agua y bosques: valoración y pagos por servicios ecosistémicos forestales). El objetivo de este estudio desarrollado por la FAO y la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (UNECE) consiste en mejorar aún más la comprensión acerca de las distintas maneras de aplicar a los bosques los esquemas de pagos por servicios ecosistémicos, en particular respecto a las funciones hidrológicas del bosque para el beneficio mutuo de las personas y el medio ambiente. Asimismo, el estudio abarca los progresos y los desafíos que deben enfrentar estos esquemas y brinda una guía práctica para los formuladores de políticas y los profesionales. Este estudio incluye la base de datos más completa disponible actualmente de estudios de caso sobre pagos relacionados con el agua para esquemas de servicios ecosistémicos forestales en la región de la UNECE. <https://www.unece.org/fileadmin/DAM/timber/publications/sp-44-forests-water-web.pdf>

**Servicios ecosistémicos forestales (2018).** Estudio analítico de antecedentes preparado para el 13º período de sesiones del Foro de Naciones Unidas sobre Bosques [https://www.un.org/esa/forests/wp-content/uploads/2018/05/UNFF13\\_BkgdStudy\\_ForestsEcoServices.pdf](https://www.un.org/esa/forests/wp-content/uploads/2018/05/UNFF13_BkgdStudy_ForestsEcoServices.pdf)

**Payments for forest environmental services in sub-Saharan Africa: A practical guide (2016).** (Guía práctica sobre pagos por servicios ambientales forestales en África subsahariana). El objetivo a largo plazo de esta publicación de la FAO consiste en aumentar los recursos financieros para el manejo forestal sostenible mediante el reconocimiento y la apreciación de los beneficios de los árboles, los bosques y la silvicultura. Como tal, esta publicación desarrolla diversas estrategias para movilizar inversiones a fin de preservar y aumentar los

valores económicos, sociales y ambientales de los bosques y a la vez ampliar los beneficios para las comunidades africanas. La publicación demuestra, mediante historias de éxito compartidas, de qué manera los incentivos económicos adecuados pueden permitir la transferencia de los recursos financieros desde los beneficiarios de servicios ambientales hacia aquellos que los proveen. Asimismo, busca empoderar a los gobiernos nacionales para que desempeñen funciones catalíticas para asegurar que todos los valores económicos de los bosques se reflejen en el mercado.

<http://www.fao.org/3/a-i5578e.pdf>

**Payments for Forest Ecosystem Services: SWOT Analysis and Possibilities for Implementation (2016).** (Pagos por servicios ecosistémicos forestales: análisis FODA y posibilidades de implementación). El objetivo de este informe es dar una visión general sobre la implementación de los pagos por servicios ecosistémicos (PSE) en Europa. El informe presenta un análisis FODA basado, por un lado, en los impulsores de políticas relacionadas con los PSE a nivel de la Unión Europea, y por el otro lado, en la literatura, y asimismo muestra una comparación de las mejores prácticas disponibles en PES Best practices de los países europeos, en los estudios de caso de los esquemas de PSE establecidos y operativos. <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC103176/lb-na-28128-en-n.pdf>

**How Forest Management affects Ecosystem Services, including Timber Production and Economic Return: Synergies and Trade-Offs (2012).** (Cómo afecta el manejo forestal los servicios ecosistémicos, incluida la producción de madera y el rendimiento económico: sinergias y compensaciones). Ante los limitados intentos por ilustrar y evaluar cuantitativamente la relación entre los bienes y servicios forestales, esta publicación utiliza conjuntos de datos virtuales, pero realistas para cuantificar, para múltiples servicios, los efectos de cinco alternativas de manejo forestal que forman un gradiente de intensidad. <https://www.jstor.org/stable/pdf/26269223.pdf?refreqid=excelsior%3A6fde221457eabd249efd277e998ee971>

**Incentives to sustain forest ecosystem services: a review and lessons for REDD (2009).** (Incentivos para la conservación de los servicios ecosistémicos forestales: revisión y lecciones para REDD). Esta publicación presenta un resumen del análisis del diseño y desempeño de pagos por servicios



ecosistémicos seleccionados y otras iniciativas basadas en incentivos en cuatro regiones forestales tropicales principales —la cuenca del Amazonas, la cuenca del Congo, las tierras boscosas de miombo del este y sur de África, y el sudeste asiático. El informe se enfoca en una serie de cuestiones críticas para el diseño y la implementación de actividades de REDD en el ámbito nacional y subnacional, especialmente en el rol de los mecanismos de incentivos basados en el desempeño y en las condiciones habilitantes clave para su efectiva implementación.  
<https://pubs.iied.org/pdfs/13555IIED.pdf>

## 11) AGUA

**WaPOR (Water Productivity through Open access of Remotely sensed derived data)** (Productividad del agua a través del acceso abierto a los datos derivados de la teledetección). Este Portal de la FAO supervisa e informa sobre la productividad del agua en la agricultura en África y el Cercano Oriente. Es una herramienta nueva esencial para abordar la escasez de agua y lograr la adaptación a los patrones climáticos cambiantes.  
[www.fao.org/in-action/remote-sensing-for-water-productivity/wapor#/home](http://www.fao.org/in-action/remote-sensing-for-water-productivity/wapor#/home)

**Forest and Water on a Changing Planet: Vulnerability, Adaptation and Governance Opportunities. A Global Assessment Report (2018).** (Bosques y agua en un planeta que cambia: vulnerabilidad, adaptación y oportunidades de gobernanza. Informe de evaluación global). Este informe integral presenta los resultados de la sexta evaluación científica realizada en el marco de la iniciativa del Grupo de Expertos Forestales Mundiales (GEFM). El Grupo de Expertos Forestales Mundiales sobre los Bosques y el Agua, copresidido por Irena F. Creed y Meine van Noordwijk, preparó un informe de síntesis científica y lanzó la correspondiente reseña de orientación normativa en el Foro Político de Alto Nivel sobre desarrollo sostenible de las Naciones Unidas de 2018. Más de 50 científicos procedentes de 20 países distintos contribuyeron con esta importante evaluación de la relación bosques-agua-clima-personas. El contexto principal de política global para esta evaluación está delineado por los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). El agua es central en los 17 ODS y los bosques están inevitablemente vinculados al agua. El informe refleja la importancia de la acción integrada para asegurar el acceso al agua para todos y para preservar la vida sobre la tierra y resalta

los vínculos importantes entre agua y bosques.  
<https://www.iufro.org/fileadmin/material/publications/iufro-series/ws38/ws38.pdf>

**Forest management and the impact on water resources: a review of 13 countries (2017).** (Gestión forestal y el impacto sobre los recursos hídricos: análisis de 13 países). Esta publicación de la UNESCO incluye resúmenes por país del estado actual del conocimiento sobre la relación entre el manejo forestal y los recursos hídricos. Los capítulos fueron aportados por científicos de 13 países que han vivido la experiencia de los impactos del manejo forestal sobre el agua. La publicación busca identificar similitudes y diferencias entre la gestión forestal histórica, el clima, los tipos de vegetación y las condiciones socioeconómicas que impulsan el uso y el manejo de los bosques. Los contenidos centrales de este informe apuntan a aclarar de qué manera la colaboración y los conflictos en torno a los bosques y a los recursos hídricos aumentan en todo el mundo. Las futuras investigaciones deberán centrarse en la resolución de los conflictos actuales y futuros, teniendo en cuenta los climas locales.  
<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247902>

**Water, climate change and forests: watershed stewardship for a changing climate (2010).** (Agua, cambio climático y bosques: administración de cuencas hidrográficas para un clima cambiante). Este informe describe las oportunidades de adaptación asociadas a la gestión forestal, específicamente en el contexto del agua y los ecosistemas acuáticos. Las dos primeras secciones describen la importancia de los bosques para los recursos hídricos en los Estados Unidos de América, y resumen los efectos observados y proyectados del cambio climático en el ciclo hidrológico y las cuencas forestadas.  
[www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw\\_gtr812.pdf](http://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw_gtr812.pdf)

**Los bosques y el agua (2008).** Esta publicación de la FAO explica la función de los bosques en el ciclo hidrológico, con un enfoque particular en situaciones críticas del bosque de «bandera roja» como en terreno montañoso y escarpado, las zonas costeras y ríos y los ecosistemas pantanosos. Asimismo, aborda la protección de los suministros de agua municipales y sistemas emergentes de los pagos por servicios de cuencas hidrográficas. La publicación pone de relieve la necesidad de una gestión integral de los ecosistemas de las cuencas complejas, teniendo en cuenta las interacciones entre el agua, los bosques y otros usos del suelo, así como los factores socioeconómicos.

<http://www.fao.org/forestry/43810-05bc28890480b481d4310a3c5fe8a1003.pdf>

**La nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas hidrográficas (2006).**

Esta publicación de la FAO ha sido preparada principalmente para profesionales de gestión de cuencas hidrográficas a nivel de campo y órganos de decisión locales que participan en la gestión de cuencas a nivel de distrito o municipio. Proporciona información sobre la nueva generación de gestión de cuencas hidrográficas utilizando ejemplos de Francia, Italia, Kenia, Nepal y Perú.

[www.fao.org/docrep/009/a0644e/a0644e00.htm](http://www.fao.org/docrep/009/a0644e/a0644e00.htm)

## 12) BIODIVERSIDAD

**La fauna silvestre en un clima cambiante (2012).**

Esta publicación de la FAO analiza y presenta de qué manera el cambio climático afecta o es probable que afecte a los animales silvestres y a sus hábitats. Si bien el cambio climático se ha observado y vigilado durante varias décadas, existen pocos estudios a largo plazo sobre la manera en que el fenómeno afecta a la fauna silvestre. Sin embargo, cada vez hay más pruebas de que el cambio climático agrava significativamente otras presiones de origen humano importantes, como la ocupación, la deforestación, la degradación de los bosques, el cambio del uso del suelo, la contaminación y la explotación excesiva de los recursos de la vida silvestre. Se presentan estudios de caso que describen algunas de las pruebas en ciertas instancias y se muestran proyecciones de los posibles escenarios en otros. [www.fao.org/forestry/30143-0bb7fb87ece780936a2f55130c87caf46.pdf](http://www.fao.org/forestry/30143-0bb7fb87ece780936a2f55130c87caf46.pdf)

**Climate change and forest genetic resources: state of knowledge, risks and opportunities (2011).**

(Cambio climático y recursos genéticos forestales: estado del conocimiento, riesgos y oportunidades). Este documento de la FAO analiza y examina los impactos del cambio climático sobre los recursos genéticos de los organismos que son importantes para el bienestar humano, y la función potencial de estos recursos en la mitigación y la adaptación al cambio climático. Se centra en los recursos genéticos forestales en el contexto de los árboles en los bosques naturales, plantaciones y sistemas agroforestales. El trabajo consiste en una revisión del estado actual del conocimiento y la identificación de vacíos y prioridades de acción. [www.fao.org/docrep/meeting/023/mb696e.pdf](http://www.fao.org/docrep/meeting/023/mb696e.pdf)

**Climate change and African forest and wildlife resources (2011).**

(Cambio climático y bosques africanos y recursos de la vida silvestre). Este libro elaborado por el Foro Forestal Africano presenta en forma sistemática el cambio climático en el contexto de los bosques, los árboles y los recursos de la vida silvestre africanos. Incluye información sobre los aspectos más amplios del cambio climático y la variabilidad, una visión general del cambio climático en los recursos de vida silvestre de África, y las consideraciones socioeconómicas y de políticas relevantes respecto a los problemas del cambio climático en el sector forestal. [http://afforum.org/sites/default/files/English/English\\_o.pdf](http://afforum.org/sites/default/files/English/English_o.pdf)

**Do European agroforestry systems enhance biodiversity and ecosystem services? A meta-analysis (2016).**

(¿Los sistemas agroforestales europeos mejoran la biodiversidad y los servicios ecosistémicos? Un metaanálisis). Este trabajo consiste en un análisis de los efectos de la agroforestería sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos y muestra que la Agroforestería tiene un efecto positivo en general, pero es un efecto dependiente del contexto. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167880916303097>

**REDD+ and biodiversity (2011).**

(REDD+ y biodiversidad). La Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) preparó este documento con el objeto de brindar información técnica y científica para el diseño y la implementación de actividades de REDD+ de manera tal de no contradecir los objetivos del CDB y constituye un soporte para la implementación del programa de trabajo sobre la biodiversidad forestal. Más específicamente, este documento apunta a describir los potenciales beneficios de REDD+ para la biodiversidad y las comunidades indígenas y locales; la importancia de la biodiversidad y los beneficios colaterales de las comunidades indígenas y locales para el éxito a largo plazo de REDD+; los posibles riesgos de REDD+ para la biodiversidad y las comunidades indígenas y locales con miras a contribuir al desarrollo o la mejora de recomendaciones de política adecuadas; las distintas maneras en que el CDB puede contribuir al éxito de REDD+; y las posibilidades de contribución de REDD+ a los objetivos del CDB. [www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-59-en.pdf](http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-59-en.pdf)

**Sustainable forest management, biodiversity and livelihoods: a good practice guide (2009).** (Manejo forestal sostenible, biodiversidad y medios de vida: guía sobre buenas prácticas). Esta publicación de la Secretaría del CDB aborda los vínculos entre la silvicultura, la biodiversidad y el desarrollo/la reducción de la pobreza. Los resúmenes y ejemplos indican de qué manera la biodiversidad y el desarrollo económico sostenible pueden ir de la mano. [www.cbd.int/development/doc/cbd-good-practice-guide-forestry-booklet-web-en.pdf](http://www.cbd.int/development/doc/cbd-good-practice-guide-forestry-booklet-web-en.pdf)

**Mountain biodiversity and climate change (2009).** (Biodiversidad de las montañas y cambio climático). Esta publicación del Centro Internacional para el Desarrollo Integral de Montañas examina los impactos del cambio climático en los ecosistemas de montaña y las consecuencias para el resto del mundo. Se analiza la situación actual y los enfoques en favor de una futura estrategia común para la conservación de la biodiversidad de las montañas. [http://lib.icimod.org/record/7973/files/attachment\\_613.pdf](http://lib.icimod.org/record/7973/files/attachment_613.pdf)

**Forest resilience, biodiversity, and climate change: a synthesis of the biodiversity/ resilience/ stability relationship in forest ecosystems (2009).** (Resiliencia forestal, biodiversidad y cambio climático: síntesis de la relación biodiversidad/ resiliencia/ estabilidad en los ecosistemas forestales). Este documento de la Secretaría del CDB examina los conceptos de resiliencia de los ecosistemas, la resistencia y la estabilidad de los bosques y su relación con la biodiversidad, con especial referencia al cambio climático. <https://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-43-en.pdf>

**Directrices OIMT/UICN para la conservación y utilización sostenible de la biodiversidad en los bosques tropicales productores de madera (2009).** Estas directrices fueron preparadas por la OIMT y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), y en ellas se distinguen dos niveles de intervención. Por un lado, se establecen los criterios generales para la gestión forestal que tendrá una amplia aplicación, a fin de garantizar que los valores de la biodiversidad se mantengan y se adopten de un modo universal. Por otro lado, se examina la experiencia práctica y se brinda asesoramiento a los gestores forestales y a los órganos de decisión para el diseño de directrices aplicables a nivel local, códigos de prácticas,

reglamentos y prácticas silvícolas. [https://www.itto.int/direct/topics/topics\\_pdf\\_download/topics\\_id=1918&no=0&disp=inline](https://www.itto.int/direct/topics/topics_pdf_download/topics_id=1918&no=0&disp=inline)

**Connecting biodiversity and climate change mitigation and adaptation: report of the second ad hoc technical expert group on biodiversity and climate change (2009).** (Conectar la biodiversidad y la mitigación y adaptación al cambio climático : Informe del segundo grupo ad hoc de expertos técnicos en biodiversidad y cambio climático). Este documento del CDB examina los impactos sobre la biodiversidad del cambio climático observado y proyectado, los vínculos entre la biodiversidad y la mitigación del cambio climático y la adaptación a éste, con un enfoque particular en las actividades de uso de la tierra y la reducción de emisiones por deforestación y degradación, y proporciona información sobre las técnicas de valoración de la biodiversidad. Asimismo, destaca que la aplicación de estas técnicas puede cuantificar los costos y beneficios, oportunidades y desafíos, y por tanto mejorar la toma de decisiones sobre las actividades relacionadas con el cambio climático. [www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-41-en.pdf](http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-41-en.pdf)

**Climate change and forest genetic diversity: implications for sustainable forest management in Europe (2007).** (Cambio climático y diversidad genética forestal: consecuencias para la gestión forestal sostenible en Europa). La publicación revisa la comprensión actual del modo en que los árboles forestales enfrentan el cambio climático y se adaptan a éste, y analiza las implicancias para el MFS en Europa. [www.euforgen.org/fileadmin/bioversity/publications/pdfs/1216.pdf](http://www.euforgen.org/fileadmin/bioversity/publications/pdfs/1216.pdf)

**Ecological monitoring of forestry management in the humid tropics: a guide for forestry operators and certifiers with emphasis on high conservation value forests (2004).** (Monitoreo ecológico de la gestión forestal en áreas tropicales húmedas: guía para los operadores de silvicultura y certificadores con énfasis en los bosques de alto valor de conservación). Esta publicación es una guía para los esfuerzos mundiales en el manejo sostenible de los bosques de alto valor de conservación (BAVC) utilizando criterios válidos para la producción y conservación. El objetivo general es proporcionar a los operadores y certificadores de los bosques tropicales los procedimientos metodológicos que sean prácticos y pertinentes para el seguimiento ecológico de las actividades forestales certificadas en BAVC (siguiendo los protocolos y estándares

del Consejo de Administración Forestal). <https://www.yumpu.com/en/document/read/21765940/ecological-monitoring-of-forestry-management-in-the-humid-tropics>

### 13) SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIÓN

**Testing the Various Pathways Linking Forest Cover to Dietary Diversity in Tropical Landscapes (2019).** (Análisis de las distintas vías que vinculan la cubierta forestal con la diversidad alimentaria en paisajes tropicales). La dieta variada es importante para atender cuestiones de deficiencias de micronutrientes y otras formas de malnutrición, uno de los desafíos más grandes para los sistemas alimentarios actuales. En los países tropicales, muchos estudios han descubierto una asociación positiva entre la cubierta forestal y la diversidad alimentaria, aunque los mecanismos reales de dicha asociación aún deben ser identificados y cuantificados. Este artículo explora tres vías adicionales que pueden vincular el bosque con la dieta: una vía directa (por ejemplo, a través del consumo de alimentos provenientes de los bosques), una vía de ingresos (ingresos obtenidos a partir de los productos del bosque utilizados para comprar alimentos en los mercados), y una vía agroecológica (bosques y árboles que sostienen la producción agrícola). <https://www.cifor.org/library/7441/>

**Forest pattern, not just amount, influences dietary quality in five African countries (2019).** (Los patrones forestales, no solo la cantidad, influyen en la calidad alimentaria en cinco países africanos). Este artículo establece relaciones entre métricas forestales y datos de consumo alimentario vinculados en cinco países africanos. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211912419300021?via%3Dihub>

**Actividad forestal sostenible en favor de la seguridad alimentaria y la nutrición: informe del Grupo de expertos de alto nivel en seguridad alimentaria y nutrición (2017).** Este informe llama a una renovada comprensión de la actividad forestal a fin de integrar plenamente las distintas funciones de los bosques y de los árboles, desde zonas agrícolas y verdes hasta niveles globales, y a distintas escalas temporales para optimizar la seguridad alimentaria y la nutrición, así como el desarrollo sostenible. Ello requiere mecanismos de gobernanza inclusivos e integradores a diferentes escalas que permitan la participación plena y efectiva de los actores, en especial de los pueblos indígenas y de las

comunidades locales que dependen del bosque. [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/hlpe/hlpe\\_documents/HLPE\\_Reports/HLPE-Report-11\\_EN.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/hlpe/hlpe_documents/HLPE_Reports/HLPE-Report-11_EN.pdf)

**Forests and Food: Drivers of Forests and Tree-based Systems for Food Security and Nutrition (2015).** (Bosques y alimentos: impulsores de sistemas forestales y basados en los árboles para la seguridad alimentaria y la nutrición). Este documento incluye un análisis de hallazgos científicos e identifica 12 factores principales que impulsan la seguridad alimentaria y nutricional en el contexto del bosque (a saber, crecimiento poblacional, urbanización, cambios en la gobernanza, cambio climático, comercialización de la agricultura, industrialización de los recursos forestales, desequilibrios de género, conflictos, formalización de derechos de tenencia de las tierras, mayores precios de los alimentos y mayor ingreso per cápita). <https://www.cifor.org/library/5937>

### 14) GESTIÓN FORESTAL

**Instrumento de las Naciones Unidas sobre los Bosques.** Prevé un marco para acciones nacionales y colaboración internacional para el manejo sostenible de los bosques. [https://www.un.org/esa/forests/wp-content/uploads/2018/08/UN\\_Forest\\_Instrument.pdf](https://www.un.org/esa/forests/wp-content/uploads/2018/08/UN_Forest_Instrument.pdf)

**Plan estratégico de las Naciones Unidas para los bosques 2017-2030.** Este plan es una herramienta que apoya los esfuerzos de los países para integrar los servicios ecosistémicos forestales en todos los aspectos de la formulación de políticas y la planificación a nivel nacional. [https://www.un.org/esa/forests/wp-content/uploads/2016/12/UNSPF\\_AdvUnedited.pdf](https://www.un.org/esa/forests/wp-content/uploads/2016/12/UNSPF_AdvUnedited.pdf)

**Conjunto de Herramientas para la Gestión Forestal Sostenible (GFS).** Este conjunto incluye herramientas, estudios de caso y otros recursos organizados en módulos. Ha sido creado para que propietarios de bosques, gestores y otros actores forestales tengan al alcance dichos recursos para apoyarles en la puesta en práctica de la GFS. <http://www.fao.org/sustainable-forest-management/toolbox/en/>

**Programa sobre los bosques (PROFOR).** Este programa es una asociación de donantes que aporta conocimientos, herramientas y análisis detallados



para facilitar la contribución de los bosques con el fin de reducir la pobreza y lograr el desarrollo económico sostenible y la protección de los servicios ambientales globales y locales. <https://www.profor.info/tools>

**Agtrials: The Global Agriculture Trial Repository and Database.** (Base de datos y repositorio de ensayos de cultivos globales). Es un portal informativo desarrollado por el Programa de Investigación de CGIAR sobre Cambio Climático, Agricultura y Seguridad Alimentaria (CCAFS) que brinda acceso a una base de datos que reúne y analiza el desempeño de las tecnologías agrícolas ante el cambio climático en países en desarrollo. El objetivo es ayudar a evaluar y mejorar los modelos de producción agrícola bajo las condiciones climáticas actuales y futuras. <http://www.agtrials.org/>

**FAO, Directrices para la silvicultura urbana y periurbana (2016).** El objetivo de estas directrices es brindar un marco de referencia para los órganos de decisión y los responsables de la planificación a fin de que puedan planificar, diseñar y gestionar en forma adecuada los bosques y los árboles en sus ciudades y en las zonas circundantes. El documento incluye una visión general del rol de los bosques urbanos y periurbanos en relación con el desarrollo urbano sostenible, e incluye capítulos específicos que recomiendan acciones de política y gestión que deben adoptarse para maximizar su aporte en el abordaje de los desafíos tanto globales como locales, incluido el cambio climático. <http://www.fao.org/3/a-i6210e.pdf>

**Directrices voluntarias de la OIMT para la ordenación y el manejo sostenible de los bosques tropicales naturales (2015).** Esta publicación es una actualización del primer documento normativo de la OIMT sobre la ordenación y manejo de los bosques tropicales naturales publicado en 1990. Estas nuevas directrices voluntarias se fundamentan en un mayor caudal de conocimientos y la aparición de una diversidad de nuevos desafíos y oportunidades para la gestión de los bosques tropicales. El documento ofrece orientación para abordar los aspectos normativos, jurídicos, de gobernanza, institucionales, ecológicos, sociales y económicos que se deben tener en cuenta en la planificación, ejecución y evaluación del MFS en los bosques tropicales naturales, a fin de asegurar la provisión sostenible de productos forestales y servicios ambientales. [https://www.itto.int/direct/topics/topics\\_pdf\\_download/topics\\_id=4330&no=0&disp=inline](https://www.itto.int/direct/topics/topics_pdf_download/topics_id=4330&no=0&disp=inline)

### **Directrices para la gestión forestal sostenible en zonas áridas del África subsahariana (2010).**

El objetivo de estas directrices desarrolladas por la FAO consiste en guiar a los gestores y órganos de decisión de silvicultura en la determinación de prioridades que deben ser atendidas para mejorar la planificación y la gestión forestales en las zonas áridas y así contribuir al bienestar de las poblaciones locales y mejorar sus beneficios sociales, culturales, ambientales y económicos. <http://www.fao.org/3/i1628e/i1628e00.pdf>

### **Manejo responsable de los bosques plantados: directrices voluntarias (2006).**

Estas directrices de la FAO jurídicamente no vinculantes pueden ser adoptadas y aplicadas a los bosques plantados en todas las zonas ecogeográficas y en los países, regiones y paisajes en todas las etapas del desarrollo económico. Son aplicables a los bosques plantados que cumplen funciones productivas para el suministro de madera, fibra y productos forestales no madereros, o funciones de protección para la prestación de servicios ecosistémicos y sociales. Abarcan todos los aspectos de los bosques plantados, desde la formulación de políticas y la planificación hasta los aspectos técnicos del manejo de los bosques plantados. Las directrices establecen un marco para apoyar el diálogo en la formulación de las políticas, leyes, reglamentos y planes estratégicos y de gestión que, a su vez, ayudarán a mejorar las condiciones favorables y las capacidades y aptitudes en el manejo de los bosques plantados. <http://www.fao.org/3/j9256e/j9256e00.pdf>

**The sustainable forestry handbook: a practical guide for tropical forest managers on implementing new standards (2004).** (Manual de silvicultura sostenible: guía práctica para gestores de bosques tropicales para la implementación de nuevos estándares). Este manual proporciona una orientación clara y concisa sobre los aspectos prácticos de la aplicación de las normas internacionales para el manejo forestal sostenible. Está dirigido a los gestores forestales y explica de manera clara lo que la normativa requiere de los gestores forestales, y cómo éstos pueden abordar su aplicación. <https://www.taylorfrancis.com/books/9781849773317>

**ITTO guidelines for the restoration, management and rehabilitation of degraded and secondary tropical forests (2002).** (Directrices de la OIMT para la restauración, gestión y rehabilitación de los bosques tropicales secundarios y degradados). Estas directrices de la OIMT destacan la creciente

importancia de los bosques secundarios y degradados en paisajes tropicales. Proporcionan un conjunto de principios y acciones recomendadas para promover y fomentar la gestión, la restauración, la rehabilitación y el uso sostenible de los bosques secundarios y degradados como un componente del desarrollo social y económico sostenible. [https://www.itto.int/direct/topics/topics\\_pdf\\_download/topics\\_id=1540000&no=1&disp=inline](https://www.itto.int/direct/topics/topics_pdf_download/topics_id=1540000&no=1&disp=inline)

**Código modelo de prácticas de aprovechamiento forestal de la FAO (1996).** El código modelo de la FAO tiene como objetivo promover las prácticas de aprovechamiento que mejoren las normas de uso de los bosques, reduzcan el impacto ambiental, ayuden a asegurar que los bosques se mantengan para las generaciones futuras y mejoren las contribuciones económicas y sociales de la silvicultura como un componente del desarrollo sostenible. El código analiza la planificación del aprovechamiento, la ejecución y el control de las operaciones de aprovechamiento, la evaluación del aprovechamiento, la comunicación de los resultados al equipo de planificación y el desarrollo de una fuerza laboral competente y debidamente motivada. Asimismo, proporciona información sobre las consecuencias que podrían esperarse ante la falta de aplicación de estas prácticas. [www.fao.org/docrep/V6530E/V6530E00.htm](http://www.fao.org/docrep/V6530E/V6530E00.htm)

**Criterios e indicadores para la ordenación y el manejo sostenible de los bosques tropicales (2016).** Esta publicación es una actualización de los Criterios de la OIMT para medir la ordenación sostenible de los bosques tropicales, producidos para facilitar el seguimiento y la evaluación de las condiciones de los bosques tropicales naturales en los países miembros productores de la Organización, así como la identificación de los ajustes necesarios para mejorar las prácticas forestales. [https://www.itto.int/direct/topics/topics\\_pdf\\_download/topics\\_id=4872&no=1&disp=inline](https://www.itto.int/direct/topics/topics_pdf_download/topics_id=4872&no=1&disp=inline)

## 15) ADAPTACIÓN

**NAP-Ag Knowledge Tank.** Esta base de datos que se puede consultar es un elemento de soporte para los países en la identificación de recursos claves para la planificación y preparación de presupuestos para la adaptación, en especial, en relación con la formulación e implementación de Planes Nacionales de Adaptación (PNA). La base de datos contiene herramientas, estudios de caso y otros materiales

de conocimiento sobre la adaptación al cambio climático en los sectores agrícolas (cultivos, ganadería, silvicultura, pesca y acuicultura). Esta herramienta está dirigida a los responsables de la planificación nacional, actores del desarrollo y órganos de decisión. <http://www.fao.org/in-action/naps/knowledge-tank/en/>

**Suitability of key Central American agroforestry species under future climates (2017).** (Idoneidad de especies clave en la agroforestería de América Central en el marco de climas futuros). Este atlas (de Souza et al., 2017) presenta mapas de idoneidad presentes y futuros para 54 especies que son comúnmente utilizadas como sombra en los sistemas de agroforestería en América Central. Las 54 especies de árboles que fueron seleccionadas incluyen 24 especies de árboles frutales, 24 árboles maderables y seis especies que se usan para mejorar las condiciones del suelo. <http://www.worldagroforestry.org/atlas-central-america>

**The Canadian Council of Forest Ministers (CCFM) Climate Change Adaptation series.** (Serie de adaptación al cambio climático del Consejo Canadiense de Ministros de Bosques (CCMB)). El Consejo Canadiense de Ministros de Bosques (CCMB) identificó al cambio climático como una de las dos cuestiones prioritarias para el sector forestal canadiense. Se solicitó la colaboración de los ministros responsables de la gestión forestal con el gobierno federal para la adaptación en la silvicultura a través del Grupo de Trabajo de Cambio Climático del CCMB. La Fase 1 de este trabajo, completada en 2010, incluyó un análisis abarcador de la vulnerabilidad de diversas especies de árboles e identificó opciones de gestión para la adaptación. La Fase 2 fue más allá del nivel de los árboles para analizar la adaptación al cambio climático dentro de los ecosistemas forestales y el sector forestal más amplio. Los resultados de estas fases están registrados en la Serie de adaptación al cambio climático del CCMB, que comprende informes técnicos y artículos de estudio. <https://www.ccfm.org/english/coreproducts-cc.asp>

**MOTIVE: Proyecto de modelos para una gestión forestal adaptativa.** MOTIVE investiga las estrategias de gestión adaptativa que abordan el clima y el cambio de uso de la tierra. Asimismo, examina los impactos de estos cambios con respecto a una amplia gama de bienes forestales y servicios ecosistémicos. <http://motive.pensoft.net/>

**Climate adapt: plataforma europea de adaptación al cambio climático (CLIMATE-ADAPT).** Esta plataforma tiene como objetivo apoyar a Europa en la adaptación al cambio climático, en especial facilitando el acceso y la información sobre los cambios climáticos esperados, la vulnerabilidad actual y futura de las regiones y sectores, incluida la silvicultura, las estrategias de adaptación nacionales y transnacionales y las posibles opciones de adaptación. <https://climate-adapt.eea.europa.eu/>

**weADAPT climate change explorer.** (Explorador sobre cambio climático). Se trata de una plataforma en línea sobre la adaptación (y las sinergias entre adaptación y mitigación) que está dirigida a profesionales, investigadores y responsables de la formulación de políticas, a quienes le facilita el acceso a la información y le brinda la posibilidad de compartir experiencias y enseñanzas <http://weadapt.org/>

**Recent development in agroforestry research and its role in climate change adaptation and mitigation (2016).** (Desarrollo reciente en investigación de agroforestería y su rol en la adaptación al cambio climático y su mitigación). Este artículo analiza el reciente desarrollo tecnológico del modelo de agroforestería y su rol en los servicios ambientales, en particular en la fijación de carbono. [https://www.researchgate.net/profile/Om\\_Prakash\\_Chaturvedi/publication/304879691\\_Recent\\_development\\_in\\_agroforestry\\_research\\_and\\_its\\_role\\_in\\_climate\\_change\\_adaptation\\_and\\_mitigation/links/577c9ff208aece6c20fcd9a1/Recent-development-in-agroforestry-research-and-its-role-in-climate-change-adaptation-and-mitigation.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Om_Prakash_Chaturvedi/publication/304879691_Recent_development_in_agroforestry_research_and_its_role_in_climate_change_adaptation_and_mitigation/links/577c9ff208aece6c20fcd9a1/Recent-development-in-agroforestry-research-and-its-role-in-climate-change-adaptation-and-mitigation.pdf)

**Climate change impacts and adaptation in forest management: a review (2015).** (Análisis de los efectos del cambio climático y adaptación en la gestión forestal). Este artículo analiza la literatura disponible respecto a los impactos del cambio climático sobre los bosques y las opciones de adaptación para la gestión forestal identificadas en la base de datos Web of Science, con foco en los artículos e informes publicados entre 1945 y 2013. El documento identifica temas clave para los investigadores y para los gestores forestales. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13595-014-0446-5>

**Managing forests as complex adaptive systems: building resilience to the challenge of global change (2013).** (Gestión de los bosques como

sistemas adaptativos complejos: construcción de la resiliencia al desafío del cambio global). Este libro vincula los nuevos conceptos de complejidad, sistemas adaptativos complejos y resiliencia a la ecología y la gestión forestal. Se estudia la manera en que estos conceptos se pueden aplicar en diferentes biomas forestales con sus diversas configuraciones ecológicas, económicas y sociales y su historial. Cada capítulo destaca diferentes elementos de estos conceptos basados en la configuración específica y el conocimiento especializado de los autores. Las regiones y autores han sido seleccionados para abarcar diversos puntos de vista y niveles de énfasis, desde la silvicultura y los bosques naturales a la restauración forestal, y desde los bosques boreales a los bosques tropicales. [www.routledge.com/books/details/9780415519779/](http://www.routledge.com/books/details/9780415519779/)

**Climate risk adaptation by smallholder farmers: the roles of trees and agroforestry (2013).** (Adaptación al riesgo climático de los pequeños agricultores: los roles de los árboles y la agroforestería). A partir de ejemplos globales, pero centrado en los estudios de caso de África, este artículo demuestra los roles versátiles de los árboles y de la agroforestería en la reducción de la exposición de los pequeños agricultores a los riesgos relacionados con el clima. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877343513001619?via%3Dihub>

**Reviewing the science and implementation of climate change adaptation measures in European forestry (2011).** (Análisis de la ciencia y la implementación de las medidas de adaptación al cambio climático en la silvicultura europea). Este artículo presenta un análisis integral de potenciales opciones de adaptación en la silvicultura en Europa sobre la base de tres pilares: el estudio de la literatura científica, el análisis de las estrategias actuales de respuesta nacional, y una evaluación de expertos a partir de la base de datos compilada en COST Action ECHOES (cambios climáticos esperados y opciones para la silvicultura europea). Las medidas de adaptación incluyen respuestas tanto para los riesgos como para las oportunidades, generados por el cambio climático, y abordan todas las etapas de las operaciones forestales. Las medidas dirigidas a reducir la vulnerabilidad al cambio climático pueden apuntar a reducir la sensibilidad forestal a los impactos adversos generados por el cambio climático o a aumentar la capacidad de adaptación para hacer frente a las condiciones ambientales cambiantes. <https://www.mdpi.com/1999-4907/2/4/961>

**Responding to climate change in national forests: a guidebook for developing adaptation options (2011).** (Respuestas al cambio climático en bosques nacionales: guía para el desarrollo de opciones de adaptación). Esta guía es un resumen del conocimiento actual sobre la adaptación al cambio climático preparado a partir de síntesis educativas, herramientas específicas, diálogos facilitados, talleres y estudios de casos. Se centra específicamente en los temas y enfoques que son pertinentes y compatibles con la gestión de los recursos en los bosques nacionales y potencialmente en otras tierras federales. La guía tiene por objeto ayudar en la transición hacia enfoques climáticamente inteligentes en la gestión de los recursos. No pretende ser una descripción exhaustiva de todos los esfuerzos científicos y de gestión en materia de adaptación al cambio climático, sino más bien una recopilación de información y de lecciones aprendidas para la planificación y la práctica de la adaptación en los bosques nacionales. [www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw\\_gtr855.pdf](http://www.fs.fed.us/pnw/pubs/pnw_gtr855.pdf)

**European forestry in the face of climate change: EUSTAFOR guidelines (2010).** (Silvicultura europea de cara al cambio climático: guía EUSTAFOR). El objetivo de este documento es proporcionar orientación a los miembros de la Asociación Europea de Bosques Estatales (EUSTAFOR) sobre la manera en que los bosques pueden gestionarse para proporcionar los máximos beneficios en términos de mitigación y adaptación al cambio climático. Las directrices constituyen un marco común de recomendaciones para los miembros de la EUSTAFOR, con especial foco en el balance de carbono, y se encuentran dentro del marco de las Directrices paneuropeas de nivel operacional para el MFS. Las directrices son voluntarias y se han elaborado para los bosques estatales. Apoyan las sinergias en la implementación del Foro de las Naciones Unidas sobre los Bosques, la CMNUCC, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Convención de las Naciones Unidas de Lucha contra la Desertificación y otros compromisos internacionales relacionados con los bosques. [https://eustafor.eu/uploads/EustaforClimateReport2010\\_2-1.pdf](https://eustafor.eu/uploads/EustaforClimateReport2010_2-1.pdf)

**Adaptation of forests to climate change: some estimates (2010).** (Adaptación de los bosques al cambio climático: estimaciones). Este documento analiza los impactos previstos del cambio climático en los bosques en términos generales y en la

producción de madera industrial en particular. Además, presenta estudios de caso de Brasil, Sudáfrica y China. El objetivo es identificar el probable daño y las posibles inversiones o actividades de mitigación. Los resultados proporcionan una perspectiva y estimaciones y proyecciones de los impactos del cambio climático sobre los bosques y la silvicultura en diferentes regiones y países. <http://www.indiaenvironmentportal.org.in/files/Adaptation%20of%20Forests%20to%20Climate%20Change.pdf>

**Adaptation of forests and people to climate change: a global assessment report (2009).** (Adaptación de los bosques y de las poblaciones al cambio climático: informe de evaluación global). Este informe elaborado por la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación Forestal analiza las interrelaciones entre los ecosistemas forestales, los servicios que prestan, y el cambio climático; los impactos pasados y futuros del cambio climático en los ecosistemas forestales y las poblaciones que dependen de estos ecosistemas; y las opciones de gestión y de políticas para la adaptación. <http://www.fao.org/forestry/17675-022721682d6ef9e51076d5dc46577a9c9.pdf>

**Adecuar los bosques al cambio climático: una perspectiva global de los impactos del cambio climático sobre los bosques y las poblaciones y opciones de adaptación (2009).** Esta publicación se basa en una evaluación exhaustiva de la información científica sobre los impactos del cambio climático y de qué manera los bosques y las personas pueden adaptarse a él. Asimismo, proporciona información esencial para la mejora de la capacidad de adaptación de los bosques y de las personas ante el cambio climático. <http://www.fao.org/forestry/17675-022721682d6ef9e51076d5dc46577a9c9.pdf>

**Impacts of climate change on European forests and options for adaptation (2008).** (Impactos del cambio climático sobre los bosques europeos y opciones para la adaptación). Este estudio recopila y resume el conocimiento sobre los impactos observados y proyectados del cambio climático en los bosques en Europa y analiza las opciones de adaptación al cambio climático para los bosques y la silvicultura. [https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/external-studies/2008/euro-forests/full\\_report\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/external-studies/2008/euro-forests/full_report_en.pdf)



**Adapting to climate variability and change: a guidance manual for development planning (2007).**

(Adaptación a la variabilidad climática y al cambio climático: manual para la planificación del desarrollo). Este manual se elaboró para ayudar a los responsables de la gestión de proyectos a comprender el modo en que el cambio climático puede afectar los resultados de los proyectos y a identificar opciones de adaptación para integrar en el diseño de proyectos más resilientes.

[http://pdf.usaid.gov/pdf\\_docs/PNADJ990.pdf](http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADJ990.pdf)

**16) RESTAURACIÓN FORESTAL Y DEL PAISAJE****Guía sobre la Metodología de evaluación de oportunidades de restauración (ROAM): Evaluación de las oportunidades de restauración del paisaje forestal a nivel nacional o subnacional (2014).**

La Metodología de Evaluación de las Oportunidades de Restauración (ROAM) descrita en este manual brinda un marco flexible y razonable para que los países puedan rápidamente identificar y analizar el potencial de restauración del paisaje forestal (RPF) y ubicar áreas de oportunidad específicas a nivel nacional y subnacional. Por lo general, la aplicación de ROAM es responsabilidad de un pequeño grupo de evaluación central, con la colaboración de otros expertos y actores. Una evaluación nacional normalmente requiere 15–30 días de trabajo del equipo de evaluación, distribuidos en un periodo de dos a tres meses. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2014-030.pdf>

**The global tree restoration potential (2019).**

(El potencial de restauración de árboles en el mundo). La restauración de superficies forestadas a escala global ayudaría a la captura de carbono atmosférico y a la mitigación del cambio climático. El informe utiliza mediciones directas de cubierta forestal para

generar un modelo de posible restauración forestal en todo el mundo. Se presentan mapas espaciales explícitos que muestran que podrían plantarse más árboles más allá de los bosques y de las zonas agrícolas y urbanas existentes. <https://science.sciencemag.org/content/365/6448/76.abstract>

**A cost-benefit framework for analyzing forest landscape restoration decisions (2015).**

(Marco de costo-beneficio para analizar decisiones de restauración de superficies boscosas). Este informe presenta un marco de costo-beneficio para contabilizar el servicio ecosistémico y los impactos económicos de las actividades de restauración de las superficies boscosas, de forma tal, que permite estructurar los resultados para aportar información a los múltiples tipos de toma de decisiones sobre restauración que pueden ayudar a los órganos de decisión a comprender las compensaciones de los distintos escenarios de reforestación. Los resultados pueden utilizarse para establecer precios para pagar por los servicios ecosistémicos, identificar fuentes de financiación para la restauración, identificar vías de bajo costo y alto beneficio para la fijación de carbono, e identificar zonas prioritarias para la reforestación en función del análisis del retorno sobre la inversión. <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2015-018.pdf>

**Agroforestería para la restauración del paisaje (2017).**

En esta reseña de la FAO se examina el potencial de los sistemas agroforestales para la restauración de la productividad de la tierra, la conservación de la biodiversidad, el aumento de la resiliencia de los sistemas agroecológicos, la mitigación de la pobreza y la contribución a la seguridad alimentaria y nutricional, en particular en el contexto del cambio climático. <http://www.fao.org/3/b-i7374e.pdf>

## Anexo 4. Subpasos y metodologías para priorizar las opciones de adaptación

Adaptado a partir de Brugère y De Young, (próximo a publicarse)

### Proceso de priorización

El proceso de priorizar las opciones de adaptación que se han identificado puede tomar varias formas. El proceso de priorización sugerido aquí comienza con una evaluación amplia de todas las opciones de adaptación identificadas previamente. Luego, se pasa a una preselección de las opciones de adaptación más apropiadas, las denominadas “top x”, de acuerdo con su idoneidad, impacto, beneficios para los medios de vida y el ecosistema, asequibilidad y la capacidad para implementarlas. Concluye con un análisis más detallado de cada opción preseleccionada en función de criterios más específicos para determinar qué se debe elegir y retener.

#### Subpaso 1: Evaluación/establecimiento del alcance general de todas las posibles opciones de adaptación previamente identificadas.

Se pueden considerar varios enfoques. Aquí describimos el FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas), el SCORE (o PUNTUACIÓN, cuyas letras en inglés corresponden a Fortalezas, Desafíos, Opciones, Respuestas, Efectividad) y los métodos de estructuración de problemas. Sin embargo, se deja en manos de los usuarios de estas directrices complementarias la decisión de cuál habrán de elegir, ya sea en forma individual o combinada, si correspondiese. También depende de si el proceso general del PNA ha adoptado un método y, en todo caso, cuál.

Se podría realizar un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) para identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de cada opción de adaptación para las actividades predominantes. Si bien las fortalezas y oportunidades se refieren a la opción de adaptación en sí, las oportunidades y amenazas se relacionan con los factores positivos y negativos que afectan la viabilidad y también la implementación de la opción de adaptación. Si se elige el FODA, es importante que este análisis sea

lo más específico posible, por ejemplo, subdividido según la escala de cada opción de adaptación y su contexto espacial y temporal. Este ejercicio se basa en información y experiencias conocidas, no en la generación de información nueva. Lo que se desconoce (lagunas de información/conocimiento) debe marcarse claramente como una debilidad o como una amenaza, según las circunstancias. Otro enfoque conexo es el SCORE (Fortalezas, Desafíos, Opciones, Respuestas y Efectividad). Al igual que en el FODA, se consideran las influencias internas y externas, aunque el SCORE va un paso más allá al agregar una dimensión temporal y estratégica al análisis, tomando en consideración el potencial actual (fortalezas y desafíos) y la sostenibilidad futura (opciones, respuestas y criterios de eficacia) de una opción de adaptación. Además, es más adecuado que un FODA para identificar posibles brechas en los recursos donde se necesitan inversiones. Aquí también, cada posible opción de adaptación debería considerarse a su vez, de acuerdo con los cinco criterios SCORE<sup>10</sup>.

#### ► Fortalezas (*Strengths* / *habilidades* / *apoyo*):

- ¿Cuáles consideramos que serían las fortalezas de esta opción?
- ¿Con qué habilidades y apoyo contamos (incluido los recursos) para implementarla? ¿Cuáles podemos obtener de otras opciones?

#### ► Desafíos (*Challenges*) / limitaciones / capacidades necesarias:

- ¿Qué problemas enfrentamos para implementar la adaptación en sí y en relación con otros factores externos?
- ¿Qué puede llegar a demorar esta opción, evitar cualquier cambio que sea necesario?
- ¿Cómo abordaremos o solucionaremos estas limitaciones?
- ¿Cuáles son las capacidades y apoyo nuevos que se necesitarían? ¿Qué se necesitaría para adquirirlos?

10 Adaptado de Moore et al., 2014, y <http://weblog.tetradian.com/2013/06/29/checking-the-score/>.

► **Oportunidades y riesgos:**

- ¿Cuáles son los riesgos que podrían surgir y las oportunidades que se podrían generar y que deben aprovecharse en relación con la implementación de esta opción de adaptación?
- En vista de las fortalezas y los desafíos identificados ¿le resultaría adecuada esta opción de adaptación con el paso del tiempo?

► **Respuestas / retornos / recompensas:**

- ¿Cuál es la consecuencia probable o emergente a partir de la acción o inacción?
- Ante la opción de adaptación ¿qué respuestas podemos esperar de los actores (directas e indirectas, en las diferentes escalas)?
- ¿Qué beneficios se esperan (ponderados contra los riesgos)?

► **Efectividad / impacto:**

- ¿Cómo podemos optimizar el uso de los recursos para implementar esta opción de adaptación?
- ¿Qué beneficios nos dará? ¿A quién, y qué?
- ¿Cuán predecible y confiable será a través del tiempo para brindar impactos positivos?
- ¿Crearé sinergias positivas con otras formas de adaptación y desarrollo, y a través de sistemas sociales y ecológicos más amplios? ¿Debemos conocer posibles impactos negativos entre las diferentes escalas?

En general, se asigna un puntaje a los criterios del enfoque SCORE, lo que permite resaltar las opciones más apropiadas según las oportunidades que presentan en torno a las fortalezas y oportunidades que brindan para superar los desafíos. Este sistema de puntuación se detalla en (ii) Selección de acciones apropiadas, en la sección siguiente. Barbados ha utilizado con éxito el enfoque SCORE en su análisis de alcance de las opciones para lograr una economía más verde (Moore *et al.*, 2014).

Para cada una de las opciones de adaptación preseleccionadas, los procesos FODA y SCORE deberían resaltar lo siguiente, aunque en distinto nivel de profundidad:

- ¿Cuáles son las lagunas y limitaciones financieras, en los conocimientos y en la capacidad (individual e institucional)?

- ¿Quiénes son los actores adicionales con quienes se debería interactuar?
- ¿Cuáles son las barreras potenciales para la planificación, el diseño y la implementación de las acciones de adaptación?
- ¿Qué opciones de adaptación parecen ser las más factibles, tanto ahora como en el futuro?

Otro tipo de enfoque para ayudar a iniciar la priorización de las opciones de adaptación son los **métodos de estructuración de problemas** (PSM, por su sigla en inglés). La adaptación al cambio climático se ha descrito como un "problema maldito" o no estructurado (Incropera, 2015) porque involucra a múltiples actores y perspectivas, reconciliando intereses inconmensurables y/o conflictivos, y explicando importantes intangibles e incertidumbres clave, que plantean cuestiones complejas de gobernanza (Termeer *et al.*, 2013). Los métodos de estructuración de problemas pueden ser más o menos formales, desde la lluvia de ideas, el mapeo cognitivo y el análisis de criterios múltiples hasta enfoques más avanzados como el "enfoque de elección estratégica" y el "desarrollo y análisis de opciones estratégicas" desarrollados específicamente para la estructuración de problemas. Al llevarse a cabo en un entorno de grupo/taller, estos métodos hacen posible la exploración conjunta de una situación o un problema y las posibles vías para mejorarlo o resolverlo. Los Métodos PSM (Yearworth, 2015):

1. no son matemáticos, sino estructurados y rigurosos y se basan en modelos cualitativos y gráficos;
2. permiten la expresión/exploración/reconciliación de una variedad de puntos de vista distintivos y permiten objetivos múltiples y contradictorios;
3. fomentan la participación activa de los actores en el proceso de modelado cualitativo/visual, mediante talleres facilitados y accesibilidad cognitiva;
4. pueden facilitar la negociación de una agenda conjunta y la apropiación de las implicaciones de la acción;
5. prevén y toleran una incertidumbre significativa;
6. operan iterativamente;
7. apuntan a la exploración, el aprendizaje y el compromiso de los actores.

Estos métodos constituyen una forma de estrategia colaborativa fundada en las interacciones de los actores y a través de las cuales se pueden debatir opciones de adaptación para amenazas específicas del cambio climático para su evaluación y priorización, en tanto se tienen en cuenta la incertidumbre inherente y los múltiples beneficios y limitaciones de cada opción. Aunque las perspectivas divergentes sobre los problemas en sí mismos y los factores externos contextuales pueden ejercer presión sobre la colaboración (Head et al., 2016), estos métodos pueden funcionar en las diferentes escalas y ayudar a “replantear problemas y construir puentes en acuerdos regionales multinivel, así como vincular los ámbitos de la ciencia, las políticas y la comunidad en las políticas, la planificación y la práctica” (ibid, p.91), que es lo que se necesita para una adaptación eficaz ante el cambio climático a largo plazo.

Hay una gran cantidad de aplicaciones de PSM en la planificación forestal participativa (Khadka et al., 2013). Las técnicas visuales y orales en las que se basan los PSM (por ejemplo, los mapas) y que concuerdan con las técnicas participativas y con los principios de participación, las hacen particularmente adecuadas para contextos de bajo nivel de alfabetización o de interacción con grupos de actores con condiciones y habilidades mixtas. Al utilizar los PSM, las influencias de poder entre los actores involucrados deben mantenerse bajo control, ya que pueden socavar los esfuerzos de colaboración, en particular, si las opciones de adaptación que se están considerando atraviesan las escalas institucionales y geográficas (Yearworth, 2015).

Además de su utilidad para examinar las múltiples facetas de las posibles opciones de adaptación para su priorización, los PSM también puede ser de utilidad para revisar, verificar y validar las características de los impactos climáticos provocados en los pasos iniciales del Elemento B con los actores involucrados en la priorización de opciones y su elección definitiva para la integración en el PNA. Por ejemplo, algunas de las cuestiones que se abordarán son las siguientes: quiénes son los actores y los afectados, así como sus valores, los niveles de incertidumbre, los problemas clave, las influencias de los entornos externos, las limitaciones y oportunidades de acción y los objetivos de adaptación. Este proceso de validación puede allanar el camino para la implementación de análisis para la toma de

decisiones de criterios múltiples (MCDA) (Belton y Stewart, 2010), que se pueden utilizar para ayudar a evaluar las opciones de adaptación más adecuadas entre la lista de las que resultaron priorizadas (véase el punto (iii) Análisis más detallado).

### **Subpaso 2: Ponderación y puntuación de las opciones más apropiadas de adaptación.**

Los actores deben dirigir el proceso de interpretación y ponderación de cada opción y vincularlo a los objetivos primordiales de la adaptación que debe lograrse en cada sistema considerado. Se requiere el consenso de los actores para acordar cuáles constituyen las opciones más apropiadas para cada sistema (PNUMA, 2012). Las opciones con los puntajes más altos deben llevarse a la siguiente etapa de priorización. Los actores que participan en el ejercicio de priorización deben debatir y acordar dónde se encuentra el umbral entre aquellas opciones que "llegan" a la etapa (iii) y aquellas que quedan en el camino.

Tal como se describe en el paso anterior, es esencial que los actores primarios (hombres y mujeres locales que dependen directa e indirectamente de los bosques y los árboles) sean ampliamente consultados durante este proceso porque están en la primera línea del cambio climático y serán los primeros involucrados y afectados por las opciones de adaptación elegidas.

Todas las posibles opciones de adaptación planificadas y autónomas se habrán obtenido durante el paso anterior. La idea aquí es llegar a una lista evaluada y clasificada del potencial de cada opción de adaptación, en función de los pesos o el puntaje asignado para disminuir la vulnerabilidad al cambio climático, antes de realizar un análisis más detallado de la viabilidad económica de cada opción (véase el subpaso 3 más abajo).

Aquí proponemos dos enfoques ligeramente diferentes en apoyo de la priorización e identificación de las opciones de adaptación más prometedoras: uno basado en sopesar los criterios importantes y calificar las opciones de adaptación frente a éstos; el otro se basa únicamente en la puntuación, como seguimiento del enfoque SCORE descrito más arriba. Dada la importancia de la participación de los actores en este proceso, ambos enfoques deben llevarse a cabo durante un taller.



### Ponderación y puntuación

La evaluación de la importancia comienza con la elección de criterios (o indicadores) y la ponderación que se asignará para evaluar las opciones de adaptación identificadas previamente. Esto lo harán los actores que participan en el ejercicio y, además, en función del contexto; en el Recuadro A se sugieren varios de estos criterios. Aunque se clasifican en dos grandes grupos de "impacto" y "viabilidad", los criterios elegidos deben alinearse de la manera más precisa posible con los objetivos de adaptación elegidos y previamente determinados.

Al elegirse los criterios, se debe tener en cuenta que la elección contará con las siguientes características (USAID, 2013; DCLG, 2009):

- ▶ Exhaustividad: ¿Se han incluido todos los criterios importantes?
- ▶ Redundancia: ¿Algunos criterios no son necesarios o son redundantes?
- ▶ Operatividad: ¿Son los criterios medibles o definidos?

- ▶ Mutuamente independientes: ¿Es el desempeño de una opción respecto a un criterio independiente del desempeño de la misma opción respecto a un segundo criterio?
- ▶ Conteo doble: ¿Hay dos criterios que se refieren al mismo problema?
- ▶ Magnitud: ¿Hay demasiados criterios?
- ▶ Impactos que ocurren a lo largo del tiempo: ¿Se aborda de un modo adecuado el impacto diferenciado del tiempo en todos los criterios?

Una vez acordados los criterios para caracterizar las acciones de adaptación, se puede otorgar un puntaje pidiendo a los actores que cada uno asigne un número fijo de puntos (por ejemplo, 100) entre todos los criterios elegidos, a fin de reflejar su importancia en términos generales (no en relación con cada una de las posibles opciones de adaptación). Los promedios de puntos asignados constituyen la ponderación, es decir, la importancia que se asignará a cada uno. Las desviaciones estándar también deben considerarse y tratarse abiertamente para asegurar que haya un consenso general entre los actores sobre las ponderaciones finalmente asignadas. Alternativamente, la asignación del número de puntos puede ser completada entre todos los actores en una sesión plenaria con facilitadores.

#### RECUADRO A.

### Ejemplos de criterios genéricos de importancia respecto a los cuales pueden evaluarse las posibles opciones de adaptación

#### IMPACTO

- **Oportunidad/urgencia** para la acción de adaptación [qué acciones se requieren y cuándo, las consecuencias de las demoras sobre la vulnerabilidad, abordaje de impactos a corto, mediano y/o largo plazo, posible implementación secuencial]
- **Beneficios colaterales/equidad** generados por las acciones de adaptación en relación con, por ejemplo, la reducción de emisiones, el aumento de la productividad y los ingresos [incluido quién se beneficia y quién pierde, teniendo plenamente en cuenta la igualdad de género, social e intergeneracional]
- **Efectos secundarios**, ya sea positivos o negativos [impactos en la entrega de servicios ecosistémicos, incluidos los procesos biofísicos, los medios de vida; impactos secundarios y transversales; compensaciones]
- **Contribución adicional y sinergias** [potencial de abordar otras cuestiones además de la resiliencia climática, por ejemplo, reducción de la pobreza, bienestar, relevancia estratégica para los objetivos de desarrollo más amplios y a más largo plazo]

## VIABILIDAD

- Eficacia de la opción de adaptación [reducción efectiva de riesgos, teniendo en cuenta la incertidumbre y los diferentes escenarios climáticos, el inicio de cambios rápidos y lentos, prevención de daños irreversibles]
- Flexibilidad y/o robustez de las acciones de adaptación [posibilidad de que la acción de adaptación evolucione/siga constante a lo largo del tiempo, si el sistema cambia luego de la adaptación, si se dan impactos no previstos y/o si las circunstancias externas afectan la implementación]
- Aceptación/legitimación social y política
- Barreras y capacidad para la implementación [dependencia de otros sectores para la adaptación y también la mejora (por ejemplo, manejo del agua, turismo, legislación)]

NB: las dimensiones económicas se abordan con mayor especificidad en el subpaso 3, *infra*.

*Fuente: desarrollado a partir del GEPMA, 2012; Hahn y Fröde, 2011; Banco Mundial, 2010a, 2009.*

A fin de evaluar cada medida de adaptación en función de cada criterio ponderado, se les entrega a los actores una matriz y se les pide que asignen un valor de 1 ("en absoluto") a 10 ("completamente") que refleje el grado en que creen que cada criterio se aborda de un modo eficaz en cada opción de adaptación. Por ejemplo, "¿la opción de adaptación 1 permitirá una respuesta oportuna a la amenaza x identificada?", "¿La opción de adaptación 1 tendrá la capacidad de generar beneficios colaterales"? El puntaje (promediado si cada participante ha establecido un puntaje en forma individual, o tomado como tal si esto se hizo en sesión plenaria) de cada opción de adaptación por criterios se compara luego con las ponderaciones de los criterios calculadas previamente. Si se considera apropiado, a los criterios generales de "impacto" y "viabilidad" se les puede asignar una ponderación general del 50% a cada uno, pero esto se puede conversar según las percepciones de los actores y el número de categorías. A continuación, los resultados se multiplican por 100 para normalizar el puntaje ponderado a un valor máximo de 100. Las opciones de adaptación se pueden clasificar en orden decreciente de prioridad.

Hay una serie de países en América Latina que utiliza este enfoque para tomar decisiones sobre las estrategias de respuesta ante el cambio climático en el sector agrícola (Banco Mundial, 2009).

### **Puntaje (seguimiento del enfoque SCORE)**

Si ya se ha utilizado el enfoque SCORE, ahora se puede calificar cada opción de adaptación evaluada. Sin embargo, la puntuación también se puede realizar de forma independiente, por ejemplo, para evaluar de un modo amplio las opciones de adaptación en términos de la viabilidad para su logro. Este enfoque ayuda a medir cada opción en términos de la "brecha de desempeño" que representa (es decir, lo que se requiere cumplir para que una acción de adaptación logre plenamente sus objetivos), y en términos de la importancia de su efectividad y potencial combinados para generar y aprovechar las oportunidades. En este caso, la opinión de un experto se puede utilizar como una alternativa a la consulta con los actores. Barbados lo ha utilizado con éxito para determinar el alcance de las opciones para lograr una economía más verde (Moore *et al.*, 2014).

Se asegura que cada uno de los **desafíos** identificados durante el ejercicio SCORE cubra no solo las limitaciones de recursos sino también lo que se necesita cambiar (por ejemplo, capacidades, servicios) y, en primer lugar, se le atribuye una puntuación basada en una escala de 1 (muy bajo) a 10 (muy alto) en relación con su frecuencia de ocurrencia o probabilidad de impacto. Como se señaló anteriormente, se podrían utilizar varios otros criterios. La combinación (es decir, la

multiplicación) de estos dos puntajes (o más si se utilizan más criterios) proporciona un valor general del grado de severidad del reto. Así, un desafío con un valor cercano a 1 significaría que se percibe como no grave, mientras que una calificación cercana a  $10^{11}$  lo mostraría como extremadamente agudo.

El segundo elemento del análisis de brechas es asignar una puntuación a la posición actual de la opción de adaptación, es decir, sus **fortalezas** para abordar cada desafío, desde 1 que sugiere que en la actualidad no tiene lo que se requiere, hasta 10 que indica que lo cumple en su totalidad. Restar los puntajes de desafío de los puntajes de fortaleza para cada reto da una idea del potencial de la acción de adaptación para superar cada uno de los desafíos enumerados: cuanto mayor es el valor negativo, mayor será la amplitud de la 'brecha de desempeño', así como de los esfuerzos/inversiones que deben realizarse para poder superarlo.

En cuanto a los desafíos, cada **oportunidad** que presenta la opción de adaptación se puede calificar en una escala de 1 a 10 puntos según su probabilidad de ocurrencia y de efectividad. Los puntajes de ocurrencia y **efectividad** luego se multiplican para obtener un indicador cuantificado de la importancia (o atractivo) de cada oportunidad, que ofrece la posibilidad de clasificarlas (cuanto mayor sea el número, sobre un total de 100, mayor será su importancia).

### Subpaso 3: Análisis (económico) más detallado y decisión final sobre las opciones más apropiadas.

Este subpaso se centra en la factibilidad económica, social y ambiental, es decir, en los costos y beneficios de las opciones de adaptación que han surgido como "principales candidatos" a partir de los pasos de priorización anteriores.

La estimación de los costos y beneficios de cada opción es un aspecto integral pero potencialmente complicado del proceso de priorización, razón por la cual se trata aquí por separado. De hecho, es importante porque garantizará la visibilidad de las opciones de adaptación en el PNA general, donde estas opciones estarán junto a las realizadas para otros sectores. Sin embargo, también es

importante tener en cuenta que la valoración de todos sus beneficios, incluso para otros sectores, puede ser difícil de captar por completo en los análisis económicos y, como resultado, las opciones de adaptación pueden parecer más costosas (al menos a corto plazo) en comparación con las de otros sectores.

Si bien los pasos anteriores de priorización (i) y (ii) pueden llevarse a cabo mediante consultas, por ejemplo, en el marco de un taller de actores, es probable que este análisis económico más detallado requiera más tiempo y conocimientos expertos que tal vez pueda encontrarse en la unidad encargada de supervisar el proceso de formulación e implementación del PNA, o subcontratarse. Aunque es más probable que sea mejor impulsado por expertos, será necesario consultar con los actores involucrados en los pasos anteriores de la priorización y/o en el proceso general, en busca de sus puntos de vista y su respaldo de los hallazgos de este análisis.

Hay varios métodos disponibles para la evaluación de los costos de las opciones de adaptación. Su elección se guiará conforme los objetivos de adaptación y el número de posibles opciones de adaptación obtenidas anteriormente, y conforme los datos disponibles.

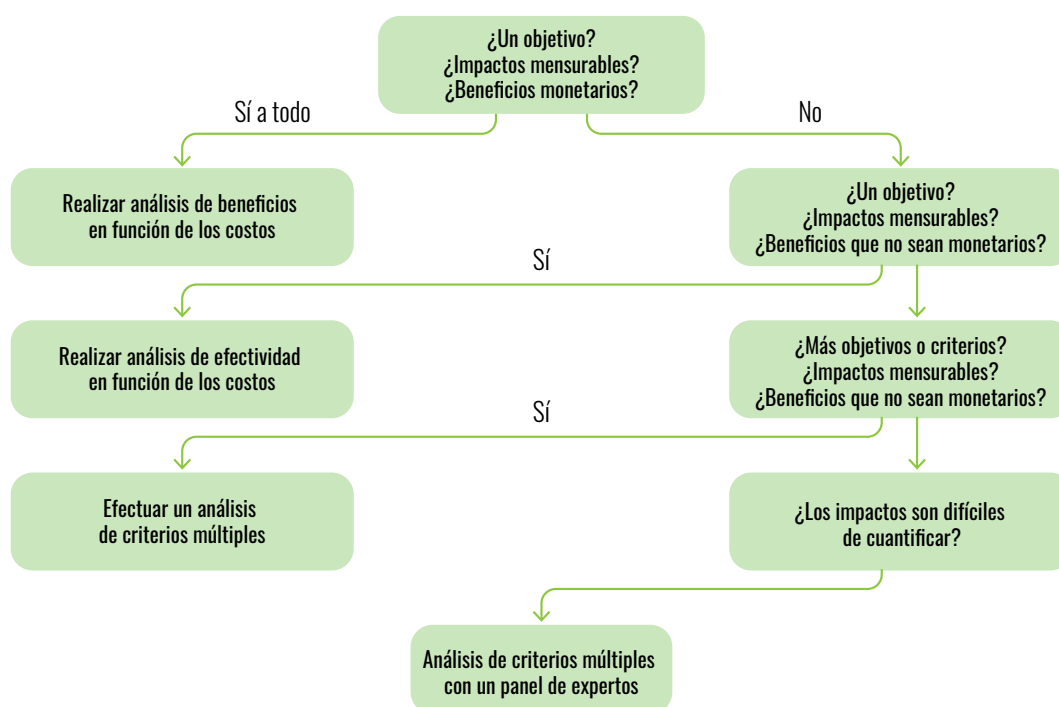
La Figure A muestra un árbol de decisión simplificado como guía para elegir el método más apropiado.

La estimación de los costos y beneficios de la adaptación debe tener en cuenta cuestiones de incertidumbre, equidad (impactos distributivos) y valoración (líneas de base, tipos de valoración, tasas de descuento y horizontes temporales), que son particularmente agudos en el contexto de la adaptación climática. Algunos de los métodos que se destacan a continuación están más o menos adaptados para manejar estos problemas que, como consecuencia, los hace más o menos adecuados para la evaluación final de las opciones de adaptación (CMNUCC, 2011b; Banco Mundial, 2010b).

<sup>11</sup> Luego de dividir el puntaje general por 10 para normalizarlo a fin de que sea comparable con los puntajes de los pasos siguientes. ext steps.

FIGURA A.

Un árbol de decisión (simplificado) de los posibles enfoques para evaluar los costos y beneficios de las opciones de adaptación



Fuente: UNFCCC, 2011b.

En la Figura A se destacan el análisis de costo-beneficio o beneficios en función de los costos (ACB), el análisis de costo-efectividad o efectividad en función de los costos (ACE) y el análisis de criterios múltiples (decisión) (MCA o MCDA). Estos son los tres métodos más habitualmente aplicados en apoyo de la evaluación económica de las opciones de adaptación en el sector agrícola. El Cuadro A resume sus propósitos, así como las ventajas y desventajas y los requisitos de datos. También describe el proceso de análisis

jerárquico (AHP), una forma de MCA que se utiliza cada vez más en el contexto de la adaptación al cambio climático. Sin embargo, este es un campo en constante evolución. Ahora se encuentran disponibles otros enfoques más capaces de manejar la incertidumbre: análisis de opciones reales, toma de decisiones sólida, análisis de cartera, gestión iterativa del riesgo (adaptación). Se puede encontrar una descripción general de todos estos métodos en Watkiss y Hunt (2013 – acceso abierto).



## CUADRO A

## Resumen de las características de los métodos de apoyo a la toma de decisiones (económicas) para seleccionar acciones de adaptación al clima

MÉTODO	PROPÓSITO DEL USO	FORTALEZAS	LIMITACIONES	REQUISITOS DE DATOS/INSUMOS	RECURSOS Y CONOCIMIENTOS EXPERTOS
<b>Análisis de Costo-Beneficio (ACB)</b>	Valorar todos los costos y beneficios para la sociedad de todas las opciones, y estimar los beneficios/costos netos de intervenciones individuales en términos monetarios. Métrica del beneficio: Económico (monetario).	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proporciona un análisis directo de los beneficios económicos, justificación para la acción y soluciones óptimas.</li> <li>– Conocidas y de amplia aplicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dificultad de valoración monetaria para sectores ‘no mercado’ y opciones no técnicas.</li> <li>– Incertidumbre en general limitada a los riesgos probabilísticos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Escenario individual y productos del modelo climático</li> <li>– Línea de base de los costos de daños a partir de la evaluación de impacto basada en el escenario. Efectividad de la adaptación cuantitativa.</li> </ul>	Medio
<b>Análisis de Costo-Efectividad (ACE)</b>	Comparar opciones alternativas para lograr productos (u objetivos) similares en términos de costos en función de la efectividad. Métrica del beneficio: Cuantitativo (pero no económico)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Beneficios expresados en términos físicos (no monetarios) y, por ende, aplicable a sectores ‘no de mercado’.</li> <li>– Relativamente simple de aplicar y productos y ranking fácilmente comprensibles.</li> <li>– La utilización de curvas de costo puede evaluar las metas de política con el menor costo de optimización.</li> <li>– A menudo utilizado para la mitigación y, por ende, de reconocimiento amplio y resonancia entre los formuladores de políticas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Los beneficios pueden ser difíciles de identificar y una única métrica no capta todos los costos y beneficios. Menos aplicable a cuestiones transversales/complejas</li> <li>– Funciona mejor con las opciones técnicas, y muchas veces omite el tema de desarrollo de las capacidades y medidas blandas.</li> <li>– Naturaleza secuencial de las curvas de costo ignoran la interrelación y el potencial para las carteras.</li> <li>– No se presta a la consideración de la incertidumbre, ya que trabaja con una tendencia central.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Productos del modelo climático y según el escenario y, a menudo, línea de base de los costos de los daños</li> <li>– Efectividad en relación con la reducción del impacto (unidad / total).</li> </ul>	Medio

MÉTODO	PROPÓSITO DEL USO	FORTALEZAS	LIMITACIONES	REQUISITOS DE DATOS/INSUMOS	RECURSOS Y CONOCIMIENTOS EXPERTOS
<b>Análisis de Criterios Múltiples (MCA) / Análisis de Decisión de Criterios Múltiples (MCDA)</b>	<p>Evaluar en forma sistemática, así como puntuar las opciones alternativas conforme los criterios de decisión elegidos.</p> <p>Métrica del beneficio: Cualitativo, cuantitativo o económico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Combina datos cuantitativos y cualitativos, y unidades monetarias y no monetarias, por lo que puede aplicarse cuando la cuantificación plantea un desafío.</li> <li>– Es relativamente simple y transparente, y con relativamente pocos requisitos en cuanto a tiempo y costo</li> <li>– La opinión experta puede utilizarse con gran eficiencia e involucra a los actores, por lo que puede basarse en los conocimientos locales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Los resultados exigen una mayor interpretación y elaboración en estudios más detallados.</li> <li>– Los diferentes expertos podrán tener opiniones divergentes, es decir, hay subjetividad.</li> <li>– A los actores les puede faltar conocimientos y así se les pueden escapar opciones importantes</li> <li>– El análisis de la incertidumbre es con frecuencia cualitativa y subjetiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Información cualitativa y cuantitativa sobre cambio climático.</li> <li>– Efectividad a través de insumos de los expertos o consultas con los actores.</li> </ul>	Bajo / Medio
<b>Proceso de Análisis Jerárquico (AHP)</b>	<p>Derivar escalas a través de comparaciones pareadas mediante la opinión de expertos.</p> <p>Métrica del beneficio: Cualitativa, cuantitativa o económica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Puede aplicarse cuando resulte difícil cuantificar los elementos o cuando no son directamente comparables.</li> <li>– Es relativamente simple y produce rankings simples, que son fáciles de comunicar.</li> <li>– No exige información sobre beneficios económicos, por lo que es de amplia aplicación.</li> <li>– Puede acomodar un amplio espectro de disciplinas, opiniones y grupos de personas que habitualmente no interactúan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Los resultados cambian a medida que se consideran opciones nuevas.</li> <li>– Se complica si se consideran muchos criterios y opciones</li> <li>– La escala subjetiva puede conducir a sesgos.</li> <li>– El desarrollo de las capacidades entre disciplinas puede verse socavado a expensas de la oportunidad o conveniencia</li> <li>– El Software puede ocultar opiniones de valor controvertidas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Información cualitativa y cuantitativa sobre cambio climático.</li> <li>– Efectividad a través de insumos de los expertos o consultas con los actores.</li> </ul>	Bajo / Medio

Fuente: Watkiss and Hunt, 2013.

Debido a las limitaciones en la valoración económica de los beneficios de los bosques, es probable que el **análisis de múltiples criterios (decisión)** (MCA o MCDA) sea el método de elección porque puede servir para superar problemas de cuantificación y valoración en términos monetarios. Cuando se aplica en esta etapa del proceso, un MCA daría seguimiento a la puntuación y ponderación de las opciones consideradas previamente (estos pasos anteriores son efectivamente el primer paso de un MCA), utilizando los criterios enumerados en el Recuadro A y **los costos estimados y beneficios, netos o incrementales, asociados a cada opción de adaptación**, que pueden expresarse o no en términos monetarios.

El MCA implica calificar el desempeño de cada opción de adaptación frente a cada uno de los criterios seleccionados, estandarizar las puntuaciones obtenidas para los distintos criterios y asignar una ponderación a cada criterio para reflejar las prioridades, de manera que se incluyan tanto criterios económicos como no económicos en el proceso de priorización. Como siempre es importante tener muy en claro los resultados previstos para cada opción de adaptación y su nivel de cumplimiento con los objetivos de adaptación establecidos.

La naturaleza mixta cuantitativa-cualitativa del MCA lo torna más adecuado para las interacciones de los actores, por ejemplo, en el contexto de un taller durante el cual se lleva a cabo la ponderación y la puntuación, en comparación con otros enfoques como el ACB. Otra ventaja del MCA es su capacidad para realizar análisis de sensibilidad con diferentes puntuaciones o ponderaciones: ¿Qué sucedería si ...? ¿Cómo se compararían entonces las opciones? El ajuste iterativo de puntajes o ponderaciones brinda la oportunidad de considerar el "rango posible" y así

tener en cuenta más explícitamente los diferentes grados de incertidumbre en el proceso de toma de decisiones para la elección final de las opciones de adaptación.

De hecho, el MCA fue el método elegido por los países menos adelantados (PMA) para clasificar las opciones de adaptación en la preparación de sus PANA (CMNUCC, 2011b), por ejemplo, Ruanda (2006) y Etiopía (2007).

De Bruin *et al.* (2009) han realizado pruebas piloto del uso del MCA en la evaluación de una serie de posibles acciones de adaptación climática en los Países Bajos.

### Organización y presentación de la información

Los resultados del proceso de priorización deberían presentarse de modo tal que sean fácilmente comprensibles y comunicables, por ejemplo, en forma de cuadro, para brindar un panorama general de la clasificación de las opciones, junto con otra información conexa.

### Cuadros resumen

Los cuadros resumen pueden adoptar muchas formas. En última instancia, reflejarán las características (o los criterios) que se enfatizaron o que resultaron importantes durante el proceso de priorización. Por ejemplo, el Cuadro B resalta los costos y beneficios estimados (estos no necesariamente necesitan monetizarse en el cuadro resumen, pero pueden estimarse como altos, medios, bajos). Otra opción sería destacar los actores responsables de la implementación y los diferentes plazos para la acción. También puede ilustrar la gama de acciones de adaptación que se han considerado y cuán "onerosa" sería cada una de ellas (Garrett *et al.*, 2015).

**CUADRO B.**

**Ejemplo de un cuadro de resumen de acciones de adaptación priorizadas en conformidad con sus beneficios y costos .**

RANKING DE ADAPTACIÓN (EN ORDEN DECRECIENTE)	BENEFICIOS								COSTOS				CAPACIDAD DE IMPLEMENTACIÓN ***	
	Macro-económico		Medios de vida, micro-económico		Ecosistema		Otros, no mercado		Costos de Capital*		Costos de Mantenimiento**			
	CP	MP	CP	MP	CP	MP	CP	MP	CP	MP	CP	MP	CP	MP
A														
B														
C														

Fuente: desarrollado a partir de material del PNUMA, 2012

CP: corto plazo; MP: mediano plazo. \* = costos de inversión, \*\* = costos operativos. \*\*\* podría subdividirse aún más según sea individual (productores, pescadores) o institucional (autoridades locales, gobierno nacional, servicios de extensión, etc.) o conforme los costos (por ejemplo, por capacitación) en los que habrá que incurrir para el desarrollo de las capacidades en los niveles requeridos.

Puntaje: 0 = cero, 1 = bajo, 2 = medio, 3 = alto. Para los gastos de capital y mantenimiento debería invertirse el puntaje.

Otra forma viable de organizar y sintetizar la información obtenida hasta el momento, mientras se respalda una decisión final sobre cuáles serán las acciones de adaptación que impulsará el PNA, se basa gráficamente en los criterios utilizados durante el proceso de priorización.

Tanto las opciones sin arrepentimiento como las de bajo arrepentimiento pueden ser opciones en las que ‘todos ganan’ cuando mejoran la capacidad de adaptación (es decir, reducen la vulnerabilidad climática y aprovechan las oportunidades positivas), al tiempo que

contribuyen al logro de otros resultados sociales, ambientales o económicos. La adaptación con gran arrepentimiento involucra principalmente decisiones sobre planificación a gran escala (por ejemplo, el reasentamiento de un gran sector de la población) e inversiones con un alto nivel de irreversibilidad (por ejemplo, grandes proyectos de infraestructura como muros al nivel del mar). Dadas las considerables consecuencias que están en juego en las decisiones de planificación a gran escala y los importantes costos de inversión y la larga vida útil de la infraestructura, deben examinarse con atención las incertidumbres en las proyecciones climáticas futuras. La diferenciación entre adaptación sin arrepentimiento, con poco arrepentimiento y con gran arrepentimiento no es universal, sino que depende de las circunstancias locales y el horizonte temporal. Es importante ser consciente del nivel de arrepentimiento porque estos diferentes niveles tienen diversas implicaciones en los ámbitos de la información climática, el momento de la inversión, el horizonte de planificación, el diseño del proyecto, el riesgo del proyecto y la evaluación económica (Banco Mundial, 2010a). Esto también significa que la incertidumbre se tiene en cuenta en la clasificación de las opciones de adaptación.



# Referencias

- AC-LEG (CA-GEPMA).** 2016. An input to the discussions by the Adaptation Committee and the Least Developed Countries Expert Group at their meetings on their work in addressing the mandates contained in decision 1/CP.21, paragraphs 41 and 45. Desk Review by the Secretariat. Adaptation Committee Least Developed Countries Expert Group. (también disponible en [https://unfccc.int/files/adaptation/groups\\_committees/adaptation\\_committee/application/pdf/ac-leg2\\_mandates.pdf](https://unfccc.int/files/adaptation/groups_committees/adaptation_committee/application/pdf/ac-leg2_mandates.pdf)).
- Balikoowa, K., Nabanoga, G. & Tumusiime, D.M.** 2018. Gender stereotyping: Evidence from gender differentiated household vulnerability to climate change in Eastern Uganda. *Cogent Environmental Science*, 4(1): 1–15.
- Banco Mundial.** 2009. *Building Response Strategies to Climate Change in Agricultural Systems in Latin America*. The World Bank, Washington D.C. (también disponible en <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/12473>).
- Banco Mundial.** 2010a. *Mainstreaming adaptation to climate change in agriculture and natural resources management projects*. Guidance Note 6. The World Bank, Washington D.C. (también disponible en <http://siteresources.worldbank.org/EXTTOOLKIT3/Resources/3646250-1250715327143/GN6.pdf>).
- Banco Mundial.** 2010b. *Economic evaluation of climate change adaptation projects. Approaches for the agricultural sector and beyond*. World Bank, Washington, D.C. (también disponible en [https://www.preventionweb.net/files/14726\\_DevCC1Adaptation1.pdf](https://www.preventionweb.net/files/14726_DevCC1Adaptation1.pdf)).
- Bee, B.A.** 2016. Power, perception and adaptation: exploring gender and social–environmental risk perception in northern Guanajuato, Mexico. *Geoforum*, 69: 71–80.
- Bele, M.Y., Tiani, A.M., Somorin, O.A. & Sonwa, D.J.** 2013. Exploring vulnerability and adaptation to climate change of communities in the forest zone of Cameroon. *Climatic Change*, 119(3–4): 875–889.
- Belton, V. & Stewart, T.** 2010. Problem structuring and multiple criteria decision analysis. In: M. Ehrgott, J. Rui Figueira and S. Greco (eds.) *Trends in Multiple Criteria Decision Analysis*. Springer, pp. 209–239.
- Bogaert, J., Barima, Y.S.S., Mongo, L.I.W., Bamba, I., Mama, A., Toyi, M. & Laforteza, R.** 2011. Forest fragmentation: causes, ecological impacts and implications for landscape management. In C. Li, R. Laforteza & J. Chen, eds. *Landscape ecology in forest management and conservation. Challenges and solutions for global change*, pp. 273–296. Beijing, Higher Education Press, and Berlin/Heidelberg, Springer-Verlag.
- Borja-Vega, C. & de la Fuente, A.** 2013. *Municipal vulnerability to climate change and climate related events in Mexico*. Washington DC, Banco Mundial.
- Brody, A., Demetriades, J. & Esplen, E.** 2008. *Gender and climate change: mapping the linkages – A scoping study on knowledge and gaps*. Brighton, UK, Institute of Development Studies.
- CDB.** 2014. *Addressing Water in National Adaptation Plan*. Water Supplement to the UNFCCC NAP Technical Guidelines. también disponible en [https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents/Supplements/GWP\\_NAP\\_Water\\_Supplement\\_May2019.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents/Supplements/GWP_NAP_Water_Supplement_May2019.pdf).
- CCFM.** 2008. *A vision for Canada's forests: 2008 and beyond*. Canadian Council of Forest Ministers Climate Change Task Force.
- CIFOR.** 2011. *Forests, Trees and Agroforestry: Livelihoods, Landscapes and Governance*. CGIAR Research Programme on Forests, Trees and Agroforestry (FTA) Proposal. Bogor, Indonesia: CIFOR.
- Climate Change Commission.** 2011. *The Philippines: National Climate Change Action Plan 2011–2028*. Manila. (also available at <http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/phi152934.pdf>).
- Climate Investment Fund.** 2016. *PPCR Monitoring and Reporting Toolkit*. Pilot Programme for Climate Resilience. (también disponible en [https://www-cif.climateinvestmentfunds.org/sites/default/files/knowledge-documents/ppcr\\_monitoring\\_and\\_reporting\\_toolkit\\_march\\_2016\\_revised.pdf](https://www-cif.climateinvestmentfunds.org/sites/default/files/knowledge-documents/ppcr_monitoring_and_reporting_toolkit_march_2016_revised.pdf)).
- Climate Outreach and Adaptation Scotland.** 2017. *Communicating climate change adaptation. A practical guide to values-based communication*. Adaptation Scotland/Government of Scotland, Edinburgh. (también disponible en <http://climateoutreach.org/resources/communicating-climate-change-adaptation-a-practical-guide-to-values-based-communication/>).
- CMNUCC.** 2011a. *Ecosystem-based approaches to adaptation: compilation of information*. Note by the secretariat. Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice, Thirty-fifth session, Durban, 28 November to 3 December 2011, FCCC/SBSTA/2011/INF.8. (también disponible en [www.unfccc.int/resource/docs/2011/sbsta/eng/inf08.pdf](http://www.unfccc.int/resource/docs/2011/sbsta/eng/inf08.pdf)).
- CMNUCC.** 2011b. *Assessing the costs and benefits of adaptation options: An overview of approaches*. UNFCCC Secretariat, Bonn. (también disponible en [http://unfccc.int/files/adaptation/nairobi\\_work\\_programme/knowledge\\_resources\\_and\\_publications/application/pdf/2011\\_nwp\\_costs\\_benefits\\_adaptation.pdf](http://unfccc.int/files/adaptation/nairobi_work_programme/knowledge_resources_and_publications/application/pdf/2011_nwp_costs_benefits_adaptation.pdf)).

- CMNUC.** 2015. *Synthesis report on the aggregate effect of the intended nationally determined contributions*. Note by the secretariat. FCCC/CP/2015/7, 30 October 2015. (también disponible en <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/07.pdf>).
- CMNUCC.** 2017. The 31st meeting of the Least Developed Countries Expert Group Report by the secretariat. FCCC/SBI/2017/6.
- CMNUCC.** 2018. *Progress, experience, best practices, lessons learned, gaps, needs and support provided and received in the process to formulate and implement national adaptation plans. Synthesis report by the secretariat*. FCCC/SBI/2018/INF.1
- Colls, A., Ash, N. & Ikkala, N.** 2009. *Ecosystem-based Adaptation: a natural response to climate change*. Gland, Switzerland: IUCN. (también disponible en <https://www.iucn.org/content/ecosystem-based-adaptation-a-natural-response-climate-change>).
- Crumpler, K., Bloise, M., Meybeck, A., Salvatore, M. & Bernoux, M.** 2019. *Linking nationally determined contributions and the sustainable development goals through agriculture: A methodological framework*. Environment & Natural Resources Management Working Paper No. 75, Rome, FAO. 40 pp. (también disponible en <http://www.fao.org/3/ca5003en/ca5003en.pdf>).
- d'Annunzio, R., Gianvenuti, A., Henry, M. & Thulstrup, A.** 2016. *Manual for assessing woodfuel supply and demand in displacement settings*. Rome, FAOFAO y la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR).
- Dasgupta, S., Hossain, M., Huq, M. & Wheeler, D.** 2014. *Climate change, soil salinity, and the economics of high-yield rice production in coastal Bangladesh*. World Bank Policy Research Working Paper No. 7140. Washington, DC, Banco Mundial.
- Dazé, A., Ambrose, K. & Ehrhart, C.** 2009. *Climate vulnerability and capacity analysis handbook*. CARE International.
- DCLG.** 2009. *Multi-criteria analysis: a manual*. Department for Communities and Local Government, London. (también disponible en <http://www.fao.org/3/ca5003en/ca5003en.pdf>).
- De Bruin, K., Dellink, R.B., Ruijs, A., Bolwitt, L., van Buuren, A., Graveland, J., de Groot, R.S., et al.** 2009. Adapting to climate change in The Netherlands: an inventory of climate adaptation options and ranking of alternatives. *Climatic Change*, 95: 23–45. DOI 10.1007/s10584-009-9576-4. (también disponible en <http://link.springer.com/article/10.1007/s10584-009-9576-4>).
- Djoudi, H. & Brockhaus, M.** 2011. Is adaptation to climate change gender neutral? Lessons from communities dependent on livestock and forests in northern Mali. *International Forestry Review*, 13(2): 123–135.
- Edwards, J.E., Pearce, C., Ogden, A.E., & Williamson, T.B.** 2015. *Climate change and sustainable forest management in Canada: a guidebook for assessing vulnerability and mainstreaming adaptation into decision making*. Canadian Council of Forest Ministers, Climate Change Task Force. Ottawa.
- Fisher, R.J., Srimongkontip, S. & Veer, C.** 1997. *People and forests in Asia and the Pacific: situation and prospects*. FAO/RAPA Working Paper APFSOS/WP/27. Bangkok, FAO
- FAO.** 2006. *Fire management Voluntary guidelines: Principles and strategic actions*. Working Paper 17/E. Rome. (también disponible en <http://www.fao.org/3/j9255e/j9255e00.pdf>).
- FAO.** 2012. *Mainstreaming Climate-Smart Agriculture into a Broader Landscape Approach*. Rome. (también disponible en <http://www.fao.org/3/ap402e/ap402e.pdf>).
- FAO.** 2013. *Climate change guidelines for forest managers*. FAO Forestry Paper No. 172. Rome.
- FAO.** 2014. *Climate-Smart Agriculture Sourcebook*. Rome. (también disponible en <http://www.fao.org/3/i3325e/i3325e.pdf>).
- FAO.** 2016a. *Climate change and food security: Risks and responses*. Rome. (también disponible en <http://www.fao.org/3/a-i5188e.pdf>).
- FAO.** 2016b. *The State of Food and Agriculture: Climate Change, Agriculture and Food Security*. Rome. (también disponible en <http://www.fao.org/3/a-i6030e.pdf>).
- FAO.** 2017a. *Intended nationally determined contributions: global analysis key findings*. Rome. (también disponible en <http://www.fao.org/3/a-i6573e.pdf>).
- FAO.** 2017b. *Sustainable woodfuel for food security A smart choice: green, renewable and affordable*. Rome. (también disponible en <http://www.fao.org/3/a-i7917e.pdf>).
- FAO.** 2017c. *Tracking adaptation in agricultural sectors*. Rome. (también disponible en <http://www.fao.org/3/a-i8145e.pdf>).
- FAO.** 2018a. *The State of the world's forests 2018. Forest pathways to sustainable development*. Roma. (también disponible en <http://www.fao.org/3/I9535EN/i9535en.pdf>).
- FAO.** 2018b. *Institutional capacity assessment approach for national adaptation planning in the agriculture sectors*. Briefing note. (también disponible en <http://www.fao.org/3/I8900EN/i8900en.pdf>).

- FAO.** 2018c. Terms and Definitions FRA 2020. *Forest Resources Assessment Working paper 188*. Rome. (también disponible en <http://www.fao.org/3/I8661EN/i8661en.pdf>).
- FAO.** 2018d. Guidelines and Specifications FRA 2020. Forest Resources Assessment Working paper 189. Roma. (también disponible en <http://www.fao.org/3/I8699EN/i8699en.pdf>).
- FAO.** 2018e. *Climate change for forest policy-makers – An approach for integrating climate change into national forest policy in support of sustainable forest management*. Version 2.0. FAO Forestry Paper no.181. Roma, 68 pp. (también disponible en <http://www.fao.org/3/CA2309EN/ca2309en.PDF>).
- FAO.** 2019. *Regional Analysis of the Nationally Determined Contributions in Southern Europe, Eastern Europe and Central Asia – Gaps and opportunities in the agriculture sectors*. Roma. (también disponible en <http://www.fao.org/3/CA2518EN/ca2518en.pdf>).
- FAO.** 2020a. *Adaptation in the agriculture sectors: leveraging co-benefits for mitigation and sustainable development*. Rome. (también disponible en <http://www.fao.org/3/ca9195en/ca9195en.pdf>).
- FAO.** 2020b. *Regional Analysis of the Nationally Determined Contributions in Asia*. Roma. (también disponible en <http://www.fao.org/3/ca7264en/CA7264EN.pdf>).
- FAO y UNDP.** 2018. *Integrating Agriculture in National Adaptation Plans (NAP-Ag) Programme*. Case study: the Philippines. Roma. (también disponible en <http://www.fao.org/3/CA3024EN/ca3024en.pdf>).
- FAO y UNDP.** 2019. *Enhancing adaptation planning for agricultural resilience in Viet Nam: Linkages between National Adaptation Plans (NAPs) and Nationally Determined Contributions (NDCs). Case Study*. (también disponible en [https://www.vn.undp.org/content/dam/vietnam/docs/Publications/2019\\_UNDP\\_NAPNDC%20Case%20Study.pdf](https://www.vn.undp.org/content/dam/vietnam/docs/Publications/2019_UNDP_NAPNDC%20Case%20Study.pdf)).
- FAO y UNDP.** 2020a. *Integrating Agriculture in National Adaptation Plans Case Study: Uganda*. Roma (también disponible en <http://www.fao.org/3/cb0576en/cb0576en.pdf>).
- FAO y UNDP.** 2020b. *Assessing sustainable water conservation and agroforestry practices for climate change adaptation in Kenya: A cost-benefit analysis*. Roma.
- Forest Management Bureau, Philippines.** 2016. *Master Plan for Climate Resilient Forestry Development*. (también disponible en [https://forestry.denr.gov.ph/pdf/mp/PMPCRFD\\_2015\\_plus\\_Annexes.pdf](https://forestry.denr.gov.ph/pdf/mp/PMPCRFD_2015_plus_Annexes.pdf)).
- Gaisberger, H., Kindt, R., Loo, J., Schmidt M., Bognounou, F., Da, S., Diallo, O.B., et al.** 2017. Spatially explicit multi-threat assessment of food tree species in Burkina Faso: a fine-scale approach. *PLOS ONE*, 12(9): e0184457.
- Garrett, A., Buckley, P., Brown, S., & Townhill, B.** 2015. Climate change adaptation in UK seafood: Understanding and responding to climate change in the UK wild capture seafood industry. A joint Seafish/MCCIP summary. Seafish, Edinburgh. doi:10.14465/2015.sarps.001-016.
- Gebrekirstos, A., Bräuning, A., Sass-Klassen, U. & Mbow, C.** 2014. Opportunities and applications of dendrochronology in Africa. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 6: 48–53.
- GEPMA** (Grupo de Expertos de los Países Menos Adelantados). 2012. *National Adaptation Plans. Technical guidelines for the national adaptation plan process*. UNFCCC Secretariat. Bonn.Alemania. December 2012. (también disponible en <http://www4.unfccc.int/nap/Guidelines/Pages/Technical-guidelines.aspx>).
- GEPMA** (Grupo de Expertos de los Países Menos Adelantados). 2013. Development of a tool for monitoring, reviewing and assessing progress, effectiveness and gaps under the NAP process in LDCs: the PEG M&E Tool. By **Latasi, P.**, UNFCCC Adaptation Committee workshop on the M&E of adaptation 9–11 September 2013, Nadi, Fiji. (diapositivas). (también disponible en [https://unfccc.int/files/adaptation/cancun\\_adaptation\\_framework/adaptation\\_committee/application/pdf/peg\\_tool\\_latasi.pdf](https://unfccc.int/files/adaptation/cancun_adaptation_framework/adaptation_committee/application/pdf/peg_tool_latasi.pdf)).
- GIZ y IISD.** 2014. *Monitoring and evaluating adaptation at aggregated levels: A comparative analysis of ten Systems*. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ), Bonn. (también disponible en [https://www.adaptationcommunity.net/download/me/me-guides-manuals-reports/GIZ\\_2014-Comparative\\_analysis\\_of\\_national\\_adaptation\\_M&E.pdf](https://www.adaptationcommunity.net/download/me/me-guides-manuals-reports/GIZ_2014-Comparative_analysis_of_national_adaptation_M&E.pdf)).
- Global Commission on Adaptation.** 2019. Adapt now: a global call for leadership on climate resilience. Global Center on Adaptation and World Resources Institute.
- Gobierno de Chile.** 2014. *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático – Elaborado en el marco del Plan de Acción Nacional de Cambio Climático*. Chile. (también disponible en <http://portal.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2016/02/Plan-Nacional-Adaptacion-Cambio-Climatico-version-final.pdf>).
- Guariguata, M.R., Locatelli, B. & Haupt, F.** 2012. Adapting tropical production forests to global climate change: risk perceptions and actions. *International Forestry Review*, 14(1): 27–38.
- GWP.** 2019. *Addressing Water in National Adaptation Plans*. (también disponible en [https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents/Supplements/GWP\\_NAP\\_Water\\_Supplement\\_May2019.pdf](https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents/Supplements/GWP_NAP_Water_Supplement_May2019.pdf)).

- Hahn, M. & Fröde, A.** 2011. *Climate proofing for development. Adapting to climate change, reducing risk.* Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn. (también disponible en [http://www.preventionweb.net/files/globalplatform/entry\\_bg\\_paper-giz2011climateproofing.pdf](http://www.preventionweb.net/files/globalplatform/entry_bg_paper-giz2011climateproofing.pdf)).
- Head, B.W., Ross, H. & Bellamy, J.** 2016. Managing wicked natural resource problems: The collaborative challenge at regional scales in Australia. *Landscape and Urban Planning*, 154: 81–92.
- HLPE.** 2017. *Sustainable forestry for food security and nutrition. A report by the High-Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security.* Roma. (también disponible en <http://www.fao.org/3/a-i7395e.pdf>).
- Holzschuh, A., Steffan-Dewenter, I. & Tscharntke, T.** 2010. How do landscape composition and configuration, organic farming and fallow strips affect the diversity of bees, wasps and their parasitoids? *Journal of Animal Ecology*, 79: 491–500.
- Incropera, F.P.** 2015. *Climate Change: A Wicked Problem.* Cambridge University Press, New York.
- IPCC.** 2001. **McCarthy, J.J., Canziani, O.F, Leary, N.A., Dokken, D.J. & White, K.S, eds.** *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.* Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change Cambridge, UK, Cambridge University Press.
- IPCC.** 2007. **Parry, M.L., Canziani, O.F, Palutikof, J.P., van der Linden, P.J. & Hansen, C.E., eds.** *Climate Change 2007: Impacts, adaptation and vulnerability.* Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, UK, Cambridge University Press. (también disponible en [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4\\_wg2\\_full\\_report.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ar4_wg2_full_report.pdf)).
- IPCC.** 2014. *Climate change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability.* Intergovernmental Panel on Climate Change, Working Group II. (también disponible en <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/>).
- IPCC.** 2019. *Special report on climate change and land.* (también disponible en <https://www.ipcc.ch/srccl/>).
- Johnston, M., Williamson, T., Munson, A., Ogden, A., Moroni, M., Parsons, R., Price, D. & Stadt, J.** 2010. *Climate change and forest management in Canada: impacts, adaptive capacity and adaptation options – A State of Knowledge report.* Sustainable Forest Management Network, Edmonton, Alberta. 54 pp.
- Juergenliemk-Avagyan, A., Wolf, J., Kohli, R., Garcia, C., Spairani, A., Teng, J., Terrefe, D. & Hodes G.** 2017. *The role of the National Adaptation Plans (NAPs) in agriculture for achieving multiple Sustainable Development Goals and implementing the Paris Agreement.* Proceedings of the International Conference on Sustainable Development. Nueva York, EE.UU.
- Karttunen, K., Wolf, J., Garcia, C. & Meybeck, A.** 2017. *Addressing Agriculture, Forestry and Fisheries in National Adaptation Plans – Supplementary Guidelines.* Rome, FAO. (también disponible en <http://www.fao.org/3/a-i6714e.pdf>).
- Katila, P., Pierce Colfer, C., De Jong, W., Galloway, G., Pacheco, P., & Winkel, G., eds.** (2019). *Sustainable Development Goals: Their Impacts on Forests and People.* Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/9781108765015
- Khadka, C., Hujala, T., Worflslehner, B. & Vacik, H.** 2013. Problem structuring in participatory forest planning. *Forest Policy and Economics*. 26: 1–11.
- Koffi, C. K., Djoudi, H. & Gautier, D.** *Landscape diversity and associated coping strategies during food shortage periods: evidence from the Sudano-Sahelian region of Burkina Faso.* *Regional Environmental Change* 17, no. 5 (2017): 1369–1380.
- Lambrou, Y. & Piana, G.** 2006. *Gender: the missing component of the response to climate change.* Roma, FAO.
- Lillesø, J. B. L., Graudal, L., Moestrup, S., Kjær, E.D., Kindt, R., Mbora, A., Dawson, I., et al.** 2011. Innovation in input supply systems in smallholder agroforestry: seed sources, supply chains and support systems. *Agroforest Syst* (2011) 83:347–359 DOI 10.1007/s10457-011-9412-5
- Lillesø, J.P.B., Harwood, C., Derero, A., Graudal, L., Roshetko, J. M., Kindt R., Moestrup S., et al.** 2018. *Why institutional environments for agroforestry seed systems matter.* *Dev Policy Rev.* 2018; 36: O89–O112
- Lim, B. & Spanger-Sieghfred, E. (eds).** 2005. *Adaptation Policy Framework for Climate Change. Developing Strategies, Policies and Measures.* Cambridge, UK, Cambridge University Press (también disponible en [www.preventionweb.net/publications/view/7995](http://www.preventionweb.net/publications/view/7995)).
- Locatelli, B., Kanninen, M., Brockhaus, M., Colfer, C.J.P., Murdiyarso, D. & Santoso, H.** 2008 *Facing an uncertain future: How forests and people can adapt to climate change.* Forest Perspectives No. 5. CIFOR, Bogor, Indonesia.
- Locatelli B., Pavageau C., Pramova E., Di Gregorio M.,** 2015. Integrating climate change mitigation and adaptation in agriculture and forestry: Opportunities and trade-offs. *WIREs Climate Change*, 6(6): 585–598. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wcc.357/pdf>



- Locatelli B.** 2016. *Ecosystem services and climate change*. M. Potschin, R., Haines-Young, R. Fish & R.K. Turner (eds) Routledge Handbook of Ecosystem Services. Routledge, London and New York, pp.481–490. (también disponible en [http://agents.cirad.fr/pjjimg/bruno.locatelli@cirad.fr/Locatelli\\_2016\\_Handbook\\_Ecosystem\\_Services\\_and\\_Climate\\_Change\\_PostPrint.pdf](http://agents.cirad.fr/pjjimg/bruno.locatelli@cirad.fr/Locatelli_2016_Handbook_Ecosystem_Services_and_Climate_Change_PostPrint.pdf)).
- Louman B., Meybeck A., Mulder G., Brady M., Fremy L., Savenije H., Gitz V. y Trines E.** 2020. Scaling of innovative finance for sustainable landscapes. FTA.
- Lumosi, C. y McGahey, D.** 2016. *Communicating climate change for adaptation: Challenges, successes and future priorities. Information Brief. Collaborative Adaptation Research Initiative in Africa and Asia (CARIAS)*. International Development Research Centre, Ottawa. (también disponible en <https://www.weadapt.org/knowledge-base/assar/communicating-climate-change-for-adaptation>).
- Lundgren, B.O. y Raintree, J.B.** 1982. *Sustained agroforestry*. In **Nestel, B. ed.** *Agricultural research for development: potentials and challenges in Asia*, pp. 37–49. The Hague, ISNAR.
- MAAIF.** 2018. *National Adaptation Plan for the Agricultural Sectors in Uganda*. Kampala. (también disponible en <https://www.agriculture.go.ug/wp-content/uploads/2019/09/National-Adaptation-Plan-for-the-Agriculture-Sector-1.pdf>).
- Mackay, A., Gallo, I., Husch, J. y Raksakulthai, V.** 2015. *Skills Assessment for National Adaptation Planning. How countries can identify the gap*. United Nations Institute for Training and Research (UNITAR), Ginebra. (también disponible en <http://www.unclearn.org/sites/default/files/inventory/nap16062015.pdf>).
- MacKinnon, K., Sobrevila, C., Hickey, V.** 2008. *Biodiversity, climate change, and adaptation: nature-based solutions from the World Bank portfolio* (English). Washington, DC: World Bank. <http://documents.worldbank.org/curated/en/149141468320661795/Biodiversity-climate-change-and-adaptation-nature-based-solutions-from-the-World-Bank-portfolio>.
- McNaught, R., Warrick, O. y Cooper, A.** 2014. *Communicating climate change for adaptation in rural communities: a Pacific study*. *Regional Environmental Change*, 14:1491–1503.
- Meybeck, A., Rose, S. & Gitz, V.** 2019. *Climate change vulnerability assessment of forests and forest-dependent people – A framework methodology*. FAO Forestry Paper No. 183. Roma, FAO.
- Metzger, M.J. & Schröter, D.** 2006. *Towards a spatially explicit and quantitative vulnerability assessment of environmental change in Europe*. *Regional Environmental Change*, 6(4): 201–216.
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP).** 2019. *National Adaptation Plan for the Agriculture Sector (PNA-Agro)*. Uruguay. (también disponible en <https://www4.unfccc.int/sites/NAPC/Documents/Parties/NAP%20Agriculture%20Uruguay.pdf>).
- Moore, W., Alleyne, F., Alleyne, Y., Blackman, K., Blenman, C., Carter, S., Cashman, A., et al.** 2014. Barbados' Green Economy Scoping Study. Government of Barbados, University of West Indies – Cave Hill Campus, United Nations Environment Programme (UNEP). (también disponible en <http://www.greengrowthknowledge.org/resource/green-economy-scoping-study-synthesis-report-barbados>).
- Morin, X., Fahse, L., Jactel, H., Scherer-Lorenzen, M., García-Valdés, R. y Bugmann, H.** 2018. Long-term response of forest productivity to climate change is mostly driven by change in tree species composition. *Scientific reports*, 8(1): 5627.
- Newton, P., Miller, D. C., Ateenyi Byenkya, M. A., Agrawal A.** 2016. Who are forest-dependent people? A taxonomy to aid livelihood and land use decision-making in forested regions. *Land Use Policy* 57: 388–395.
- Ndlovu, E.** 2013. Impact of tree species on maize productivity by smallholder farmers in Eastern Kenya. Unpublished Master Thesis, Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology, Juja, Kenya.
- Nyoka, B. I., Roshetko, J., Jamnadass, R., Kalinganire, A., Lilles J. B. L., Beedy T., Cornelius J.** 2014. Tree Seed and Seedling Supply Systems: A Review of the Asia, Africa and Latin America Models. *Small-scale Forestry*. DOI 10.1007/s11842-014-9280-8
- Obeng, E.A., Owusu-Sekyere, E., Dumenu, W.K., Nutakor, E.E., Samar, S.B. y Opoku, E.A.** 2011. *Climate change and forest dependent livelihoods: vulnerabilities and impacts*. Technical report, Government of Ghana Project.
- Parkins, J.R. & MacKendrick, N.A.** 2007. Assessing community vulnerability: a study of the mountain pine beetle outbreak in British Columbia, Canada. *Global Environmental Change* 17(3): 460–471.
- PNUD.** 2018. Viet Nam's Climate Risk Index. <http://eng.climaterisk.org.vn/>
- PNUMA.** 2012. *Ecosystem-based adaptation guidance. Moving from principles to practice*. Working Document: April 2012. Geneva. (también disponible en <http://www.unep.org/>).

- Porter, J.R., L. Xie, Challinor, A.J., Cochrane, K., Howden, S.M., Iqbal, M.M., Lobell, D.B. y Travasso, M.I.** 2014. Food security and food production systems. In: *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability*. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, M., et al., (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 485–533.
- Pramova, E., Locatelli, B., Brockhaus, M., Fohlmeister, S.,** 2012. *Ecosystem services in the National Adaptation Programmes of Action*. Climate Policy 12(4): 393–409. (también disponible en <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/14693062.2011.647848>).
- Pramova, E., Locatelli, B., Djoudi, H., Somorin, O.,** 2012. *Forests and trees for social adaptation to climate variability and change*. WIREs Climate Change 3: 581–596. (también disponible en <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/wcc.195/pdf>).
- Price-Kelly, H.** 2016. *Financing National Adaptation Plans (NAP): Options for implementation*. Targeted Topics Forum Report 2. International Institute for Sustainable Development, Winnipeg. (también disponible en <http://www.napglobalnetwork.org/wp-content/uploads/2016/05/TTF2-Report.pdf>).
- Price-Kelly, H. y Hammill, A.** 2016. sNAPhot: Domestic public finance for implementation of NAP. Overview Brief II. NAP Global Network Secretariat, International Institute for Sustainable Development, Winnipeg. (también disponible en <http://napglobalnetwork.org/resource/snapshot-domestic-public-finance-implementation-naps/>).
- Pureswaran, Deepa S., Alain Roques, y Andrea Battisti.** Forest insects and climate change. *Current Forestry Reports*, 4, no. 2 (2018): 35–50.
- Puri, J.** (2018). Transformational Change – *The Challenge of a Brave New World*. Independent Evaluation Unit (IEU) Learning Paper No. 1, Green Climate Fund. Songdo, South Korea.
- Ranjitkar, S., Sujakhu, N.M., Merz, J., Kindt, R., Xu, J., Matin, M.A., Ali, M. y Zomer, R.J.** 2016a. Suitability analysis and projected climate change impact on banana and coffee production zones in Nepal. *PLOS One*, 11(9): e0163916.
- Ranjitkar, S., Sujakhu, N.M., Lu, Y., Wang, Q., Wang, M., He, J., Mortimer, P.E., Xu, J., Kindt, R. y Zomer, R.J.** 2016b. Climate modelling for agroforestry species selection in Yunnan Province, China. *Environmental Modelling & Software*, 75: 263–272.
- Ranjitkar, S., Sujakhu, N.M., Merz, J., Kindt, R., Xu, J., Matin, M.A., Ali, M. y Zomer, R.J.** 2016a. Suitability analysis and projected climate change impact on banana and coffee production zones in Nepal. *PLOS One*, 11(9): e0163916.
- Reid, H., Hou Jones, X., Porras, I., Hicks, C., Wicander S., Seddon, N., Kapos V., Rizvi A.R. y Roe, D.** 2019. *Is Ecosystem-based adaptation effective? Perceptions and lessons learned from 13 project sites*. IIED Research Report. IIED, London. (también disponible en <https://pubs.iied.org/17651IIED/>).
- Ricketts, T.H.** 2004. Tropical forest fragments enhance pollinator activity in nearby coffee crops. *Conservation Biology*, 18(5): 1262–1271.
- Ricketts, T.H., Regetz, J., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C., Bogdanski, A., Gemmill-Herren, B., Greenleaf, S.S., Klein, A.M., Mayfield, M.M., Morandin, L.A., Ochieng, A. y Viana B.F.** 2008. Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? *Ecology Letters*, 11: 499–515.
- Rodenberg, B.** 2009. *Climate change adaptation from a gender perspective: a cross-cutting analysis of development-policy instruments*. Discussion Paper 24/2009. Bonn, Germany, German Development Institute (DIE).
- Roques, A. et al.** 2015. Climate Warming and Past and Present Distribution of the Processionary Moths (*Thaumetopoea* spp.) in Europe, Asia Minor and North Africa. In: Roques A. (eds) Processionary Moths and Climate Change: An Update. Springer, Dordrecht
- Scienseed.** 2016. *Communicating climate change and biodiversity to policy makers*. A guide by Scienseed SL for the Bern Convention (Council of Europe). (también disponible en <https://rm.coe.int/168064e897>).
- Shackleton C. & Shackleton, S.** 2004. The importance of non-timber forest products in rural livelihood security and as safety nets: a review of evidence from South Africa. *South African Journal of Science*, 100, Noviembre/Diciembre de 2004.
- Southern Voices on Adaptation,** 2018. NAP progress in participation and transparency, assessment by SV-Adapt partner networks in Vietnam, Cambodia, Nepal, Sri Lanka, Kenya, and Malawi. (también disponible en [http://unfccc.int/files/adaptation/workstreams/national\\_adaptation\\_plans/application/pdf/participation\\_and\\_transparency\\_by\\_svadapt.pdf](http://unfccc.int/files/adaptation/workstreams/national_adaptation_plans/application/pdf/participation_and_transparency_by_svadapt.pdf)).
- Spearman, M. & McGray, H.** 2011. *Making adaptation count. Concepts and options for monitoring and evaluation of climate change adaptation*. GIZ and World Resources Institute (WRI), Washington D.C. (también disponible en <http://www.wri.org/publication/making-adaptation-count>).

**Stevens-Rumann, Camille S., Kemp, Kerry B., Higuera, Philip E., Harvey, Brian J., Rother Monica T., Donato, Daniel C., Morgan, P., y Veblen. T.T.** *Evidence for declining forest resilience to wildfires under climate change.* *Ecology Letters* 21, no. 2 (2018): 243–252.

**Strohmaier, R., Rioux, J., Seggel, A., Meybeck, A., Bernoux, M., Salvatore, M., Miranda, J. y Agostini, A.** 2016. *The Agriculture sectors in the Intended Nationally Determined Contributions: Analysis.* Environment and Natural Resources Management Working Paper No. 62. Rome, FAO. (también disponible en <http://www.fao.org/3/a-i5687e.pdf>).

**Sunderland, T., Achdiawan, R., Angelsen, A., Babigumira, R., Ickowitz, A., Paumgarten, F., Reyes-Garcia, V. y Shively, G.** 2014. Challenging perceptions about men, women, and forest product use: a global comparative study. *World Development*, (64, Suppl. 1): 56–66.

**Termeer, C., Dewulf, A. y Breeman, G.** 2013. Governance of wicked climate adaptation problems. In: J. Knieling and W.L. Filho (eds.) *Climate Change Governance. Climate Change Management*, DOI: 10.1007/978-3-642-29831-8\_3, Springer-Verlag, Berlin.

**IUCN.** 2009b. *No time to lose – make full use of nature-based solutions in the post-2012 climate change regime.* Position paper on the Fifteenth session of the Conference of the Parties to the United Nations Framework Convention on Climate Change (COP 15). Gland: IUCN. (también disponible en [https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/iucn\\_position\\_paper\\_unfccc\\_cop\\_15.pdf](https://www.iucn.org/sites/dev/files/import/downloads/iucn_position_paper_unfccc_cop_15.pdf)).

**United Nations Forum on Forests (UNFF) y Collaborative Partnership on Forests (CPF).** 2018. Draft of Global Core Sets. (también disponible en <http://www.cpfweb.org/96344/en/>).

**UNISDR** (United Nations International Strategy for Disaster Reduction). 2009. *UNISDR terminology on disaster risk reduction.* Ginebra (también disponible en [www.unisdr.org/we/inform/terminology](http://www.unisdr.org/we/inform/terminology)).

**USAID,** 2013. *Analysing climate change adaptation options using multi-criteria analysis. African and Latin American Resilience to Climate Change (ARCC).* US Agency for International Development, Washington, D.C. (también disponible en [http://www.iee.usp.br/sites/default/files/Analyzing\\_climate\\_change\\_adaptation\\_options\\_using\\_multi-criteria\\_analysis\\_2013\\_0.pdf](http://www.iee.usp.br/sites/default/files/Analyzing_climate_change_adaptation_options_using_multi-criteria_analysis_2013_0.pdf)).

**UN-Water.** 2014. *International Decade for Action ‘Water for Life, 2005–2015’.*

**van Breugel, P., Friis, I., Demissew, S., Lillesø, J.-P.B. y Kindt, R.** 2016. Current and future fire regimes and their influence on natural vegetation in Ethiopia. *Ecosystems*, 19(2): 369–386.

**Viggh, A., Leagnavar, P. y Bours, D.** 2015. *Good practice study on principles for indicator development, selection, and use in climate change adaptation monitoring and evaluation.* Climate-Eval. GEF Independent Office of Evaluation, GEF, Ginebra. (también disponible en <https://www.climate-eval.org/sites/default/files/studies/Good-Practice-Study.pdf>).

**Vira, B., Wildburger, C. & Mansourian, S., eds.** 2015. Forests, trees and landscapes for food security and nutrition. *IUFRO World Series*, 33.

**Watkiss, P. and Hunt, A.** 2013. Method overview: Decision support methods for adaptation. Briefing Note 1. Summary of Methods and Case Study Examples from the MEDIATION Project. Funded by the EC’s 7FWP. (también disponible en <https://mediamanager.sei.org/documents/Publications/sei-mediation-briefing1-method-overview.pdf>).

**WRI.** 2018. Connecting the Dots: Elements for a Joined-Up Implementation of the 2030 Agenda and Paris Agreement

**Yearworth, M.** 2015. *Sustainability as a “super wicked” problem; opportunities and limits for engineering methodology.* In Proceedings of the 7th International Conference on Sustainable Development on Building and Environment (SuDBE). SuDBE. University of Bristol, UK.





# CÓMO ABORDAR LA SILVICULTURA Y LA AGROFORESTERÍA EN LOS PLANES NACIONALES DE ADAPTACIÓN

## [ Directrices complementarias ]

*Esta publicación: "Cómo abordar la silvicultura y la agroforestería en los Planes Nacionales de Adaptación: Directrices complementarias," proporciona orientación técnica para la integración de la silvicultura, la agroforestería y los bosques en la formulación y ejecución de los Planes Nacionales de Adaptación (PNA). El objetivo es informar a los responsables de la formulación de políticas y a los funcionarios gubernamentales a cargo de la planificación y procesos de los PNA, así como a las partes interesadas forestales y otros actores relevantes, sobre el potencial de estos sectores para apoyar las estrategias de adaptación al cambio climático de los países.*

ISBN 978-92-5-134099-8



9 789251 340998

CB1203ES/1/03.21