

Herramienta I

Manual de campo para la verificación del origen de la madera

Edgar Maravi



Serie Técnica
Manual Técnico no. 123

Manual de campo para la verificación del origen de la madera

Herramienta I

Edgar Maravi

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
División de Investigación y Desarrollo
Turrialba, Costa Rica
2014



Las omisiones, imprecisiones, hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresadas aquí son aquellas pertenecientes a los autores y no necesariamente reflejan los puntos de vista y las políticas oficiales de las organizaciones participantes. Se autoriza la reproducción parcial o total de la información contenida en este documento, siempre y cuando se cite la fuente.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, 2014

ISBN 978-9977-57-631-2

634.98

M311 Maravi, Edgar

Manual de campo para la verificación del origen de la madera: herramienta I / Edgar Maravi. – 1º ed. – Turrialba, C.R : CATIE, 2014.

40 p. : il. – (Serie técnica. Manual técnico / CATIE ; no. 123)

ISBN 978-9977-57-631-2

Título en otro idioma: Field manual for timber verification: tool I

1. Madera – trazabilidad 2. Madera – Inspección 3. Árboles - Aprovechamiento de la madera I. Maravi, Edgar II. CATIE III. Título VI. Serie.

Coordinación general:

Marianela Argüello L.

Revisores técnicos:

Julio López, Braulio Buendía y

Tuukka Castren

Editores técnicos:

Andrea Johnson y Lorena Orozco

Diseño:

Olman Bolaños

Fotografías:

Conap

Publicación financiada con fondos de PROFOR, Banco Mundial y el Proyecto Finnfor II del CATIE.

Contenido

Abreviaciones y acrónimos.....	5
Agradecimientos.....	7
Prólogo.....	9
I. Introducción.....	11
II. Propósito.....	12
III. Marcos normativos e institucionales.....	13
IV. Planificación de la inspección de campo.....	14
Equipo de inspección.....	14
Instrumentos y materiales de campo.....	15
Revisión del expediente.....	16
Revisión del mapa de ubicación de la parcela de corta anual.....	17
Revisión de mapas de dispersión de los árboles.....	17
Preparación para la verificación, muestreo y selección.....	18
Plan de inspección de campo.....	19
Notificación a los titulares o interesados.....	20
V. Procedimientos para la inspección de campo.....	21
Duración.....	21
Ingreso a la PCA.....	21
Verificación de vértices PCA, línea base, línea madre y fajas o pica.....	22
Verificación de los árboles seleccionados y tocones.....	22
Información dasométrica: medición del diámetro a la altura del pecho (dap) y la altura comercial del árbol.....	25
Dap.....	25
Altura comercial.....	25
Cálculo del volumen de madera en pie.....	30

Información dasométrica de trozas, cuartones no movilizados y tocones.....	31
Verificación del manejo y tratamientos silviculturales.....	32
Actas de inspección de campo.....	35
Acta de inicio.....	36
Acta de salida.....	36
VI. Informe de la inspección.....	37
Bibliografía.....	39

Abreviaciones y acrónimos

BM	Banco Mundial
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres
Conap	Consejo Nacional de Áreas Protegidas
Dap	Diámetro a la altura del pecho
HC	Altura comercial
INAB	Instituto Nacional de Bosques
Inafor	Instituto Nacional Forestal
Inrena	Instituto Nacional de Recursos Naturales
ITTO	International Tropical Timber Organization
LB	Línea base
LM	Línea madre
ONG	Organización no gubernamental
Osinfor	Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre
PCA	Parcela de corta anual
PGFC	Proyecto Posicionamiento de la Gobernanza Forestal en Colombia
PGMF	Plan general de manejo forestal
POA	Plan operativo anual
PROFOR	Programa sobre bosques
Unalam	Universidad Nacional Agraria de La Molina
UTM	Universal Transversal de Mercator

VERITAS: Aplicación electrónica que calcula en forma práctica e inmediata, los volúmenes de madera de árboles en pie y los respectivos volúmenes esperados de madera aserrada por calidades según normas establecidas por la National Hardwood Lumber Association (NHLA)

Agradecimientos

Estos documentos son el resultado de las contribuciones, aportes y apoyo generosos principalmente de individuos del equipo forestal del Banco Mundial, de PROFOR, del equipo del proyecto Finnfor II del CATIE y otros individuos incluyendo a Tuukka Castren, Diji Chandrasekharan-Behr, Peter Dewees, Gerhard Dieterle, Laura Ivers, Verónica Jarrin, Nalin Kishor, Flore de Preneuf, Ramón Yndriago; del Equipo del proyecto Finnfor II del CATIE: Marianela Argüello, Guillermo Dettlefsen, Andrea Johnson, Lorena Orozco, Noyle Pereira, Carol Valverde. Asimismo, agradecimientos por la valorable contribución de los siguientes especialistas: Olman Bolaños, Braulio Buendía, Olvis Camacho, Juan Girón, Isaías Human, Roberto Kometter, Herless Martínez, Rolando Navarro, Jennifer Torrez, Martir Vasquez, Carlos Varela, Nelson Villota, Gustavo Zapata. Un agradecimiento especial a los líderes de comunidades indígenas y locales incluyendo a: Edda Moreno Blanco, Rigoberto Degaiza, Vicente Franco Leonardo, Juan Morales Obando, Hermes Rodríguez Fasabi, Neofol Silvestre, Juan Tapayuri Murayari, Francisco Xanté.

Prólogo

El uso de las prácticas de aprovechamiento forestal económica, social y ambientalmente responsables, todavía es una excepción a la norma a nivel global, y aún a la fecha están con frecuencia limitados a casos demostrativos. En muchos lugares, los madereros y comerciantes de madera están involucrados en prácticas comerciales injustas, tala ilegal, sobreexplotación de los recursos del bosque o robos de madera con impactos negativos severos en la economía y los recursos naturales en bosques de propiedad estatal, de comunidades indígenas o locales. El monitoreo y la supervisión del origen legal y los volúmenes de madera en trozas y madera procesada en bosques, patios de trozas, aserraderos y depósitos, son con frecuencia limitados.

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza), a través del proyecto Finnfor II, con el generoso financiamiento, la asistencia y la contribución técnica del Banco Mundial (BM) y el Programa sobre Bosques (PROFOR), ha desarrollado esta caja de herramientas práctica para el Control y la supervisión forestal. Esta caja se construyó a partir de experiencias pasadas e incluye: i) un manual de campo para usuarios sobre verificación del origen legal de la madera; ii) una guía para monitorear la distribución justa de beneficios económicos y buenas prácticas ambientales y sociales de los contratos de compra-venta de madera entre la industria maderera y las comunidades indígenas; y iii) un manual para inspeccionar los flujos de madera en aserraderos y otras plantas de procesamiento.

Estas herramientas fueron desarrolladas con la cooperación de organizaciones intergubernamentales regionales, agencias de gobierno, grupos de actores forestales y organizaciones no gubernamentales (ONG). Las lecciones aprendidas fueron recogidas del trabajo de campo, en reuniones de validación y en eventos de trabajo, particularmente de actores y usuarios de Bolivia, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Perú.

Estas herramientas están diseñadas para complementarse mutuamente al enfocarse y monitorear el uso de buenas prácticas a lo largo de los diversos eslabones de la cadena productiva de los productos maderables. Los usuarios principales son las agencias y funcionarios gubernamentales; esperamos que el ensamblar las herramientas en

una sola caja haga su uso más fácil y más eficiente, aumentando así el grado de adopción. Se espera que el uso de las herramientas genere información confiable y de bajo costo, y resulte en un método simple para verificar la legalidad de la madera, lo cual resulta útil para los países tropicales forestales con presupuestos limitados.

Esperamos que las sugerencias y recomendaciones prácticas para líderes comunitarios, promotores y las autoridades forestales incluidos en la Guía para el monitoreo de contratos madereros entre la industria forestal y los pueblos indígenas, ayudará a las comunidades en la negociación y el monitoreo de sus respectivos contratos madereros con intermediarios y la industria forestal. Si se usa bien, esta herramienta mejorará aquellos contratos para el beneficio de los pueblos indígenas y las comunidades locales, mientras se previene la tala ilegal y la degradación forestal.

Para concluir, quisiéramos extender nuestra gratitud al Banco Mundial, PROFOR y al Ministerio de Relaciones Exteriores de Finlandia, así como a los expertos y especialistas en control forestal y supervisión por sus valiosos aportes a este conjunto de guías y recomendaciones. También queremos extender nuestro más apreciado agradecimiento a los líderes de comunidades indígenas y locales por sus generosas contribuciones a esta caja de herramientas, quienes pacientemente participaron en el proceso de reuniones de trabajo de validación y consulta. Nuestro sincero deseo es que esta caja de herramientas contribuya a mejorar el manejo forestal, reducir la tala ilegal y asegurar que comunidades gocen de los beneficios del aprovechamiento comercial de sus bosques.

Sinceramente,

José Joaquín Campos, PhD
Director General
CATIE

I. Introducción

El presente manual proporciona algunos métodos y procedimientos de uso práctico que contribuyen a la implementación de la normatividad oficial relacionada con la ejecución de las inspecciones de campo o supervisiones de los Planes Operativos Anuales (POA). El uso de esta herramienta de supervisión y control para la movilización de la madera se efectuará de acuerdo a las condiciones y particularidades de la realidad de cada país.

Esta herramienta facilita la verificación del origen legal de la madera a partir de la comprobación de la existencia de los árboles autorizados para corta y el cálculo adecuado de sus respectivos volúmenes, incluidos en el censo forestal. Así, el manual contribuirá, dentro del marco legal de cada país, con la adecuada aprobación y monitoreo de permisos forestales, licencias de aprovechamiento o guías de transporte forestal para el aprovechamiento comercial de madera.

El propósito inicial de este manual es asistir a profesionales encargados de la supervisión y el control forestal y a otros actores en el uso de dos herramientas útiles para cuantificar en el bosque los volúmenes de corta autorizados por los permisos forestales de madera con fines comerciales. Las herramientas *Metodología para elaborar las tablas nacionales de rendimiento volumétrico* y el *Calculador de volumen de madera VERITAS*, hacen posible en forma muy práctica el cálculo instantáneo de los volúmenes de madera en pie de cada árbol y sus volúmenes esperados de madera procesada por calidades, usando como único dato el diámetro a la altura del pecho (dap).

El manual cumple con la necesidad de una herramienta que, en forma simple y genérica, interpretando las diversas normativas nacionales, presenta en forma metodológica los pasos prácticos para efectuar la inspección de campo o supervisión de contratos. Este manual es muy útil, en particular para administraciones forestales en condiciones de escasos recursos técnicos y presupuestales interesados en asegurar el origen legal de la madera mediante el establecimiento de los controles cruzados.

II. Propósito

Este manual tiene como propósito apoyar los esfuerzos de la autoridad forestal para mejorar la supervisión y control forestal proporcionando los métodos que guíen los procedimientos establecidos por la normatividad correspondiente para las inspecciones de campo para la verificación del origen de la madera en la parcela de corta anual (PCA). Específicamente, esta herramienta contribuye a la adecuada comprobación de los árboles y los volúmenes de aprovechamiento, volúmenes de corta anual o volúmenes permisibles. Estos aportes apoyan el establecimiento de la línea de base a partir de la cual será posible monitorear la madera aprovechada desde el bosque hasta el aserradero. El uso del manual contribuye, además, al establecimiento de los controles cruzados para asegurar la trazabilidad de la madera.

III. Marcos normativos e institucionales

Es importante resaltar que este manual será útil en tanto se use dentro del marco de la normatividad de cada país, como instrumento efectivo para el monitoreo de las actividades propuestas en los POA y los planes generales de manejo forestal. A partir del uso de esta herramienta, las administraciones forestales tendrán la oportunidad de formalizar algunos procedimientos administrativos y prácticas de supervisión del origen legal de la madera.

Por lo tanto, las recomendaciones y sugerencias formuladas en este manual son lo suficientemente simples y genéricas de manera que se adecuen a los marcos normativos y lineamientos administrativos vigentes en los distintos países. Es pertinente sugerir a los usuarios, en particular a las autoridades forestales, los reajustes necesarios que mejoren este manual, adaptándolo a las condiciones nacionales.

Esta herramienta de gestión de administración regional deberá contribuir a que las administraciones forestales desarrollen normativas y definan procedimientos o protocolos que garanticen el origen legal de la madera movilizada y comercializada mediante los permisos o licencias forestales. Asimismo, su uso, además de contribuir con el cumplimiento de la legislación sectorial, facilitando mayor coordinación entre funcionarios encargados de la supervisión forestal, también promoverá el trabajo coordinado entre las entidades públicas involucradas en los procesos de supervisión de la movilización de los productos del bosque.

IV. Planificación de la inspección de campo

El procedimiento de la inspección de campo deberá iniciarse con una revisión de las normas y dispositivos legales y administrativos relacionados con el proceso de la verificación de campo. Es recomendable que como parte del proceso de planificación de esta inspección se consideren reuniones de trabajo con la oficina legal de la autoridad forestal.

El propósito de estas reuniones, además de tratar asuntos legales y normativos relacionados con la inspección de campo, también deberá contribuir a mejorar el uso de metodologías y prácticas concretas que ayuden a incrementar la calidad de la inspección. Por ejemplo, el uso apropiado de fotografías, videos y otros instrumentos y materiales que contribuyan a sustentar los hallazgos de la inspección.

Equipo de inspección

Antes de iniciar la inspección de campo, la unidad responsable de las inspecciones de la autoridad forestal de cada país designará a un coordinador del equipo de inspección. El coordinador será responsable de coordinar con las unidades o con los funcionarios correspondientes para conformar un equipo de inspección y asignar las responsabilidades a cada uno de los miembros (especialistas o auxiliares) de ese equipo. Igualmente conducirá las actividades previas a la inspección, asegurando que se cumpla con las notificaciones y las coordinaciones correspondientes con el titular del POA, propietario o usuario o su representante sobre la inspección ocular de acuerdo con la normatividad correspondiente.

El equipo de inspección de campo, de acuerdo con la extensión de la PCA, podrá estar conformado por:

- Coordinador del equipo. Responsable de la conducción de las actividades preparatorias, la inspección y la preparación del informe de inspección.
- Especialista en inspecciones de campo. Encargado, junto con el coordinador, de la verificación de los árboles aprovechables, árboles semilleros y volúmenes permisibles, además del cum-

plimiento de normas técnicas de aprovechamiento y prácticas silviculturales contenidas en el POA.

- Especialista auxiliar de la unidad regional o subregional o provincial.
- Matero o baquiano. Experto local con amplio conocimiento del bosque y con experiencia en identificación de especies (Meléndez *et al.* 2006).
- Adicionalmente, participarán el titular o su representante.
- En algunos casos, dependiendo de la carga de trabajo, será necesario la participación de uno o más técnicos de la administración forestal.

En algunos países, a partir de la legislación correspondiente, se acostumbra incluir la participación de representantes de la sociedad civil, ONG y otros actores. El titular del POA, de acuerdo con la normatividad de cada país, deberá proporcionar asistentes de campo (trocheros o macheteros, etc.), cocinero y otro personal necesario.

Instrumentos y materiales de campo

Los instrumentos y materiales básicos y en condiciones de operatividad para cumplir con las demandas de verificación incluyen lo siguiente (Osinfor 2012):

- Brújula
- Cinta diamétrica y cinta métrica
- GPS
- Clinómetro – hipsómetro
- Machetes, jalones, plaquetas, etc.
- Cámara fotográfica, video-cámara y otros equipos informáticos
- Documento del POA
- Libretas y formularios de campo establecidos por la normatividad pertinente de cada país
- Mapas de ubicación y dispersión de especies
- Botiquín de primeros auxilios

Revisión del expediente

Una de las actividades más importantes en la planificación de la inspección de campo es la revisión del expediente de aprovechamiento de cada uno de los titulares, contratos, autorizaciones o permisos de aprovechamiento en materia de supervisión. El coordinador, junto con el equipo, deberá responsabilizarse por la revisión detallada de la información técnica y administrativa de los archivos manuales y digitales del expediente del titular de manera que se definan mejor los objetivos e hipótesis de la inspección y se verifique la información presentada por el titular. Esta actividad, previa a la inspección de campo, se centrará en la revisión de:

- Contratos o autorizaciones, permisos de aprovechamiento
- POA y Plan General de Manejo Forestal (PGMF)
- Mapa de ubicación geográfica de la PCA incluida en el POA aprobado, y con la descripción de la estructura del bosque
- Imágenes de satélite si existieran
- Mapa de dispersión de especies y árboles semilleros incluido en el POA
- Informes de ejecución del POA presentados por el titular
- Balances de aprovechamiento por especies del POA y las guías de transporte forestal
- Balances del flujo de volúmenes de aprovechamiento por especies del POA anterior si fuera el caso
- Informes de inspecciones oculares anteriores
- Antecedentes del titular y del profesional, regente o técnico forestal vinculado con la preparación del POA o su implementación
- Otra documentación de importancia para la autoridad forestal que el equipo de inspección considere conveniente (Inrena 2007, Osinfor 2012).

Revisión del mapa de ubicación de la parcela de corta anual

La revisión de este mapa es muy importante pues muestra visualmente los linderos de la PCA. Es importante verificar antes de salir al campo que las coordenadas Universal Transversal de Mercator (UTM) de los vértices que definen los linderos de la PCA son concordantes con las de los mapas y datos del sistema de información forestal. Esto es particularmente importante para identificar posibles problemas de sobre-posiciones con otras PCA o bosques o propiedades de terceros. Todo esto facilita el trabajo de campo de ubicación rápida de los árboles para aprovechamiento y semilleros dentro de los linderos de la PCA. Esta revisión, llevada a cabo antes del trabajo en el bosque, servirá además para familiarizarse con el área de aprovechamiento y determinar con más precisión la duración de las actividades de campo y programar mejor las actividades de ingreso a la PCA. La revisión sirve además para determinar si el aprovechamiento incluye actividades cerca de áreas de protección al interior de la PCA, como es el caso de las áreas de alto valor para la conservación.

Revisión de mapas de dispersión de los árboles

La revisión cuidadosa del mapa de dispersión de árboles es importante pues la familiarización con su localización hará más fácil su ubicación y verificación en la PCA. Este mapa es una pieza clave de los censos forestales pues es el instrumento para ubicar en el campo los árboles aprobados para el aprovechamiento en pie y talados y los árboles semilleros, así como los sitios de especial importancia de fauna, arqueología, fuentes de agua, entre otros.

La revisión cuidadosa de este mapa permite compararlo con los informes de ejecución del POA y los balances de aprovechamiento por especie; ayudará además a preparar y ajustar los cuadros y fichas de campo y a preparar los listados de especies e individuos a verificar.

Revisar:

- Manchas de árboles
- Patrones de distribución de árboles
- Topografía
- Relación con el inventario de reconocimiento, si lo hubiera
- Revisión de mapas post o informes de ejecución del aprovechamiento

Preparación para la verificación, muestreo y selección

Las actividades de verificación de los árboles aprovechables, sus volúmenes y los árboles semilleros incluidos en los POA, son actividades de importancia central para la trazabilidad de la madera y para evaluar las necesidades para hacer cumplir la legislación. Dependiendo de la normatividad nacional y la capacidad de acceso y desplazamiento dentro de la PCA, se recomienda la verificación al cien por ciento de los árboles para aprovechamiento. En particular para las especies cuyo comercio esté regulado por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y otras especies de alto valor comercial, en tanto estén sujetas a sobreexplotación y comercio ilegal. Asimismo, si se evidenciara información incorrecta o inconsistente se recomienda la verificación total de la parcela.

En tanto lo permita la normatividad correspondiente y en caso de que se justifique, se debe determinar si es posible que la inspección de campo se limite a verificar una muestra representativa de los árboles aprovechables incluidos en el POA. La determinación de la muestra o número de individuos a verificar se realiza con base en las normas establecidas por la autoridad forestal, asegurándose además que se hayan tomado en cuenta las proporciones establecidas para árboles aprovechables y árboles semilleros. Aun cuando las normas, en la mayoría de los países, establecen los porcentajes mínimos de los individuos que se deben incluir en las muestras para verificación, mediante fórmulas, metodologías y criterios aprobados por la normatividad correspondiente, es recomendable incluir en esas muestras no menos del 25 - 30% del total de los árboles por especie propuestos o aprobados para aprovechamiento. Estos porcentajes dependerán de varios factores, entre ellos, el grado de error aceptable previsto por la normatividad, la composición y estructura florística del bosque, los volúmenes aprobados o por aprobar en el POA, los niveles históricos de aprovechamiento de las especies a nivel nacional, etc.

Estas y otras consideraciones, de acuerdo con las condiciones de cada país, se tendrán en cuenta para la muestra de manera que se asegure una adecuada representación de la población total de árboles para aprovechamiento. Las fórmulas para determinar el número mínimo de individuos para la muestra por cada especie incluida en el

POA, con pequeñas variaciones, usualmente se definen con base en la relación de los niveles de distribución, los niveles de variabilidad y el número total de los árboles por especies y los niveles aceptables de error. Convencionalmente, el margen de error aceptable para el muestreo está entre el 5 y el 10%. Se recomienda que la muestra de los árboles a verificar se distribuya a través de toda la PCA, identificando las áreas con mayor concentración de individuos y árboles semilleros por especies, en particular de aquellas especies que se encuentran bajo el régimen de CITES, teniendo en consideración además la accesibilidad (Osinfor 2012). El resultado de todo esto será el mapa de árboles para verificar, la herramienta clave para la inspección de campo, y uno de los elementos centrales para afianzar el muestreo como un método probatorio con valor legal.

Plan de inspección de campo

La inspección de campo debe estar guiada por un plan debidamente socializado y validado por los miembros del equipo de inspección; deberá incluir los objetivos, metas y productos esperados. Una vez realizada la revisión del expediente y los mapas, se debe elaborar el plan preliminar. Este plan determina en forma tentativa la duración de la inspección, teniendo en cuenta las distancias, la accesibilidad, la extensión de la PCA, el número, la ubicación de los árboles, etc. La formulación del plan ofrece la oportunidad para determinar las necesidades logísticas, tiempos de desplazamientos e identificar posibles dificultades.

El plan describe las actividades a realizar, las responsabilidades de los participantes y de las brigadas de campo. Además de los aspectos metodológicos, el plan identifica los posibles obstáculos para el trabajo de campo y debe contener aspectos administrativos y operativos necesarios que contribuyen con el logro de los objetivos de la inspección. Además debe identificar los elementos críticos de la inspección, como por ejemplo el mapa de ubicación de la PCA incluido en el POA aprobado, el mapa de dispersión de especies y árboles semilleros incluido en el POA, las especies y los volúmenes declarados, los antecedentes del titular, las guías de transporte forestal y otros elementos incluidos en esta sección.

Notificación a los titulares o interesados

De acuerdo a la normativa vigente el oficial encargado notificará al titular del POA acerca de la fecha de inspección, solicitando a su vez, su participación como interesado directo en el trámite, remitiéndose al cumplimiento del debido proceso según las normas del país. Por ejemplo se puede indicar que la notificación es de carácter personal y se debe hacer con suficiente anticipación, siguiendo las normas correspondientes.

Las notificaciones se enviarán al domicilio que aparece en el respectivo expediente. En algunos casos, la notificación se efectuará de forma notarial. Igualmente, se procederá a la notificación mediante la publicación en los medios de comunicación más adecuados. Conforme a lo establecido por la normatividad, el titular del POA podrá nombrar a un representante legal para que lo represente en la inspección. Además, mediante la notificación y de acuerdo con la normatividad, se solicita al titular una reunión previa con el equipo para discutir el plan de la inspección de campo para su retroalimentación.

En esta reunión se acuerdan los aspectos logísticos y la presencia del personal que asegure el cumplimiento adecuado de actividades de la inspección, y que a la vez da fe del proceso durante la realización de la misma. Es importante indicar que el equipo de inspección debe gozar de la mayor independencia logística posible. En caso de que el titular se niegue a participar o a cooperar con los trabajos de la inspección, el coordinador iniciará el respectivo procedimiento de acuerdo con la normatividad pertinente de manera que se evite el mal uso de la ley que obstaculice la implementación de las inspecciones.

V. Procedimiento para la inspección de campo

Duración

El tiempo requerido para la inspección de campo dependerá de las distancias, accesibilidad, tamaño y condiciones de acceso a la PCA y de los requerimientos de información establecidos por la legislación pertinente en cada país. La autoridad forestal debe establecer la fecha de la inspección y la fecha límite para la presentación del informe.

Ingreso a la PCA

Se recomienda en general que la toma de datos en la parcela de corta se realice siguiendo el procedimiento usado en la preparación de los censos. Mediante el uso del GPS se realiza la verificación de la georeferenciación de los vértices de la PCA, la línea base (LB), las líneas madres (LM), las fajas o picas, los árboles en pie, árboles tumbados, trozas, cuarterones y los tocones, la madera, caminos, pistas de arrastre y otros elementos e infraestructura existente en la PCA.

En algunos casos, dependiendo del GPS, la información de las coordenadas tendrá márgenes de error considerables (aunque últimamente estos márgenes son cada vez menores). Sin embargo, es necesario tener en cuenta que la posición de los satélites en el espacio, la cobertura forestal, las ramas y en general la densidad del bosque producirá márgenes de error que se evidenciarán al momento de comparar las coordenadas UTM del censo y las de verificación en el bosque (Contreras *et al.* 2001). Los resultados obtenidos a partir del uso del GPS deben contrastarse con el método de censo utilizado, a efectos de aplicar razonablemente la Ley. En el caso de ausencia de señal o imposibilidad de usar el GPS, la localización y levantamiento de las coordenadas se debe realizar mediante el uso de la brújula y la cinta métrica.

Verificación de vértices de la PCA, línea base, línea madre y fajas o picas

Las actividades en el campo deben iniciarse con la configuración del GPS, ajustándolo a las coordenadas de uno de los vértices de la concesión o área del contrato, identificando uno de los linderos y verificando la señalización correspondiente.

Una de las actividades iniciales será el recorrido y verificación de las coordenadas UTM de todos los vértices de la PCA. Se debe observar que la delimitación de la PCA se encuentre establecida con una trocha abierta y con la respectiva señalización a ciertas distancias, con estacas y cintas u otro material (Osinfor 2012).

Igualmente debe verificarse la LB, las LM y las fajas o picas establecidas durante el censo. En el caso de que los vértices de la PCA no se hayan establecido o no existan trabajos de apertura de trochas para la LB y fajas o picas, se debe proceder, en primer lugar, a hacer las anotaciones correspondientes en las libretas de campo para su inclusión en el informe de inspección; procediendo de acuerdo con la normatividad vigente se debe decidir si el trabajo de campo continúa.

En caso de que la inspección continúe, el paso siguiente será el establecimiento de los vértices de la PCA con base en las coordenadas propuestas en el POA (Inrena 2007). Luego se deben hacer las aperturas de trochas o senderos, partiendo de una trocha base georeferenciada. Se deben establecer fajas que deberán numerarse de manera que facilite la identificación y localización rápida y precisa de las coordenadas UTM de los árboles en el bosque y en el mapa de árboles por verificar preparado durante la fase de la planificación de la inspección de campo.

Verificación de los árboles seleccionados y tocones

Antes de proceder a la verificación de los árboles, el equipo debe prepararse para tomar muestras o caracterizar los árboles medidos a efectos de evitar confusiones de especies. La actividad más importante del equipo de inspección es la identificación y verificación de las coordenadas de todos los árboles incluidos en el mapa de árboles a verificar. Una vez identificadas y comprobadas las fajas o picas, se

deben verificar o establecer las coordenadas UTM de cada uno de los árboles y la totalidad de los árboles semilleros, asegurándose de comprobar el marcado y los códigos del censo de cada uno de los árboles, comparándolas con la información del mapa de dispersión del POA.

Para variaciones por ejemplo, mayores a 50 m en la ubicación, se deben contrastar los datos con la libreta de campo a fin de verificar la correspondencia de acuerdo con la metodología empleada durante el censo comercial. Al emplear la metodología del censo para la ubicación del árbol, la variación en la ubicación no debe ser superior a los 10 m. Asimismo, de no contarse con la libreta de campo o la facilidad de orientación del personal designado por el titular, se deben buscar árboles aledaños codificados a fin de tratar de ubicar correlativamente dentro de la faja al individuo buscado (Osinfor 2012).

La regla general es que de no encontrarse un árbol con sus coordenadas, se procederá a verificar su existencia en el área inmediata a estas coordenadas. Si el árbol no apareciera, se reportará como no verificado. En caso de que no existan marcas o códigos en los árboles, se procederá al marcaje correspondiente del árbol, siguiendo las claves usadas por el censo del POA. Esta actividad se ejecutará con la ayuda del “matero” o “baquiano”.

Seguidamente, se debe proceder a verificar los datos dasométricos de cada uno de los árboles, registrando la siguiente información en los formatos correspondientes:

1. Ubicación mediante las coordenadas UTM de los árboles aprovechables seleccionados y árboles semilleros incluidos en el mapa de árboles a verificar
2. Identificación del nombre común y científico de los árboles
3. Verificación de los códigos (marcado/código) del censo del respectivo árbol
4. Localización del número de faja o pica en que se encuentra el árbol
5. Dap
6. Altura comercial
7. Otras observaciones y comentarios que se consideren convenientes

Esta información debe ser similar a la que provee el POA con más o menos márgenes de error, por lo que será conveniente elaborar formularios o tablas de información comparativa entre ambos datos. Cada uno de los árboles verificados debe estar registrado en el respectivo POA y cada uno de ellos deberá tener, según el censo, sus debidas medidas en dap, altura comercial y estado fitosanitario. Estos formularios o tablas también deberán incluir información sobre la existencia de vías de acceso, caminos principales y secundarios, vías de arrastre, etc., así como información general de la PCA que indique su ubicación mediante las respectivas coordenadas UTM de cada uno de los vértices de la PCA.

En el caso de árboles tumbados no movilizados, se debe proceder a comprobar las coordenadas, a identificar el marcado y los códigos correspondientes, comparándolos con la información del censo, para luego proceder a la obtención de la información dasométrica conforme se detalla en la sección “Información dasométrica: medición del diámetro a la altura del pecho (dap) y la altura comercial del árbol”.

En caso de trozas movilizadas al patio o “bacadillas” o rodeos, al terminar la verificación en la PCA, se procederá a verificar las marcas y códigos de esas trozas para relacionarlas con los códigos incluidos en el mapa y listado de árboles a verificar. Como siguiente paso se debe proceder a obtener la información dasométrica de las trozas conforme se detalla más adelante en la sección “Ejecución de la inspección” de la Herramienta N° III.

En caso necesario, se debe considerar la necesidad de calcular el volumen de residuos en patios de trozas o “bacadillas” o rodeos. En el caso de que la única evidencia en el bosque sea el tocón del árbol, se debe proceder a tomar los datos de las coordenadas UTM y luego medir el diámetro del tocón para estimar su volumen correspondiente (Global Witness e Inafor 2008), de acuerdo con los detalles que se ofrecen más adelante.

Información dasométrica: medición del diámetro a la altura del pecho (dap) y la altura comercial del árbol

La toma de datos dasométricos de cada uno de los árboles seleccionados con el propósito de verificar los volúmenes de aprovechamiento propuestos en el POA, es otra actividad clave para establecer la línea de base para una adecuada supervisión y control forestal. Sin esa información será imposible monitorear y controlar los volúmenes aprobados mediante los POA, permisos o autorizaciones forestales.

Dap

Uno de los datos básicos para calcular el volumen de la madera de un árbol en pie es el diámetro. Para la medición de los árboles en pie, se emplea el diámetro a la altura del pecho, conocido como dap o diámetro normal. La medición del dap se efectúa en el fuste del árbol a una altura de 1,30 m desde el nivel del suelo (Unalam e ITTO 2006). En caso de la existencia de raíces tablares conocidas también como gambas, aletones o bambas, se recomienda efectuar la medición del dap a 0,25 – 0,30 m encima del inicio de la raíz tablar, es decir, donde empieza la porción utilizable del árbol.

Las mediciones se deben realizar, en lo posible, incluyendo decimales, usando las aproximaciones correspondientes a números enteros, mayores o menores según el caso. Esto contribuirá a asegurar mayor precisión en la determinación de los volúmenes (Conap e INAB 2004). Convencionalmente, la medición se efectúa con cinta diamétrica o forcípula (Figura 1); sin embargo, últimamente se están usando instrumentos modernos con base en rayos láser. En la Figura 2 se observan diferentes casos de medición del dap en árboles en pie de acuerdo a las condiciones del terreno y características del árbol.

Altura comercial

En ausencia de tablas nacionales de rendimiento volumétrico, la altura comercial (HC) es otro dato necesario para calcular el volumen de madera de un árbol en pie. La altura comercial se define como la distancia vertical entre el nivel del tocón (0,25 - 0,30 cm) y la primera

ramificación del fuste del árbol, o sea, la posición terminal de la última porción comercialmente utilizable del árbol (Conap e INAB 2004).



Figura 1 **Medición del dap en un árbol de la Unidad de manejo La Unión, Guatemala** (Conap et al. 2010)

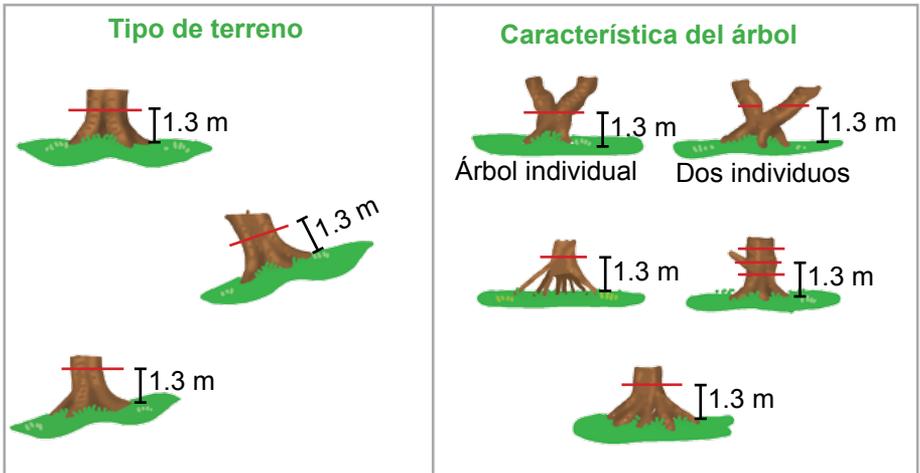


Figura 2. **Medición del dap según terreno y características de los árboles** (PGFC 2012)

Para evitar confusiones es pertinente indicar la diferencia entre la altura comercial y la altura total del árbol (Figura 3). Esta última es la distancia vertical entre el nivel del suelo y la yema terminal más alta del árbol. La altura total es irrelevante en cuanto al cálculo de volúmenes maderables se refiere. La altura comercial o altura del fuste se estima mediante el uso de instrumentos o métodos convencionales.

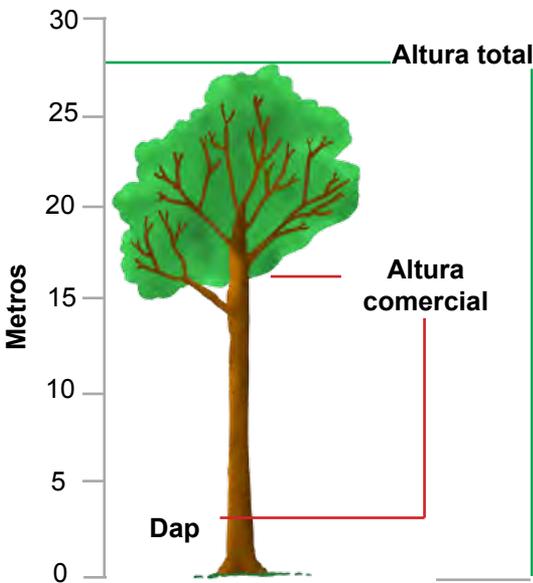


Figura 3. **Altura comercial y altura total de un árbol en pie** (Conap e INAB 2004)

Para medir la altura comercial usualmente se emplean instrumentos de medición como el clinómetro e hipsómetro, siempre y cuando las condiciones del bosque lo permitan. Teniendo en cuenta las condiciones del terreno y la vegetación, son frecuentes los casos en que la altura comercial de los árboles se estime visualmente. En las Figuras 4, 5 y 6 se muestra gráficamente el procedimiento para realizar la medición

y calcular las alturas según las condiciones del sitio y la posición del técnico encargado de realizar la medición.

Estos métodos y fórmulas también serán útiles y servirán como referencia valiosa para la estimación visual o indirecta de las alturas.

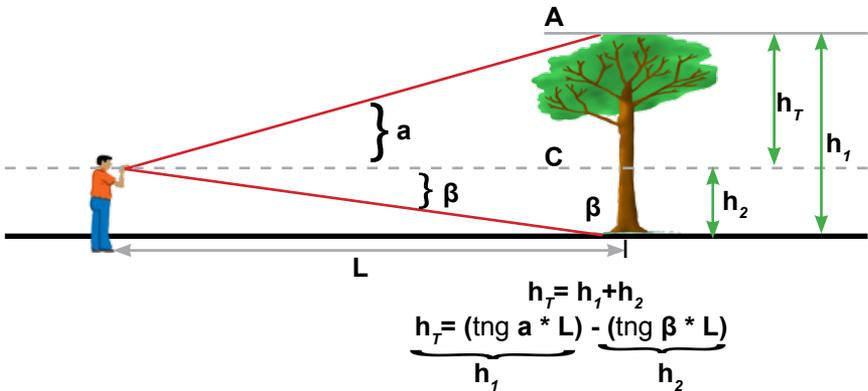


Figura 4. **Medición de la altura cuando la visión horizontal del técnico está entre la base y el ápice del árbol** (PGFC 2012)

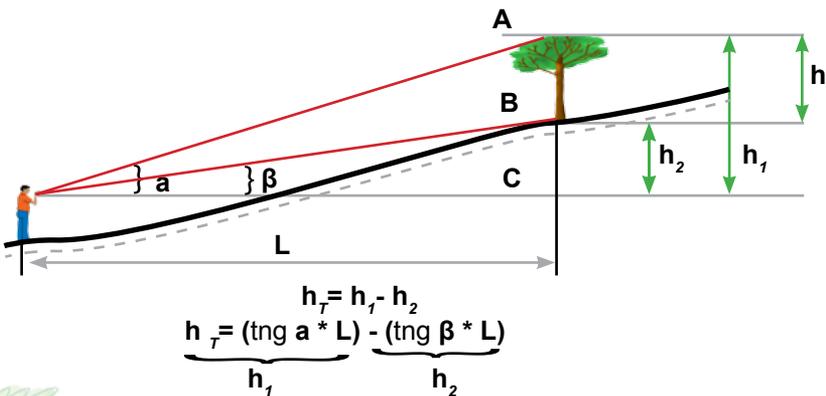


Figura 5. **Medición de la altura cuando la visión horizontal del técnico está debajo de la base del árbol** (PGFC 2012)

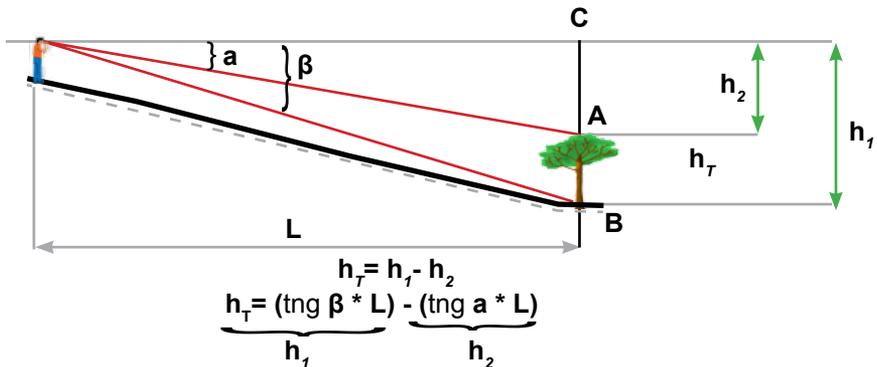


Figura 6. **Medición de la altura cuando la visión horizontal del técnico está más arriba del ápice del árbol** (PGFC 2012)

Existen otros métodos prácticos para la medición de la altura como lo es el uso de la regla Biltmore, la cual tiene un tipo de hipsómetro usado para estimar el número de trozas comerciales en un árbol. Cuando se mide la altura de un árbol con una regla Biltmore, el observador se para a una distancia de 66 pies (20,12 m aproximadamente) del árbol y la sostiene a 25 pulgadas (63,5 cm) de distancia de sus ojos. El extremo inferior de la regla debe estar alineado a un pie (30,48 cm) de altura del tronco del árbol. Una vez alineado con el tronco, el observador localiza, mediante la regla, cuántas trozas se alinean dentro de la altura comercial del árbol. Luego se lee directamente en la regla Biltmore el número de trozas y la altura comercial correspondiente. La Figura 7 muestra el uso de la regla Biltmore para medir la altura comercial de un árbol.

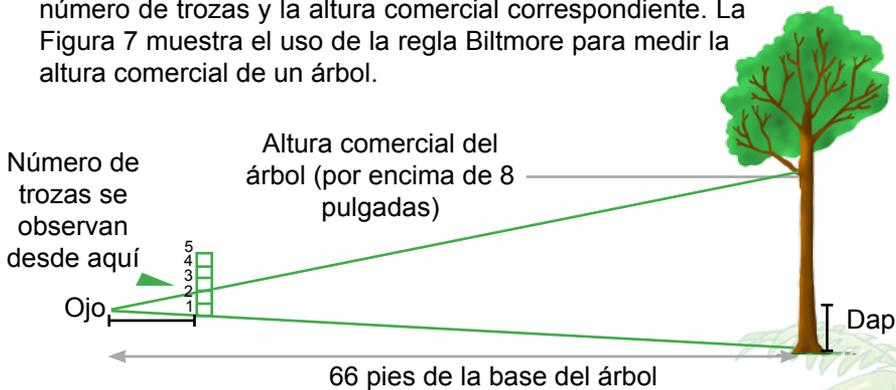


Figura 7. **Uso de la Regla Biltmore para medir la altura comercial** (O'Hara *et al.* s.f.)

Cálculo del volumen de madera en pie

Es importante anotar que para efectos de este manual, el volumen comercial es igual al volumen aprovechable. Es decir, en este caso, el volumen comercial se limita únicamente al volumen de aquellos árboles autorizados o aprovechables propuestos en el POA, cuyo dap es igual o mayor que el diámetro mínimo comercial prefijado por la respectiva autoridad forestal.

Para el cálculo del volumen total de madera del árbol en pie se utiliza la fórmula general, partiendo del área basal multiplicada por la altura comercial del árbol y por el factor de forma del fuste, que de acuerdo con normas establecidas internacionalmente para los bosques tropicales es de 0,65. Esta es la altura medida desde la base del tronco hasta la primera ramificación del fuste del árbol.

El área basal en metros cuadrados se calcula multiplicando el factor π dividido entre 4 multiplicado por el dap al cuadrado.

En consecuencia, para calcular el volumen comercial de la madera de cada uno de los árboles aprovechables en pie se usa la siguiente fórmula:

$$VC = AB \times HC \times ff (0,65)$$

$$VC = \text{Volumen comercial total (m}^3\text{)}$$

$$AB = \text{Área basal (m}^2\text{)} = (\pi/4) \times \text{dap}^2 = 3,1416/4 \times \text{dap}^2$$

$$HC = \text{Altura comercial (m)}$$

ff = Factor de forma convencional en bosques primarios (0,65 recomendable en bosques tropicales)
(PGFC 2012)

Como se indicó anteriormente, la medición de la altura de los árboles en el bosque puede ser muy complicada dadas las condiciones del terreno y la vegetación. Debido a estas limitaciones, en muchos casos los datos de altura de los árboles se tornan un problema para el adecuado cálculo de los volúmenes de madera del árbol en pie. En consecuencia, es recomendable el uso de tablas nacionales de rendimiento volumétrico por especies.

Este manual propone el uso de tablas nacionales elaboradas mediante la “Metodología para elaborar tablas nacionales de conversión volumétrica de madera rolliza en pie a madera aserrada calidad de exportación”

(<http://siteresources.worldbank.org/EXTFORESTS/Resources/985784-1217874560960/Methodologia.pdf>)

Estas tablas eliminan la necesidad de medir la altura comercial del árbol y la subsecuente cubicación de las trozas de cada uno de los árboles. Como se puede observar, estos instrumentos son de enorme utilidad para verificar y controlar la madera autorizada a lo largo de la cadena de producción. Con estas tablas, los rendimientos promedios nacionales calculados con rigor estadístico serían muy útiles, pues para estimar con alta precisión el volumen de madera en pie de cada uno de los árboles se partiría únicamente de la medición de su dap (Kometter y Maravi 2007). Si además se usara el calculador VERITAS, que es una aplicación simple de Excel (incluida en la USB), se podrían obtener a partir del dap los volúmenes esperados de madera aserrada por calidades.

Información dasométrica de trozas, cuarterones no movilizados y tocones

De acuerdo a lo indicado anteriormente, en caso de árboles tumbados no movilizados se debe proceder a tomar las dimensiones del diámetro mayor (base) y menor (punta más delgada). Los diámetros incluirán dos mediciones en cruz en cada caso. La altura comercial en este caso será igual a la longitud efectiva del fuste (Osinfor 2012). Para el caso de trozas y cuarterones movilizados, se procederá a su cubicación de acuerdo con los métodos descritos en la sección “Ejecución de la inspección” de la Herramienta III.

En ocasiones, cuando un árbol ha sido cortado y solo permanece el tocón como variable indicativa de sus dimensiones, es necesario utilizar el diámetro de este como medida predictiva del diámetro normal (McClure 1968) o incluso del volumen (Diéguez y Barrios 2003). En estos casos, la estimación del volumen suele realizarse en dos fases: en primer lugar se predice el diámetro normal (dap), en función del diámetro del tocón, y a continuación se obtiene el volumen del árbol, utilizando una tarifa local (tablas nacionales de rendimiento volumétrico) (Bylin 1982).

En consecuencia, considerando la fuerte correlación entre el diámetro del tocón y el dap, para el caso de tocones, se procede a estimar el diámetro de la circunferencia del tocón conforme se ilustra en la Figura 8, deduciendo la corteza para estimar el dap y calcular así el correspondiente volumen del árbol en pie. Para este cálculo serán muy útiles

las tablas nacionales de rendimiento volumétrico. En ausencia de ellas se recomienda un procedimiento práctico de campo, comparando las dimensiones de los diámetros a la altura del tocón y del dap de los árboles verificados y por deducción predecir el volumen de los árboles aprovechados. Para asegurar una mejor predicción en ausencia de las tablas se deben comprobar los cálculos mediante los datos incluidos en el POA.

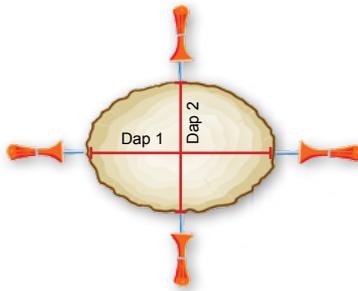


Figura 8. **Medición del diámetro de tocones y corteza** (Unalam e ITTO 2006)

Verificación del manejo y tratamientos silviculturales

La normatividad y los lineamientos de los diferentes países incluyen los elementos a considerar para la verificación de las características y el estado de los árboles semilleros. Estos elementos incluyen la evaluación de la condición del árbol en relación con otros árboles en el bosque. Esta característica se conoce como posición sociológica, la cual se define como la posición del árbol en cuanto a la altura y vigor de la copa que lo coloca en estratos determinados de dominancia (superior), co-dominancia (medio) o sub-dominancia (inferior) en el conjunto de los demás árboles.

Otros dos elementos a considerar son la forma y posición de la copa las cuales determinan el nivel de vigor del árbol. La forma de copa puede ser circular (copa perfecta), circular irregular (buena), medio

círculo (tolerable), menos de medio círculo (pobre) o únicamente algunas ramas (muy pobre) (Figura 9) (ver Camacho 2000 y Pinelo 2000). La posición de la copa se define como la posición relativa de la copa de cada árbol y sus vecinos de igual o mayor tamaño (Camacho 2000, Pinelo 2000). La clasificación más utilizada es la desarrollada por Dawkins (1958) (citado por Camacho 2000) y que indica cinco categorías: iluminación plena (árbol emergente o en un claro), luz plena vertical (árbol del dosel superior), alguna luz vertical (árbol del dosel intermedio), luz lateral (árbol del dosel inferior), y sin luz lateral (árbol del sotobosque) (Figura 10).

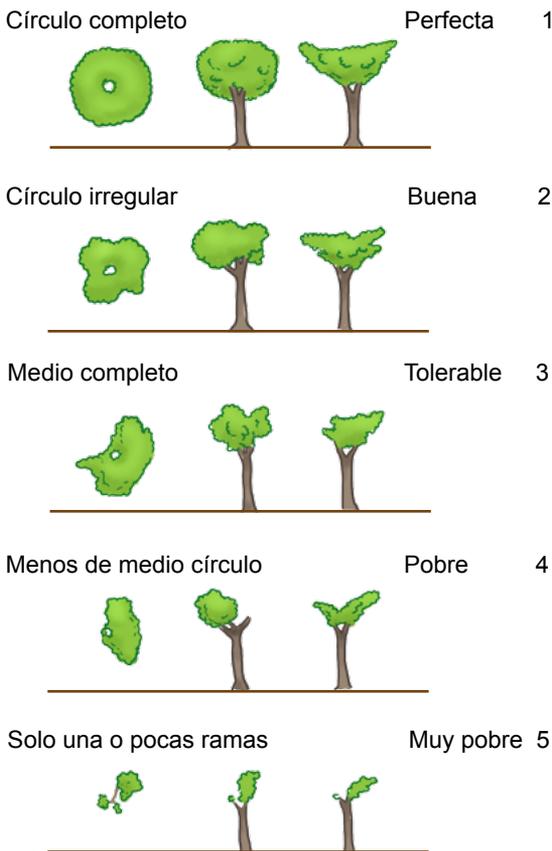


Figura 9. **Forma de copa según la clasificación de Dawkins (1958)** (Camacho 2000)

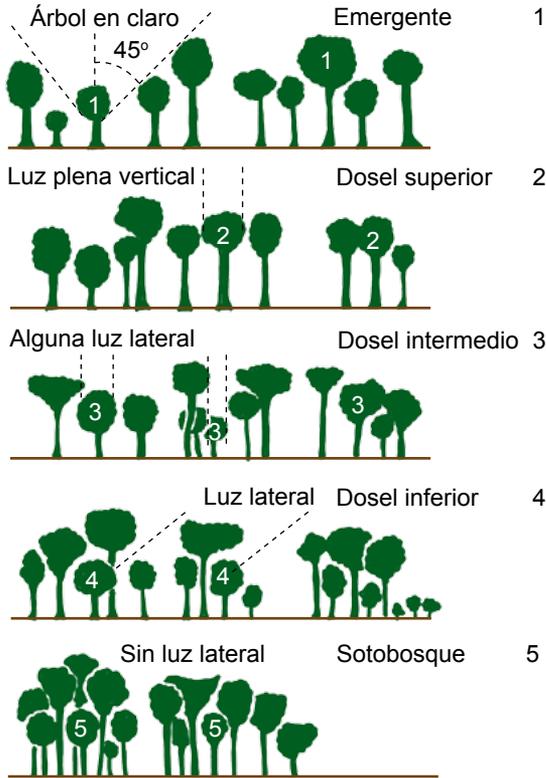


Figura 10. Iluminación de copa según la clasificación de Dawkins (1958) (Camacho 2000)

En la evaluación de los árboles semilleros es importante considerar el grado de infestación de lianas o bejucos, pues pueden afectar el crecimiento. Respecto a esta característica, los árboles se pueden clasificar en libre de lianas, presencia en el fuste, presencia leve en el fuste y copa, y presencia en el fuste y copa.

La calidad del fuste es otro elemento a considerar para evaluar la calidad del árbol semillero. Los árboles se pueden clasificar en calidad alta, media o baja. Esta característica está relacionada con la formación morfológica y fenotípica del árbol.

Finalmente, es importante considerar el estado sanitario del árbol; específicamente se deben valorar los daños originados por ataque de

hongos, insectos o animales en el fuste. La clasificación recomendada para esta variable corresponde a: árbol sano, atacado hasta un tercio del fuste, atacado hasta dos tercios del fuste o superior, atacado a más de dos tercios del fuste (Osinfor 2012).

La inspección de campo debe incluir la verificación de la calidad del tipo de prácticas y tratamientos silviculturales propuestos en el PGMF y el POA. Particularmente, en el cumplimiento de las prácticas y normas para el censo forestal, comprobación del marcado de los árboles según normas técnicas establecidas y otras actividades previas para el aprovechamiento.

La verificación se debe ampliar a una evaluación rápida de las capacidades o prácticas del titular para asegurar prácticas silviculturales adecuadas, como el manejo de la regeneración natural y de las zonas de protección a las fuentes y cuerpos de agua, capacidad para la implementación de prácticas de prevención y mitigación de los disturbios del suelo, prácticas de manejo de caminos, vías de extracción, alcantarillas, chutes y “bacadillas” o patio de trozas, etc. Asimismo, se debe verificar la capacidad para la ejecución del plan de reposición de árboles.

En caso de que la inspección de campo se efectúe después de iniciadas las actividades de aprovechamiento, se verificará el estado actual del bosque remanente y las áreas de alta importancia para la conservación; se comprobará la densidad y calidad fitosanitaria, cobertura de copa, calidad y dimensión del tratamiento silvicultural. En este caso se prestará especial atención a la verificación de los volúmenes propuestos en el POA versus los volúmenes aprovechados, según la verificación de los tocones y la documentación de movilización de madera.

Además, se observará la calidad de las operaciones de apeo, desrame, arrastre, troceo, chequeo y construcción de infraestructura de extracción y su impacto en las fuentes y cuerpos de agua y suelos. Asimismo, se deberán evaluar las prácticas de llenado y uso de guías de transporte, facturas, notas de remisión y se verificarán las prácticas de tratamiento de residuos sólidos y el impacto potencial de la extracción en los árboles semilleros o en el bosque remanente.

Actas de inspección de campo

Las actas de la inspección deben prepararse de acuerdo con el formato y los lineamientos establecidos por la autoridad forestal corres-

pondiente. Considerando la importancia administrativa y legal de las actas, los funcionarios no deberán adelantar criterios ni resultados del proceso; todos los resultados de la inspección estarán debidamente detallados en el informe técnico correspondiente. Las actas incluirán las actividades, hallazgos y observaciones obtenidas durante la inspección; se recomienda preparar un acta para cada día de inspección. Las actas deben ser firmadas por todos los participantes en la inspección, particularmente por el coordinador, quien representa a la autoridad forestal, por el titular y por los testigos, usualmente representados por una autoridad local.

Acta de inicio

Al ingresar a la PCA se levantará el acta de inicio, la cual, al cierre de las actividades del día, incorporará los nombres de las personas participantes, los datos técnico-administrativos encontrados y en general lo actuado, quedando debidamente suscrita por el coordinador del equipo, en su calidad de representante de la autoridad forestal, el titular del POA o su representante y las personas que actúan como testigos.

Acta de salida

Al concluir las actividades de campo, el coordinador del equipo, en coordinación con los aportes del titular y los testigos del caso, levantará el acta de salida de la inspección de campo. La misma debe quedar debidamente suscrita por todas las personas participantes, arriba mencionadas.

Esta acta deberá incluir detalles de todo lo actuado durante la inspección: informes técnicos específicos y documentación, actividades, hallazgos, observaciones, asuntos pendientes como resultado del proceso de inspección, por ejemplo relacionados con faltas y posibles delitos forestales. Teniendo en consideración que las minutas son documentos oficiales que pueden ser usados en procesos administrativos y judiciales, se debe tener especial cuidado en incluir la información apropiada de manera que refleje de la mejor manera el trabajo de la inspección de campo.

VI. Informe de la inspección

Para completar el proceso de inspección, el coordinador del equipo será el responsable administrativo de la preparación del informe con los hallazgos, observaciones y resultados de la inspección de campo. A continuación y a manera de referencia, se sugiere una estructura para el informe:

1. Fecha y número correlativo del informe de acuerdo con el sistema de archivos de la autoridad forestal
2. Nombre y cargo del destinatario
3. Nombre del informante
4. Referencia: Nombre del POA/concesión/permiso/contrato y nombre del titular
5. Ubicación de la PCA (coordenadas UTM)
6. Objetivos de la inspección de campo
7. Antecedentes
8. Descripción y análisis de las actividades realizadas durante la inspección de campo
9. Descripción de los hallazgos, observaciones en relación con la verificación del número de árboles y volúmenes de aprovechamiento, presencia y estado de los árboles semilleros y aspectos operativos (delimitación de la PCA, marcado de árboles, etc.) y prácticas silviculturales propuestas por el POA y el PGMF, y en general cumplimiento de la ley, reglamentos y normas técnicas establecidas por la autoridad forestal
10. Resultados, conclusiones y recomendaciones
11. Fecha
12. Nombre y firma del coordinador y miembros del equipo de inspección

Una vez finalizado el informe, se elevará a la unidad superior correspondiente para su evaluación técnica. La evaluación del informe debe determinar si el titular ha cumplido con su PGMF y POA. En caso de detectarse situaciones que, si bien no constituyen infracciones requieren corregirse, estas deben señalarse en la resolución que se remitirá al titular. Si el resultado de la evaluación es favorable, la autoridad competente emitirá la resolución administrativa correspondiente, la misma que se notificará al titular y se procederá a archivar el caso.

En caso de encontrarse un delito o falta, como por ejemplo, si el censo no se realizó en el campo o ha existido aprovechamiento en esas áreas sin censo, el aprovechamiento de árboles semilleros, corte o aprovechamiento ilegal, declaración falsa, etc. se deberá proceder a elaborar el informe técnico respectivo, consignando toda la documentación pertinente relacionada con las evidencias o que sea importante para sustentar el caso en investigación (mapas de ubicación geográfica del lugar donde se cometió el supuesto delito o falta, medición y estimado de los volúmenes de la madera cortada y su marcado, conteo, medición de las piezas y geo-referenciación de tocones, fotos, videos, declaraciones de testigos).

Una vez elaborado el informe técnico se deberá remitir a las instancias correspondientes con el visto bueno de la oficina jurisdiccional correspondiente y con copia a la oficina de asesoría legal. Todo lo actuado deberá incluirse con el mayor detalle posible en el acta de inspección correspondiente y se procederá (de acuerdo con la legislación de cada país) al decomiso del producto, equipo, maquinaria e instrumentos. Si se ratificara el delito, se iniciará el procedimiento para las sanciones correspondientes de acuerdo con las disposiciones legales y demás normas vigentes. En caso de incumplimiento de las condiciones establecidas en los correspondientes contratos, POA o PGMF aprobados, además de la sanción administrativa que se aplique, se debe determinar un plazo para solucionar el incumplimiento o falta.

Bibliografía

- Bylin, C. 1982. Volume Prediction from Stump Diameter and Stump High of Selected Species in Louisiana. New Orleans, USA, USDA. 15 p. (For. Ser. Res. Note SO-182).
- Camacho, M. 2000. (comp.). Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical. Guía para el establecimiento y medición. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 52 p. (Serie Técnica. Manual Técnico no. 42).
- Conap (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala); INAB (Instituto Nacional de Bosques, Guatemala). 2004. Guía de cubicación y transporte forestal. Petén, Guatemala, Chemonics Proyecto Biofor. 39 p.
- Conap (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala); INAB (Instituto Nacional de Bosques, Guatemala); PROFOR (Programa sobre Bosques, Estados Unidos). 2010. Tablas nacionales de conversión volumétrica de madera en rollo en pie a madera aserrada por calidades según las reglas internacionales de clasificación de madera -NHLA- de la especie de caoba (*Swietenia macrophylla*). Ciudad de Guatemala, Guatemala, INAB.
- Contreras, F.; Alarcón, A.; Cordero, W. 2001. Nuevas herramientas para la planificación y evaluación del aprovechamiento en los bosques subtropicales de Bolivia. Santa Cruz, Bolivia, Bolfor. 8 p. (Notas Técnicas N° 7).
- Diéguez, U.; Barrio, A. 2003. Estimación del diámetro normal y del volumen del tronco a partir de las dimensiones del tocón para seis especies forestales comerciales de Galicia. Invest. Agrar.: Sist. Recur. For. (2003) 12(2):131-139.
- Global Witness (Estados Unidos); Inafor (Instituto Nacional Forestal, Nicaragua). 2008 Proyecto Monitoreo Forestal Independiente de Nicaragua. Managua, Nicaragua, Global Witness. 22 p. (Informe Misión No. 017).
- Inrena (Instituto Nacional de Recursos Naturales, Perú). 2007. Lineamientos para la supervisión del aprovechamiento forestal en

- permisos en comunidades nativas (RI No 132-2007-INRENA-IFFS). Lima, Perú. 14 p.
- Kometter, R.; Maravi, E. 2007. Metodología para elaborar tablas nacionales de conversión volumétrica de madera rolliza en pie a madera aserrada calidad exportación. Washington DC, Estados Unidos, CCAD – Banco Mundial. 32 p.
- McClure, JP. 1968. Predicting Tree dbh from Stump Measurements in the Southeast. Asheville, Estados Unidos, USDA. 4 p. (Ser. Res. Note SE-99).
- Meléndez-Ascaño, N.; Gatica-Ventura, B.; Motta-Machicado, E. 2006. Guía práctica de inventarios forestales al 100% para concesiones maderables. Lima, Perú, CESVI. 31 p.
- O'Hara, T.; Anderson, S.; Barden, C. s.f. Measuring Woodland Timber. Oklahoma, USA, Oklahoma State University. 7 p.
- Osinfor (Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre, Perú). 2012. Manual de supervisión de concesiones forestales con fines maderables. Lima, Perú. (en prensa).
- Pinelo-Morales, GI. 2000. Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 52 p. (Serie Técnica. Manual Técnico no. 40).
- PGFC (Proyecto Posicionamiento de la Gobernanza Forestal en Colombia). 2012. Guía práctica para la cubicación de maderas. Gobernanza Forestal en Colombia. Pereira, Risaralda, Colombia, CARDER. 27 p.
- Unalam (Universidad Agraria La Molina, Perú); ITTO (International Tropical Timber Organization, Japón). 2006. Instructivo de Brigadas de Evaluación. Lima, Perú, Proyecto UNALAM-ITTO

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela y el Estado de Acre en Brasil.

El Programa sobre Bosques (PROFOR) fue creado en 1997 para apoyar con análisis integrales, procesos innovadores, con gestión del conocimiento y diálogos de actores, con el propósito de lograr políticas forestales que conduzcan a mejores resultados con relación a los medios de vida, financiamiento, tala ilegal, conservación de la biodiversidad y cambio climático. PROFOR promueve enfoques integrales para la conservación y manejo forestal en países en vías de desarrollo, con un enfoque particular en cuatro temas centrales: intersectoriales, medios de vida, financiamiento para el manejo sostenible de los bosques y buena gobernanza forestal.



CATIE

Sede Central, CATIE 7170
Cartago, Turrialba, 30501
Costa Rica
Teléfono: + (506) 2558-2000
Fax: + (506) 2558-2060

www.catie.ac.cr

Programa sobre Bosques (PROFOR)

Banco Mundial
1818 H St NW
Washington DC 20433
Estados Unidos de América
Teléfono: + 1 202 458 1692
Fax: + 1 202 522 3307

<http://www.profor.info/>

ISBN: 978-9977-57-631-2



9 789977 576312