

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

Contratación: 2018CD-000084-0006800001

**Documento preparado por el Instituto de
Investigación y Servicios Forestales
INISEFOR -UNA**

**Elaboración técnica:
Ing. Fo. Mauricio Sánchez Monge M.Sc.**

Mayo 2020

CONTENIDO

1.	Introducción	4
2.	Determinación de la capacidad de uso del suelo, con énfasis en actividades forestales productivas.	5
2.1.	Metodología oficial para determinar la capacidad de uso	5
2.2.	Pendiente en función del relieve	8
2.3.	Medición de la pendiente en el terreno	9
2.4.	La pendiente y el manejo forestal	10
3.	Definición y delimitación de áreas de protección de recurso hídrico	11
4.	Fundamentos de aprovechamiento forestal de bajo impacto	16
4.1.	Dirección de caída dirigida del árbol a aprovechar	17
4.2.	Extracción de los productos forestales	20
5.	Estándares de sostenibilidad para el manejo de bosques	23
6.	Estándares de sostenibilidad para manejo de bosques secundarios.	25
7.	Aprovechamiento maderable, en terrenos de uso agropecuario, sin bosque y situaciones especiales en Costa Rica.	27
8.	El papel del SINAC en la extensión forestal y su relación con el uso sostenible de los recursos naturales del país.	30
9.	Consideraciones finales	31
	Referencias Bibliográficas	33

CUADROS

Cuadro 1. Descripción general de las clases de capacidad de uso	6
Cuadro 2. Categorías y parámetros de pendiente en función del relieve	8
Cuadro 3. Tabla de corrección de pendientes	13
Cuadro 4. Modalidades de permisos de aprovechamiento maderable en terrenos de uso agropecuario, sin bosque.	27
Cuadro 5. Cálculo del número de árboles a cortar, según el área efectiva en terrenos con cobertura boscosa, que no son bosque porque su área es menor a 2 hectáreas (ha).	28

FIGURAS

Figura 1. Ejemplo de una pendiente de 30%	8
Figura 2. Medición de la pendiente promedio sobre el terreno	9
Figura 3. Comparación de escalas en instrumentos de medición de pendientes	10
Figura 4. Medición de distancia en proyección horizontal con el método de banqueo	12
Figura 5. determinación de la posición del árbol con respecto a la franja definida como área de protección en terreno plano (a) árbol recto, (b) árbol inclinado.	14
Figura 6. determinación de la posición del árbol con respecto a la franja definida como área de protección en terreno inclinado (a) árbol recto, (b) árbol inclinado.	15
Figura 7. Ilustración de la posibilidad de modificar la dirección de caída natural en 30 grados aplicando métodos para lograr una dirección de caída dirigida	18
Figura 8. Cortes básicos para lograr una adecuada dirección de caída del árbol.	18
Figura 9. Consideración de la dirección de caída natural del árbol para evitar que afecte un área de protección del recurso hídrico.	20
Figura 10. Algunos de los métodos de extracción que se utilizan en Costa Rica	21
Figura 11. Ejemplos de alternativas para disminuir la velocidad de escorrentía en la superficie de rodamiento de las vías de extracción	23

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

1. Introducción

Este manual se enfoca en las técnicas de aprovechamiento forestal de bajo impacto y las consideraciones que se deben tener sobre las áreas efectivas y las áreas de protección del recurso hídrico. Cabe señalar que otras actividades humanas, como el desarrollo de infraestructura, desarrollo habitacional y cambio de uso del suelo no están contempladas en el presente documento.

El Estado Costarricense, a través de su Ley Forestal 7575, ha establecido como una de sus funciones esenciales y prioritarias, velar por la conservación, protección y administración de los bosques naturales, así como por la producción, el aprovechamiento, la industrialización y el fomento de los recursos forestales del país destinados a ese fin, de acuerdo con el principio de uso adecuado y sostenible de los recursos naturales renovables. Además, establece que el Estado velará por la generación de empleo y el incremento del nivel de vida de la población rural, mediante su efectiva incorporación a las actividades silviculturales. Esto evidencia la importancia de conocer y difundir las técnicas adecuadas de aprovechamiento forestal, que son parte fundamental de la silvicultura.

La Ley Forestal 7575 también establece que, en virtud del interés público y salvo lo estipulado en el artículo 18 de esta ley, se prohíbe la corta o el aprovechamiento de los bosques en parques nacionales, reservas biológicas, manglares, zonas protectoras, refugios de vida silvestre y reservas forestales propiedad del Estado.

Como aprovechamiento forestal, o aprovechamiento maderable se entiende a la acción de corta, eliminación de árboles maderables en pie o utilización de árboles caídos, realizada en terrenos privados, que genere o pueda generar algún provecho, beneficio, ventaja, utilidad o ganancia para la persona que la realiza o para quien esta representa.

Por su parte, el Reglamento a la Ley Forestal define como Manejo Forestal o Manejo Forestal Sostenible a la administración del recurso forestal orientada a asegurar que todos los bienes y servicios derivados de los bosques abastezcan las necesidades actuales; mientras que al mismo tiempo aseguren su capacidad y contribución continua para las futuras generaciones. El manejo forestal abarca los aspectos administrativos, legales, técnicos, económicos, sociales y ambientales de la conservación, protección y uso de los bosques. Implica varios grados de intervención humana deliberada, que van desde acciones que intentan salvaguardar y mantener los bosques y sus funciones, a acciones destinadas a

favorecer especies, o grupos de especies, valoradas económica o socialmente para mejorar la producción de bienes y servicios.

2. Determinación de la capacidad de uso del suelo, con énfasis en actividades forestales productivas.

Como principio fundamental para la conservación de los servicios ecosistémicos que un territorio ofrece, tales como el suministro de agua para consumo humano y producción en fincas y la conservación del suelo entre otros, se debe tomar en cuenta la capacidad del uso del suelo en la unidad productiva que se evalúa. Por lo general, este tema ha sido mayormente desarrollado por el sector agropecuario y por sus asesores técnicos, por lo que las metodologías presentan un sesgo hacia ese sector. Sin embargo, debido a que en Costa Rica existe una metodología oficial para determinar la capacidad de uso del suelo, el sector forestal debe partir de ese instrumento y tratar de adaptar sus principios y conceptos a la actividad silvicultural productiva y al manejo forestal en general.

2.1. Metodología oficial para determinar la capacidad de uso

De acuerdo con la Ley Forestal 7575, los terrenos de aptitud forestal son los contemplados en las clases que establezca la metodología oficial para determinar la capacidad de uso de las tierras vigente.

Con el objeto de realizar la evaluación, clasificación y planificación de tierras, se estableció oficialmente en julio de 2019 la herramienta denominada: "Metodología para La Determinación de la Capacidad de Uso de Las Tierras Agroecológicas de Costa Rica (Decreto N° 41960-MAG-MINAE).

Esta metodología consta de ocho clases representadas por números romanos, en las cuales se presenta un aumento progresivo de limitaciones para el desarrollo de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Cada una de estas clases de capacidad de uso de las tierras, se fundamenta en los límites máximos permisibles para el desarrollo de una determinada actividad agrícola, pecuaria y forestal.

Con el fin de analizar cuáles tierras son de aptitud forestal, según su capacidad de uso, se deben analizar las características de cada una de ellas (Cuadro 1).

Cuadro 1. Descripción general de las clases de capacidad de uso

Clase	Aptitud	Descripción técnica
I	Dentro de esta clase se incluyen tierras que no presentan limitación alguna para el desarrollo de actividades agrícolas, pecuarias o forestales, adaptadas ecológicamente a la zona.	Las tierras de esta clase se encuentran sobre superficies planas o casi planas, con erosión sufrida nula, con suelos muy profundos, de texturas medias superficiales sobre moderadamente gruesas o moderadamente finas en el subsuelo, sin piedras, sin problemas por toxicidad de cobre u otros elementos, salinidad, drenaje bueno, sin riesgo de inundación, en zonas de vida de condición húmeda, período seco moderado y sin efectos adversos por neblina y viento.
II	Las tierras de esta clase presentan leves limitaciones que solas o combinadas reducen la posibilidad de elección de actividades agrícolas, pecuarias y forestales a desarrollar o se incrementan los costos de producción debido a la necesidad de usar prácticas de manejo y conservación de suelos.	Las limitaciones que se pueden presentar solas o combinadas son: pendiente ligeramente ondulada, erosión sufrida leve, suelos profundos, texturas moderadamente finas o moderadamente gruesas superficiales sobre finas en el subsuelo, ligeramente pedregosos, fertilidad media, toxicidad leve de cobre u otros elementos, salinidad leve, drenaje moderadamente excesivo o moderadamente lento, riesgo de inundación leve, zonas de vida muy húmedas, excepto bosque muy húmedo Montano (bmh-M), con período seco fuerte o ausente, y condición de neblina y viento moderada.
III	Las tierras de esta clase presentan limitaciones moderadas solas o combinadas, que restringen la elección de las actividades agrícolas, pecuarias o forestales a desarrollar o se incrementan los costos de producción. Para desarrollar los cultivos anuales se requieren prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas.	Entre las limitantes presentes en esta clase están: pendiente moderadamente ondulada, erosión sufrida moderada, profundidad efectiva moderada, texturas finas o muy finas superficiales sobre muy finas en el subsuelo, pedregosidad moderada, toxicidad de cobre u otros elementos, leve riesgo de inundación moderado, en zonas de vida de bosque seco Tropical (bs-T) y bosque muy húmedo Montano (bmh-M), con período seco muy fuerte.
IV	Las tierras de esta clase presentan fuertes limitaciones, que solas o combinadas, restringen su uso a cultivos semiperennes, perennes y actividades forestales.	Los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional y con prácticas muy intensivas de manejo y conservación de suelos y aguas, excepto en climas pluviales, donde este tipo de actividad no es recomendable. Entre las limitaciones que pueden

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

		presentarse solas o combinadas en esta clase tenemos: pendiente ondulada, pedregosidad y fertilidad baja.
V	Las tierras de esta clase presentan severas limitaciones para el desarrollo agrícola por lo cual su uso se restringe al uso pecuario y forestal.	Las limitaciones que pueden ocurrir solas o combinadas son: suelos poco profundos, las texturas del suelo y subsuelo gruesas, fuertemente pedregosos, toxicidad de cobre u otros elementos moderada, salinidad moderada, drenaje lento o excesivo, riesgo de inundación severo, bosques pluviales, condición de neblina y viento fuerte.
VI	Las tierras de esta clase presentan severas limitaciones para el desarrollo de actividades agrícolas anuales y semiperennes, pecuarias, y constituye el nivel máximo en el que se pueden desarrollar actividades de producción forestal u otros cultivos perennes. Las plantaciones forestales que se establezcan en esta clase deberán desarrollarse con prácticas de manejo adecuadas a las limitaciones de la tierra y los requerimientos de la especie.	Las limitaciones que se pueden presentar, solas o combinadas son pendiente fuertemente ondulada, erosión sufrida severa y fertilidad muy baja.
VII	Las tierras de esta clase tienen severas limitaciones para los usos agropecuarios, por lo cual sólo se permite el manejo forestal en caso de cobertura boscosa. En aquellos casos en que el uso actual sea diferente al bosque, se procurará la rehabilitación del uso forestal o del manejo de la vegetación natural. En el caso en que el uso actual del suelo no incluya patrimonio natural del Estado, se permitirá el cambio de uso agropecuario a otro.	Las limitaciones que se pueden presentar solas o combinadas son: pendiente escarpada, toxicidad de cobre u otros elementos fuerte y riesgo de inundación muy severo.
VIII	Estas tierras no reúnen las condiciones mínimas para actividades de producción agrícola, pecuaria o forestal. En el caso en que el uso actual del suelo no incluya patrimonio natural del Estado, se permitirá el cambio de uso agropecuario a otro.	Las limitaciones que se pueden presentar solas o combinadas son: pendiente fuertemente escarpada, erosión muy severa, profundidad efectiva superficial, extremadamente pedregosos, salinidad fuerte, drenaje nulo y una zona de vida de páramo pluvial Sub Alpino (pp-SA).

Fuente: Decreto N° 41960-MAG-MINAE. Establecimiento de la metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras agroecológicas de costa rica.

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

De acuerdo con esta metodología de clasificación los siguientes son puntos clave a tomar en cuenta:

- Las clases I, II, III permiten el desarrollo de cualquier actividad agrícola, pecuaria o forestal. La selección de las actividades dependerá de criterios socioeconómicos, tecnológicos y de asistencia técnica.
- En las clases IV, V, VI su uso se restringe al desarrollo de cultivos semi perennes, perennes y actividades forestales. En la clase IV los cultivos anuales se pueden desarrollar únicamente en forma ocasional, en dependencia de prácticas de manejo y conservación de suelos intensivas.
- La clase VII tiene limitaciones tan severas que sólo permiten el manejo del bosque primario o secundario. En las tierras denudadas debe procurarse el restablecimiento y manejo de la vegetación natural.
- La clase VIII está compuesta de terrenos que no permiten ninguna actividad productiva agrícola, pecuaria o forestal.

2.2. Pendiente en función del relieve

La pendiente de un terreno se expresa como el grado de declive, lo que significa, una relación entre las distancias vertical y horizontal de dos puntos en términos porcentuales.

Una pendiente de un 1% es aquella que en una distancia de 100 metros horizontales experimenta un desnivel (de subida o bajada) de 1 metro. La Figura 1 muestra el ejemplo de una pendiente del 30%.

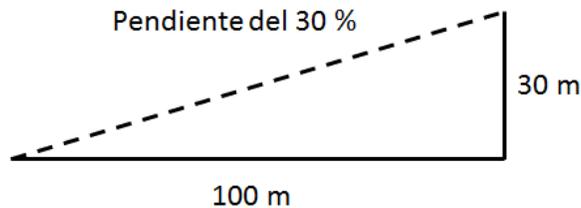


Figura 1. Ejemplo de una pendiente de 30%

De acuerdo con la Metodología para la Determinación de la Capacidad de Uso del Suelo se han establecido siete categorías de pendiente (Cuadro 2).

Cuadro 2. Categorías y parámetros de pendiente en función del relieve

Categoría	Parámetros
a	Plana o casi plana 0 a 3%
b	Ligeramente ondulada 4 a 8%
c	Moderadamente ondulada 9 a 15%

d	Ondulada 16 a 30%
e	Fuertemente ondulada 31 a 55%
f	Escarpada 56 a 75%
g	Fuertemente escarpada >75%

2.3. Medición de la pendiente en el terreno

La pendiente se mide como un promedio del terreno evaluado (Figura 2). Solamente para estudios a nivel de detalle o superiores, la pendiente debe tener una mayor consideración en el micro relieve, por lo que la frecuencia de su medición debe ser mayor, pues afecta labores de labranza y movimiento del agua sobre el suelo (Decreto N° 41960-MAG-MINAE. Establecimiento de la metodología para la determinación de la capacidad de uso de las tierras agroecológicas de costa rica).

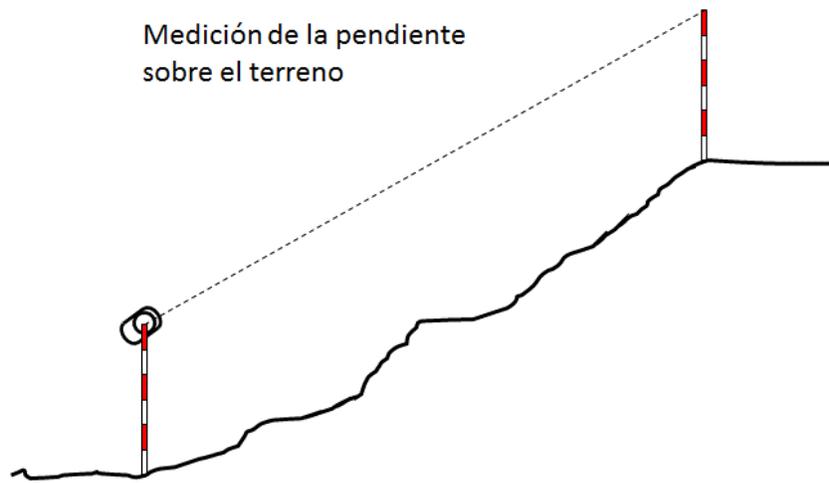


Figura 2. Medición de la pendiente promedio sobre el terreno

El instrumento comúnmente utilizado para la medición de la pendiente es el Clinómetro Suunto. Es necesario poner atención a las escalas de medición con que cuenta el instrumento, ya que no todos los modelos son iguales. Para estos efectos el más conveniente es el provisto de escalas en grados y porcentajes (Figura 3). Esto parece obvio, sin embargo, es una de las fuentes de error en las evaluaciones de campo.

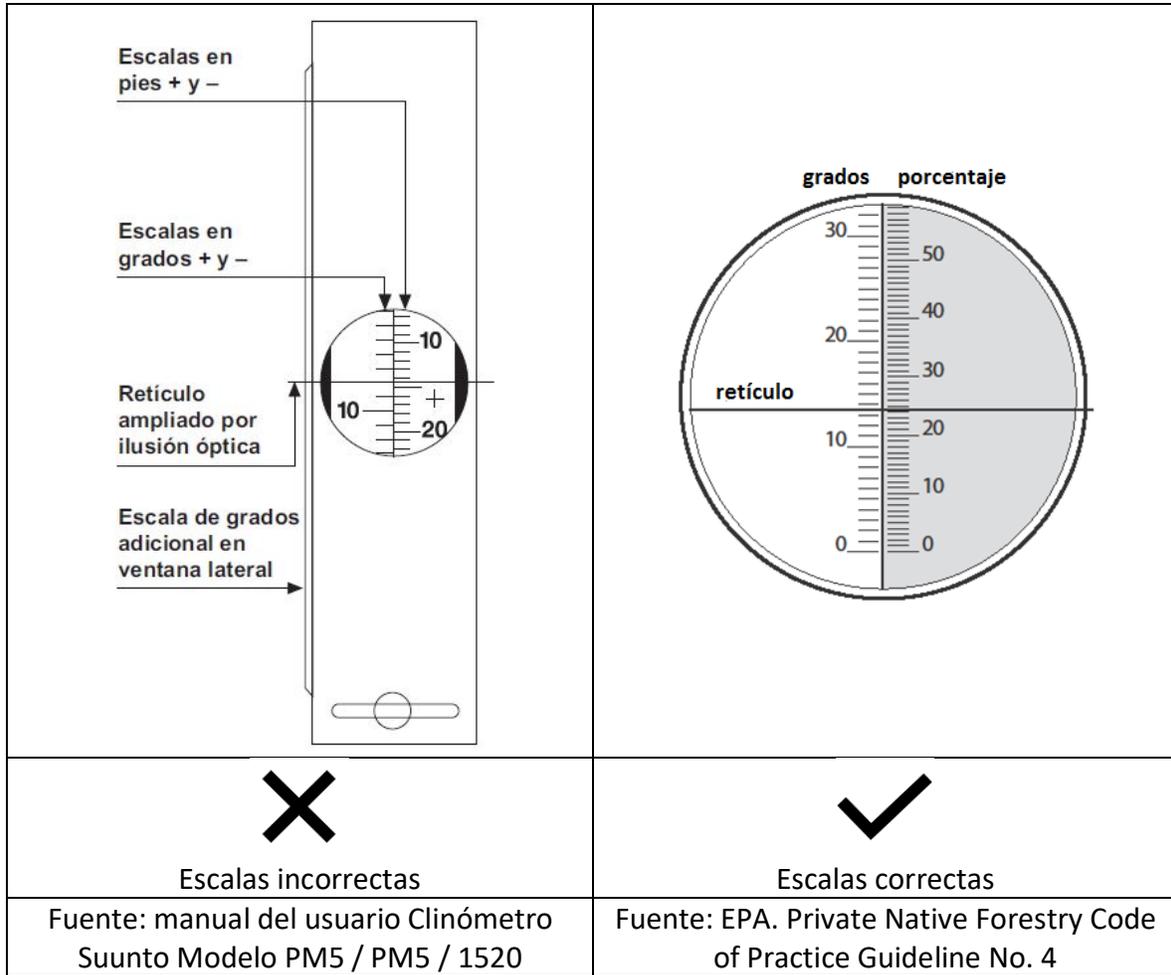


Figura 3. Comparación de escalas en instrumentos de medición de pendientes.

2.4. La pendiente y el manejo forestal

A pesar de que en Costa Rica no existe una normativa explícita en donde se establezca la pendiente máxima para poder realizar aprovechamiento forestal, según la capacidad de uso del suelo la máxima pendiente en donde se pueden realizar proyectos de manejo forestal es 75%.

Las técnicas de corta, troceo, arrastre y transporte de los productos forestales deben ser seleccionadas de acuerdo con las condiciones del terreno de la unidad productiva, buscando la mayor eficiencia y el menor daño al suelo y los recursos hídricos. Más adelante se tratarán con mayor detalle estos temas.

3. Definición y delimitación de áreas de protección de recurso hídrico.

Para que las técnicas de aprovechamiento no tengan un efecto negativo sobre el recurso hídrico es necesario conocer y seleccionar los mejores equipos y técnicas disponibles, así como conocer cuáles son los elementos del recurso hídrico que son importante identificar como susceptibles. En esta sección se tratará el tema de la delimitación de las áreas de protección del recurso hídrico, según los criterios actuales para Costa Rica.

En Costa Rica, la Ley Forestal 7575 en el Artículo 33 se declaran como áreas de protección las siguientes:

- a) Las áreas que bordeen nacientes permanentes, definidas en un radio de cien metros medidos de modo horizontal.
- b) Una franja de quince metros en zona rural y de diez metros en zona urbana, medidas horizontalmente a ambos lados, en las riberas de los ríos, quebradas o arroyos, si el terreno es plano, y de cincuenta metros horizontales, si el terreno es quebrado.
- c) Una zona de cincuenta metros medida horizontalmente en las riberas de los lagos y embalses naturales y en los lagos o embalses artificiales construidos por el Estado y sus instituciones. Se exceptúan los lagos y embalses artificiales privados.
- d) Las áreas de recarga y los acuíferos de los manantiales, cuyos límites serán determinados por los órganos competentes establecidos en el reglamento de esta ley.

En estas áreas está prohibido la corta o eliminación de árboles excepto en proyectos declarados por el Poder Ejecutivo como de conveniencia nacional.

La definición más cercana a naciente está contemplada en el documento Metodologías Hidrogeológicas para la Evaluación del Recurso Hídrico (Acuerdo 60-2012. MINAE), en donde establece el concepto de manantial: “Flujo de agua subterránea que aflora en la superficie debido a cambios topográficos, zonas preferenciales, rasgos geológicos-estructurales como fallas, o cambios en la conductividad hidráulica, fracturas o discontinuidades. Algunos manantiales tienen una relación muy importante con los procesos de precipitación-infiltración y, por lo tanto, disminuyen su caudal en épocas de poca precipitación”.

Actividades de conveniencia nacional

Actividades de conveniencia nacional: Actividades realizadas por las dependencias centralizadas del Estado, las instituciones autónomas o la empresa privada, cuyos beneficios sociales sean mayores que los costos socioambientales. El balance deberá hacerse mediante los instrumentos apropiados (Ley Forestal 7575. Artículo 3. Inciso m).

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

En el caso de manantiales captados, conforme al artículo 31, inciso a) de la Ley de Aguas 276, el radio se amplía a 200 metros. Esta norma no es muy explícita con respecto a la prohibición de corta de árboles, pero establece que: “Se declaran como reserva de dominio a favor de la Nación las tierras que circunden los sitios de captación o tomas surtidoras de agua potable, en un perímetro no menor de doscientos metros de radio”.

Para una adecuada determinación de las distancias que delimitan las áreas de protección existen dos métodos sencillos de medición. El primero es el “banqueo” que no es nada más que medir la distancia horizontal en secciones pequeñas para compensar la pendiente (Figura 4); y el segundo es la utilización de una la tabla de corrección de pendientes (como el ejemplo del Cuadro 3) para medir la distancia correspondiente sobre el terreno.

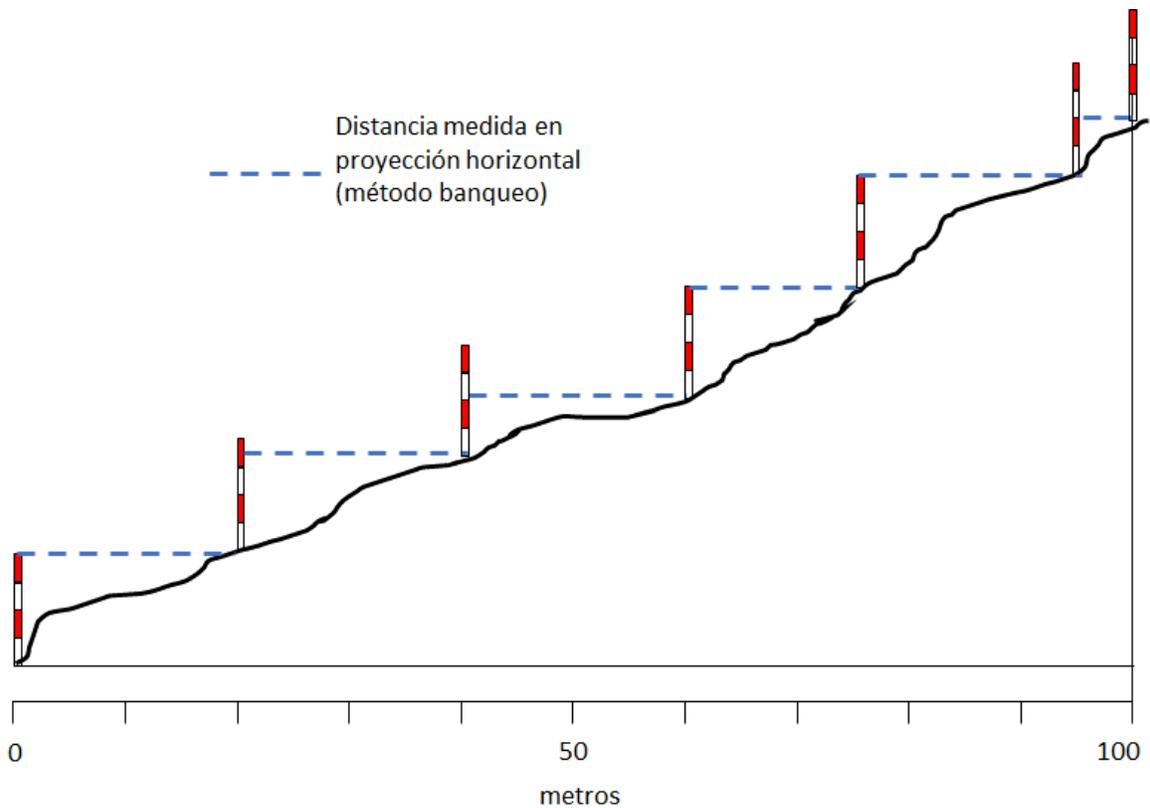


Figura 4. Medición de distancia en proyección horizontal con el método de bancoo.

Cuadro 3. Tabla de corrección de pendientes

Pendiente %	Grados o	Factor fs	Distancias horizontales										Pendiente %
			5	10	15	20	25	30	40	50	125	245	
15	9	1,0112	5,1	10,1	15,2	20,2	25,3	30,3	40,4	50,6	126,4	247,7	15
20	11	1,0198	5,1	10,2	15,3	20,4	25,5	30,6	40,8	51,0	127,5	249,9	20
25	14	1,0308	5,2	10,3	15,5	20,6	25,8	30,9	41,2	51,5	128,8	252,5	25
30	17	1,0440	5,2	10,4	15,7	20,9	26,1	31,3	41,8	52,2	130,5	255,8	30
35	19	1,0595	5,3	10,6	15,9	21,2	26,5	31,8	42,4	53,0	132,4	259,6	35
40	22	1,0770	5,4	10,8	16,2	21,5	26,9	32,3	43,1	53,9	134,6	263,9	40
45	24	1,0966	5,5	11,0	16,4	21,9	27,4	32,9	43,9	54,8	137,1	268,7	45
50	27	1,1180	5,6	11,2	16,8	22,4	28,0	33,5	44,7	55,9	139,8	273,9	50
60	31	1,1662	5,8	11,7	17,5	23,3	29,2	35,0	46,6	58,3	145,8	285,7	60
70	35	1,2207	6,1	12,2	18,3	24,4	30,5	36,6	48,8	61,0	152,6	299,1	70
80	39	1,2806	6,4	12,8	19,2	25,6	32,0	38,4	51,2	64,0	160,1	313,8	80
90	42	1,3454	6,7	13,5	20,2	26,9	33,6	40,4	53,8	67,3	168,2	329,6	90
100	45	1,4142	7,1	14,1	21,2	28,3	35,4	42,4	56,6	70,7	176,8	346,5	100
110	48	1,4866	7,4	14,9	22,3	29,7	37,2	44,6	59,5	74,3	185,8	364,2	110
120	50	1,5620	7,8	15,6	23,4	31,2	39,1	46,9	62,5	78,1	195,3	382,7	120
130	52	1,6401	8,2	16,4	24,6	32,8	41,0	49,2	65,6	82,0	205,0	401,8	130
140	54	1,7205	8,6	17,2	25,8	34,4	43,0	51,6	68,8	86,0	215,1	421,5	140
150	56	1,8028	9,0	18,0	27,0	36,1	45,1	54,1	72,1	90,1	225,3	441,7	150

Fuente: Zeledón, 2015

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

La delimitación de las áreas de protección del recurso hídrico en ocasiones está sujeta a la interpretación de los técnicos a cargo. Por esta razón se presentan algunas consideraciones en cuanto a los criterios que deben prevalecer en la mayor parte de los casos. A diferencia de los criterios que intervienen para definir si un árbol debe ser incluido en una parcela de medición, en donde el punto central de la sección normal del fuste es el principal factor, en la delimitación de un área de protección lo más importante es asegurarse que la faja o círculo definido por la normativa, esté claramente definido en el terreno, por eso la medición de la distancia debe ser proyectada a la base del árbol que se evalúa. Algunos ejemplos se muestran en las Figuras 5 y 6.

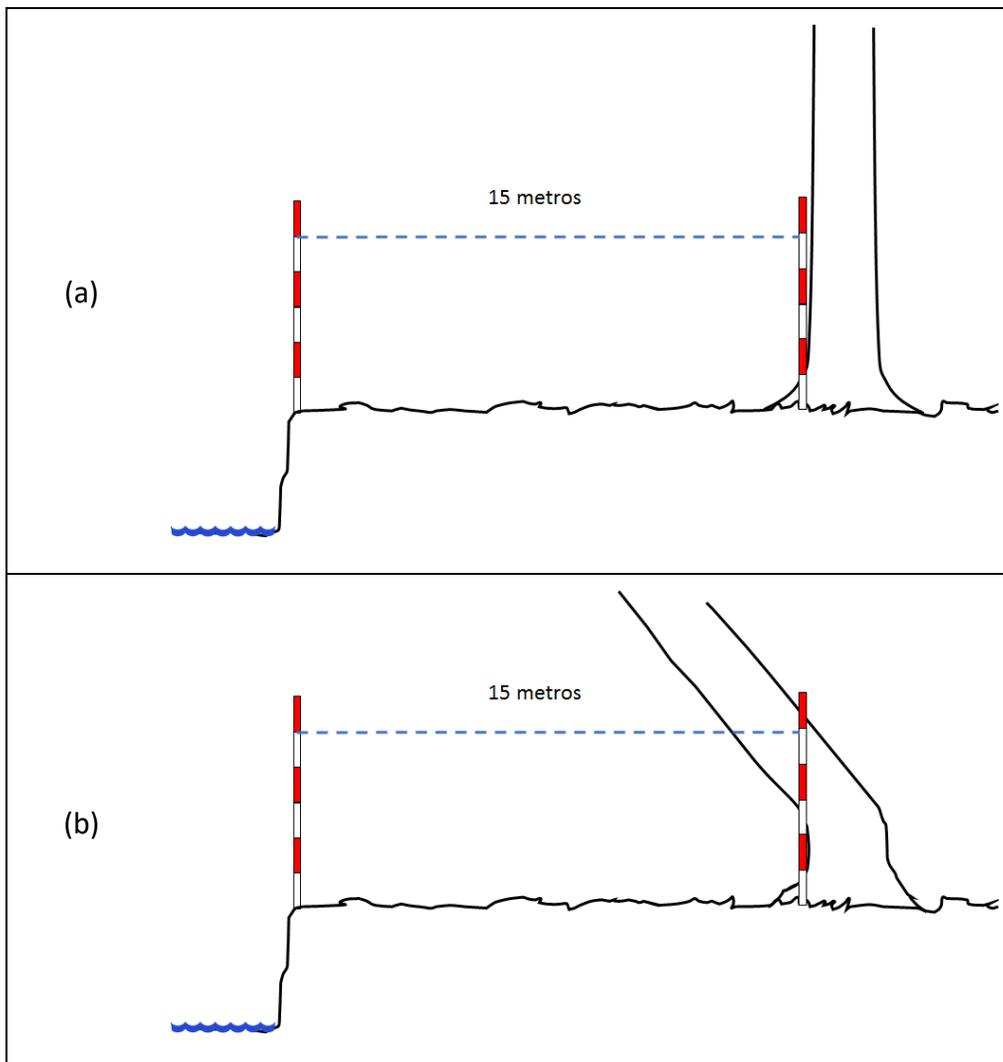


Figura 5. determinación de la posición del árbol con respecto a la franja definida como área de protección en terreno plano (a) árbol recto, (b) árbol inclinado.

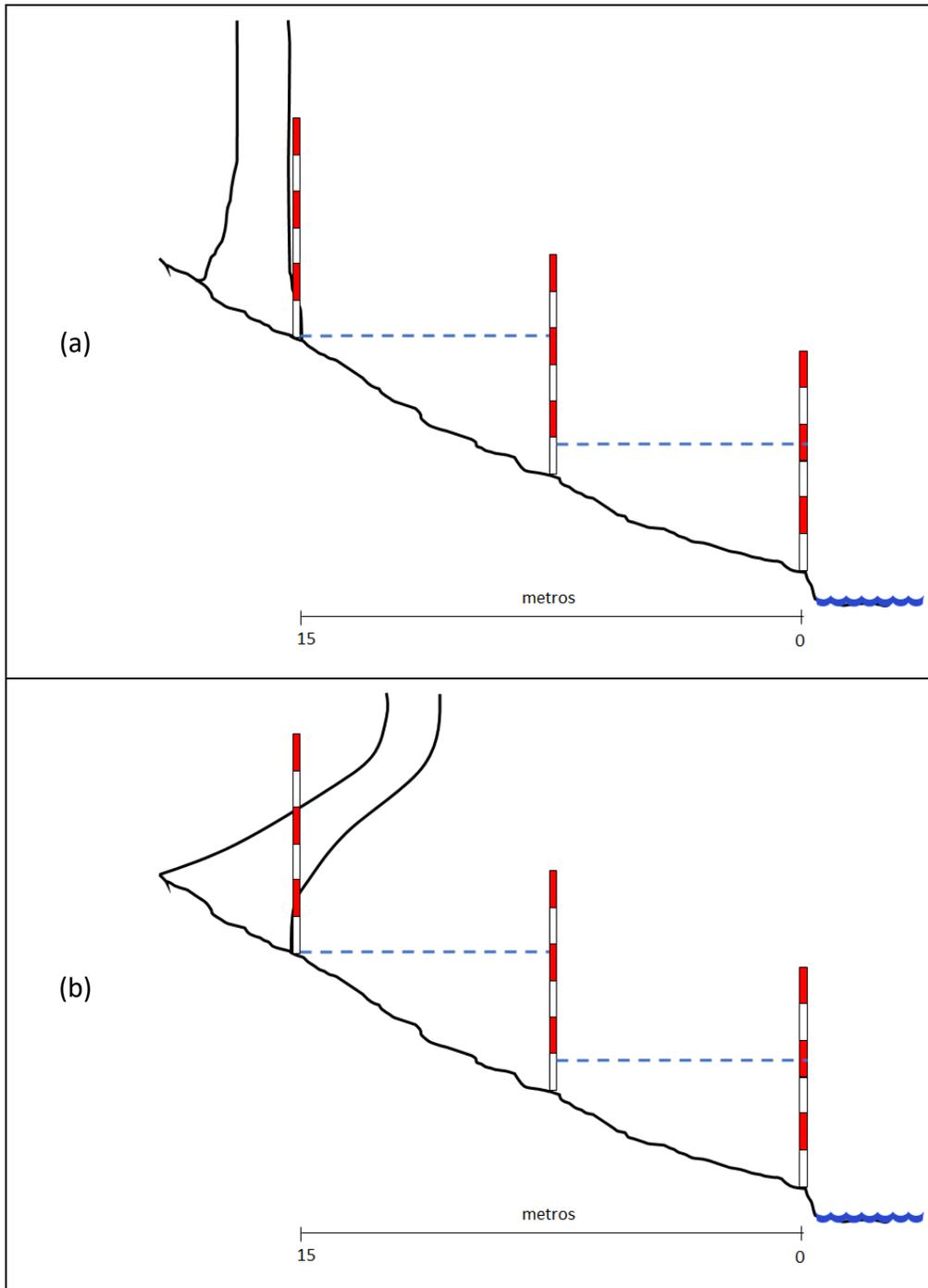


Figura 6. determinación de la posición del árbol con respecto a la franja definida como área de protección en terreno inclinado (a) árbol recto, (b) árbol inclinado.

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

Es necesario tener claro que los terrenos quebrados son aquellos que tienen una pendiente promedio superior al cuarenta por ciento (40%) (Reglamento a la Ley Forestal N° 25721). Criterio indispensable para determinar si el área de protección es de 10 o de 15 metros.

Terrenos quebrados

Los terrenos quebrados: Son aquellos que tienen una pendiente promedio superior al cuarenta por ciento (40%). Reglamento a la Ley Forestal N° 25721.

Por su parte, las áreas de recarga acuífera son aquellas superficies de terrenos en las cuales ocurre la principal infiltración que alimenta un determinado acuífero, según delimitación establecida por el MINAE mediante resolución administrativa, previa consulta con el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, el Servicio Nacional de Riego y Avenamiento, u otra entidad competente técnicamente en materia de aguas (Reglamento a la Ley Forestal N° 25721. Artículo 2. Inciso b).

La declaración de un área de recarga acuífera deberá ser determinada en cada caso y para cada área en particular basado en estudios técnicos, que determinen la dirección de los flujos subterráneos y la importancia del acuífero para consumo humano. Una vez realizado el estudio, la A.F.E. elaborará un levantamiento del área en cuestión y un estudio sobre la tenencia de la tierra, posteriormente procederá a realizar los respectivos avalúos y mediante un procedimiento administrativo los hará comunicar a cada propietario o propietaria o poseedor a fin de que éste decida si se somete voluntariamente al Régimen Forestal o si acepta el pago por parte de la A.F.E., para formalizar la compra directa. En caso contrario, se dará por terminado el citado procedimiento administrativo y se procederá a la expropiación. Solamente cuando se haya aceptado el sometimiento voluntario de la finca o la compra directa se procederá a emitir una resolución donde delimite dicho acuífero, caso contrario deberá esperarse a que el juez competente ponga en posesión a la A.F.E. de la finca correspondiente (Reglamento a la Ley Forestal N° 25721. Artículo 94).

4. Fundamentos de aprovechamiento forestal de bajo impacto.

Se entiende como aprovechamiento forestal de bajo impacto o aprovechamiento forestal mejorado, a aquel que toma en cuenta no solamente la maximización de la obtención de productos forestales sino también la máxima reducción posible de los efectos negativos de las labores de corta, troceo, extracción y transporte sobre la masa remanente, el suelo y el agua presente en la unidad de manejo.

Antes de la década de los 90, en Costa Rica el aprovechamiento forestal era del tipo “tradicional” por lo que no se aplicaban mayores consideraciones en aspectos como el

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

diámetro mínimo de corta, la intensidad de corta por especie, el tipo de maquinaria extractiva y la planificación de los caminos. Afortunadamente, con el aporte de algunos proyectos clave desarrollados principalmente en la Zona Norte, se hizo conciencia sobre la importancia de implementar el aprovechamiento forestal de bajo impacto, con el fin de perpetuar la existencia de los recursos forestales, el suelo productivo y el agua.

Es necesario conocer que la normativa establece dos conceptos básicos relacionados con el aprovechamiento forestal en Costa Rica: el árbol forestal y la troza. Estos dos conceptos enmarcan el enfoque del contenido del presente manual.

Árbol forestal y Troza

La normativa costarricense establece dos conceptos directamente relacionados con el aprovechamiento forestal: Árbol Forestal y Troza.

Como árbol forestal se define a la planta perenne (aquella que vive más de dos años), de tronco leñoso y elevado (referido a las diferentes alturas que alcanzan los árboles dependiendo de la especie y el sitio), que se ramifica a mayor o menor altura del suelo, que es fuente de materia prima para los diferentes tipos de industria forestal como aserraderos, fábricas de tableros, de chapas, de fósforos, de celulosa, de aceites esenciales, de resinas y tanino (Reglamento a la Ley Forestal N° 25721. Artículo 2. Inciso b).

Se define como madera en troza, la sección del árbol libre de ramas, con un diámetro mayor o igual a 29 centímetros en el extremo más delgado.

4.1. Dirección de caída dirigida del árbol a aprovechar

Para que el aprovechamiento forestal sea de bajo impacto, los planificadores y los ejecutores de las actividades deben estar conscientes del entorno que rodea el árbol que se desea cosechar. Este entorno puede estar compuesto de otros árboles o vegetación, áreas de protección del recurso hídrico, condiciones especiales del suelo, e infraestructura existente.

Con la dirección de caída dirigida es posible manipular, en la mayoría de los casos, la dirección en la que el árbol caerá hasta en 30 grados (Figura 7). Existen muchas técnicas de realizar los cortes en los fustes para lograr manipular la dirección de caída, no obstante, lo más básico es la realización de tres cortes básicos (Figura 8). El uso de cuñas es sumamente útil cuando las características naturales del árbol o las condiciones del terreno son adversas.

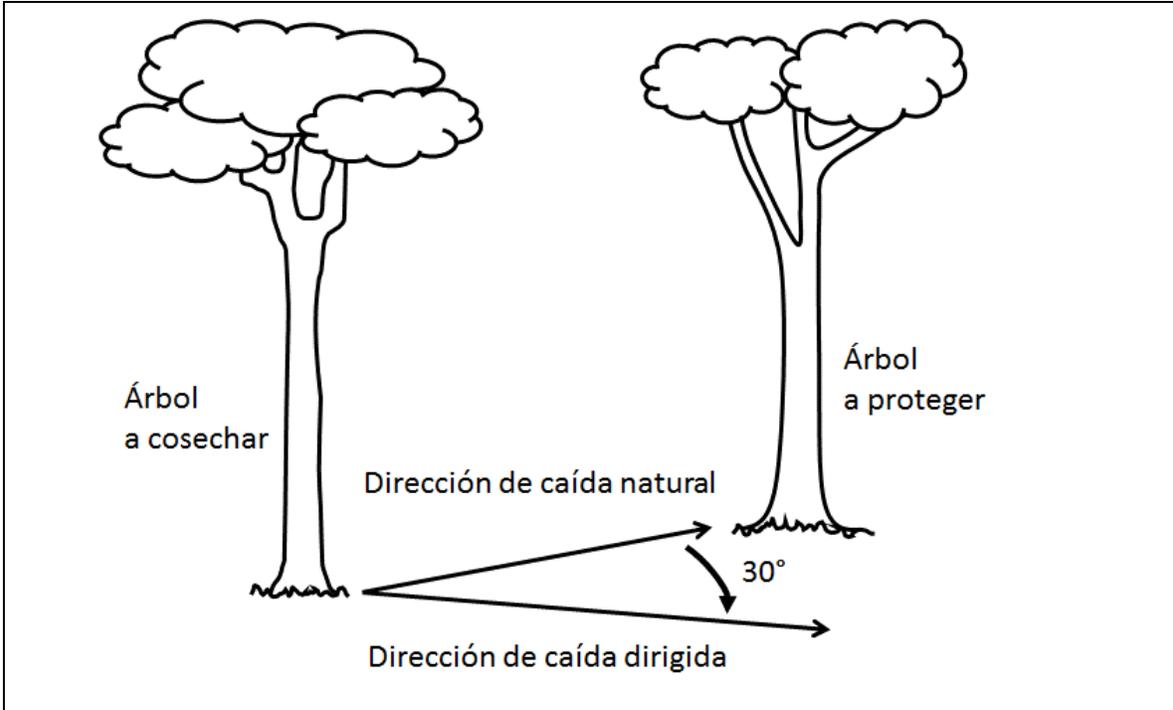


Figura 7. Ilustración de la posibilidad de modificar la dirección de caída natural en 30 grados aplicando métodos para lograr una dirección de caída dirigida.

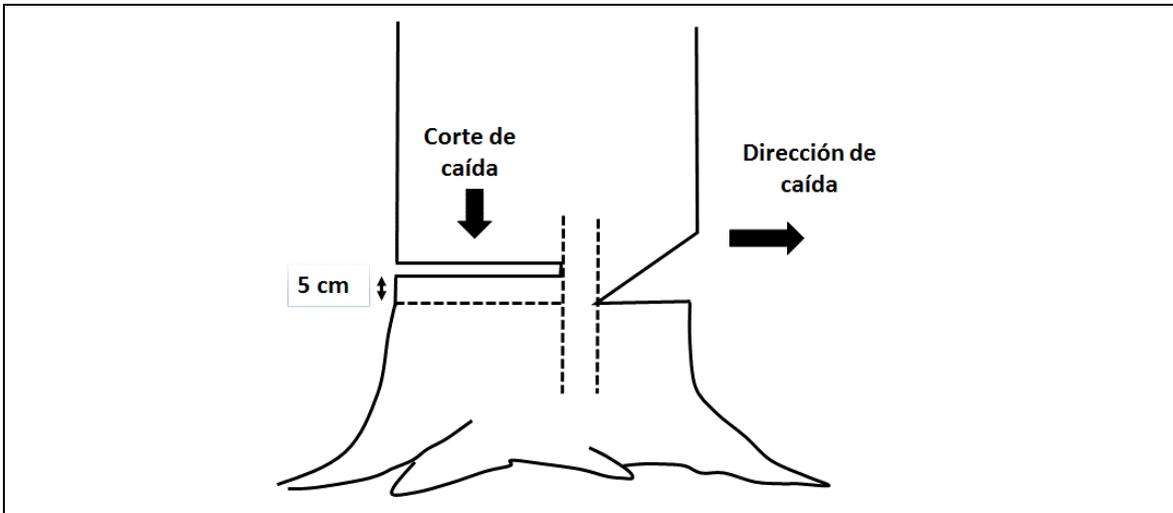


Figura 8. Cortes básicos para lograr una adecuada dirección de caída del árbol.

El árbol cosechado no solamente debe caer en una posición favorable para proteger a su entorno sino también en una posición que facilite su extracción y transporte, según el método seleccionado.

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

Según Tanner (1996), el árbol a cosechar debe ser evaluado tomando una serie de características para poder lograr una adecuada dirección de caída:

- ❖ Diámetro del árbol y especie:
 - El diámetro y la especie nos hablan sobre la susceptibilidad del árbol a las rajaduras.
 - También nos indica cuál debe ser la proporción de los elementos básicos (boca, bisagra y corte de caída).
- ❖ Pie del árbol:
 - Presencia de gambas.
 - Presencia de raíces superficiales.
 - Presencia de pudriciones.
- ❖ Excentricidad y tamaño de la copa.
 - Examinar el lado donde está el mayor peso de la copa, pues esto incide en la dirección de caída natural.
 - Evaluar si hay una horqueta que pueda desequilibrar el árbol durante su caída o rajar el fuste en forma longitudinal si, al impactar el suelo, la horqueta se cierra en forma de tijera.
- ❖ Inclinación y estado del fuste:
 - La inclinación del fuste, la recarga de la copa y la existencia de pudrición son los factores que más afectan la dirección de caída natural de los árboles.
 - Debido al peso del fuste con respecto a la copa y/o ramas bajas, hay que observarlo desde puntos diferentes de la base del árbol, para decidir hacia donde está la mayor recarga.
 - Es importante fijarse bien si el árbol tiene pudriciones en la parte media o alta del fuste.
 - La presencia de hongos, comején de tierra o aéreo, polillas, colmenas, ramas quebradas o abultamientos ayuda a determinar si hay pudrición.
- ❖ Altura del árbol:
 - La altura del árbol determina el área de peligro.
 - Se recomienda que durante la corta de árboles no se encuentren otras personas a una distancia menor de dos veces la altura.
 - Presencia de ramas secas y bejucos
 - Por más pequeña que sea una rama, puede herir seriamente al motosierrista o a su ayudante debido a la velocidad que alcanza al caer desde la copa del árbol.

Determinar la dirección de caída natural del árbol puede ser útil para tomar la decisión de cosechar o no un árbol si se corre el riesgo de que el árbol derribado afecte un área de protección del recurso hídrico, aunque la posición del árbol esté fuera del área restringida (Figura 9).

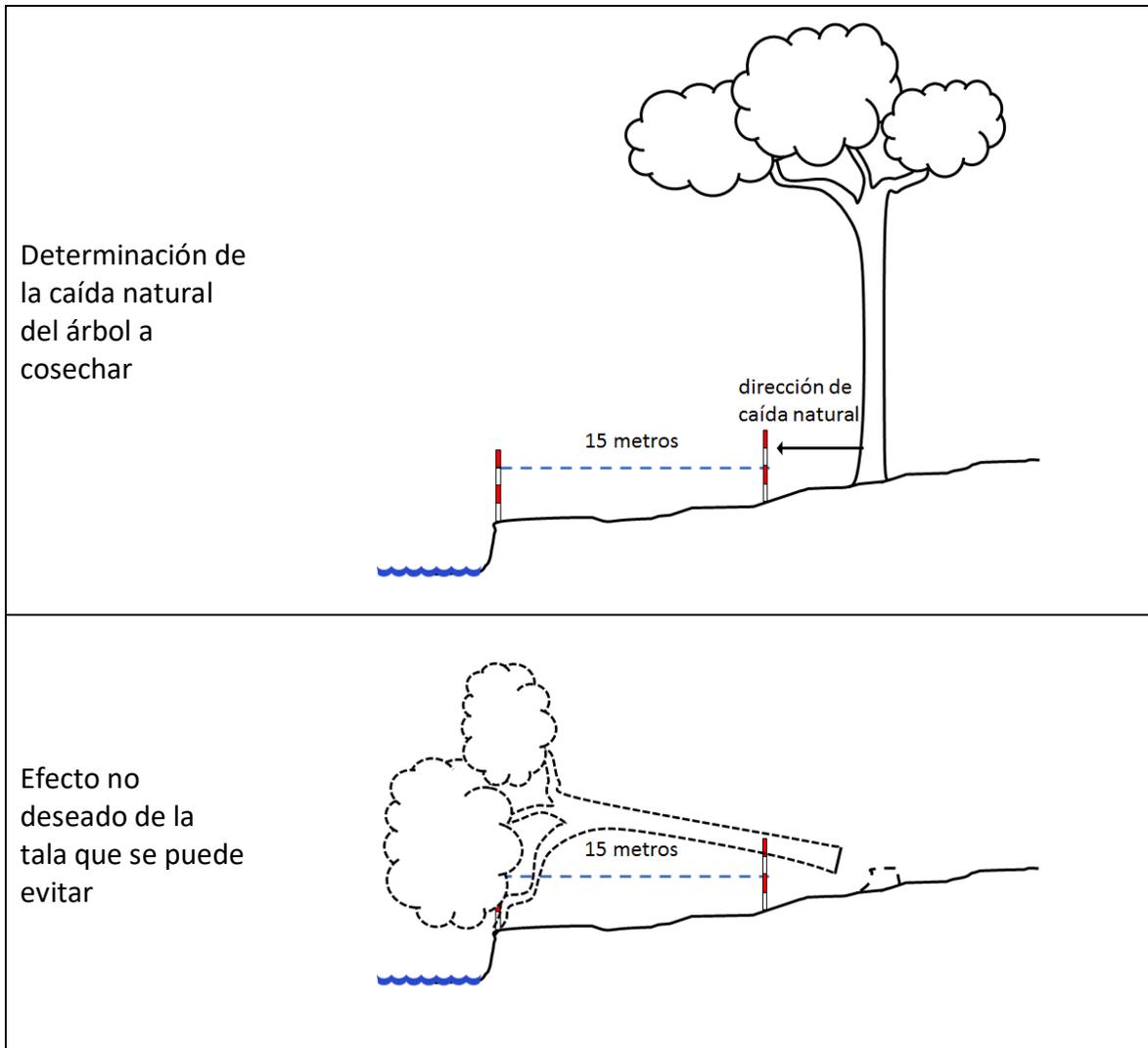


Figura 9. Consideración de la dirección de caída natural del árbol para evitar que afecte un área de protección del recurso hídrico.

4.2. Extracción de los productos forestales

Al igual que la dirección de caída dirigida, la selección de las técnicas adecuadas para la extracción de los productos forestales es otra de las consideraciones importantes para lograr un aprovechamiento forestal de bajo impacto, que proteja los recursos hídricos y el suelo en el área de cosecha. El objetivo de la extracción debe ser colocar la madera en un patio de acopio, desde donde es cargada para ser transportada a un punto de procesamiento industrial u otro destino final.

Algunas consideraciones para la selección del método de arrastre son (CATIE, 2006):

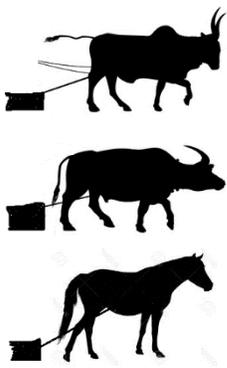
- ❖ Lograr la mayor productividad posible en el proceso de extracción.

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

- ❖ Garantizar la seguridad de los equipos de extracción y del personal que trabaja en zonas contiguas.
- ❖ Provocar un mínimo de compactación y alteración del suelo ocasionadas por las operaciones de extracción.
- ❖ Causar el menor daño posible a los cursos de agua dentro de la unidad de corta o en sus proximidades.
- ❖ Causar un daño mínimo a los árboles que quedan en pie y a la regeneración natural, especialmente los que se considera que serán aprovechados en el futuro.
- ❖ Conducir al patio de acopio todas las trozas habilitadas para su extracción, sin merma importante de volúmenes ni deterioro significativo de la calidad.

La disminución de la actividad productiva forestal en Costa Rica ha afectado la cantidad y variedad del equipo especializado disponible para la extracción de productos forestales, por eso las personas recurren por lo general a lo que esté disponible en ese momento y no es posible presionar por que se adquieran otros recursos o equipos que están fuera del alcance de la realidad socioeconómica de los costarricenses. A pesar de esto, es necesario procurar que el método seleccionado se ajuste a las consideraciones mencionadas anteriormente.

Algunos de los métodos de extracción que se utilizan en Costa Rica se muestran en la Figura 10.

Método de extracción forestal		Descripción
	Fuerza humana	Factible en la movilización de trozas o madera aserrada de pequeñas dimensiones. Por lo general utilizada en plantaciones y sistemas agroforestales o extracción de postes para cercas. Tiene poco impacto en el suelo, pero presenta limitaciones en terrenos con fuertes pendientes y maderas pesadas.
	Fuerza animal. Bueyes, búfalos, caballos	Las yuntas de bueyes, o los búfalos individuales son ampliamente utilizados en la actualidad para la extracción forestal. Son versátiles en operaciones en plantaciones forestales, sistemas agroforestales y bosques secundarios, en donde las dimensiones y el peso de la madera por lo general son moderados. Se requiere de una previa demarcación de las pistas de arrastre principales para mejorar la eficiencia y evitar lastimar a los animales. El rendimiento está limitado a las horas de trabajo de los animales.

	<p>Tractor agrícola</p>	<p>Diferentes tamaños de tractores agrícolas son utilizados para las labores de extracción forestal. En ocasiones acondicionados con pala frontal y cabestrante trasero para facilitar la apertura de vías de extracción y el arrastre de las trozas. Probablemente es el equipo más utilizado actualmente tanto en sistemas agroforestales, plantaciones, bosques secundarios y hasta en bosques primarios intervenidos.</p>
	<p>tractor de oruga</p>	<p>El tractor de oruga fue el equipo más utilizado en los bosques naturales hasta finales de los años 90. Su fuerza y versatilidad permitieron la apertura de la mayoría de los caminos forestales. En la actualidad son muy pocos las unidades que siguen funcionando.</p>

Figura 10. Algunos de los métodos de extracción que se utilizan en Costa Rica

Para salvaguardar los recursos hídricos y el suelo en un área de aprovechamiento forestal es conveniente aplicar los siguientes criterios en la construcción de caminos forestales (CATIE, 2006):

- Minimizar el área total afectada por la construcción de caminos.
- Diseñar sistemas de drenaje superficial adecuados para el sitio y tipo de camino.
- Minimizar cambios en el patrón natural de drenaje.
- Evitar la construcción de caminos en áreas con suelos muy húmedos o con alto riesgo de erosión.
- Minimizar el movimiento de tierra y utilizar equipo apropiado para este fin.
- Mantener pendientes suaves.
- Utilizar crestas estables para la ubicación de los caminos.
- Planificar y construir caminos con suficiente tiempo antes de la extracción para permitir la compactación de la base y el secado antes de usarse.
- Mantener adecuadamente la superficie de los caminos, las cunetas, las estructuras transversales de drenaje y los cruces de cursos de agua.

Lo importante es tratar de disminuir la velocidad del agua de escorrentía en las superficies de rodamiento, durante y posterior a las actividades de extracción. Si las vías se mantienen en uso se pueden utilizar drenajes transversales rústicos (Figura 11 a) o colocar escombros y ramas para clausurar las vías (Figura 11 b) una vez que hayan finalizado las labores.

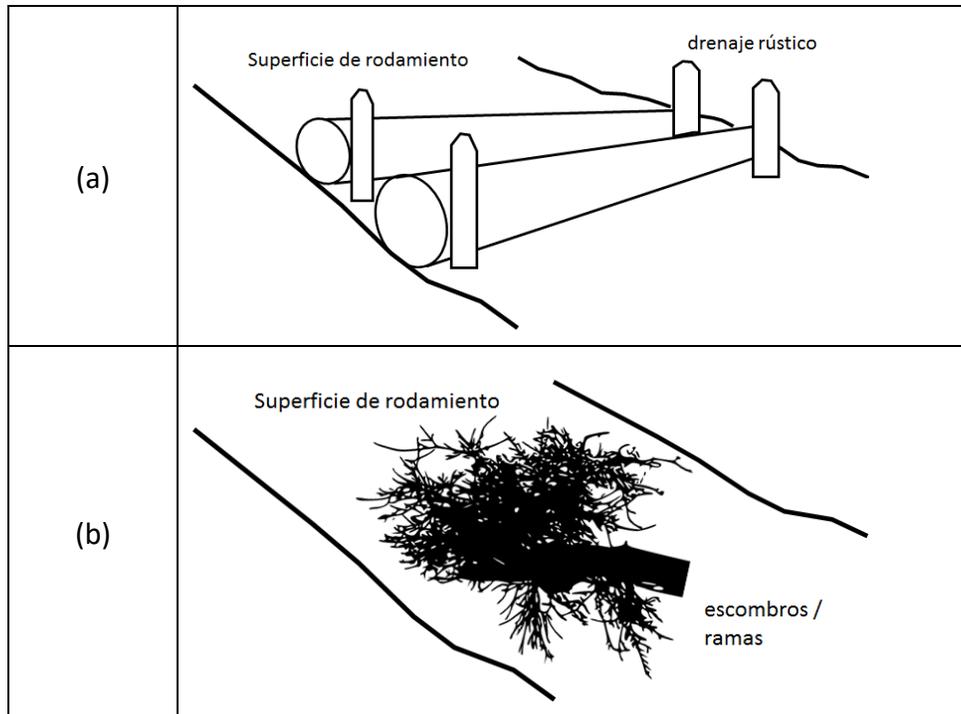


Figura 11. Ejemplos de alternativas para disminuir la velocidad de escorrentía en la superficie de rodamiento de las vías de extracción.

5. Estándares de sostenibilidad para el manejo de bosques.

El entorno más complejo para la realización de actividades de aprovechamiento forestal es el bosque natural. Afortunadamente Costa Rica cuenta con Estándares para el Manejo Sostenible de Bosques Primarios y Secundarios, en donde se establecen las condiciones en que estos se pueden manejar perpetuando su existencia y salvaguardando los recursos naturales, incluyendo el suelo y el agua.

El Principio N° 3 trata sobre la función del bosque en la protección de suelos, agua y el control de otras actividades humanas que puedan afectar la integridad del bosque. Su principal postulado es que el bosque bajo manejo forestal conserva su función de protección de suelos y aguas, está libre de contaminación por desechos sólidos y líquidos derivados de las actividades de manejo, y no tiene alteraciones producto de actividades humanas (Decreto N° 34559-MINAE, 2008 y Resolución R-SINAC-021-2009).

En este capítulo se contempla la evaluación de los posibles impactos ambientales del aprovechamiento forestal sobre la masa residual, el suelo, y el agua, con sus correspondientes medidas de mitigación consideradas en el Plan General de Manejo y

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

consecuentes con los Criterios 3.1 y 3.2. Los factores para tomar en cuenta son los siguientes:

Criterios para la selección de árboles a cosechar. Los árboles a cosechar deben estar ubicados dentro del área efectiva del bosque que no incluye las áreas de protección definidas en la ley 7575.

Impacto del aprovechamiento sobre la masa residual y el suelo y medidas de mitigación. El impacto producido por el aprovechamiento no excede el 15% del área efectiva de manejo, esto significa que el 85% de ésta mantiene sus características de estructura y composición, así como sus condiciones de suelo y agua presentes, situación que también mantienen las áreas de protección presentes en el bosque. Por lo tanto, las medidas para mitigar el impacto en el suelo y el agua deben enfocarse hacia las áreas que, de alguna forma, han sido afectadas por las labores de cosecha, especialmente en aquellas que pasarán a ser parte de la infraestructura permanente (caminos primarios y patios = 2% del área efectiva de manejo).

En el plan de manejo se identifican las nacientes y tomas de agua para abastecimiento de acueductos, áreas de protección de nacientes permanentes, ríos y quebradas; así como áreas de recarga acuífera cuando estas estén oficialmente establecidas.

Los caminos primarios y patios de acopio tienen las obras de conservación necesarias para minimizar la erosión y la sedimentación excesiva en los elementos hidrológicos. Asimismo, al concluir el aprovechamiento, se asegura el mantenimiento de los caminos primarios con las medidas necesarias para evitar la erosión.

Los caminos secundarios poseen pendientes iguales o menores al 40%, los pasos de agua son funcionales y los caminos tienen cortes de agua en los tramos largos con pendientes altas. Al final del aprovechamiento, los caminos secundarios se clausuran; además, se toman medidas para evitar la erosión y para restituir las funciones y procesos del sistema natural de drenajes.

Los residuos de vegetación derivados de las actividades de aprovechamiento (ramas, fustes, etc.) son removidos de los cauces para restituir las funciones y procesos del sistema natural de drenajes.

La corta y la extracción se realizan preferiblemente cuando las condiciones meteorológicas permiten minimizar el impacto negativo en el suelo y agua.

En áreas con pendientes mayores a 60% no se realiza aprovechamiento maderable utilizando tractor de oruga, debe utilizarse cualquier otro método que asegure la conservación del suelo del bosque.

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

Se toman medidas para controlar la contaminación por residuos sólidos y líquidos derivados de las actividades de manejo. Después de concluir las actividades de aprovechamiento, no quedan, ni en el bosque ni en los patios de acopio, residuos inorgánicos líquidos o sólidos, ni sus contenedores. Los campamentos o infraestructura rústica temporal, que alberga el personal encargado de las labores propias del manejo forestal, son desmantelados una vez que han concluido con sus funciones y los materiales que fueron utilizados en su construcción, así como sus residuos, son removidos del área de manejo.

Después de aplicar tratamientos silviculturales (si se aplican) no quedan en el bosque residuos de productos químicos u otros desperdicios inorgánicos líquidos y sólidos, ni sus contenedores.

Los caminos primarios y secundarios están trazados en el campo antes de iniciar las labores de aprovechamiento. Además, el mapa base de aprovechamiento es utilizado en el campo por los trabajadores forestales.

Con el fin de destinar la menor cantidad de área posible en infraestructura permanente, en la unidad de manejo se reutilizan los caminos, vías de extracción y patios en cada nuevo aprovechamiento.

Los caminos primarios y los patios de acopio son ubicados claramente en el campo, son reutilizados en cada nuevo aprovechamiento y no abarcan un área mayor a un 2% del área efectiva de manejo.

6. Estándares de sostenibilidad para manejo de bosques secundarios.

Al igual que en el caso de los bosques primarios, Costa Rica cuenta con un estándar de sostenibilidad para el manejo de bosques secundarios (Decreto N° 39952-MINAE, 2016). Aquí también el Principio N° 3 trata sobre la función del bosque secundario en la protección de suelos, y agua. El bosque secundario bajo manejo forestal conserva su función de protección de suelos y aguas, y está libre de contaminación por residuos sólidos y líquidos derivados de las actividades de manejo.

Las medidas para mitigar el impacto en el suelo y el agua deben enfocarse hacia las áreas que son afectadas por las labores de cosecha, especialmente en aquellas que pasarán a ser parte de la infraestructura permanente, por ejemplo, caminos primarios y patios de acopio.

El Criterio 3.1, de protección de la calidad del agua, define que el manejo forestal debe proteger la calidad del agua presente en la unidad de manejo. Por su parte el Criterio 3.2, de protección del suelo, también establece que el manejo forestal debe proteger el suelo de la unidad de manejo. Por estas razones es importante tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

Los árboles a cosechar deben estar ubicados dentro del área efectiva del bosque secundario que no incluye las áreas de protección definidas en la ley 7575 (artículo 33).

Se identifican las nacientes y tomas de agua para abastecimiento de acueductos, áreas de protección de nacientes permanentes, ríos y quebradas; así como áreas de recarga acuífera cuando estas estén oficialmente establecidas.

Los caminos primarios y patios de acopio tienen las obras de conservación necesarias para minimizar la erosión y la sedimentación excesiva en los elementos hidrológicos. Asimismo, al concluir el aprovechamiento, se asegura el mantenimiento de los caminos primarios con las medidas necesarias para evitar la erosión.

Los caminos secundarios poseen pendientes iguales o menores al 40%, los pasos de agua son funcionales y los caminos tienen cortes de agua en los tramos largos con pendientes altas. Al final del aprovechamiento, los caminos secundarios se clausuran; además, se toman medidas para evitar la erosión y para restituir las funciones y procesos del sistema natural de drenajes.

Los residuos de vegetación derivados de las actividades de aprovechamiento (ramas, fustes, etc.) son removidos de los cauces para restituir las funciones y procesos del sistema natural de drenajes.

La corta y la extracción se realizan preferiblemente cuando las condiciones meteorológicas permiten minimizar el impacto en el suelo y agua.

En áreas con pendientes mayores a 60% no se realiza aprovechamiento maderable utilizando tractor de oruga, debe utilizarse cualquier otro método que asegure la conservación del suelo del bosque.

Se toman medidas para controlar la contaminación por residuos sólidos y líquidos derivados de las actividades de manejo. Después de concluir las actividades de aprovechamiento, no quedan, ni en el bosque ni en los patios de acopio, residuos inorgánicos líquidos o sólidos, ni sus contenedores. Los campamentos o infraestructura rústica temporal, que alberga el personal encargado de las labores propias del manejo forestal, son desmantelados una vez que han concluido con sus funciones y los materiales que fueron utilizados en su construcción, así como sus derivados, son removidos del área de manejo.

Después de aplicar tratamientos silviculturales no quedan en el bosque residuos de productos químicos u otros desperdicios inorgánicos líquidos y sólidos, ni sus contenedores.

Con el fin de destinar la menor cantidad de área posible en infraestructura permanente, en la unidad de manejo se reutilizan los caminos, vías de extracción y patios en cada nuevo

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

aprovechamiento. Los caminos primarios y los patios de acopio son ubicados claramente en el campo y son reutilizados en cada nuevo aprovechamiento.

7. Aprovechamiento maderable, en terrenos de uso agropecuario, sin bosque y situaciones especiales en Costa Rica.

El Reglamento a la Ley Forestal N° 25721, en el Artículo 2, establece que los terrenos de uso agropecuario y sin bosque son aquellas fincas privadas con la presencia de árboles no establecidos bajo un sistema agroforestal o fincas que tienen áreas con cobertura boscosa menores a dos hectáreas.

El Decreto N° 38863-MINAE (2014) oficializó el reglamento para trámite de permisos y control del aprovechamiento maderable en terrenos de uso agropecuario, sin bosque y situaciones especiales en Costa Rica. Esta norma tiene como objetivo estandarizar los procedimientos para el trámite de los permisos y control del aprovechamiento maderable definido en el inciso a) del artículo 3° de la Ley Forestal 7575, por las diversas Oficinas Subregionales (Auxiliares) del Sistema Nacional de Áreas de Conservación, en terrenos de uso agropecuario y sin bosque. Es un documento de índole administrativo, pero se tratará de rescatar algunos aspectos técnicos que competen con el tema tratado en este manual.

Cuadro 4. Modalidades de permisos de aprovechamiento maderable en terrenos de uso agropecuario, sin bosque.

Permisos extendidos por la Administración Forestal del Estado		
#	Modalidad	Descripción
1	Permisos pequeños	Solicitudes en terrenos de uso agropecuario y sin bosque, que no excedan los tres árboles maderables por hectárea de área efectiva, hasta un máximo de 10 árboles por inmueble por año.
2	Inventario Forestal	Solicitudes en terrenos de uso agropecuario y sin bosque, que no excedan los tres árboles por hectárea de área efectiva y que superan los 10 árboles por inmueble.
3	Permiso especial	Solicitudes especiales contempladas en la legislación ambiental nacional.
Certificados de origen (no requieren permiso de aprovechamiento de la Administración Forestal del Estado)		
#	Modalidad	Descripción
4	Plantaciones Forestales definidas en el artículo 3 inciso	Plantación forestal: Terreno de una o más hectáreas, cultivado de una o más especies forestales cuyo objetivo principal, pero no único, será la producción de madera.

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

	f) de la Ley Forestal Nº 7575.	
5	Sistemas Agroforestales.	
6	Árboles plantados individualmente	

Cuando se trate de inventarios forestales en áreas bajo cobertura forestal que no se clasifican como bosque por el hecho de poseer una extensión inferior a dos hectáreas, debe aportarse el levantamiento perimetral de dicha área de aprovechamiento, con la georeferenciación de los árboles solicitados. En estas áreas el número de árboles a autorizar para su aprovechamiento se establece conforme al siguiente cuadro (Cuadro 5).

Cuadro 5. Cálculo del número de árboles a cortar, según el área efectiva en terrenos con cobertura boscosa, que no son bosque porque su área es menor a 2 hectáreas (ha).

Rango de área en hectáreas (ha)	Número de árboles maderables a autorizar
0,001 a 0,33	1
0,34 a 0,66	2
0,67 a 1,00	3
1,01 a 1,33	4
1,34 a 1,99	5

Los criterios técnicos para definir el área efectiva de aprovechamiento maderable y el número máximo de árboles a autorizar en terrenos de uso agropecuario y sin bosque son los siguientes:

- a) Cada árbol solicitado para corta deberá ser ubicado y marcado en el campo, permitiendo la ubicación geográfica de los mismos en el mapa base de aprovechamiento.
- b) El Profesional en Ciencias Forestales deberá georeferenciar un mínimo de tres puntos conocidos del plano catastrado (puntos de amarre), con el fin de ubicar el inmueble, utilizando como base el derrotero identificado en el plano catastrado respectivo. Cuando no se pueda realizar lo anterior, se deberá efectuar un levantamiento perimetral del inmueble con el fin de ubicar cartográficamente el mismo.
- c) Efectuada la georeferenciación citada en el punto anterior, el Profesional en Ciencias Forestales elaborará un croquis para inventarios no georeferenciados o un mapa base del área efectiva del aprovechamiento cuando se trate de inventarios georeferenciados, donde se ubiquen, mediante sistema de posicionamiento global, la delimitación del perímetro de la(s) finca(s), el cual debe mostrar la georeferenciación de un mínimo de tres puntos conocidos del plano catastrado, así

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

como la ubicación de los árboles a cortar. El croquis o mapa, según corresponda, debe ajustarse a la estructura y contenido según lo establece el Colegio de Ingenieros Agrónomos de Costa Rica; así mismo, el mapa deberá sobreponerse con el Mapa de Cobertura Boscosa de Costa Rica para el año 2000.

- d) Las áreas de protección definidas en el artículo 33 de la Ley Forestal; así como los terrenos de uso agropecuario y sin bosque con pendientes superiores al 60% deberán ser delimitadas en el Mapa Base de Aprovechamiento y no serán considerados dentro de la estimación del área efectiva de aprovechamiento. Esto para efectos del cálculo del número máximo de árboles posibles a aprovechar en el terreno. El profesional privado responsable de elaborar el inventario podrá omitir evaluar áreas de la finca no contempladas para el aprovechamiento, aunque estas correspondan a terrenos de uso agropecuario y sin bosque; pero éstas no podrán ser consideradas como área efectiva para el cálculo del número máximo de árboles posibles a aprovechar.
- e) Una vez efectuado lo anterior, las áreas definidas y evaluadas dentro del inmueble como de uso agropecuario y sin bosque, identificadas como tal usando el Mapa de Cobertura Boscosa de Costa Rica para el año 2000, serán las consideradas como el área efectiva para dicho aprovechamiento. No serán incluidas en el área efectiva aquellas que de acuerdo con la evaluación de campo correspondan a bosque a pesar de identificarse en el mapa de Cobertura FONAFIFO 2000 como supuestas áreas de uso agropecuario.
- f) El cálculo del número total máximo de árboles a aprovechar será efectuado multiplicando el número de hectáreas del área efectiva obtenida mediante el procedimiento incluido en el punto anterior, por los tres árboles por hectárea que establece en el artículo 27 de la Ley Forestal.

Las consideraciones para la protección del recurso hídrico en la realización de aprovechamiento forestal en terrenos de uso agropecuario sin bosque, son las correspondientes al aprovechamiento forestal de bajo impacto tratado a lo largo de este manual.

8. El papel del SINAC en la extensión forestal y su relación con el uso sostenible de los recursos naturales del país.

El SINAC ha puesto un marcado énfasis en las labores administrativas de emisión de permisos y atención de denuncias. Sin embargo, la normativa le confiere otras potestades relacionadas con el fomento al buen manejo forestal y al apoyo de la actividad productiva. A continuación, se detallan algunas de las competencias de la Administración Forestal del Estado y del SINAC.

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

Las funciones ejercidas por SINAC se realizarán mediante programas y proyectos basados en políticas y prioridades establecidas por el Ministro de Ambiente y Energía. Asimismo, serán promovidas y coordinadas por la Unidad Técnica de Apoyo y ejecutadas en forma integral por las Áreas de Conservación.

Es competencia de la AFE establecer vedas de las especies forestales en vías o en peligro de extinción, o que pongan en peligro de extinción otras especies de plantas, animales u otros organismos, de acuerdo con los estudios técnicos respectivos y conforme a otras disposiciones del ordenamiento jurídico vigente. No se aplicará la veda a las plantaciones forestales.

Además, prevenir y controlar que no exista ningún aprovechamiento forestal ejecutado sin cumplir con las disposiciones de la ley. Para ello, deberá asegurarse de que se realicen inspecciones en bosques, se ejerza control en carreteras y se practiquen inspecciones y auditorías en los sitios adonde llega madera para procesar o usar, a fin de detectar y denunciar cualquier aprovechamiento ilegal del bosque (Ley Forestal 7575. Artículo 6. Inciso g).

También se le asignan las responsabilidades de realizar el inventario y la evaluación de los recursos forestales del país, de su aprovechamiento e industrialización; mantener un inventario de las acciones relativas a la investigación forestal, coordinadamente con las instituciones involucradas en su ejecución; y promover la sistematización de la información forestal y la divulgación, educación y capacitación forestales.

La A.F.E. debe prevenir y combatir plagas, enfermedades e incendios forestales en los terrenos del patrimonio natural del Estado. Colaborar en la prevención de plagas, enfermedades e incendios forestales en plantaciones y bosques privados. Además, desarrollar y ejecutar programas de divulgación que contribuyan al desarrollo sostenible de los recursos forestales, en coordinación con los organismos competentes.

AFE

La AFE le competará al Ministerio de Ambiente y Energía, y realizará sus funciones, por medio del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO). En lo relativo al fomento del sector forestal y específicamente en cuanto al pago por Servicios Ambientales en cualquiera de sus modalidades ambas instituciones podrán realizar acciones conjuntas con el fin de cumplir los objetivos emanados de la legislación forestal.

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

Un punto muy importante es que la A.F.E. debe participar con los demás entes gubernamentales en la determinación de la capacidad de uso del suelo, de acuerdo con los estudios técnicos respectivos.

Asimismo, la A.F.E. tiene la responsabilidad de donar al Ministerio de Educación Pública, para que construya mobiliario, repare infraestructura en escuelas y colegios públicos o utilice, en las asignaturas de ebanistería, torno, carpintería y otras, la madera decomisada, una vez firme la sentencia condenatoria y que no haya sido adjudicada en remate ni solicitada por persona alguna con los requisitos de ley. También, donará las maderas que lleguen a poder de la Administración Forestal, como producto de desastres naturales o ampliación de carreteras, cuando no se conozca a sus legítimos propietarios.

La Ley Forestal 7575 en el Artículo 35 declara de interés público las acciones que se emprendan a fin de prevenir y extinguir incendios forestales. Las medidas que se tomen serán vinculantes para todas las autoridades del país, de acuerdo con lo que se disponga en el reglamento de esta ley. Compete a la Administración Forestal del Estado ordenar y encauzar las acciones tendientes a prevenir esos incendios. Nadie podrá realizar quemas en terrenos forestales ni aledaños a ellos, sin haber obtenido permiso de la Administración Forestal del Estado. Quien advierta la existencia o iniciación de un incendio forestal deberá dar cuenta del hecho a la autoridad de policía más cercana. Se faculta a la Administración Forestal del Estado para organizar brigadas contra incendios; para esto podrá exigir la colaboración de particulares y organismos de la Administración Pública. A quien realice una quema sin contar con el respectivo permiso, se le aplicará lo dispuesto en el Código Penal.

Finalmente, la Ley Forestal 7575 en el artículo 44 establece que, corresponderá a la Administración Forestal del Estado fijar, anualmente, mediante decreto, el valor mínimo de comercialización de la madera en troza no industrializada, de acuerdo con los diferentes tipos de madera.

9. Consideraciones finales

Existe un mandato establecido para el SINAC, por parte del Ministro de Ambiente y Energía en los Lineamientos para Facilitar la Implementación del Plan Nacional de Desarrollo Forestal de Costa Rica. Este mandato incluye la reactivación económica para la producción, transformación y comercialización de productos forestales sostenibles y generación de ingresos para el sector rural, oficio DM-199-2015, específicamente para el lineamiento 3.1. sobre "Fortalecer las capacidades para proveer acompañamiento y asistencia técnica calificada que facilite y promueva la actividad productiva, especialmente en pequeños y medianos productores e industrializadores, desde el bosque, plantaciones, sistemas agroforestales, bosques secundarios, pasando por la industria hasta el mercado.

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

Por estas razones se espera que este manual contribuya con el fortalecimiento de capacidades de los funcionarios públicos y el Colegio de Ingenieros Agrónomos y Forestales y organizaciones afines al sector forestal, para garantizar el acompañamiento y la atención de las necesidades de los diferentes actores antes mencionados.

Manual de capacitación en técnicas de aprovechamiento, áreas efectivas y protección del recurso hídrico en terrenos de aptitud forestal

Referencias Bibliográficas

- CATIE, 2006. Aprovechamiento de impacto reducido en bosques latifoliados húmedos tropicales / eds. Lorena Orozco, Cecilia Brumér, David Quirós. Turrialba, C.R. Serie Técnica. Manual técnico / CATIE: no. 63.
- Poder Ejecutivo, Decreto N°27998 - MINAE, La Gaceta N°147. 1999. Principio, criterios e indicadores para el manejo sostenible de bosques secundarios y la certificación forestal en Costa Rica. 12 p.
- Poder Ejecutivo. 1996. Ley Forestal N° 7575. Alcance N° 21 a la Gaceta N° 72 del 16 de abril de 1996.
- Poder Ejecutivo. 2008. Decreto Ejecutivo N° 34559-MINAE Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Naturales: Principios, Criterios e Indicadores, Código de Prácticas y Manual de Procedimientos. La Gaceta N° 115 del 16 de junio del 2008.
- Poder Ejecutivo. 2016. Decreto Ejecutivo N° 39952-MINAE Estándares de Sostenibilidad para Manejo de Bosques Secundarios: Principios, Criterios e Indicadores, Código de Prácticas y Manual de Procedimientos y Derogatoria del Decreto N° 27998-MINAE del 22 de junio de 1999. La Gaceta N° 215 del 9 de noviembre de 2016.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación SINAC. 2009. Resolución Administrativa R-SINAC-021-2009 Código de Prácticas de los Estándares de Sostenibilidad para el manejo de los Bosques Naturales. La Gaceta N° 77 del 22 de abril del 2009.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación SINAC. Sin publicar. Resolución Administrativa Código de Prácticas y Manual de Procedimientos de los Estándares de Sostenibilidad para el manejo de los Bosques Secundarios.
- Tanner, H. 1996. Tala dirigida con motosierra en bosques tropicales: manual ilustrado / Hans Tanner. – Turrialba, C.R.: CATIE. Unidad de Manejo de Bosques Naturales.
- Zeledón, A. 2015. Caracterización y Análisis Ambiental de las Nacientes de Agua en el distrito de Barbacoas del Cantón Puriscal. Consultoría realizada para el Proyecto Redd Landscape. GIZ-CCAD-MINAE.