

Procedimientos operativos estándares para estimar el daño a las reservas de carbono causado por la tala selectiva en Colombia

Timothy RH Pearson, Felipe M Casarim, Sarah Walker, Sandra Brown, Gabriel Sidman, y Blanca Bernal

Versión: diciembre de 2017



CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN Y CÓMO UTILIZAR ESTE DOCUMENTO	3
SOP de SEGURIDAD EN EL CAMPO.....	4
SOP de GARANTÍA DE CALIDAD/ CONTROL DE CALIDAD	5
MARCO PARA ESTIMAR DAÑOS A LAS RESERVAS DE CARBONO CAUSADO POR LA TALA SELECTIVA	6
LOCALIZACIÓN DE ÁRBOLES TALADOS.....	7
DAÑO A LAS RESERVAS DE CARBONO DEBIDO A LA TALA DE ÁRBOLES	8
ÁREA DE ABERTURA DEL FOLLAJE	13
DAÑO A LAS RESERVAS DE CARBONO DEBIDO A LA EXTRACCIÓN DE TROZAS.....	14

RECONOCIMIENTOS

Este manual es el producto final del trabajo de muchas personas y el apoyo de muchas fuentes. Queremos agradecer especialmente a todo el equipo de Winrock International, a USAID, el Servicio Forestal de los Estados Unidos, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos, el Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo y a la Comisión forestal de Guyana

Información del contacto:

Ecosystem Services, Winrock International, 2121 Crystal Drive, Suite 500, Arlington, VA 22202, USA. carbonservices@winrock.org; www.winrock.org/ecosystems

CITA

TRH Pearson, FM Casarim, S Walker, S Brown, G Sidman, y B Bernal. 2017. Procedimientos operativos estándar para estimar el daño a las reservas de carbono causado por la tala selectiva en Colombia: Versión 2017. Winrock International.

Distribución:

Los métodos incluidos en el presente manual son propiedad intelectual de Winrock International. Este manual se puede distribuir y adaptar libremente; no obstante, se requiere incluir la fuente de los métodos en toda la documentación.

INTRODUCCIÓN Y CÓMO UTILIZAR EL PRESENTE DOCUMENTO

El papel activo e importante que juegan la vegetación y el suelo en el ciclo global del carbono y en el cambio climático mundial se reconoce internacionalmente en la actualidad. La vegetación y el suelo pueden actuar tanto como una fuente neta o como un sumidero neto de gases de efecto invernadero (GEI), dependiendo de cómo se maneje la tierra. Las alteraciones en las técnicas de gestión del uso de la tierra que ocasionan cambios en las emisiones netas de GEI constituyen un componente significativo de las acciones regulatorias y voluntarias que se llevan a cabo a nivel mundial para combatir el cambio climático.

El propósito del presente documento es brindar enfoques estándar de medición de campo para ayudar a cuantificar la cantidad de carbono emitido por proceso de la tala selectiva (también conocido como aprovechamiento forestal). Los guardas forestales y los ecologistas han desarrollado a lo largo del tiempo los métodos presentados en cada procedimiento operativo estándar (SOP, por sus siglas en inglés) para estimar con exactitud y eficiencia las reservas de carbono que se emiten por la tala selectiva.

Los SOPs presentan un enfoque genérico que será apropiado para la mayoría de los tipos de cobertura de la tierra, ecosistemas, y lugares en que se encuentra la mayoría de la tala selectiva en bosque natural en Colombia. No obstante, todos los métodos de medición de campo presentados en este documento pueden requerir la adaptación para el ecosistema específico, cobertura de la tierra y tipo de vegetación en el lugar en el cual se llevará a cabo el muestreo.

El manual SOP tampoco está diseñado específicamente para ninguna norma regulatoria ni voluntaria de mercado, tal como el mecanismo de desarrollo limpio (MDL, por sus siglas en inglés), la reserva de acción climática (CAR, por sus siglas en inglés), el registro estadounidense de carbono (ACR), por sus siglas en inglés), la norma de carbono verificada (VCS, por sus siglas en inglés), CarbonFix o PlanVivo.

Los SOPs no se deben llevar a cabo sin recibir una amplia capacitación de campo en relación con los métodos de medición realizados por un forestal o un ecologista calificado.

Se espera que este manual se actualice con el tiempo, a medida que cambian las necesidades del Gobierno de Colombia y evoluciona la ciencia del carbono terrestre.

SOP DE SEGURIDAD EN EL CAMPO

Independientemente de qué actividades se realizan o de dónde se lleven a cabo, la seguridad es la máxima prioridad y todas las precauciones se deben pensar bien y con anticipación, para luego cumplirlas de manera estricta. Las actividades de campo planificadas deben seguir siendo flexibles y permitir cambios en respuesta a las evaluaciones sobre el terreno en lo que se refiere a los peligros y las condiciones de seguridad. En consecuencia, el personal de campo debe estar atento y siempre evitar riesgos innecesarios.

Los miembros del equipo de campo, en particular, deben estar bien preparados. Para ello se recomienda que el personal que participa en actividades de campo realice una capacitación general de primeros auxilios y, si fuera posible, una capacitación en CPR.

Las siguientes pautas se aplicarán a todas las actividades en el campo:

- Sistema obligatorio de amigos. Los equipos de campo incluirán un mínimo de dos personas que deben estar acompañándose directamente durante toda la duración del trabajo de campo. Idealmente, los equipos de campo deben incluir un mínimo de tres personas, así en caso de un accidente que ocasione una lesión, una persona puede ir a buscar ayuda mientras otra persona permanece con el miembro del equipo que se ha lesionado.
- Para cada día en el campo, se debe registrar por adelantado la ubicación específica y la información de la programación con una persona responsable a la cual se puede contactar en cualquier momento durante la duración prevista del trabajo de campo. Mientras están en el campo, los equipos se deben registrar con la correspondiente persona responsable designada una para cada día.
- Cada equipo independiente debe llevar una radio, teléfono satelital o teléfono celular proporcionado por la institución. Los equipos deben asegurarse de verificar las baterías cada vez antes de entrar al campo.
- La planificación del viaje incluirá la identificación de la instalación médica más cercana y las direcciones específicas para llegar a esa instalación. En áreas con serpientes venenosas, se debe hacer una comunicación anticipada para verificar que estén disponibles los sueros antiofídicos apropiados. Cuando fuera pertinente, se deberán comprobar las regulaciones de caza con las agencias estatales locales con anterioridad al trabajo de campo.
- El personal llevará en todo momento tarjetas de seguro personal e institucional. Asimismo, el personal llevará identificación y, si es posible, tarjetas de visita institucionales en todo momento.
- Los equipos de campo llevarán en todo momento un botiquín de primeros auxilios. Los botiquines de primeros auxilios deben contener Epinefrina/Adrenalina o un antihistamínico para reacciones alérgicas (por ejemplo, picaduras de abeja/avispa). En el campo se debe llevar protector solar y repelente de insectos.
- En los lugares en los cuales son comunes las serpientes venenosas, se recomiendan chaparreras o botas altas de caucho para las serpientes. En caso de mordedura de serpiente, se debe llevar de inmediato a la víctima a un centro médico. Los "kits de mordedura de serpiente" convencionales (por ejemplo, ventosas, rasuradoras) han demostrado ser ineficaces o incluso perjudiciales para el afectado, y no se deben utilizar.
- La ropa de campo básica debe ser apropiada para la gama de condiciones de campo que se pueden encontrar. Esto incluirá: botas resistentes con buen soporte para el tobillo o botas de caucho, mangas largas y pantalones, ropa de lluvia y guantes. Se recomienda llevar colores vivos y/o reflectantes (chaleco o sombrero color naranja) cuando se esté en una zona donde se pueda estar cazando. Siempre que sea necesario, para evitar un contacto prolongado con aceites vegetales, garrapatas y/o niguas, se debe cambiar la ropa al final de cada día en el campo, evitando volver a usar la ropa de campo sin antes lavarla.
- Asegúrese de que el personal esté suficientemente hidratado y lleve suficiente agua limpia potable para la actividad prevista. Lleve tabletas de yodo u otras tabletas para purificar el agua en caso de que sea necesario usar agua de una fuente no purificada.
- Se debe tener mayor precaución al operar cualquier un vehículo automotor, en particular en carreteras secundarias en las cuales las condiciones no son confiables y los derechos de paso a menudo no están designados o no se cumplen. Los ATV se deben operar siempre a bajas velocidades (<15 mph).
- Algunas parcelas pueden ser demasiado peligrosas para las mediciones. Las situaciones de peligro incluyen: la parcela en una pendiente demasiado empinada para recolectar los datos de manera segura (es decir, >100% de pendiente o en un acantilado); presencia de abejas; actividad volcánica; actividades ilegales y demás. Cuando se presentan situaciones peligrosas, se debe realizar un análisis entre los miembros del equipo para evaluar la viabilidad de la situación.

SOP de GARANTÍA DE CALIDAD / CONTROL DE CALIDAD

Los responsables de los aspectos relacionados con la recopilación y el análisis de datos deben estar sumamente capacitados para realizar esta función. Los procedimientos operativos estándar se deben seguir rigurosamente para asegurar una la toma de mediciones precisas. Se recomienda sumamente que se elabore un documento de verificación y que se archive en los documentos de medición y de cálculo de campo, que muestren que se han seguido los pasos de garantía de calidad y control de calidad.

Garantía de calidad

Recolección de datos en el campo:

Durante toda la recolección de datos en el campo, el miembro del equipo responsable de la anotación de los datos debe repetir todas las mediciones realizadas por el miembro del equipo que lleva a cabo la medición. Esto es para asegurar que se registra el número correcto en la hoja de datos. Asimismo, todas las hojas de datos deben incluir un campo "datos registrados por" con el nombre del miembro del equipo responsable de registrar los datos (ver plantilla al final de este documento). Si existe alguna confusión, los transcritores sabrán a qué miembro del equipo contactar.

Una vez anotados los datos en cada parcela y antes de que el equipo se retire a otro lugar, el líder del equipo deberá verificar que todos los datos se archiven de manera correcta y completa. El líder del equipo debe asegurarse de que los datos registrados coincidan con las condiciones del campo, por ejemplo, verificando el número de árboles registrados.

Revisiones de la hoja de datos:

Al final de cada día, los líderes del equipo deben revisar todas las hojas de datos para asegurar que se haya recolectado toda la información relevante. Si por alguna razón hay alguna información que parece extraña o incompleta, se pueden corregir los errores al día siguiente. Una vez que se verifique esto y que se verifiquen los errores potenciales, las hojas de datos corregidas se entregarán a la persona responsable de la seguridad de las mismas mientras el equipo aún está en el campo. Las hojas de datos se almacenarán en un lugar seco y seguro mientras estén en el campo. Después de que los líderes del equipo hayan validado las hojas de datos, puede comenzar el proceso de ingreso de datos en la herramienta de Excel en la computadora.

Revisión actual de la recolección de datos de campo:

Una vez que finalice la capacitación de los equipos de campo, se deberán hacer observaciones de cada equipo de campo y de cada miembro del equipo. Un coordinador principal deberá observar a cada miembro del equipo de campo durante la recolección de datos de una parcela de campo para verificar los procesos de medición y corregir cualquier error en las técnicas. Se recomienda que los jefes del equipo cambien a un equipo diferente para garantizar que los procedimientos de recopilación de datos sean coherentes entre todos los equipos de campo. Se debe explicar y corregir cualquier error o malentendido. Estos tipos de controles se deben repetir a lo largo de la campaña de medición de campo para asegurarse de que no hayan comenzado a tener lugar técnicas de medición incorrectas.

Revisión del ingreso de datos:

Para asegurarse de que los datos se ingresan correctamente, la persona que ingresa datos (ya sea durante el trabajo de campo o después de regresar a la oficina) volverá a verificar todos los datos ingresados y los comparará con la hoja de datos original impresa antes de pasar a otra hoja. Se aconseja que los líderes del equipo de campo ingresen los datos o participen en el proceso de ingreso de datos. Los líderes del equipo tienen una buena comprensión de los sitios de campo visitados, y pueden brindar una ayuda minuciosa con respecto a posibles situaciones inusuales identificadas en las hojas de datos. La comunicación entre todo el personal involucrado en la medición y el análisis de datos se debe utilizar para resolver cualquier anomalía aparente antes de que se pueda completar el análisis final de los datos de control. Si existe algún problema con los datos de la parcela (que no se puede resolver), la parcela no se debe incluir en el análisis.

Control de calidad

Estimación de error en la medición de campo

Se utiliza un segundo tipo de verificación de campo para cuantificar la cantidad de error debido a las técnicas de medición de campo. Para implementar este tipo de revisión, personas distintas a los equipos de campo originales realizan una nueva medición completa de un número de parcelas. Este equipo de auditoría debe tener experiencia en

la medición de bosques y estar muy atento a los detalles. Se debe escoger al azar o de manera sistemática un total del 10% de parcelas (o grupos si se usan parcelas agrupadas) para medirlas de nuevo. Cuando se utilizan parcelas agrupadas, se medirán todas las parcelas dentro de un grupo seleccionado. Todos los árboles se volverán a medir en cada parcela. Los equipos de campo que toman mediciones no deben tener conocimiento de qué parcelas se volverán a medida siempre que sea posible.

Después de la nueva medición, se realiza el análisis de datos y se comparan las estimaciones de biomasa con las estimaciones de los datos originales. Cualquier error descubierto se puede expresar como un porcentaje de todas las parcelas que se han vuelto a verificar para brindar una estimación del error de medición.

Para todas las parcelas verificadas:

$$\text{Error de medición (\%)} = \left| \frac{(\text{t C/ha de la parcela medida} - \text{t C/ha de la parcela que se ha vuelto a medir})}{\text{t C/ha de la parcela que se ha vuelto a medir}} \right| \times 100$$

Este nivel de error se incluirá en el informe sobre las reservas de carbono.

Revisión del control de calidad del ingreso de datos:

Después de haber ingresado todos los datos en archivo/s de computadora, se realizará una revisión aleatoria. Las hojas se seleccionarán al azar para volver a revisarlas y se compararán con los datos ingresados. El 10% de todas las hojas de datos se verificará en lo que se refiere a coherencia y exactitud en el ingreso de datos. Se utilizarán otras técnicas, como la clasificación de datos y la verificación de las estimaciones resultantes, para garantizar que los datos ingresados se correspondan debidamente con los sitios visitados. El personal con experiencia en el ingreso de datos y análisis será capaz de identificar errores, especialmente números curiosamente elevados o pequeños. Los errores se pueden reducir si se revisan los datos ingresados utilizando la opinión de expertos y, si es necesario, mediante la comparación con datos independientes.

MARCO PARA ESTIMAR DAÑOS EN LAS RESERVAS DE CARBONO CAUSADO POR LA TALA SELECTIVA

La tala selectiva, o aprovechamiento forestal, es la recolección de una proporción de los árboles en un puesto o bosque. La tala selectiva se puede utilizar para manejar los parques que han envejecido de manera uniforme o irregular con el objetivo de proteger los suelos forestales, mantener o mejorar el hábitat de la fauna silvestre, aumentar la productividad del sitio o mejorar la diversidad de especies arbóreas. Habrá daños auxiliares en las reservas de carbono forestal durante la tala selectiva, causados por ejemplo por las ramas rotas en los árboles restantes o por la creación de nuevas carreteras y el desmonte de las áreas para las plataformas de tala. El cálculo de los daños causados a las reservas de carbono procedentes de la tala selectiva implica el uso de varios SOP descritos a continuación.

La estimación del daño causado a las reservas de carbono a partir de la extracción selectiva implica los siguientes SOP:

- 1 LOCALIZACIÓN DE ÁRBOLES TALADOS
- 2 DAÑO A LAS RESERVAS DE CARBONO DEBIDO A LA TALA DE ÁRBOLES
- 3 ÁREA DE ABERTURA DEL FOLLAJE
- 4 ÁREA DE LA CORONA DESDE LA TIERRA
- 5 DAÑOS A LA RESERVA DE CARBONO DEBIDO A LA EXTRACCIÓN DE TROZAS

LOCALIZACIÓN DE ÁRBOLES TALADOS

Equipo de campo:

Receptor GPS

Localizar árboles talados en un bosque denso no es siempre un trabajo fácil. Por ello es fundamental contar con una persona familiarizada con el proceso de talado en el área para que actúe como guía. Si un guía no está disponible, lo mejor es comenzar en una plataforma de tala y sistemáticamente caminar todas las pistas de arrastre que se extienden desde la plataforma de tala. Un método sistemático aplicable consistiría en utilizar el método en el sentido de las agujas del reloj, comenzando por una pista de arrastre en el norte o lo más cercano a la dirección norte desde el centro de la plataforma de tala, y a continuación, procediendo con la siguiente pista de arrastre más cercana en sentido de las agujas del reloj. Busque señales de árboles talados como tocones, ramas rotas o dobladas en los árboles en pie, o en las aberturas del follaje.

DAÑO A LAS RESERVAS DE CARBÓN DEBIDO A LA TALA DE ÁRBOLES

Equipo de campo:

Señalización
Receptor GPS
Cintas DAP (diámetro a la altura del pecho)
DME u otro equipo de medición de distancia
Machete o cuchillo
Marcador permanente
Brújula
Calibres de gran diámetro

Equipo de laboratorio:

Horno de secado
Balanza de laboratorio

Este SOP describe la metodología para estimar la biomasa restante en el bosque que se ha talado de manera selectiva. El concepto subyacente a estos métodos se basa en el método de "Ganancia-pérdida" descrito por el IPCC (2006). Las mediciones en las "parcelas de tala" se deben realizar poco después de que se haya talado el árbol (dentro de los 3 meses, aproximadamente).

La estimación de las emisiones de carbono debidas a prácticas de extracción selectivas consiste en una actividad de investigación, en la cual los técnicos de campo deben realizar mediciones precisas. Entre las medidas tomadas en el campo, el diámetro altura del pecho (**DAP**) y las **dimensiones de la troza retirada** son especialmente **importantes**. Estas mediciones deben ser exactas y deben reflejar las condiciones reales en el campo. No siempre es posible medir el DAP porque se elimina parte de la troza donde uno lo mediría. Por lo tanto, cuando no es posible la medición del DAP, se deben seguir con las otras mediciones descritas abajo, que servirán para estimar el DAP..

Criterios para no crear parcelas:

Si se cumplen las dos condiciones siguientes, las parcelas de tala **no** se crearán en una ubicación de árbol talado (ubicación del tocón encontrado): 1. La parte superior y la corona del árbol maderero talado se ha desplazado claramente, y 2. la troza ya no está en el sitio, lo que hace que las medidas de la longitud de la troza sean inexactas. Si las dos condiciones anteriores afectan a uno o más de los árboles de un grupo de árboles cortados, se excluirá la parcela. Si solamente **una** de las dos condiciones afecta el árbol, se puede realizar las mediciones.

Nota: hay circunstancias que ocurren en el campo que no se especifican aquí – en estos casos el líder del equipo de campo tendrá que tomar una decisión a conciencia para crear o no la parcela de medición. Si hay algún tipo de incertidumbre para poder determinar el daño creado por la tala del árbol maderero frente a otras perturbaciones (perturbación natural, otros daños causados por el ser humano y demás), no se establecerá la parcela de tala. Esto asegura la coherencia en los métodos y la exactitud de los datos recopilados.

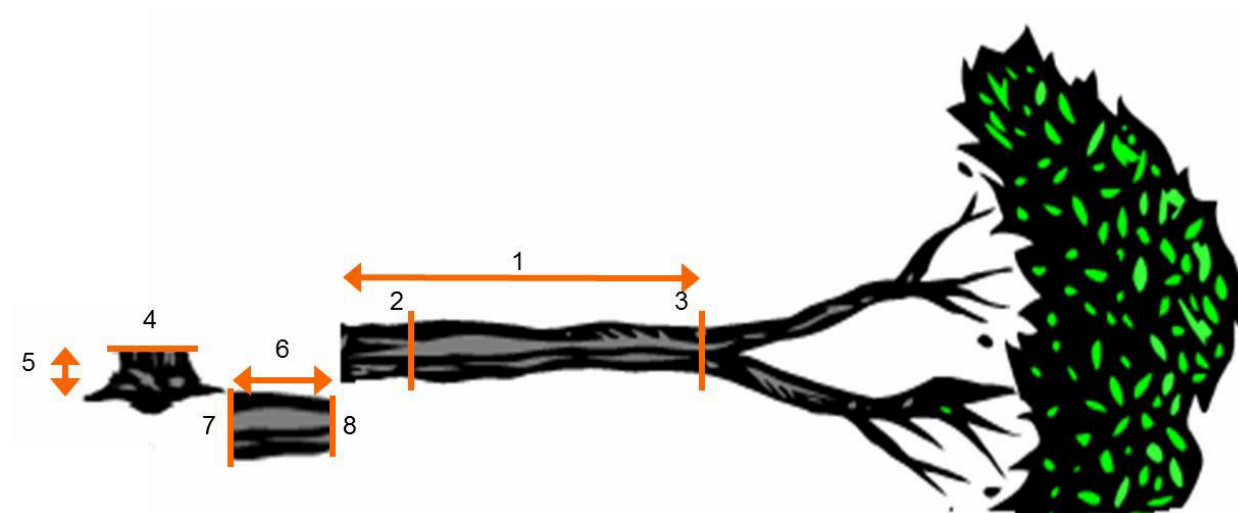
Mediciones en árboles talados:

1. Ubique el tocón y la corona del árbol registrado. Asegúrese de verificar que la corona sea del tocón seleccionado determinando el ángulo de la caída del árbol, la especie y la distancia del tocón. Inspeccione los alrededores para buscar otros posibles tocones en el mismo claro (que caerán dentro de la misma parcela).
2. Mediciones en el tocón del árbol (se deben tomar con calibres):
 - a. Mida la altura del tocón restante (HStump).
 - i. Si el tocón es más alto que 1.3 m y no tiene bambas o aletones, mida el DAP.

- b. Mida el diámetro (d) en la parte superior del tocón (dS). Esta medición es muy importante ya que a menudo no es posible medir el DAP.
 - i. Si el árbol no tiene bambas, mida el diámetro como en un árbol (envolviendo la cinta alrededor del tocón).
 - ii. Si el árbol tiene bambas, mida el diámetro de las bambas del tocón usando un reloj y tome tres medidas totales: 12 a 6, 2 a 8, 4 a 10, donde las 12 horas siempre apuntan hacia el norte cuando la medición del diámetro es horizontal, o hacia arriba al cielo cuando el diámetro es vertical (es decir, pieza tendida en el suelo). El promedio de estas tres mediciones será el diámetro del tocón (ds).
 3. Si se han cortado unas secciones de la troza del árbol y se han dejado en el bosque (es decir, no se han retirado durante el aprovechamiento), se llaman piezas o pateras, y hay que calcular su volumen también. Mida la longitud (L_{Piece}) y los diámetros en las partes inferiores ($d_{\text{Piece-B}}$) y superiores de las pateras ($D_{\text{Piece-T}}$). Muchas veces el diámetro en la parte inferior de la primera patera ($d_{\text{Piece-B}}$) es el mismo que el diámetro en la parte superior del tocón (ds), dado que estaban juntos en el árbol antes de la tala. En este caso, no es necesario remedir el $d_{\text{Piece-B}}$ de la primera patera (la patera que estaba inmediatamente después del tocón). Si la patera tiene bambas, mida el diámetro usando un reloj y tomando tres medidas totales: 12 a 6, 2 a 8, 4 a 10, donde las 12 horas siempre apuntan hacia el norte cuando la medición del diámetro es horizontal, o hacia arriba al cielo cuando el diámetro es vertical (es decir, si la patera quedó tendida en el suelo).
 4. Mida la longitud de la troza sacada para aprovechamiento (lLog). Si la troza no está presente, se puede medir la distancia entre la parte superior de la pieza (patera) o tocón y la parte inferior de la corona que queda en el bosque. Esta medida es crucial y requiere un alto nivel de precisión.

Importante:

 - a. Si el árbol aún no ha sido retirado, el equipo de campo debe evaluar la ubicación donde se cortará la troza en la parte inferior (si la porción inferior de la troza no se tomará como troza) y en la parte superior (en la base de la corona). Mida esta distancia, que representa la longitud de la troza. Será necesario el conocimiento experto para determinar con precisión dónde se harán los cortes – esto se debe lograr con la participación de los miembros del equipo que han participado previamente en la recolección de árboles.
 - b. Si el árbol se ha movido durante o después de la tala (es decir, se deslizó debido a la pendiente, se arrastró con el desbrozador para facilitar cortes consecutivos y demás), el equipo de campo debe evaluar la distancia que se movió (es decir, la distancia desde el tocón o parte superior de la patera hasta la parte inferior de la troza) para medir con precisión la longitud de la troza. La distancia en la cual se ha desplazado el árbol talado se puede identificar con frecuencia por los vestigios de aserrín en el suelo del bosque que indican el corte de madera, marcas de la troza arrastrada que derrapa el suelo del bosque, marcas de arrastre del *skidder* o del cable del *skidder* en el suelo del bosque y demás.
 - c. Si se determina que el árbol talado no se va a aprovechar nunca, se deben medir solamente el DAP. Si este tipo de árbol está dentro del claro (parcela) con otros árboles talados y aprovechados, se pueden registrar este árbol bajo la tabla de daño incidental (ver sección debajo de 'medidas de daños incidentales'). Si este árbol es el único árbol en el claro, se puede registrar como una parcela independiente.
 5. Mida el diámetro en el corte superior donde se retiró la troza (dT). Si el diámetro de la parte superior del árbol es irregular, mida el diámetro usando un reloj y tomando tres medidas en total: 12 a 6, 2 a 8, 4 a 10, donde las 12 en punto siempre apuntan hacia arriba hacia el cielo.
 6. Mida los residuos comercializables evitables en el vástago principal después de que las ramas de la troza se separen, desde el corte superior hasta el diámetro mínimo para que se pueda aserrar bloques comerciables. Mida la longitud (L_{AMW}) y el diámetro superior de esta pieza ($d_{\text{AMW-T}}$).



Medidas requeridas en una parcela de tala selectiva.

En el cual:

1. Longitud de la troza (*ILog*)
2. DAP (Diámetro a la altura del pecho)
3. Diámetro en el corte superior (*dTop*)
4. Diámetro del tocón (*DStump*) (y diámetro de la parte inferior de la troza si no hay patera presente – *dBottom*)
5. Altura del tocón (*HStump*)
6. Longitud de la patera (*IPiece*)
7. Diámetro de la parte inferior de la patera (*dPiece-B*)
8. Diámetro de la parte superior de la patera (*dPiece-T*) (y diámetro de la parte inferior de la troza – *dBottom*)

Los equipos de campo pueden enfrentar diferentes escenarios cuando se implementan las "parcelas de tala". Por lo tanto, se proporciona un diagrama que resume las diferentes posibilidades y que brinda las mediciones apropiadas para llevar a cabo en las circunstancias mencionadas.

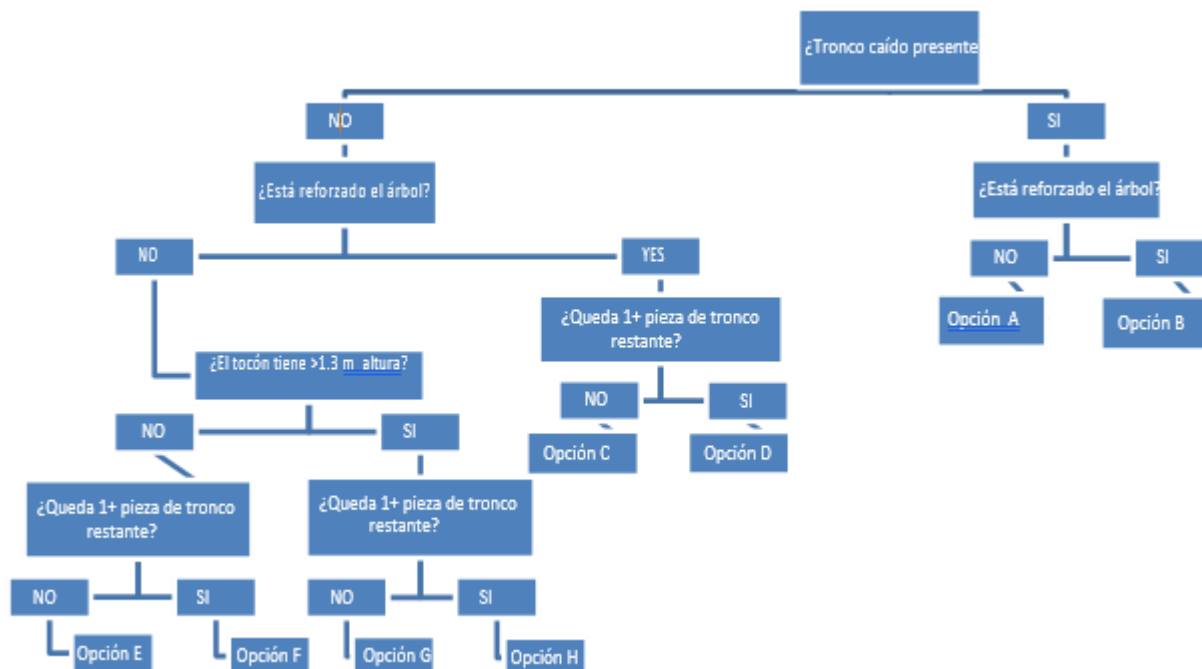


Diagrama de las diferentes posibilidades que puede enfrentar el equipo de campo

A continuación, aparece la medición que debe realizar el equipo de campo de los árboles talados en las diferentes circunstancias que se encuentran en el campo.

Opción A

Tome medidas: 1, 2, 3, 4, 5,

Opción B

Tome medidas: 1, 2, 3, 4, 5.

Opción C

Tome medidas: 1, 4, 5, Asimismo, calcule la longitud de la troza (3) y si es posible, mida la altura de la bamba (HButtress).

Opción D

Tome medidas: 1, 4, 5, 6, 7, 8. Asimismo, calcule la longitud de la troza (3) y si es posible, mida la altura del refuerzo o bamba (HButtress).

Opción E

Tome medidas: 1, 4, 5. Asimismo, calcule la longitud de la troza (3).

Opción F

Tome las medidas: 1, 4, 5, 6, 7, 8. Asimismo, calcule la longitud de la troza (3) y si es posible, mida la DAP (2) en la pieza (patera) de la troza.

Opción G

Tome las medidas: 1, 2, 4, 5. Asimismo, calcule la longitud de la troza (3) y si es posible, mida la DAP (2).

Opción H

Tome las medidas: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8. Asimismo, calcule la longitud de la troza (3), si es posible, mida la DAP (2).

Medidas de daños incidentales:

Cuando se tala un árbol maderero, accidentalmente daña el bosque alrededor de dos maneras principales: 1) derribando, arrancando o rompiendo otros árboles y 2) rompiendo las ramas grandes de los árboles supervivientes.

Las mediciones del daño incidental se deben realizar de la siguiente manera:

1. Camine a lo largo de la zona donde el árbol aprovechado cayó, en dirección de las agujas del reloj empezando a partir del tocón, e identifique todos los árboles claramente dañados y las ramas rotas debido a la tala del árbol maderero aprovechado.
 - a. Mida el DAP (≥ 10 cm) 1.3 m sobre la superficie y anote las especies de todos los árboles que están arrancados de raíz o quebrados a 1 m o menos sobre el suelo. No mida ningún árbol muerto preexistente.
 - i. Clasifique los árboles dañados en las siguientes clases:
 1. Arrancado, tirado en el suelo (A)
 2. Corona/tronco quebrada (Q)
 - b. Mida el diámetro de todas las ramas significativas (diámetro de base ≥ 10 cm) que han sido dañadas debido a la tala de árboles madereros:

Nota: Es muy importante que cualquier rama grande en el suelo del bosque se identifique claramente como originaria de un árbol superviviente y no de un árbol dañado ya medido, para evitar el doble conteo. Asimismo, se deben asegurar que las ramas se rompieron durante la caída del árbol y no representan la madera muerta antes de la tala (aprovechamiento) y recolección. Las ramas mencionadas se pueden reconocer porque deben estar en buen estado y tener evidencia de haberse caído relativamente reciente (por ejemplo, presencia de hojas, ramas, corteza completa y demás).

ÁREA DE ABERTURA DE LA COPA

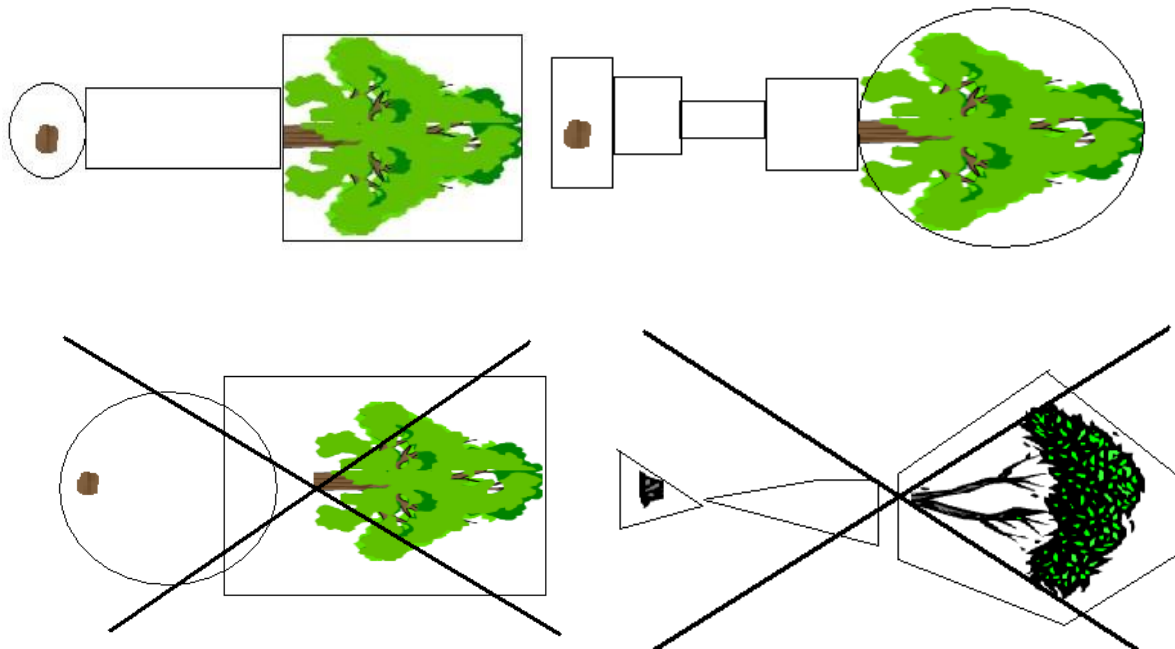
Equipo de campo:

Receptor GPS

Localizador laser

Este SOP se utiliza para estimar el área de apertura de la copa creada cuando se tala un árbol de manera selectiva en un bosque. Este método será más exacto si se hace relativamente pronto después de que se corta el árbol. Esto a menudo se hará junto con el "SOP daños a la reserva de carbono debido a la tala de árboles".

1. Ubique el tocón y la corona del árbol talado/aprovechado. Asegúrese de verificar que la corona sea del tocón seleccionado determinando el ángulo de la caída del árbol, la especie, y la distancia desde el tocón. Busque en los alrededores otros posibles tocones.
2. Camine alrededor de todo el hueco, localizando cada sección de hueco formado. Mentalmente divida el hueco en diferentes óvalos o rectángulos que no se superpongan. Las formas deben ser: oval, circular, rectangular o cuadrada (no pueden ser formas complejas a menos que se tomen ángulos detallados). Debe haber una penetración vertical directa de la luz hacia el suelo del bosque para calificar como hueco. Dibuje las formas en la hoja de datos, y sobre todo asegúrese de que anota la forma del hueco, además de las dimensiones, para poder realizar los cálculos de su área correctamente.
3. Mida y registre la longitud y el ancho o el diámetro de la forma apropiada. **Recuerde** - para medir el área de un óvalo uno debe medir el diámetro del eje mayor y eje menor.



DAÑOS A LAS RESERVAS DE CARBONO CAUSADOS POR LA EXTRACCIÓN DE TROZAS

Equipo de campo:

Receptor GPS

Localizador laser o cinta métrica

Este SOP describe los métodos utilizados para estimar los daños al carbono a causa de la infraestructura de la construcción utilizada para retirar trozas del bosque, tales como: pistas o trochas de arrastre, nuevos caminos de arrastre y plataformas de tala o centros de acopio. Los métodos serán más precisos si se realizan poco después de que se corta el árbol. Esto a menudo se hará junto con el "SOP daños a la reserva de carbono debido a la tala de árboles."

Supuestos:

En este SOP, la pista de arrastre es un camino recorrido por el equipo de arrastre de tierra mientras se trasladan árboles o trozas a una plataforma o un centro de acopio. Una pista de arrastre difiere de una de camino de arrastre en que la superficie del suelo esta fundamentalmente intacta por las palas de las máquinas que mueven la tierra.

Una plataforma de tala es la ubicación centralizada en la cual las trozas se recolectan, se desprenden y se cortan a lo largo si es necesario, y se cargan en los camiones de tala para el transporte.

Un camino es utilizado por los camiones de las trozas para retirar trozas de la plataforma de tala y termina en un camino o carretera preexistentes.

Pistas de arrastre:

Existen dos métodos para medir pistas de arrastre: un método en que se mide el ancho y longitud de la pista (método de área), y otro método en que se mide los arboles cortados o dañados para la construcción de la pista (método de daño).

Método de área: *en áreas donde las pistas de arrastre son anchas y están completamente despejadas de vegetación:*

1. Mida el ancho de todas las pistas de arrastre en varios lugares aleatorios.
 - a. Mida el DAP y las especies de todos los árboles que están claramente dañados (rotos o arrancados) a lo largo del lado de las pistas de arrastre debido a la construcción de las pistas de arrastre.
2. Si no se informa la longitud de la pista de arrastre, utilice la función de seguimiento del GPS para rastrear toda la longitud de las pistas de arrastre. De lo contrario, utilice la longitud informada de las pistas de arrastre. Si está realizando un "track" con el GPS, desactive la función de "track" en cada hueco de trozas que debe medir y vuelva a activarla una vez que este caminando de nuevo en la pista de arrastre.
 - a. Recoja *waypoints* (puntos) al principio y al final de la pista de arrastre.
3. Calcule el área de las pistas de arrastre multiplicando el ancho promedio por la longitud total.
4. Multiplique el área de las pistas de arrastre por el stock de carbono del estrato donde se construye la pista de arrastre.

Nota: esta reserva de carbono afectada por las pistas de arrastre es a menudo más pequeña que el total de las reservas forestales de carbono, ya que una maquina no mata a todos los árboles para transportar trozas fuera del bosque si no que trata de evitarlos, especialmente los árboles con DAP alto (por ejemplo, DAP>50cm).

5. Divida el resultado del punto 4 por el volumen cúbico extraído en el área donde se encuentran las pistas de arrastre para ese año.



Pista de arrastre en Guyana

Método de daño: en las zonas en las cuales las pistas de arrastre son caminos estrechos en el bosque con vegetación viva en el suelo:

1. Escoja aleatoriamente varios transectos de 30 m de longitud en el curso de la pista de arrastre.
 - i. Dentro de cada transecto, mida el DAP e identifique las especies de todos los árboles claramente dañados (rotos o arrancados) debido a la construcción de las pistas de arrastre.
2. Estime la biomasa de los árboles dañados utilizando la ecuación alométrica apropiada, y calcule de suma para el impacto total del carbono.
3. Si no se tiene información de la longitud de la pista de arrastre, utilice la función de seguimiento del GPS para rastrear toda la longitud de las pistas de arrastre. De lo contrario, utilice la información disponible sobre la longitud de las pistas de arrastre. Si está realizando un "track" con el GPS, desactive la función de "track" en cada hueco de trozas que debe medir y vuelva a activarla una vez que este caminando de nuevo en la pista de arrastre.
 - i. Recoja waypoints (puntos) al principio y al final de la pista de arrastre.



Pista de arrastre en Urabá, Colombia

Plataformas de tala:

Igual que las pistas de arrastre, existen dos métodos para medir pistas de arrastre: un método en que se mide el ancho y longitud de la pista (método de área), y otro método en que se mide los árboles cortados o dañados para la construcción de la pista (método de daño).

Método de área: en áreas donde las plataformas son anchas y están completamente despejadas de vegetación:

1. Si no se tiene información del área total de las plataformas de tala, mida todas las plataformas de tala dividiendo el área de la plataforma de tala en formas geométricas simples (cuadrado, rectángulo o círculo). Dibuje un bosquejo de la forma de toda la plataforma de tala en la hoja de datos. Mida los lados/diámetros de todas las formas imaginadas y registre las mediciones en el lugar respectivo del bosquejo (es decir, además de la forma geométrica dibujada) en la hoja de datos.
2. Multiplique el área de la plataforma por la reserva de carbono del estrato en el cual se construye la cubierta.



Plataforma de tala en Guyana, completamente despejada de vegetación

Método de daño: en las zonas en que siguen árboles vivos dentro de las plataformas:

1. Dentro de las plataformas, mida el DAP y las especies de todos los árboles claramente dañados (rotos/quebrados, o arrancados) debido a la construcción de la plataforma.
2. Estime la biomasa de los árboles dañados utilizando la ecuación alométrica apropiada y calcule la suma de los mismos para determinar el impacto total del carbono.



Plataforma de tala en Amazonas, Colombia con árboles vivos

Carreteras

En Colombia, es raro encontrar una carretera hecha para recolectar trozas sacadas durante la tala selectiva, dado que se transporta la mayoría de las trozas por río. Sin embargo, si se encuentran una, se pueden usar los siguientes pasos para calcular su impacto. Se pueden utilizar imágenes aéreas para correlacionar el área de las carreteras con una reserva de carbono medida del bosque no talado por unidad de área. Si no se dispone de imágenes aéreas:

1. Mida el ancho de todas las carreteras de transporte en varios lugares al azar.
2. Si no se tiene información de la longitud de las carreteras de transporte, utilice la función de seguimiento del GPS para realizar un seguimiento de toda la longitud de las carreteras. De lo contrario, utilice la longitud reportada de las carreteras de tala.
 - a. Recoja *waypoints* al principio y al final de la carretera de transporte.
3. Calcule el área de las carreteras multiplicando el ancho promedio por la longitud total.
4. Multiplique el área de la carretera por la reserva de carbono del estrato en el cual se construye la carretera.
5. Divida el resultado del punto 4 por volumen cúbico extraído en el área en la cual se encuentran las carreteras para ese año.



Carretera de tala en Guyana

MEDIDAS DE ÁRBOLES MADEREROS

Fecha _____ \ _____ \ _____
 # ID de la parcela: _____ Ubicación: _____ Sistema de coordenadas: _____
 Jefe del equipo: _____ Datos registrados por: _____ # gente en el equipo: _____

Hora de inicio: _____ Hora de finalización: _____ Tiempo Total: _____ minutos
 Número de cámara: _____ Número de foto (s): _____

Tipo de bosque: _____

Notas adicionales que describen el área de la parcela (distribución y numero de pateras, presencia de las trozas, etc):

Árbol aprovechado 1:

Especies: _____ Exactitud del GPS: _____(m)

Coordinador de GPS: W: _____ N/S: _____

Árbol con bambas: ☐ Si
☐ No

Diámetro parte superior del tocón
 (ds): _____ (cm)
 Altura del tocón (Hs): _____ (cm)
 DAP(DAP): _____ (cm)

Patera 1:

diam. Parte inferior
 (d_{Piece-B}): _____ (cm)
 diam. Parte superior(d_{Piece-T}): _____ (cm)
 longitud (l_{Piece}): _____ (cm)

Patera 2:

diam. Parte inferior
 (d_{Piece-B}): _____ (cm)
 diam. Parte superior(d_{Piece-T}): _____ (cm)
 longitud (l_{Piece}): _____ (cm)

Longitud de la troza (l_{Log}): _____ (m)

Troza: ☐ Presente
☐ Ausente

Diámetro en el corte superior (d_T): _____ (cm)

Longitud de residuos evitables
 (l_{AMW}): _____ (m)

Diam. de residuos evitables
 (d_{AMW-T}): _____ (cm)

Árbol aprovechado 2:

Especies: _____ Exactitud del GPS: _____(m)

Coordinador de GPS: W: _____ N/S: _____

Árbol con bambas: ☐ Si
☐ No

Diámetro parte superior del tocón
 (ds): _____ (cm)
 Altura del tocón (Hs): _____ (cm)
 DAP (DAP): _____ (cm)

Patera 1:

diam. Parte inferior
 (d_{Piece-B}): _____ (cm)
 diam. Parte superior (d_{Piece-T}): _____ (cm)
 longitud (l_{Piece}): _____ (cm)

Patera 2:

diam. Parte inferior
 (d_{Piece-B}): _____ (cm)
 diam. Parte superior (d_{Piece-T}): _____ (cm)
 longitud (l_{Piece}): _____ (cm)

Longitud de la troza (l_{Log}): _____ (cm)

Troza: ☐ Presente
☐ Ausente

Diámetro en el corte superior (d_T): _____ (cm)

Longitud residuos evitables
 (l_{AMW}): _____ (m)

Diam. de residuos evitables
 (d_{AMW-T}): _____ (cm)

Bosquejo del hueco de follaje: Dimensiones (ancho y largo) de la apertura del follaje, en metros, y forma geométrica:

MEDIDAS DE LOS ÁRBOLES DAÑADOS

Tipo de daño: (Q) quebrado, (A) arrancado, o (B) rama (incluirla si tiene más de 10 cm de diámetro)

Especies	DAP	Tipo	Especies	DAP	Tipo	Especies	DAP	Tipo	Ramas	D1	D2	Longitud

HOJA DE DATOS DE LA PISTA DE ARRASTRE

ID de la pista de arrastre: _____ Ubicación: _____ Fecha: ____/____/____

Jefe del equipo: _____

Sistema de coordenadas: _____

Longitud total de la pista: _____

Método de área:

Ancho de la pista de arrastre: (m)

Método de daño:

ID transecto: _____

Árboles fatalmente dañados: (Q) quebrados, (A) arrancados

Especies	DAP		Especies	DAP	Tipo	Especies	DAP	Tipo	Especies	DAP	Tipo

ID de la pista de arrastre: _____ Ubicación: _____ Fecha: ____/____/____

Jefe del equipo: _____

Sistema de coordenadas: _____

Longitud total de la pista: _____

Método de área:

Ancho de la pista de arrastre: (m)

Método de daño:

ID transecto: _____

Árboles fatalmente dañados: (Q) quebrados, (A) arrancados

Especies	DAP	Tipo	Especies	DAP	Tipo	Especies	DAP	Tipo	Especies	DAP	Tipo

HOJA DE DATOS DE LA PLATAFORMA DE TALA

Fecha: ____/____/____

ID de la plataforma de tala: ____ Ubicación: ____

ID del polígono: (Uso de la función de polígono del GPS) **Q**

Sistema de coordenadas: ____ Waypoint del GPS W: ____ N/S: ____

Método de área:

Dimensiones de la plataforma de tala: ____ Bosquejo de la plataforma de tala:

Método de daño:

Árboles fatalmente dañados: (Q) quebrados, (A) arrancados

Especies	DAP	Tipo	Especies	DAP	Tipo	Especies	DAP	Tipo	Especies	DAP	Tipo

ID de la plataforma de tala: ____ Ubicación: ____

ID del polígono: Uso de la función de polígono del GPS) **Q**

Sistema de coordenadas: ____ Waypoint del GPS W: ____ N/S: ____

Método de área:

Dimensiones de la plataforma de tala: ____ Bosquejo de la plataforma de tala:

Método de daño:

Árboles fatalmente dañados: (Q) quebrados, (A) arrancados

Especies	DAP	Tipo	Especies	DAP	Tipo	Especies	DAP	Tipo	Especies	DAP	Tipo

HOJA DE DATOS DE LA CARRETERA

ID de la pista de carretera: Ubicación: Fecha: / /

Tipo de carretera: Jefe del equipo: Sistema de coordenadas:

Ancho de la carretera: (m)

ID de la pista de carretera: Ubicación: Fecha: / /

Tipo de carretera: Jefe del equipo: Sistema de coordenadas:

Ancho de la carretera: (m)

ID de la pista de carretera: Ubicación: Fecha: / /

Tipo de carretera: Jefe del equipo: Sistema de coordenadas:

Ancho de la carretera: (m)

