

**PROCESO DE CONVERGENCIA
INTERINSTITUCIONAL
PARA LA ESTANDARIZACIÓN
DE LOS CRITERIOS DE
EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS
FORESTALES MADERABLES**

**PROTOCOLO
DE EVALUACIÓN DE
RECURSOS FORESTALES
MADERABLES**

ÍNDICE

I. PRESENTACIÓN	4
II. ABREVIATURAS.....	5
III. GLOSARIO.....	6
IV. OBJETIVO.....	8
V. ALCANCE	8
VI. BASE LEGAL	8
VI. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN.....	9
ANEXOS.....	19

I. PRESENTACIÓN

El Protocolo sobre “criterios técnicos para la evaluación de recursos forestales maderables” nace a inicios del año 2012, cuando se desarrolló el proceso de “Convergencia interinstitucional para la estandarización de los criterios de medición de recursos forestales maderables”, con la participación de las entidades del Estado encargadas de las políticas forestales, como el Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (Osinfor), la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre - DGFFS (Serfor) y las autoridades regionales forestales de Loreto, Madre de Dios, Ucayali, San Martín y Amazonas.

Dicha iniciativa tuvo la finalidad de lograr la estandarización de criterios comunes de medición de los recursos forestales, identificar las controversias entre las instituciones participantes e implementar algunos instrumentos (directivas, manual o manuales de procedimientos) con un lenguaje, conceptos y criterios de medición consensuados.

Luego de un trabajo conjunto, el martes 20 de noviembre de 2012, se firmó el acta de compromiso interinstitucional para el fortalecimiento y sostenibilidad del proceso de Convergencia metodológica para la evaluación de individuos maderables, donde se asumió la decisión, entre otras, de reconocer y respaldar plenamente el proceso de convergencia y desplegar esfuerzos para hacer efectivas las recomendaciones y lecciones generadas a partir del proceso y hacerlo sostenible.

Luego de varios años, en mayo de 2016 se realizó una reunión interinstitucional en Loreto, entre las autoridades regionales forestales (Loreto, Ucayali, San Martín, Madre de Dios, Amazonas y ATFFS Selva Central), Serfor y Osinfor, en la cual se acordó realizar la actualización del Protocolo. Asimismo, en los espacios de participación y plataformas de diálogo forestal, se ha reconocido el aporte del Proceso de Convergencia y el Protocolo; del mismo modo, se ha solicitado su actualización (CONAFOR Perú, Mesas de Loreto, Ucayali y Madre de Dios).

Es así que se lleva a cabo la segunda etapa del Proceso de Convergencia, desarrollando para tal fin:

- Reuniones de trabajo, con la participación de todas las instancias involucradas.
- Entrevistas, con la finalidad de observar el grado de aplicación del Protocolo 2012 y conocer los motivos que facilitaron o limitaron dicha implementación.
- Ejercicio de campo, con la participación de las autoridades y sociedad civil (CONAFOR Perú y regentes), que se desarrolló en una concesión forestal maderable en Loreto (Industrial Maderera Zapote - IMAZA) con una muestra de árboles evaluados en pie y posteriormente talados, aplicando el Protocolo y además, un ejercicio de colecta e identificación, factor de forma de los fustes y rendimiento del volumen aprovechable.

La metodología del presente Protocolo incluye información sobre tres etapas a considerar por los encargados del control, supervisión y fiscalización de los recursos forestales maderables. Los puntos abordados en cada etapa han sido priorizados, discutidos y en muchos de los casos aplicados y validados en las prácticas de medición realizadas en los “trabajos en campo”.

II. ABREVIATURAS

- ARA-Loreto: Autoridad Regional Ambiental de Loreto.
- ARFFS: Autoridad Regional Forestal y de Fauna Silvestre. En los ámbitos donde no se han transferido funciones es la ATFFS.
- ATFFS: Administraciones Técnicas Forestales y de Fauna Silvestre de Serfor.
- CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (por sus siglas en inglés).
- DAP: Diámetro a la altura del pecho (1,30 m).
- DEFFS-Ucayali: Dirección Ejecutiva Forestal y de Fauna Silvestre de Ucayali.
- DEMA: Declaración de manejo.
- DMC: Diámetro mínimo de corta.
- DRFFS-Madre de Dios: Dirección Regional Forestal y de Fauna Silvestre de Madre de Dios.
- GPS: Sistema de posicionamiento global.
- Hc: Altura comercial.
- Hf: Altura de fuste.
- Osinfor: Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre.
- PGMF: Plan General de Manejo Forestal.
- PMFI: Plan de Manejo Forestal Intermedio.
- PO: Plan Operativo.
- Serfor: Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre.
- UTM: Sistema de coordenadas Universal Transversal de Mercator.

III. GLOSARIO

- Aleta: denominación tradicional de las raíces tablares, las que pueden ser proyecciones aplanadas o angulares que se producen en la base del tronco y funcionan como estructuras de soporte de los árboles, pudiendo tener diversas alturas y contar con protuberancias.
- Árbol aprovechable: árbol de buen estado fitosanitario, que tiene la calidad y el tamaño adecuado para proporcionar productos maderables comerciales, y cuyo DAP es igual o mayor al diámetro mínimo de corta (DMC) según la especie.
- Árbol caído por causa natural: árbol derribado por efecto de los factores naturales (viento, deslizamiento de tierras, precipitaciones pluviales, pudrición, entre otros).
- Árbol movilizado: término utilizado para señalar cuando el fuste comercial no se encuentra al pie de tocón.
- Árbol no aprovechable: árbol cuyo fuste presenta defectos (hueco medular como resultado del ataque de hongos y/o insectos xilófagos) que afectan su capacidad de proporcionar productos maderables. Árbol con defectos internos y/o externos.
- Árbol remanente: árbol de interés comercial de futura cosecha.
- Árbol talado: árbol cortado en la base, cuyo fuste se conserva a pie de tocón.
- Altura comercial: parte o totalidad del fuste que posee valor comercial según los intereses y objetivos del aprovechamiento.
- Altura de fuste: distancia vertical comprendida desde el suelo hasta la ramificación primaria del árbol o ramas principales; no es considerada si existen ramificaciones secundarias en el fuste.
- Árbol partido: árbol cuyo fuste ha sufrido rotura por efectos naturales o en el proceso de tala.
- Cinta diamétrica: instrumento graduado para efectuar mediciones de diámetros a partir de la circunferencia del fuste de un árbol.
- Cinta métrica: instrumento de medición en el sistema métrico decimal.
- Clinómetro: instrumento graduado para medir ángulos o pendientes respecto del eje horizontal.
- Culata del fuste: sección basal del árbol talado que queda generalmente junto al tocón.

- Diámetro: distancia existente entre dos puntos inscritos en la circunferencia del fuste, y que además, pasa por el centro del círculo formado por dicha sección.
- Error permisible: rango de error que se puede tolerar sin que ello invalide la utilidad del dato.
- Estimación: proceso de encontrar una aproximación sobre una medida.
- Flexómetro: cinta métrica flexible que se puede enrollar para facilitar su transporte.
- Fuste: eje principal del tallo leñoso de un árbol, desde el suelo hasta la ramificación primaria del árbol o ramas principales.
- Generatriz del fuste: distancia que une dos puntos paralelos de la circunferencia que describe la cara mayor y la menor del fuste, pudiendo ser recta o curva.
- Hipsómetro: instrumento graduado en el sistema métrico que es empleado para medir alturas y distancias.
- Individuo: árbol perteneciente a alguna especie, que constituye una muestra seleccionada para ser evaluada.
- Libreta de campo: cuadernillo o *block* empleado para la toma de información y anotaciones de las evaluaciones u observaciones; pudiendo ser electrónico (*software*).
- Libro de operaciones de bosque: documento en el que se registra obligatoriamente la información sobre la ejecución del plan de manejo.
- Matero: persona con experiencia en reconocimiento de árboles a nivel de nombre común.
- Medición: proceso que consiste en comparar un patrón seleccionado con el objeto cuya magnitud física se desea medir para ver cuántas veces el patrón está contenido en esa magnitud.
- Medidas dasométricas: medidas de diámetro y altura que se realizan al árbol para determinar su volumen.
- Muestra botánica: constituida por tres ejemplares de hojas, de preferencia con flores y/o frutos, siendo de gran utilidad en la identificación científica de las especies.
- Rango: intervalo entre el valor máximo y el valor mínimo entre los cuales se validan datos.
- Sumagada: sección del árbol en proceso de descomposición o pudrición.
- Tocón: base del árbol que queda en el suelo (unida a la raíz) después de la tala.

- *Track*: Registro de recorrido generado con el GPS.

IV. OBJETIVO

Establecer los criterios técnicos para la evaluación de individuos forestales maderables en los procesos de formulación, aprobación, inspección, verificación, supervisión y fiscalización de planes de manejo forestales¹.

V. ALCANCE

El presente protocolo es un documento técnico de aplicación a nivel nacional, que contiene la metodología para la evaluación de recursos forestales maderables y sirve de base para la definición y aplicación de los procedimientos técnicos en la formulación, aprobación, inspección, verificación, supervisión y fiscalización de planes de manejo forestal.

En los casos que corresponda, servirá como guía para otros procedimientos técnicos que incluyan la evaluación de recursos maderables.

VI. BASE LEGAL

- **Constitución Política del Perú.**
- **Ley 26821**, Ley Orgánica de Aprovechamiento Sostenible de Recursos Naturales.
- **Ley 27867**, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales.
- **Ley 28158**, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo.
- **Ley 21080**, Convenio sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES).
- **Ley 29763**, Ley Forestal y de Fauna Silvestre.
- **Decreto Legislativo 1085**, que crea el Organismo de Supervisión de los Recursos Forestales y de Fauna Silvestre (Osinfor).
- **Decreto Supremo 006-2017-JUS**, que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General.
- **Decreto Supremo 018-2015-MINAGRI**, que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal.
- **Decreto Supremo 020-2015-MINAGRI**, que aprueba la gestión de plantaciones forestales y los sistemas agroforestales.

¹ Planes de manejo forestal con aprovechamiento principal o complementario de madera.

- **Decreto Supremo 021-2015-MINAGRI**, que aprueba el Reglamento para la gestión forestal y de fauna silvestre en comunidades nativas y comunidades campesinas.

VII. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La metodología comprende dos etapas.

7.1 ETAPA DE CAMPO

En la ejecución de diligencias de autoridades forestales, se debe requerir al titular del título habilitante que participe o designe a una persona que haya realizado el trabajo de campo dentro del área a evaluar.

Se debe verificar la operatividad de los instrumentos de medición y ubicación que van a ser empleados en campo. La información concerniente a la ubicación de la muestra seleccionada debe ser ingresada al GPS considerando la zona y el datum presentado en el documento.

7.1.1 Ubicación de individuos

- Antes de iniciar el trabajo de campo se debe calibrar y configurar el GPS, el compás, el datum, definir el norte a utilizar, entre otros; considerando los datos empleados para la elaboración del plan de manejo. Asimismo, al iniciar el recorrido, debe activarse la opción *track*.
- El encargado efectuará la búsqueda del individuo dentro de los 50 m de radio respecto de las coordenadas declaradas en el plan de manejo y cargadas en el GPS. Para facilitar la búsqueda, debe observarse durante el recorrido la codificación de otros individuos cercanos como referencia.
- De no encontrarse el individuo dentro de los 50 m de radio, se tendrá en cuenta dos opciones de búsqueda adicionales:
 - Empleando los datos de distanciamiento de la trocha base y trocha eje contenidos en el anexo del Plan de Manejo, cuando la metodología del censo de dicho plan lo contemple.
 - Con el titular demostrando en el campo que dicho individuo sí existe aunque en otra ubicación dentro de la misma parcela, lo que debe ser corroborado con la libreta de campo o datos del GPS (formato gdb) registrados durante el censo y que el individuo esté debidamente codificado. La libreta de campo o datos del GPS deben presentarse como anexos al Plan de Manejo, caso contrario no se considerará esta opción para ubicar el árbol².

² En los casos que no se haya incluido esta información en los planes de manejo presentados hasta la fecha de firma del protocolo, podrán hacerlo hasta antes de las diligencias de campo de las autoridades.

- De no encontrarse, tomando en cuenta las opciones anteriormente mencionadas, se considerará como **NO EXISTENTE**.
- Una vez encontrado el individuo, se comprobará su identidad observando el código en la placa y/o pintura que lo identifica como tal. En caso se ubique el individuo sin placa, deberá corroborarse que este concuerde con los datos de coordenadas, diámetro, altura y especie declarados en el Plan de Manejo.
- En el caso de tocones, para comprobar que se trata del individuo que se está buscando, su identificación se basará en el código de la placa de aluminio o pintura ubicado en su base. Si se ubica el tocón sin placa, deberá corroborarse que este concuerde con los datos de coordenadas, diámetro y especie declarados en el Plan de Manejo.
- Ubicado el individuo, se anota en la ficha de campo el código que se presenta en el fuste y para el registro de la posición UTM se debe estabilizar el GPS hasta alcanzar por lo menos un error de precisión de ± 10 m, luego capturar el punto a través de la opción *mark* y guardarlo con el código indicado en el Plan de Manejo.
- Es recomendable que al ejecutar el censo comercial, se ubiquen las respectivas placas de identificación de los árboles a la altura donde se efectuó la medición o proyección del DAP y en caso de no emplear placas, pintar el nivel o la altura donde se efectúa la medición. Adicionalmente, se puede realizar una marca con una herramienta de corte.

7.1.2 Reconocimiento de la especie

- Para el reconocimiento de la especie del árbol declarado en el Plan de Manejo se podrá contar con el apoyo de un matero.
- De existir dificultad en el reconocimiento de la especie, se procederá con una de las siguientes opciones:
 - Verificación de las características de los árboles con apoyo de un manual dendrológico impreso o electrónico.
 - De mantenerse las dudas, se deberá coleccionar una muestra botánica siguiendo los protocolos existentes.
- Cuando no sea posible realizar la colecta por razones debidamente justificadas, como mínimo se deberá reconocer al árbol a nivel de género. Lo antes señalado no aplica a especies CITES.

7.1.3 Condición del árbol

7.1.3.1 Árboles aprovechables

- Si el árbol ha sido declarado como aprovechable, debe constatar que cumpla con las características correspondientes conforme a la definición del ítem III.
- En caso se determine que no corresponde a las características de un árbol aprovechable, el titular debe excluirlo del aprovechamiento. Cuando el Plan de Manejo se encuentre aprobado, se deberá registrar en el libro de operaciones de bosque.
- En individuos aprovechables caídos por causa natural, se deberá evaluar la longitud del fuste, excluyendo las secciones afectadas por defectos. (Ver procedimiento señalado en el numeral 7.1.5.2).

7.1.3.2 Árboles semilleros

- Es necesario constatar que cumplan con las condiciones técnicas vigentes establecidas en los términos de referencia para la formulación de Planes de Manejo y lineamientos para las inspecciones oculares, debiendo evaluarse:
 - i. **Iluminación**, donde se clasifican en emergentes (copa completamente expuesta), codominantes (parte superior de la copa expuesta, pero luz lateral limitada), bajo el dosel (reciben luz superior en forma parcial), luz lateral (copa sombreada verticalmente y alguna luz lateral) y suprimidos (completamente cubiertos, sin luz lateral ni vertical).
 - ii. **Forma de la copa**, clasificados en círculos completos (proyección de la forma de copa completamente circular y regular), círculo irregular (posee algún tipo de asimetría o muerte de algunas ramas), medio círculo (forma asimétrica o delgada), menos de medio círculo (fuerte asimetría, pocas ramas), pocas ramas (copa fuertemente dañada y degenerada), principalmente rebrotes (presenta rebrotes) y vivo sin copa.
 - iii. **Calidad de fuste**, clasificado en bueno (fuste recto), regular (fuste inclinado o ligeramente torcido o sinuoso) y defectuoso (marcadamente torcido).
 - iv. **Estado fitosanitario**, clasificado en bueno (sin evidencia de ataques de agentes biológicos), regular (presencia de ataques leves) y malo (evidencia de pudriciones).
 - v. **Presencia de lianas y bejucos**, clasificado en libre o liberado (sin lianas) y con presencia de lianas y bejucos.
- De no cumplir con dichas condiciones, el titular deberá reemplazar al individuo con otro que sí la cumpla y consignar dicha modificación en el Plan de Manejo.

7.1.4 Evaluación de árboles en pie

7.1.4.1 Medición del DAP

El encargado que lidera la brigada, debe obligatoriamente tomarse un tiempo en determinar el método de evaluación; para ello el trochero y/o matero realizan la limpieza en la base del árbol, el evaluador observa la base del árbol rodeándolo a este y luego de ver el tipo y altura de aletas o protuberancias existentes en la zona de medición (de 1 a 1,5 m) decide el método de evaluación del DAP que empleará, pudiendo seleccionar:

i) Medición con cinta diamétrica

- La altura de medición es a 1,3 m con relación al nivel del suelo; en el caso de que el individuo presente aletas o protuberancias entre 1 y 1,5 m de altura, la medición se efectuará a 30 cm por encima del defecto o aleta.
- Previo a la medición del DAP, se efectuará un limpiado de toda la circunferencia de la sección a medir, quedando libre de protuberancias u obstáculos que dificulten la medición. La cinta diamétrica debe encontrarse completamente pegada a la circunferencia del fuste y perpendicular a su eje; esta acción se ejecuta con la ayuda del personal de apoyo.
- La lectura del DAP es efectuada por el encargado y registrada en la ficha de campo.

ii) Proyección con cinta métrica

- Se tomarán datos con cinta métrica en el caso que los árboles declarados como aprovechables y/o semilleros posean aletas que superen los 1,5 m de altura considerando el nivel del suelo.
- La altura de proyección es a 1,3 m del suelo y debe ser asistida del personal de apoyo, donde dos personas sujetan la cinta métrica, una tomando el 0 (cero) en la generatriz izquierda del fuste y otra estirando la cinta hasta alcanzar la generatriz derecha del fuste. En cada uno de estos extremos, el personal debe sujetar una varilla de manera perpendicular al eje de la cinta a modo de guía.
- El encargado que efectuará la evaluación debe colocarse a una distancia aproximada de 3 m de la base del fuste, indicar al personal de apoyo que la varilla debe estar alineada y de este modo realizar la proyección del fuste correspondiente y tomar la medición.
- En árboles de sección de fuste elíptica o de forma irregular, debe considerarse efectuar dos proyecciones como mínimo, una en el lado del diámetro mayor y otra en el menor.

En árboles ubicados en laderas o pendientes, se debe considerar que la altura de medición del DAP se tomará desde el nivel del suelo en la base del fuste que se encuentre a mayor

altitud y en el caso de árboles inclinados, se tomará en el lado del fuste donde se presente la compresión.

7.1.4.2 Estimación de la altura

Antes de la evaluación, el encargado deberá ajustar la percepción de la estimación de la altura, efectuando un pequeño ejercicio con cinco árboles de diferentes alturas, ubicados muy próximos entre ellos.

El ejercicio consistirá en estimar de manera visual las alturas de los fustes y, posterior a ello, tomar las mediciones con un hipsómetro o clinómetro, efectuando las respectivas estimaciones de la altura comercial.

La estimación ocular o medición empleando instrumento, debe efectuarse posicionándose en un lugar que se encuentre en lo posible a nivel de la base del árbol y que además se pueda observar el inicio de copa o ramificación principal, alejándose de la base del árbol entre 10 a 20 m (para evitar los errores de estimación, la distancia desde el árbol debe ser equivalente a su altura³) en la dirección que le sea más pertinente para la estimación, considerando:

- En el caso que se encuentren ramas de diámetros pequeños y se visualice que continúa el fuste, la medición se efectuará en la parte más alta donde se produzca la verdadera ramificación primaria o principal (donde se interrumpa el fuste del árbol).
- La altura comercial será el resultado del descuento de una posible longitud del fuste no aprovechable a consecuencia de:
 - Secciones con evidente pudrición.
 - Fuste torcido inviable para el producto comercial.
 - Ahusamiento extremo en la base del fuste donde se encuentran las aletas.
- El resultado de la estimación de la altura comercial se registra en la ficha de campo.

7.1.5 Evaluación de árboles tumbados o caídos por causa natural

7.1.5.1 Medición de diámetros

i) Para árboles declarados y/o autorizados

- Dado que la medición en el censo se realizó a 1,3 m (árbol en pie) y al encontrarse este talado, la medición debe efectuarse a la misma altura a fin de mantener las mismas consideraciones tomadas del árbol en pie.

³ FAO, 2004. Documento de trabajo 94/S, Manual de campo - Inventario Forestal Nacional de Guatemala. 89 pp.

- En individuos que poseen aletas y ahusamiento en la base, la medición se efectúa al final de estas proyectando el diámetro del fuste, para ello se deben colocar de manera paralela dos varillas que sirvan de guías o disponer el uso de la cinta diamétrica por toda la circunferencia del fuste.
- Para efectos del cálculo del volumen comercial, se debe efectuar la toma de datos para aplicar la **FÓRMULA SMALLIAN**:

$$\text{Volumen} = 0,7854 \times ((D_{\text{mayor}} + D_{\text{menor}})/2)^2 \times \text{longitud comercial}$$

ii) Para árboles no autorizados

- La medición se realiza para la cuantificación volumétrica de árboles no declarados en los Planes de Manejo; o en diligencias que se realizan por denuncias, valorizaciones y otros.
- Para lo cual:
 - Cuando la base del árbol tiene forma regular, se efectúa la medición de manera directa en el corte transversal, siguiendo para esto la forma de cruz.
 - La medición es directa en la sección de área menor del fuste, específicamente en la parte inferior del punto de copa o del despunte comercial.
 - Si se encuentra despuntado y es factible, se efectúan dos mediciones en cruz, caso contrario se emplea la cinta diamétrica colocándola en la circunferencia del fuste y verificando que sea transversal al eje del fuste; si no es posible esta acción, se empleará cinta métrica proyectando los diámetros, tanto del lado superior como del lateral, para lo cual se apoyará midiendo con unas varillas a modo de una forcípula.

7.1.5.2 Medición de la longitud comercial

- Se efectúa con una cinta métrica de manera directa. Esta medición es tomada desde la base del árbol hasta el punto de copa o hasta donde se efectuó el despunte.
- La longitud comercial será el resultado de la medición del fuste aplicando el descuento de la sección no aprovechable a consecuencia de:
 - Secciones con evidente pudrición o madera sumagada.
 - Fuste torcido inviable para el producto comercial.
 - Ahusamiento extremo en la base del fuste donde se encuentran las aletas.

7.1.6 Evaluación de ramas aprovechables

Se puede considerar una longitud adicional aprovechable a partir del punto de copa procedente de ramas de dimensiones comerciales, siempre y cuando se haya considerado en el Plan de Manejo Forestal como una opción de aprovechamiento y los volúmenes se encuentren registrados en el libro de operaciones. El volumen se calcula en función de la fórmula Smallian.

7.1.7 Evaluación de árboles movilizados

7.1.7.1 Medición de diámetros

De encontrarse la parte basal del fuste “culata” dejada después del aprovechamiento, se procederá a realizar la medición del diámetro asumiendo que deberá tratarse del diámetro de la primera troza comercial movilizada.

En caso de no encontrarse la culata se procederá de la siguiente manera:

i) Tocones sin aletas

- Se determinará el diámetro de manera directa, siendo registrada la información en la ficha de campo.

ii) Tocones con aletas

- En el caso de árboles autorizados se asume el valor registrado en el libro de operaciones o informe de ejecución.
- De tratarse de un árbol no autorizado, se procede a efectuar la medición, tomando como referencia las aletas que han quedado en pie luego del aprovechamiento, tratando de seguir cada extremo de las raíces hasta alcanzar las supuestas generatrices del fuste.
- Determinadas las referencias, se efectúa la medición del posible diámetro movilizado con una cinta métrica.

7.1.7.2 Estimación de longitud

Para el caso de árboles declarados en el Plan de Manejo, se constata la existencia del tocón, su reconocimiento, su georreferenciación y la longitud comercial se toma del libro de operaciones o informe de ejecución.

En caso se encuentren árboles no autorizados, se realizará la estimación de la longitud según los siguientes criterios:

i) **En terrenos planos**

Se considera la medición desde el tocón hasta el despunte en el punto de inicio de copa o ramificación principal, empleando una cinta métrica.

ii) **En terrenos colinosos con pendientes**

Se considera la medición desde el tocón hasta el despunte en el punto de inicio de copa, teniendo cuidado por el valor obtenido con el desplazamiento del fuste a favor de la pendiente; de acuerdo a los resultados de la evaluación de campo este desplazamiento en promedio es de 3,38 metros.

7.2 RESULTADOS Y ANÁLISIS

7.2.1 Ingreso y procesamiento de información

- La información del GPS es descargada a la computadora a través de un programa compatible con el modelo utilizado.
- Los datos de campo deben ser digitalizados y procesados en un programa informático, recomendándose el uso de una hoja de cálculo.

7.2.2 Rangos de error permisible

En cada una de las variables se ha considerado un rango de error permisible, así como el nivel de aceptación de la muestra empleada en la evaluación. Estos rangos y niveles de aceptación nacen de los tres trabajos de campo del Proceso de Convergencia realizados en diferentes ámbitos de la Amazonía⁴.

Cuadro 1. Rangos de error en la evaluación de variables y niveles de aceptación.

VARIABLE	RANGOS PERMISIBLES (+/-)	NIVEL DE ACEPTACIÓN DE LA MUESTRA (%)
Ubicación de individuo	50 m	95%
Medición de DAP con cinta diamétrica	7 (%)	90%
Proyección de DAP con cinta métrica	15 (%)	90%
Diámetro de tocón sin aleta	15 (%)	85%
Estimación de altura comercial	25 (%)	90%

Fuente: Convergencia 1, Convergencia 2, RDE 190-2016-SERFOR-DE.

Tomando el ejemplo de la altura comercial, se tiene que para una muestra levantada en campo de 100 individuos, por lo menos 90 individuos deben tener una variación de hasta el 25% respecto a las estimaciones de altura que realiza la autoridad forestal, esto se

⁴ Evaluación de campo Allpahuayo-Mishana y Concesión Forestal de Consorcio Forestal Amazónico (Proceso 2012) y Evaluación de Concesión IMAZA SA (2017).

considera aceptable. Caso contrario, se observa la información contenida en el censo comercial, procediéndose a la reformulación del Plan de Manejo Forestal.

Para el caso de árboles semilleros, estos deben presentar las características fenotípicas adecuadas descritas en el numeral 7.1.3.2. De acuerdo con el proceso de convergencia, se considera aceptable cuando como mínimo el 80% de los individuos de la muestra cumpla con los indicadores fenotípicos, según el cuadro siguiente:

CONDICIÓN	INDICADORES DE CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS	NIVEL DE ACEPTACIÓN
Árboles semilleros	Iluminación de copa: emergente o codominante (excepto esciófitas) Forma de copa: círculo completo, irregular o medio Calidad de fuste: bueno Estado fitosanitario: sano Presencia de lianas y/o bejucos: libre o liberado	80% de árboles semilleros cumplen con todos los indicadores

7.2.3 Existencia de individuos

La condición de existente se determina cuando el individuo ha sido ubicado:

- Dentro del rango o según las opciones señaladas en el numeral 7.1.1.
- Con error en el reconocimiento.
- Con doble codificación.
- Con errores en datos dasométricos⁵.
- Talado, caído por causa natural, tocón⁵.

De no encontrarse, considerando las opciones anteriormente mencionadas, se considerará como **NO EXISTENTE**. En caso de **no existir** más del 10% de la muestra de evaluación, se procederá a la denegación de aprobación del Plan de Manejo Forestal sin perjuicio de la responsabilidad por la información declarada en su formulación o ejecución.

7.2.4 Libro de operaciones de bosque

En el caso de haberse implementado el aprovechamiento en el área autorizada del título habilitante, se debe considerar la información contenida en el **libro de operaciones de bosque para aprovechamiento maderable en título habilitante**, ya que las estimaciones realizadas en pie, no necesariamente representarán las dimensiones reales que se obtienen con el fuste tumbado, donde además, se puede observar físicamente los defectos como las pudriciones centrales o huecos del fuste al ser este trozado.

Este documento se debe encontrar actualizado con información correspondiente a:

- i) Tala, señalando el código, especie, fecha de tala, diámetro de sección mayor y menor, longitud comercial y volumen.

⁵ La condición de existente no exime de la responsabilidad por haber proporcionado información de datos dasométricos fuera del error permisible y que el individuo haya sido declarado en pie cuando su condición fue diferente. Asimismo, estas condiciones deben considerarse para el reajuste de volúmenes aprovechables.

- ii) Trozado, consignando fecha, especie, código de referencia, diámetros en la sección mayor y menor de la troza y su longitud, volumen.
- iii) Despacho o movilización, donde se debe señalar fecha, especie, tipo de producto, código de referencia del producto y número de guía de transporte forestal.
- iv) Cuando se realice el escuadrado o cuartoneado del árbol, también se debe registrar en el libro de operaciones.

El libro de operaciones debe estar actualizado en campo y presentarse de manera periódica a la ARFFS y al Osinfor de acuerdo con el lineamiento que apruebe Serfor.

7.2.5 Factor de forma

Sobre la base de los resultados del trabajo de campo en el Proceso de Convergencia, los factores de forma determinados para especies conocidas comúnmente como pashaco, cachimbo y tornillo, pueden aplicarse como referencia para la formulación de Planes de Manejo Forestal, de acuerdo con el siguiente cuadro:

NOMBRE COMÚN	FACTOR DE FORMA
Cachimbo	0,67
Pashaco	0,80
Tornillo	0,66

ANEXOS

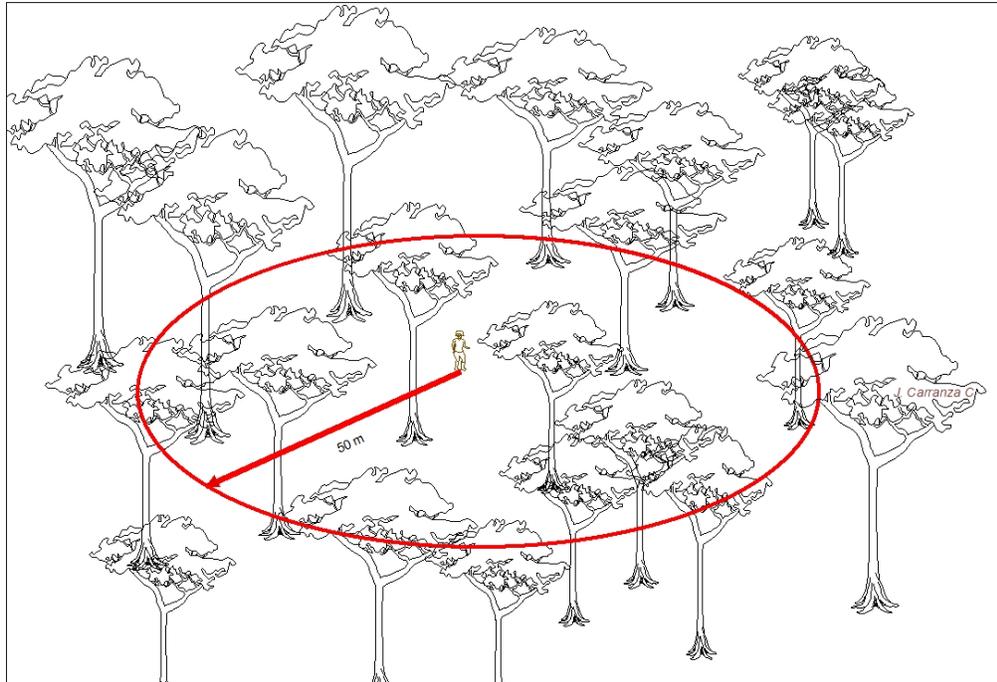


Figura 1. Rango de ubicación del árbol a evaluar

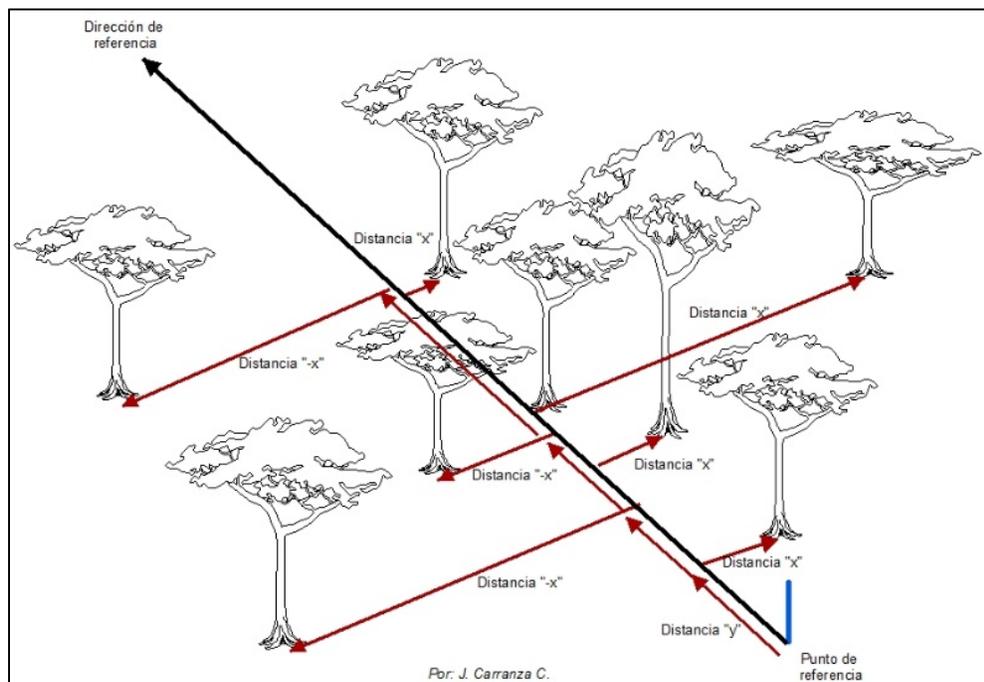


Figura 2. Ubicación del árbol por distanciamiento

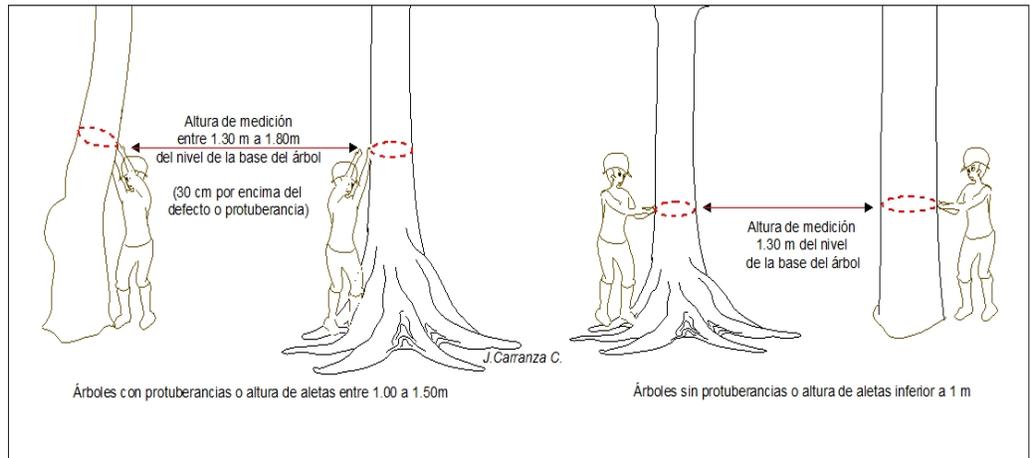


Figura 3. Medición del DAP en árboles con o sin protuberancias o deformidades

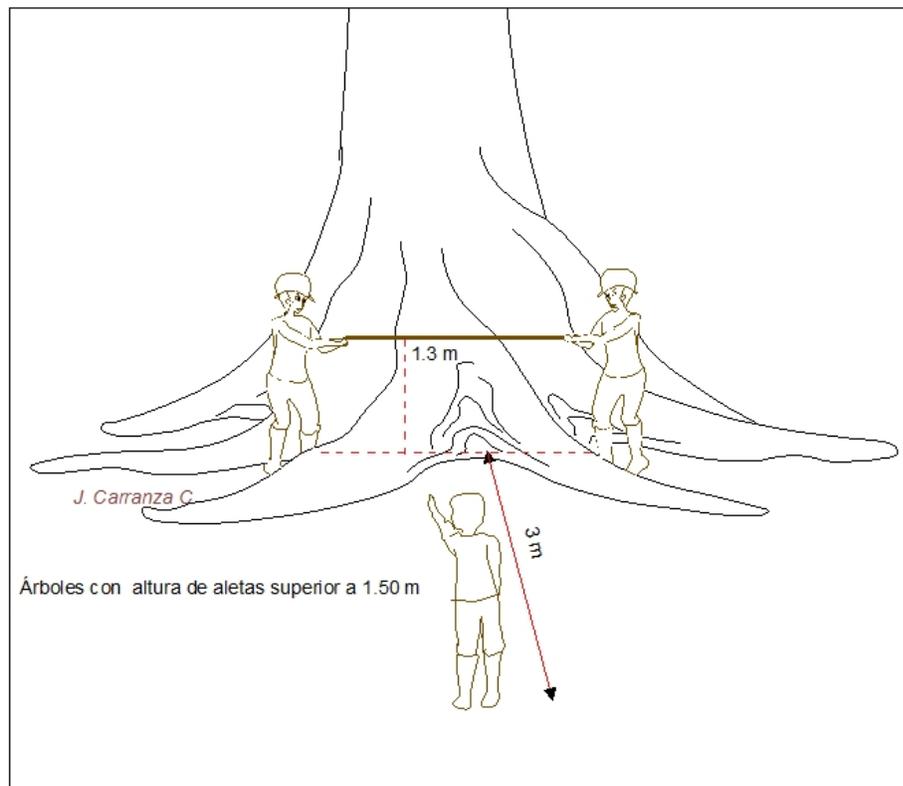


Figura 4. Proyección del DAP en árboles con aletas muy protuberantes

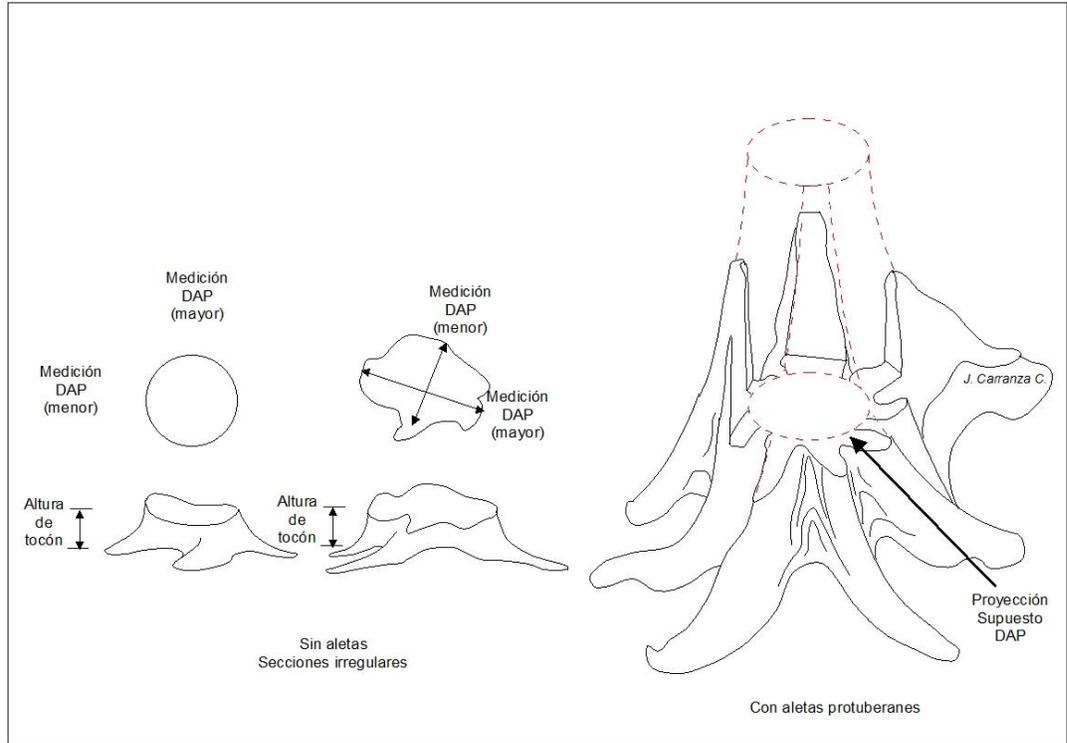


Figura 5. Medición del diámetro de tocones de diferentes formas de sección

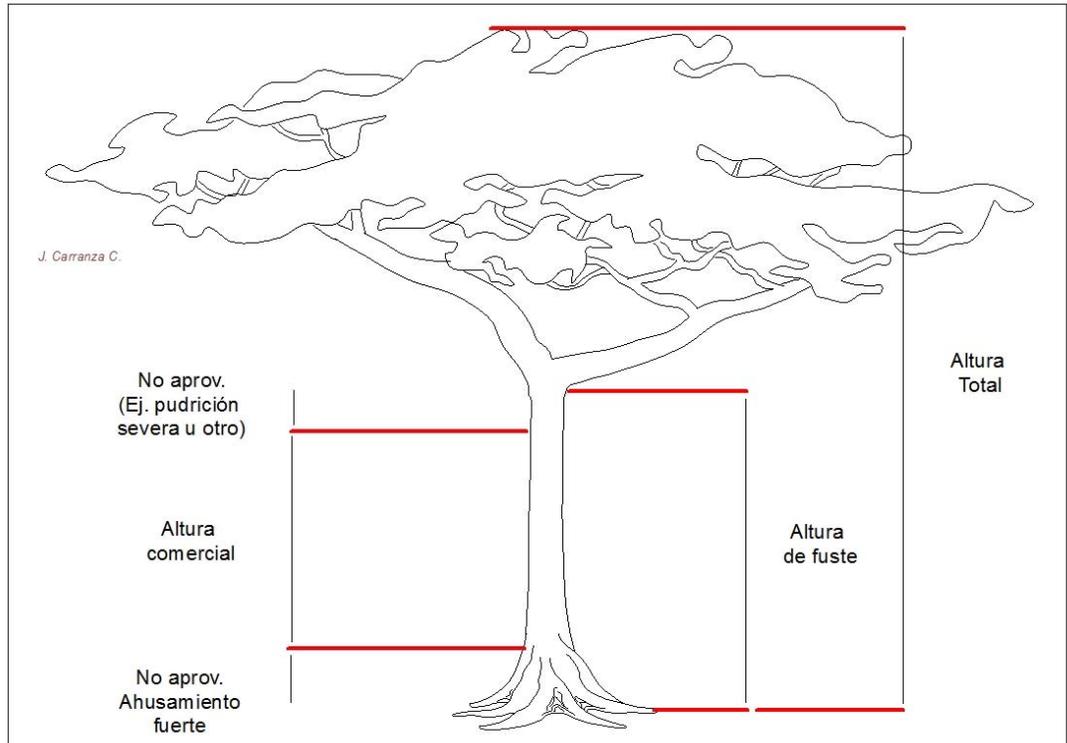


Figura 6. Estimaciones de diferentes alturas en el árbol

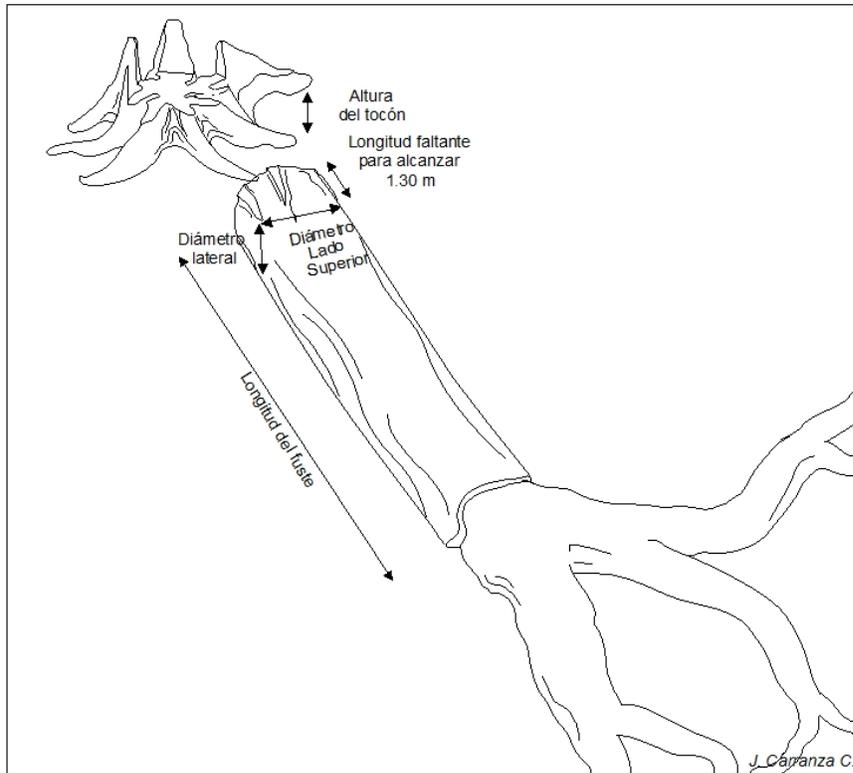


Figura 7. Medición de un árbol tumbado

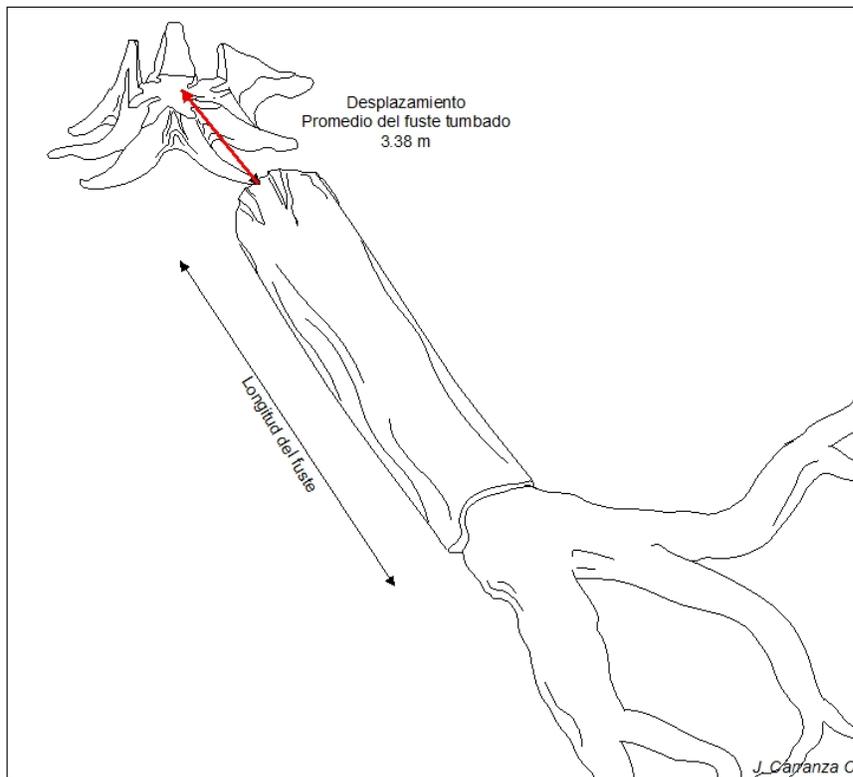


Figura 8. Desplazamiento promedio del fuste en terrenos colinosos o inclinados