Forest and Water

Basic knowledge

Módulos relacionados

- Bosques de montaña
- Gestión de cuencas hidrográficas
- Restauración de bosques



El módulo sobre los bosques y el agua subraya la importancia de la relación entre los bosques y el agua y el papel que ésta desempeña en varias funciones de los bosques. El módulo describe las prioridades a considerar en la gestión del agua en los bosques, así como proporciona información más detallada sobre cuestiones específicas de la gestión del agua, como las relativas a los bosques palustres, los bosques en suelos susceptibles a la salinidad, las zonas de protección ribereña y los estanques vernales. El módulo ofrece además enlaces a las principales herramientas y estudios de casos de gestión eficaz del agua en los bosques.



El módulo sobre los bosques y el agua subraya la importancia de la relación entre los bosques y el agua y el papel que ésta desempeña en varias funciones de los bosques. El módulo describe las prioridades a considerar en la gestión del agua en los bosques, así como proporciona información más detallada sobre cuestiones específicas de la gestión del agua, como las relativas a los bosques palustres, los bosques en suelos susceptibles a la salinidad, las zonas de protección ribereña y los estanques vernales. El módulo ofrece además enlaces a las principales herramientas y estudios de casos de gestión eficaz del agua en los bosques.

El agua es un elemento esencial de la gestión forestal sostenible, y los bosques son cruciales para regular el ciclo del agua. Uno de los retos a los que se enfrentan los gestores forestales es aprovechar al máximo los beneficios de los bosques conservando al mismo tiempo los recursos hídricos.

Los bosques necesitan agua

Los bosques son importantes usuarios del agua. Los árboles consumen el mayor nivel de agua cuando han alcanzado su altura final (esto es, la altura máxima a la que crecerán en su ciclo vital) y durante la temporada de su crecimiento más intensivo. La cantidad de agua consumida por los bosques depende también del clima, la topografía, el suelo, la edad del bosque, la composición de las especies y las prácticas de gestión. Tanto la falta de agua (como resultado de precipitaciones insuficientes o una disminución del agua subterránea disponible) como su exceso (es decir, encharcamientos) pueden tener efectos negativos en la sanidad de los bosques.

Los bosques proporcionan agua y la regulan

Una gran parte del agua potable mundial proviene de zonas boscosas, y millones de personas dependen del agua dulce de buena calidad que fluye de los bosques. Por ejemplo, los bosques de las montañas Uluguru suministran agua potable a los 2,5 millones de habitantes de Dar es Salaam, la capital de Tanzanía. Asimismo, 1,3 millones de personas en Quito y 20 millones de personas en Ciudad del México obtienen su agua potable de bosques de montaña. Los bosques ayudan a mantener una elevada calidad del agua, influyen en la cantidad de agua disponible y regulan el flujo de las aguas de superficie y subterráneas. Además, contribuyen a la reducción de riesgos relacionados con el agua como desprendimientos de tierra, inundaciones y sequías y evitan la desertificación y la salinización.

Los bosques amortiguan los fenómenos meteorológicos extremos

Los bosques desempeñan importantes funciones de amortiguación, como el enfriamiento, la intercepción de la lluvia y la infiltración y la retención del agua. Por consiguiente, pueden mitigar los fenómenos meteorológicos extremos y reducir los efectos del cambio climático en los recursos hídricos. En cambio, los bosques son vulnerables a los efectos de dicho cambio, como la disminución o el cambio del régimen de lluvias. Los gestores forestales debe reducir la vulnerabilidad de los bosques al estrés por falta de agua y reforzar su función como garantes de un suministro continuo de agua (véase el módulo adaptación al cambio climático y su mitigación).

Gestión del agua en los bosques

Las prioridades de la gestión del agua en los bosques dependen en gran medida de la geografía física del bosque, y probablemente serán distintas a las de las tierras bajas (donde las lluvias son menores y la inflitración del agua es superior debido a las pendientes más suaves) y a las de las tierras altas (donde las lluvias son más frecuentes e intensas, los suelos menos profundos y las pendientes más escarpadas con una mayor escorrentía superficial). Existen directrices específicas para la gestión de los siguientes ecosistemas forestales sensibles al agua:

- bosques higrofíticos nubosos de montaña;
- bosques palustres (por ejemplo manglares, bosques pantanosos, bosques de turbera);
- bosques en suelos susceptibles a la salinidad;
- zonas de protección ribereña;
- estanques vernales (una forma específica de humedal), y
- bosques de protección contra aludes.

Los bosques y el agua contribuye a los ODS:





El agua es un elemento esencial de la gestión forestal sostenible, y los bosques son cruciales para regular el ciclo del agua. Uno de los retos a los que se enfrentan los gestores forestales es aprovechar al máximo los beneficios de los bosques conservando al mismo tiempo los recursos hídricos.

Los bosques necesitan agua

Los bosques son importantes usuarios del agua. Los árboles consumen el mayor nivel de agua cuando han alcanzado su altura final (esto es, la altura máxima a la que crecerán en su ciclo vital) y durante la temporada de su crecimiento más intensivo. La cantidad de agua consumida por los bosques depende también del clima, la topografía, el suelo, la edad del bosque, la composición de las especies y las prácticas de gestión. Tanto la falta de agua (como resultado de precipitaciones insuficientes o una disminución del agua subterránea disponible) como su exceso (es decir, encharcamientos) pueden tener efectos negativos en la sanidad de los bosques.

Los bosques proporcionan agua y la regulan

Una gran parte del agua potable mundial proviene de zonas boscosas, y millones de personas dependen del agua dulce de buena calidad que fluye de los bosques. Por ejemplo, los bosques de las montañas Uluguru suministran agua potable a los 2,5 millones de habitantes de Dar es Salaam, la capital de Tanzanía. Asimismo, 1,3 millones de personas en Quito y 20 millones de personas en Ciudad del México obtienen su agua potable de bosques de montaña. Los bosques ayudan a mantener una elevada calidad del agua, influyen en la cantidad de agua disponible y regulan el flujo de las aguas de superficie y subterráneas. Además, contribuyen a la reducción de riesgos relacionados con el agua como desprendimientos de tierra, inundaciones y sequías y evitan la desertificación y la salinización.

Los bosques amortiguan los fenómenos meteorológicos extremos

Los bosques desempeñan importantes funciones de amortiguación, como el enfriamiento, la intercepción de la lluvia y la infiltración y la retención del agua. Por consiguiente, pueden mitigar los fenómenos meteorológicos extremos y reducir los efectos del cambio climático en los recursos hídricos. En cambio, los bosques son vulnerables a los efectos de dicho cambio, como la disminución o el cambio del régimen de lluvias. Los gestores forestales debe reducir la vulnerabilidad de los bosques al estrés por falta de agua y reforzar su función como garantes de un suministro continuo de agua (véase el módulo adaptación al cambio climático y su mitigación).

Gestión del agua en los bosques

Las prioridades de la gestión del agua en los bosques dependen en gran medida de la geografía física del bosque, y probablemente serán distintas a las de las tierras bajas (donde las lluvias son menores y la inflitración del agua es superior debido a las pendientes más suaves) y a las de las tierras altas (donde las lluvias son más frecuentes e intensas, los suelos menos profundos y las pendientes más escarpadas con una mayor escorrentía superficial). Existen directrices específicas para la gestión de los siguientes ecosistemas forestales sensibles al agua:

- bosques higrofíticos nubosos de montaña;
- bosques palustres (por ejemplo manglares, bosques pantanosos, bosques de turbera);
- bosques en suelos susceptibles a la salinidad;
- zonas de protección ribereña;
- estanques vernales (una forma específica de humedal), y
- bosques de protección contra aludes.

Los bosques y el agua contribuye a los ODS:



Módulos relacionados

- Bosques de montaña

- Gestión de cuencas hidrográficas
- Restauración de bosques

In more depth

Objetivos generales de la gestión del agua en los bosques

La gestión forestal sostenible ha de tener en cuenta la importancia del agua en las diversas funciones de los bosques. Los objetivos más importantes de la gestión del agua en los bosques son los siguientes:

- mantener la altura ideal de las aguas subterráneas (es decir, el agua en el suelo saturado, cuya parte superior se conoce como capa freática) a fin de crear condiciones (de crecimiento) estables para los árboles;
- asegurar el mantenimiento o la mejora de la cantidad y la calidad del agua;
- proteger los recursos naturales y la infraestructura construida por el hombre de los daños causados por el agua, y
- mantener o mejorar las condiciones de los bosques para el descanso y la recreación.

Objetivos generales de la gestión del agua en los bosques

La gestión forestal sostenible ha de tener en cuenta la importancia del agua en las diversas funciones de los bosques. Los objetivos más importantes de la gestión del agua en los bosques son los siguientes:

- mantener la altura ideal de las aguas subterráneas (es decir, el agua en el suelo saturado, cuya parte superior se conoce como capa freática) a fin de crear condiciones (de crecimiento) estables para los árboles;
- asegurar el mantenimiento o la mejora de la cantidad y la calidad del agua;
- proteger los recursos naturales y la infraestructura construida por el hombre de los daños causados por el agua, y
- mantener o mejorar las condiciones de los bosques para el descanso y la recreación.

Determinación de los recursos y las necesidades de agua de los bosques
Cuando el objetivo es mejorar o mantener los recursos hídricos en un bosque determinado, las actividades se deben basar en la identificación previa de los recursos hídricos necesarios para cumplir unos objetivos de gestión forestal específicos (teniendo en cuenta las necesidades de agua de todas las funciones del bosque). Los indicadores relacionados con el agua darán información sobre el estado general de los recursos hídricos de los bosques en cada lugar específico. Dichos indicadores pueden ser:

- mediciones de las masas de agua (por ejemplo, el alcance de la línea del litoral y la profundidad del agua estacionaria, tasas de flujo y niveles de los cursos de agua);
- la altura de la capa freática, y
- el volumen de precipitación.

Estos indicadores pueden variar de una estación a otra y de un año a otro. El período de tiempo de más apropiado para observar las tendencias a largo plazo es de entre 8 y 10 años.

Regulación del flujo de la corriente
En general, los bosques devuelven menos agua a los suelos en comparación con los pastizales o las tierras agrícolas debido a que contribuyen más a la humedad atmosférica a través de la evapotranspiración. Los suelos de los bosques favorecen la infiltración y la retención del agua gracias a sus sistemas radicales densos y profundos y a una capa superior orgánica fina y porosa. Por consiguiente, la escorrentía superficial es mínima en los bosques y la recarga de las aguas subterráneas eficiente, dando lugar a cursos de agua con caudales más constantes a lo largo del tiempo en comparación con cualquier otro tipo de cubierta vegetal. A fin de sustentar esta función reguladora de los bosques, los gestores forestales deberán tratar de mantener la cubierta vegetal de forma permanente, limitar la compactación de los suelos, mantener una gran cantidad de materia orgánica en el suelo y aumentar la “desigualdad de la superficie” (esto es, la irregularidad de la superficie del suelo, que ayuda a aumentar la infiltración del agua).

Calidad del agua
Para mejorar o mantener la calidad del agua en una zona forestal es importante reducir al mínimo la erosión del suelo y la sedimentación en las masas de agua, mediante la filtración de los agentes contaminantes del agua por la hojarasca y el sotobosque. Una buena cubierta forestal, con un sotobosque sano, es la cubierta vegetal más eficaz para minimizar los sedimentos del agua. Dado que la mayor parte de las actividades forestales no implican la utilización de fertilizantes o plaguicidas, los bosques resultan esenciales para el suministro de agua potable y de riego. En los casos en que se lleven a cabo operaciones de saca de madera, la producción de sedimentos (derivados de los caminos, los cargaderos de trozas, las trochas de arrastre y la compactación del suelo) y la contaminación química deben reducirse al mínimo mediante la aplicación de buenas prácticas forestales.

Protección contra las inundaciones
Los suelos de los bosques actúan como esponjas y retienen más agua que los suelos bajo otros tipos de usos de la tierra. Por lo tanto, la extracción de árboles y la deforestación aumenta el caudal de agua y el riesgo de inundaciones en las estaciones húmedas y el riesgo de sequía en las estaciones secas. La reforestación y la forestación producen el efecto contrario en la cantidad de agua. A gran escala y en casos de lluvias más intensas y prolongadas, las variaciones locales en la cubierta forestal local no tienen efectos tan importantes en la protección contra las inundaciones. Estos efectos son más destacados a pequeña escal y con lluvias menos intensas y más breves, y han de tenerse en cuenta en la planificación de las actividades de gestión forestal. Si el objetivo de la gestión es incrementar la provisión de agua en una zona forestal por medio de la deforestación, es preciso tener en cuenta los posibles efectos negativos en la calidad del agua, el riesgo de corrimientos de tierras, la protección contra aludes y la diversidad biológica.

Protección del suelo
Los bosques son eficaces en la reducción de la erosión superficial. Por ejemplo, su cubierta de copas, el sotobosque, la hojarasca y otros desechos forestales disminuyen los efectos de las gotas de lluvia sobre los suelos desnudos, sus suelos porosos favorecen la infiltración reduciendo así las corrientes de agua superficial y sus sistemas radicales ayudan a mantener las partículas del suelo unidas. Los bosques pueden contribuir además a estabilizar las pendientes y protegerlas de los corrimientos de tierra poco profundos. Las zonas propensas a corrimientos deben mantenerse boscosas (o como tierras forestales o sistemas de agroforestería o silvipastorales con gran densidad de árboles) a fin de disminuir la ocurrencia y la gravedad de corrimientos de tierra poco profundos, y las actividades de aprovechamiento forestal en tales zonas deben ser ligeras y no mecanizadas. Hay que señalar que aunque los bosques desempeñan una función importante en la estabilización del suelo, hay casos y lugares en los que no evitan ni mitigan los desplazamientos de tierra causados por movimientos tectónicos.

Bosques higrofíticos nubosos de montaña
Los bosques de montaña mantienen una estrecha relación con el agua dulce, ya que obtienen agua no sólo a través de las precipitaciones normales verticales (es decir, en forma de lluvia y nieve), sino que también la “atrapan” de las nieblas y las nubes que se mueven de manera horizontal a través de ellos. Por consiguiente, los bosques higrofíticos nubosos (llamados también a veces bosques de niebla) son importantes para la producción de agua. Se pueden plantar árboles en lugares estratégicos de nubes y niebla para aprovechar al máximo la captación de agua. Estos bosques tienen una relación compleja entre la flora, la fauna y los suelos, y su pérdida es irreversible. Habida cuenta de su importancia en la producción de agua y la conservación de la biodiversidad, así como su falta de idoneidad general para otros usos (por ejemplo, debido a sus limitaciones del suelo y el clima que suelen ser poco favorables), los bosques higrofíticos nubosos deberían mantenerse como bosques y señalarse en los inventarios nacionales.

Bosques palustres
Los bosques palustres son zonas ambientalmente delicadas por lo que uno de los objetivos prioritarios de la gestión debe ser el mantenimiento de su integridad hidrológica. Estos bosques son una fuente importante de alimentos acuáticos, madera de construcción y madera para combustible, y desempeñan una función fundamental en el mantenimiento de la calidad y la cantidad del agua. Los bosques palustres continentales ofrecen valiosos servicios de protección de las cuencas hidrográficas, mientras que los bosques palustres costeros ayudan a proteger las costas contra las mareas, la elevación del nivel del mar y peligros naturales, como los tsunamis.

Bosques en suelos susceptibles a la salinidad
La deforestación debe evitarse en superficies boscosas con subsuelos o aguas subterráneas salinas. Los bosques y los árboles, a través de su utilización del agua de lluvia y aguas subterráneas, ayudan a que las capas freáticas no suban mediante el equilibrio entre la recarga de los acuíferos (el movimiento descendiente de agua a través del perfil del suelo hasta una capa freática) y la descarga freática (la pérdida de agua de una capa freática). La deforestación puede alterar este equilibrio, hasta el punto que la capa freática aumenta, disolviendo las sales almacenadas en el suelo y llevándolas a la superficie, donde pueden afectar negativamente al crecimiento de la vegetación.

En zonas ya salinizadas, la reforestación con árboles de crecimiento rápido ?especialmente en zonas de recarga de aguas subterráneas (como las partes medias y superiores de las pendientes)? puede ayudar a reducir la recarga y aumentar la descarga, y, por tanto, disminuir la salinización del suelo (véase el módulo restauración y rehabilitación).

Determinación de los recursos y las necesidades de agua de los bosques
Cuando el objetivo es mejorar o mantener los recursos hídricos en un bosque determinado, las actividades se deben basar en la identificación previa de los recursos hídricos necesarios para cumplir unos objetivos de gestión forestal específicos (teniendo en cuenta las necesidades de agua de todas las funciones del bosque). Los indicadores relacionados con el agua darán información sobre el estado

general de los recursos hídricos de los bosques en cada lugar específico. Dichos indicadores pueden ser:

- mediciones de las masas de agua (por ejemplo, el alcance de la línea del litoral y la profundidad del agua estacionaria, tasas de flujo y niveles de los cursos de agua);
- la altura de la capa freática, y
- el volumen de precipitación.

Estos indicadores pueden variar de una estación a otra y de un año a otro. El período de tiempo de más apropiado para observar las tendencias a largo plazo es de entre 8 y 10 años.

Regulación del flujo de la corriente
En general, los bosques devuelven menos agua a los suelos en comparación con los pastizales o las tierras agrícolas debido a que contribuyen más a la humedad atmosférica a través de la evapotranspiración. Los suelos de los bosques favorecen la infiltración y la retención del agua gracias a sus sistemas radicales densos y profundos y a una capa superior orgánica fina y porosa. Por consiguiente, la escorrentía superficial es mínima en los bosques y la recarga de las aguas subterráneas eficiente, dando lugar a cursos de agua con caudales más constantes a lo largo del tiempo en comparación con cualquier otro tipo de cubierta vegetal. A fin de sustentar esta función reguladora de los bosques, los gestores forestales deberán tratar de mantener la cubierta vegetal de forma permanente, limitar la compactación de los suelos, mantener una gran cantidad de materia orgánica en el suelo y aumentar la “desigualdad de la superficie” (esto es, la irregularidad de la superficie del suelo, que ayuda a aumentar la infiltración del agua).

Calidad del agua
Para mejorar o mantener la calidad del agua en una zona forestal es importante reducir al mínimo la erosión del suelo y la sedimentación en las masas de agua, mediante la filtración de los agentes contaminantes del agua por la hojarasca y el sotobosque. Una buena cubierta forestal, con un sotobosque sano, es la cubierta vegetal más eficaz para minimizar los sedimentos del agua. Dado que la mayor parte de las actividades forestales no implican la utilización de fertilizantes o plaguicidas, los bosques resultan esenciales para el suministro de agua potable y de riego. En los casos en que se lleven a cabo operaciones de saca de madera, la producción de sedimentos (derivados de los caminos, los cargaderos de trozas, las trochas de arrastre y la compactación del suelo) y la contaminación química deben reducirse al mínimo mediante la aplicación de buenas prácticas forestales.

Protección contra las inundaciones
Los suelos de los bosques actúan como esponjas y retienen más agua que los suelos bajo otros tipos de usos de la tierra. Por lo tanto, la extracción de árboles y la deforestación aumenta el caudal de agua y el riesgo de inundaciones en las estaciones húmedas y el riesgo de sequía en las estaciones secas. La reforestación y la forestación producen el efecto contrario en la cantidad de agua. A gran escala y en casos de lluvias más intensas y prolongadas, las variaciones locales en la cubierta forestal local no tienen efectos tan importantes en la protección contra las inundaciones. Estos efectos son más destacados a pequeña escal y con lluvias menos intensas y más breves, y han de tenerse en cuenta en la planificación de las actividades de gestión forestal. Si el objetivo de la gestión es incrementar la provisión de agua en una zona forestal por medio de la deforestación, es preciso tener en cuenta los posibles efectos negativos en la calidad del agua, el riesgo de corrimientos de tierras, la protección contra aludes y la diversidad biológica.

Protección del suelo
Los bosques son eficaces en la reducción de la erosión superficial. Por ejemplo, su cubierta de copas, el sotobosque, la hojarasca y otros desechos forestales disminuyen los efectos de las gotas de lluvia sobre los suelos desnudos, sus suelos porosos favorecen la infiltración reduciendo así las corrientes de agua superficial y sus sistemas radicales ayudan a mantener las partículas del suelo unidas. Los bosques pueden contribuir además a estabilizar las pendientes y protegerlas de los corrimientos de tierra poco profundos. Las zonas propensas a corrimientos deben mantenerse boscosas (o como tierras forestales o sistemas de agroforestería o silvipastorales con gran densidad de árboles) a fin de disminuir la ocurrencia y la gravedad de corrimientos de tierra poco profundos, y las actividades de aprovechamiento forestal en tales zonas deben ser ligeras y no mecanizadas. Hay que señalar que aunque los bosques desempeñan una función importante en la estabilización del suelo, hay casos y lugares en los que no evitan ni mitigan los desplazamientos de tierra causados por movimientos tectónicos.

Bosques higrofíticos nubosos de montaña
Los bosques de montaña mantienen una estrecha relación con el agua dulce, ya que obtienen agua no sólo a través de las precipitaciones normales verticales (es decir, en forma de lluvia y nieve), sino que también la “atrapan” de las nieblas y las nubes que se mueven de manera horizontal a través de ellos. Por consiguiente, los bosques higrofíticos nubosos (llamados también a veces bosques de niebla) son importantes para la producción de agua. Se pueden plantar árboles en lugares estratégicos de nubes y niebla para aprovechar al máximo

la captación de agua. Estos bosques tienen una relación compleja entre la flora, la fauna y los suelos, y su pérdida es irreversible. Habida cuenta de su importancia en la producción de agua y la conservación de la biodiversidad, así como su falta de idoneidad general para otros usos (por ejemplo, debido a sus limitaciones del suelo y el clima que suelen ser poco favorables), los bosques higrofíticos nubosos deberían mantenerse como bosques y señalarse en los inventarios nacionales.

Bosques palustres

Los bosques palustres son zonas ambientalmente delicadas por lo que uno de los objetivos prioritarios de la gestión debe ser el mantenimiento de su integridad hidrológica. Estos bosques son una fuente importante de alimentos acuáticos, madera de construcción y madera para combustible, y desempeñan una función fundamental en el mantenimiento de la calidad y la cantidad del agua. Los bosques palustres continentales ofrecen valiosos servicios de protección de las cuencas hidrográficas, mientras que los bosques palustres costeros ayudan a proteger las costas contra las mareas, la elevación del nivel del mar y peligros naturales, como los tsunamis.

Bosques en suelos susceptibles a la salinidad

La deforestación debe evitarse en superficies boscosas con subsuelos o aguas subterráneas salinas. Los bosques y los árboles, a través de su utilización del agua de lluvia y aguas subterráneas, ayudan a que las capas freáticas no suban mediante el equilibrio entre la recarga de los acuíferos (el movimiento descendiente de agua a través del perfil del suelo hasta una capa freática) y la descarga freática (la pérdida de agua de una capa freática). La deforestación puede alterar este equilibrio, hasta el punto que la capa freática aumenta, disolviendo las sales almacenadas en el suelo y llevándolas a la superficie, donde pueden afectar negativamente al crecimiento de la vegetación.

En zonas ya salinizadas, la reforestación con árboles de crecimiento rápido ?especialmente en zonas de recarga de aguas subterráneas (como las partes medias y superiores de las pendientes)? puede ayudar a reducir la recarga y aumentar la descarga, y, por tanto, disminuir la salinización del suelo (véase el módulo restauración y rehabilitación).

Zonas de protección ribereña

Los árboles en las orillas de los lagos y a lo largo de los cauces de los ríos desempeñan importantes funciones de protección. Los sistemas radicales profundos de estos árboles estabilizan los bancos de los ríos y lagos, protegiéndolos contra la erosión y la afluencia de sedimentos y agentes contaminantes, y proporcionan al mismo tiempo un hábitat para la flora y la fauna silvestres acuáticas y terrestres. Para que cumplan esta función, las zonas de protección ribereña tienen que tener al menos una extensión de 30 metros, o incluso más si las pendientes son escarpadas o si las masas de agua están al lado de tierras agrícolas. Estas zonas normalmente no se destinan a la extracción de madera, y su gestión debería dirigirse a reducir al mínimo las alteraciones que se puedan producir en ellas. Se deberían restaurar las zonas de protección ribereña degradadas a fin de garantizar una buena calidad del agua (véanse las secciones herramientas y casos).

Zonas de protección ribereña

Los árboles en las orillas de los lagos y a lo largo de los cauces de los ríos desempeñan importantes funciones de protección. Los sistemas radicales profundos de estos árboles estabilizan los bancos de los ríos y lagos, protegiéndolos contra la erosión y la afluencia de sedimentos y agentes contaminantes, y proporcionan al mismo tiempo un hábitat para la flora y la fauna silvestres acuáticas y terrestres. Para que cumplan esta función, las zonas de protección ribereña tienen que tener al menos una extensión de 30 metros, o incluso más si las pendientes son escarpadas o si las masas de agua están al lado de tierras agrícolas. Estas zonas normalmente no se destinan a la extracción de madera, y su gestión debería dirigirse a reducir al mínimo las alteraciones que se puedan producir en ellas. Se deberían restaurar las zonas de protección ribereña degradadas a fin de garantizar una buena calidad del agua (véanse las secciones herramientas y casos).

Estanques vernales

Los estanques vernales en los bosques son pequeños humedales efímeros que se llenan y se secan cada año. Desempeñan un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad de los anfibios, por lo que su alteración y degradación han de evitarse. Para proteger los estanques vernales se recomienda establecer una banda de amortiguamiento de dos niveles, en la cual se reduzca al mínimo la perturbación. El nivel interno consiste en la superficie inundada más una protección de 15 metros, donde no se permite realizar actividades de extracción de madera. En nivel externo de protección (de otros 15 metros), el aprovechamiento o cualquier modificación debe muy limitado, porque la presencia de vegetación forestal en esta zona protege los estanques de la sequía y amplia el hábitat de alimentación de los anfibios. Puede ser difícil localizar estos estanques cuando las aguas han retrocedido (por ejemplo en las estaciones secas), pero algunos buenos indicadores de su ubicación son la forma cóncava, la ausencia de vegetación y una capa de materia orgánica más gruesa de la normal.

Bosques de protección contra aludes
Los bosques pueden influir considerablemente en la formación de aludes. Los árboles de una altura de por lo menos el doble que la profundidad de la nieve contribuyen a prevenir los aludes, pero los árboles más bajos completamente cubiertos de nieve pueden promoverlos (mediante el movimiento elástico de sus ramas). Los bosques situados en laderas con una pendiente superior al 58 por ciento y en zonas donde cae suficiente nieve para provocar aludes pueden ser bosques de protección contra aludes. La gestión de estos bosques es compleja y debe contar con el asesoramiento de expertos.

Pagos por los servicios de la cuenca
Los propietarios forestales pueden ser retribuidos por el servicio de protección de las cuencas hidrográficas que prestan a las poblaciones e industrias aguas abajo. Se trata de un posible “pago por servicios ambientales”, un concepto que adquiere cada vez más fuerza a nivel internacional y en algunos países y ciudades. Para más información sobre los sistemas de pago por los servicios ambientales relacionados con el agua véanse los módulo gestión de las cuencas hidrográficas y pagos por servicios ambientales.

En las secciones herramientas y casos del presente módulo se puede consultar orientación más detallada y apoyo para el tema de los bosques y el agua.

Estanques vernales
Los estanques vernales en los bosques son pequeños humedales efímeros que se llenan y se secan cada año. Desempeñan un papel fundamental en la conservación de la biodiversidad de los anfibios, por lo que su alteración y degradación han de evitarse. Para proteger los estanques vernales se recomienda establecer una banda de amortiguamiento de dos niveles, en la cual se reduzca al mínimo la perturbación. El nivel interno consiste en la superficie inundada más una protección de 15 metros, donde no se permite realizar actividades de extracción de madera. En nivel externo de protección (de otros 15 metros), el aprovechamiento o cualquier modificación debe muy limitado, porque la presencia de vegetación forestal en esta zona protege los estanques de la sequía y amplia el hábitat de alimentación de los anfibios. Puede ser difícil localizar estos estanques cuando las aguas han retrocedido (por ejemplo en las estaciones secas), pero algunos buenos indicadores de su ubicación son la forma cóncava, la ausencia de vegetación y una capa de materia orgánica más gruesa de la normal.

Bosques de protección contra aludes
Los bosques pueden influir considerablemente en la formación de aludes. Los árboles de una altura de por lo menos el doble que la profundidad de la nieve contribuyen a prevenir los aludes, pero los árboles más bajos completamente cubiertos de nieve pueden promoverlos (mediante el movimiento elástico de sus ramas). Los bosques situados en laderas con una pendiente superior al 58 por ciento y en zonas donde cae suficiente nieve para provocar aludes pueden ser bosques de protección contra aludes. La gestión de estos bosques es compleja y debe contar con el asesoramiento de expertos.

Pagos por los servicios de la cuenca
Los propietarios forestales pueden ser retribuidos por el servicio de protección de las cuencas hidrográficas que prestan a las poblaciones e industrias aguas abajo. Se trata de un posible “pago por servicios ambientales”, un concepto que adquiere cada vez más fuerza a nivel internacional y en algunos países y ciudades. Para más información sobre los sistemas de pago por los servicios ambientales relacionados con el agua véanse los módulo gestión de las cuencas hidrográficas y pagos por servicios ambientales.

En las secciones herramientas y casos del presente módulo se puede consultar orientación más detallada y apoyo para el tema de los bosques y el agua.

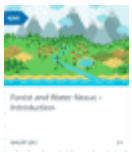
E-learning

A guide to developing a resilient watershed management plan



This course presents the basic principles and concepts related to resilient watershed management, and, through the description of a case study, practically illustrates the process for formulating a resilient watershed management plan, from the analysis of the enabling environment to the definition of the risk management measures to implement.

Forest and Water Nexus – Introduction



This course is intended to provide on overview of forest and water relationships, and an understanding of the impacts of changing landscapes on water resources. It can be used as a stand-alone course for those interested in learning about the forest-water nexus, or as an introduction for those who will engage in workshops using the FAO capacity development facilitation guide on Advancing the Forest and Water Nexus.

Further learning

FAO. 2013. *Forests and water – International momentum and action.* FAO, Rome.

IUFRO. 2007. *International workshop on water management through forest management.* Beijing, 2007. Conference proceedings.

Credits

This module was developed with the kind collaboration of the following people and/or institutions:

Initiator(s): Kata Wagner

Contributor(s): Akim Kress, Thomas Hofer - FAO, Forestry Department

Reviewer(s): ITTO; IUFRO