

MINISTERIO DEL AMBIENTE DEL ECUADOR  
Subsecretaría de Patrimonio Natural  
Subsecretaría de Cambio Climático  
Dirección Nacional Forestal



# MANUAL DE CAMPO



El presente Manual de Campo es publicado por el Proyecto "Evaluación Nacional Forestal ENF" del Ministerio del Ambiente del Ecuador bajo la cooperación del Programa "Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático" FAO Finlândia y del Programa ONU REDD.

#### Unidad Técnica MAE/FAO

- Kelvin Cueva
- Mario Añazco
- Luis Ordoñez
- Xavier Salazar
- Guillermo Sánchez
- Cesar Cisneros
- Daniel Segura

#### Equipos Técnicos de Campo 2011

- *Herbario "Reinaldo Espinosa" Loja:*  
Dúval Cueva, Maricela Encalada, Digner Jiménez, Wilson Quishpe y Gabriel Jiménez

#### *Equipo consultor para el BSVTBA:*

Edison Bárcenas, Mario Alarcón, Carlos Loiza, Camilo Kajekai

#### Reconocimiento especial

- A los habitantes de las áreas de los bosques del Ecuador, por el apoyo en las mediciones, intercambio de información y generación de espacios de interaprendizaje.

#### Asesoramiento

- Mikko Leppanen
- Anssi Pekkarinen
- Carla Ramírez
- Nikolay Aguirre

#### Gestión administrativa

- Paulina Erazo, Maribel Caicedo

- Impreso en Quito, Ecuador. 2012

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión del material contenido en esta publicación para fines educativos y otros fines no comerciales, con previa autorización del Ministerio del Ambiente del Ecuador.

Ministerio del Ambiente MAE – Proyecto ENF  
Cordero y 6 de Diciembre, edificio Canopus, 4to piso.  
(593-2) 2563485 / 2563429 ext. 105  
[www.ambiente.gob.ec](http://www.ambiente.gob.ec)

FAO Representación Ecuador - Proyectos  
Eloy Alfaro y Amazonas, edificio MAGAP, piso 13  
(593-2) 2543763 Ext. 108  
[www.fao.org.ec](http://www.fao.org.ec)

CAPÍTULO

1

2

3

4

5

## ABREVIATURAS

### 8 INTRODUCCIÓN

### 10 DISEÑO DE MUESTREO

### 13 CLASIFICACIÓN DE USO DE LA TIERRA Y ESTRATIFICACIÓN

### 16 PREPARACIÓN DEL LEVANTAMIENTO DE CAMPO

#### 16 Organización

#### 17 Composición de los equipos de campo

### 21 PROCEDIMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE CAMPO

#### 22 Establecimiento de contactos e introducción a la ENF

#### 23 Análisis de ubicación, acceso y tenencia de la tierra

#### 24 Organización de instrumentos y materiales

#### 25 Ingreso de coordenadas al geoposicionador

#### 26 Permiso de ingreso a las propiedades

#### 27 Mediciones y observaciones en las parcelas

#### 27 Acceso a la parcela

#### 28 Establecimiento del punto de inicio para medición de la parcela

#### 28 Levantamiento de datos en la parcela

#### 53 Envío de datos, almacenamiento y reporte

#### 53 Envío de formularios: primera revisión

#### 53 Almacenamiento en la base de datos

#### 53 Envío de base de datos y formularios corregidos

#### 54 Supervisión y control

### 55 DESCRIPCIÓN DE FORMULARIOS

#### 57 BIBLIOGRAFÍA

#### 58 ANEXOS

#### 59 1 Glosario

#### 62 2 Tipos y descripción de los estratos de bosques del Ecuador usados en la estratificación del muestreo

#### 66 3 Uso y manejo del geoposicionador (GPS) y construcción de la ruta de acceso a las parcelas

#### 68 4 Factores de corrección para terrenos inclinados

#### 69 5 Definiciones operativas Nivel II con base a las categorías de uso de la tierra (CUT) del IPCC

#### 71 6 Descripción del suelo

#### 75 Descripción de formularios para la colección de datos de la ENF en el estrato de manglar

#### 99 Descripción de formularios para la colección de datos de la ENF en el estrato de moretales



1. Forma y distribución de las parcelas dentro del conglomerado.
2. Diseño, distribución y tamaños de las parcelas anidadas donde se realizarán las diferentes mediciones.
3. Mapa de estratos definidos para el nivel II del IPCC, correspondiente a la categoría de bosque nativo del Ecuador.
4. Organigrama para ejecución del Inventario Nacional Forestal.
5. Esquema de las actividades para la planificación, levantamiento y almacenamiento de datos de una unidad de muestreo.
6. Zonas UTM del Ecuador continental.
7. Ejemplo de la inscripción que debe constar en la placa para identificar el punto permanente.
8. Esquema para la medición de distancias horizontales.
9. Esquema del trazado o instalación de las parcelas de 40 x 60 m, 20 x 20 m y línea de intersección para la biomasa.
10. Esquema de la ruta a seguir en la instalación y medición de las tres parcelas, cuando el acceso al conglomerado es únicamente por la primera parcela.
11. Esquema de la ruta a seguir en la instalación o marcado de las tres parcelas, cuando el acceso al conglomerado puede ser directo por la primera y tercera parcelas.
12. Medición de la madera muerta caída con muestreo de intersección por líneas.
13. Ubicación de los puntos para la caracterización física del suelo o sedimentos, y de medición de la profundidad de la capa densa de raíces bajo el suelo en la subparcela de 20 x 20 m (esta última para el caso de manglar).
14. Distribución de los puntos de muestreo en la subparcela de 20 x 20 m, con base al análisis de laboratorio a realizar.
15. (a) muestra del barreno para muestreo en manglar, (b) muestra del barreno para muestreo en moretal y (c) palanca con el pie para introducción del barreno.
16. (a) extracción de muestra de suelo con el barreno, (b) retiro de la muestra de suelo con la ayuda de cuchillo y (c) depósito de la muestra en funda plástica.
17. Ubicación de la parcela circular para el conteo de árboles de regeneración.
18. Ubicación de las subparcelas para la medición de biomasa de raíces aéreas en bosque; arbustos y hierbas en CUT fuera de bosque; y de biomasa de mangle que no alcanza la categoría de bosque.
19. Ubicación de las subparcelas para la medición de biomasa de sotobosque y de arbustos, hierbas y cultivos en CUT fuera de bosque.
20. Muestra de un ejemplo del pesaje de la biomasa en un CUT de pasto cultivado.
21. Ubicación y medición de árboles en la parcela.
22. Instrucciones para decisión de la medición de árboles o tocones en el borde de la parcela.
23. Medición del diámetro en terrenos planos.
24. Medición de diámetro de árboles en terrenos inclinados.
25. Medición de diámetro de palmas o árboles con raíces zancudas o tablares con altura mayor de 1,3 m.
26. Medición del diámetro de árboles bifurcados.

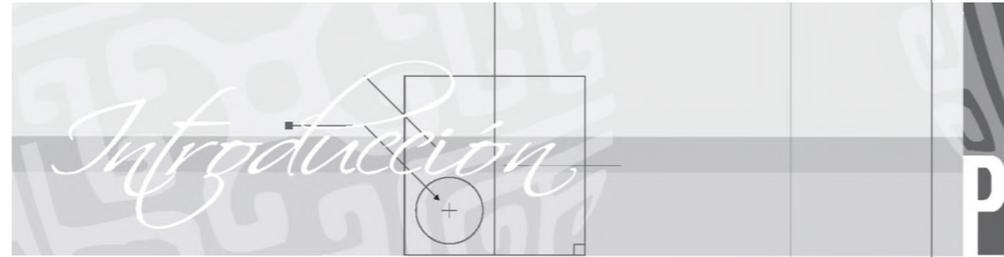
27. Medición del diámetro de los árboles con divisiones iguales o mayores a la trifurcación.
28. Ejemplo de medición de DAP en árboles con deformación a 1,3 m de altura.
29. Diferentes tipos de altura de los árboles y palmas que serán medidas.
30. Medición de alturas de árboles con el uso del hipsómetro Suunto.
31. En árboles bifurcados ó con más divisiones a menos de 1,3 m, y mayores a 10 o 20 cm de DAP según corresponda.
32. En árboles bifurcados sobre el 1,3 m.
33. En árboles trifurcados o con más divisiones del tronco sobre el 1,3 m.
34. Medición del diámetro y alturas de tocones.
35. Diferencia entre cobertura de copas (a) y oscuridad por copas (b).
36. Ubicación de los puntos de medición de la cobertura de copas.
37. Ejemplo de cambios de uso de suelo, donde se puede diferenciar dos clases de uso de tierra CUT.
38. Ubicación de las subparcelas para la evaluación de los guadales.
39. Diagrama de flujo para control de calidad de datos de la ENF.

## CUADROS

1. Clasificación de uso de la tierra y tipos de bosques para la ENF organizada según las clases globales del IPCC.
2. Listado de instrumentos y materiales para el levantamiento de cada unidad de muestreo.
3. Especies que ofertan PFNM y que preliminarmente pueden ser consideradas en la ENF en manglar y moretal.
4. Descripción de formularios de campo, para el levantamiento de la ENF.

## ABREVIATURAS

ARFB	Arbustos Fuera de Bosque
AM	Árboles Muertos
AV	Árboles Vivos
BSVTRA	Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas de la Amazonía
CLIRSEN	Centro de Levantamiento Integrado por Sensores Remotos
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CUT	Clase de Uso de Tierra
DAP	Diámetro a la Altura del Pecho
DNF	Dirección Nacional Forestal
DMM	Desechos de Madera Muerta
ENF	Evaluación Nacional Forestal
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
FRA	Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GPS	Sistema de Posicionamiento Global
HCFP	Hiervas Cultivos Fuera de Bosque
IPCC	Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático
MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador
MAGAP	Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca
MRV	Measuring, Reporting and Verification (medición, reporte y verificación)
PFNM	Productos Forestales No Maderables
PI	Punto de Inicio
RAMA	Raíz Aérea de Manglar
REDD+	Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación REDD +
RMFB	Remanente de Manglar Fuera de Bosque
SOTB	Sotobosque
SENF	Sistema de datos de Evaluación Nacional Forestal
TC	Tocón
UM	Unidad de Muestreo
UT	Unidad Técnica
UTM	Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator



**P**ara suplir diversas necesidades de información actualizada y fidedigna sobre las existencias, estado y dinámica de los recursos forestales, desde el año 2010 el Ministerio del Ambiente del Ecuador en colaboración con diversas entidades de cooperación nacional e internacional están desarrollando el proyecto Evaluación Nacional Forestal (ENF); que comprende el levantamiento del primer inventario forestal con base a un muestreo de todos los tipos de bosques y áreas con árboles fuera de bosque en el territorio nacional.

Bajo el escenario y necesidades de mitigación del cambio climático, dos de los requerimientos prioritarios de información forestal a generar comprenden, por un lado, la sustentación del programa nacional REDD+ liderado por la subsecretaría de cambio climático, y las necesidades de monitoreo y evaluación de las políticas forestales que se relacionan directamente con la gestión de la subsecretaría de patrimonio natural, particularmente con la aplicación de la ley forestal, normas forestales, planes de aprovechamiento forestal, control forestal, entre otros.

La diversidad y heterogeneidad del entorno, estructura y funcionalidad de los ecosistemas forestales del Ecuador, señalada desde una amplia gama de investigaciones y estudios existentes, y ratificada por los datos preliminares del proceso piloto y de la fase nacional del inventario; advierten la necesidad de establecer ciertas diferenciaciones metodológicas y/o de procedimientos para levantar información más precisa, que permita tener una mejor estimación de los depósitos de biomasa y carbono en los diferentes estratos de bosque definidos por la ENF.

En concordancia con estos factores de diversidad, el presente manual de campo presenta en detalle las consideraciones metodológicas para realizar las mediciones de la biomasa aérea en bosques con frecuencia de árboles de baja área basal y palmas; así como para estimar los contenidos de carbono en suelos y/o sedimentos en bosques inundables como los manglares en la línea costera del pacífico y en los moretales en la Amazonía.

La ENF se está desarrollando bajo un diseño de muestreo de doble estratificación, el cual consiste en dos fases. Durante la primera fase se seleccionó una muestra relativamente grande de forma sistemática en todo el país. Esta muestra servirá para estimar el tamaño o peso de los estratos en relación a la población y la muestra. En la segunda fase se seleccionará una muestra más pequeña para cada estrato. En cada muestra seleccionada se medirán y observarán todas las variables de interés a través de las parcelas y/o unidades de muestreo en conglomerado, y a partir de ellas se derivarán las estimaciones de cada variable por estrato (Cochran 1977, Kangas y Maltamo 2006). Este diseño es comúnmente utilizado por muchos inventarios nacionales, entre algunos países que los usan están Suiza y Estados Unidos (Brassel y Lischke 1999).

Para la primera fase se definió una rejilla de puntos de 1 km x 1 km. En cada punto se estableció un conglomerado de parcelas. La rejilla se superpuso sobre el mapa de estratificación y cada conglomerado fue asignado a un estrato, basado en el estrato dominante dentro de las parcelas. Posteriormente, la segunda fase del muestreo es seleccionada para cada estrato entre los conglomerados pertenecientes al mismo estrato. La muestra seleccionada al azar en la segunda fase, es la que se está midiendo en campo. Será indispensable asegurar la cobertura de las muestras seleccionadas a través de mejores recursos de teledetección y la experiencia de expertos por regiones, iniciando por las muestras de campo, donde se debe asegurar que la mayoría de las parcelas coincidan en áreas con bosque

(para el inventario en bosques), y en otras clases de uso de tierra (CUT) para árboles fuera de bosque.

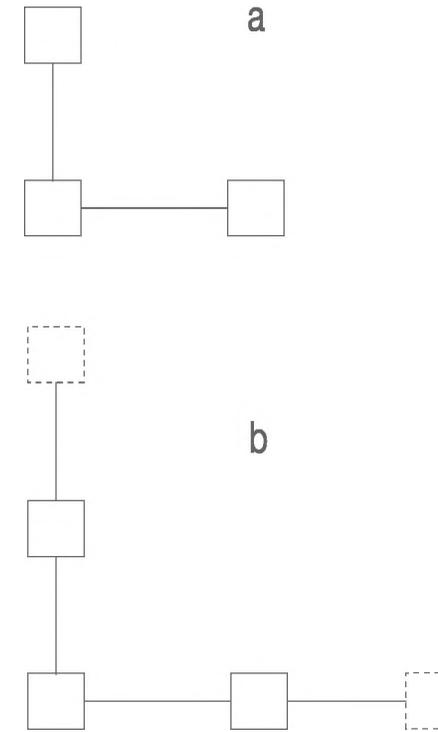
La estratificación fue realizada utilizando la metodología recientemente presentada para identificar ecosistemas amenazados en Suramérica (Jarvis et al. 2009). El método cuantifica la amenaza como una función específica de las actividades humanas y la respuesta a esos impactos en los diferentes tipos de bosque. Se utilizó información existente sobre tipos de bosque, accesibilidad, conversión a tierras agrícolas, incendios, pastoreo, infraestructura humana y petrolera, etc., con el objetivo de dividir las áreas de bosque en áreas con y sin influencia humana, tal y como son requeridas por la CMNUCC.

Para las mediciones de campo se está utilizando un conglomerado de parcelas en forma de L (ver Figura 1). Este diseño permite:

- Acceder y navegar fácilmente entre parcelas donde únicamente es necesario un giro de 90°, y
- Un ajuste flexible del número de parcelas podría ser fácilmente aplicado a los lados de la parcela, en caso que se determine necesario.

Para el levantamiento se midieron 3 parcelas por conglomerado, sin embargo este número se conservará para varios estratos y puede ser ajustado para otros con base a la medición de unidades de muestreo preliminares (aproximadamente 20 o 30 por estrato).

Debido a la relativa baja diversidad de especies en manglar y moretal, las parcelas serán de forma rectangular de 40 x 60 m. Esta forma de parcelas es usual para las mediciones de biomasa y la mayoría de tipos de vegetación (Ravindranath and Oswald, 2008). La distancia entre parcelas en el conglomerado será de 250 metros. Esta distancia entrará en proceso de evaluación con base a los resultados que se han obtenido en el inventario preliminar por estrato, al igual que el área de las parcelas.

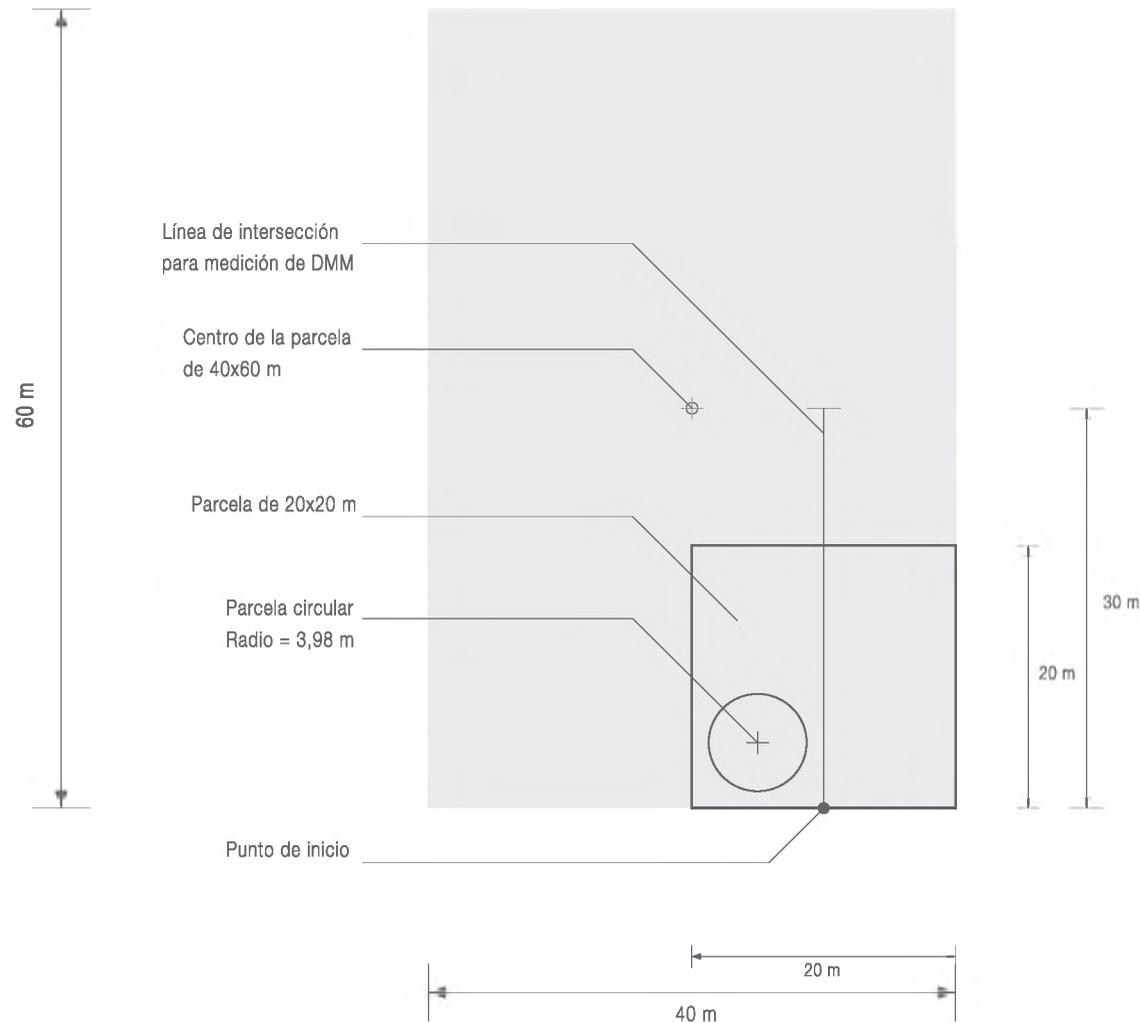


**Figura 1.** Forma y distribución de las parcelas dentro del conglomerado: (a) tres parcelas consideradas en la fase preliminar, (b) hasta cinco parcelas cuadradas para el futuro si es necesario (especialmente para aquellos estratos con mayor variabilidad y diversidad). Para el establecimiento se debe iniciar en el punto inferior derecho y luego formar la L.

Dentro de las parcelas se realizarán las mediciones y observaciones. Para mejorar la eficiencia en las mediciones, la parcela tiene un diseño anidado con parcelas de diferentes dimensiones, según el tamaño de los elementos de la vegetación (ver Figura 2).

Además, existen otros elementos que se medirán a través de la muestra en un punto o en líneas como se describe a continuación y en la Figura 2.

- En la parcela de 40 x 60 m, se medirán todos los árboles vivos, muertos en pie y tocones mayores de 20 cm de diámetro a la altura del pecho DAP.
- La primera parcela anidada será un cuadrado de 20 x 20 m, donde serán medidos los árboles vivos y muertos en pie con  $DAP \geq 10$  cm. Esta parcela se ubicará al extremo Sureste de la parcela principal.
- La segunda parcela anidada será un círculo de 3,98 m de radio (área de 50 m<sup>2</sup>) donde se contarán los individuos de especies arbóreas en regeneración, que serán todos aquellos mayores a 0,30 m de altura y de  $DAP < 10$  cm. El centro del círculo se ubicará 5 m al Norte y 5 m al Este del punto de inicio del carril central o línea de intersección para desechos de madera muerta.
- Para la medición de los desechos de madera caída, se utilizará un diseño de muestreo por intersección de líneas (Böhl y Brändli 2000). La línea de intersección inicia 10 m al Oeste de la esquina Sureste de la parcela principal y tiene una longitud de 30 m hacia el Norte.
- Para las observaciones y muestreo de las características del suelo, se evaluará 5 barrenaciones en los extremos y centro de la parcela anidada de 20 x 20 m.
- También se incluyen parcelas anidadas de 2 x 2 m y de 5 x 5 m para guaduales, las cuales también serán utilizadas para muestrear raíces aéreas, sotobosque y hierbas/cultivos o arbustos < 10 cm DAP en las parcelas en clases de uso de tierra diferentes de bosque (ver Figuras 18, 19 y 38) o en árboles fuera de bosque.
- En la parcela principal se realizarán todas las observaciones necesarias sobre la caracterización y perturbaciones del uso de la tierra.



**Figura 2.** Diseño, distribución y tamaños de las parcelas anidadas donde se realizarán las diferentes mediciones.

En el capítulo 4 se detallan los procedimientos para realizar las mediciones y observaciones de cada variable.

La ENF usará una clasificación de uso de la tierra y tipos de bosque, generada en base a la experiencia de la FAO y el MAE y los criterios requeridos por el IPCC. Entendiéndose como clasificación a la representación abstracta de la situación en el campo, utilizando criterios definidos, y descripciones sistemáticas de clases de uso. La clasificación usada presenta las siguientes características:

- **Jerárquica:** se divide en niveles, los cuales son independientes en escala y están definidos según los siguientes criterios:
  - **Nivel 1,** clases globales del IPCC<sup>1</sup>.
  - **Nivel 2,** clases de tierras forestales según criterios biogeográficos, fisiográficos, y para cultivos según temporalidad.
  - **Nivel 3,** clases según estratos de bosque con diferente contenido de carbono.
  - **Nivel 4,** clases según aprovechamiento del bosque (aprovechado, y no aprovechado).
- **Independiente:** las clases son independientes de los significados utilizados según los recursos de colección de datos, es decir, imágenes de satélite, fotos aéreas, datos de campo o combinaciones.
- **Categorica:** las clases deben ser claramente definidas, así como sus posibles confusiones según el recurso para coleccionar los datos.
- **Flexible:** pueden utilizarse combinados con información auxiliar para formar nuevas clases que permita agrupar clases de niveles específicos en clases de otros niveles globales como FRA (Evaluación de Recursos Forestales Mundiales).
- Constituye la base para el diseño de la estratificación y para la definición de las leyendas de los mapas que se produzcan.

La clasificación resultante se presenta en el Cuadro 1 donde se puede observar la existencia de cuatro niveles:

- **Nivel 1:** diferenciándose seis clases: bosques, cultivos, pasturas, cuerpos de agua, infraestructura y otras tierras.
- **Nivel 2:** con 17 clases de uso en total, por ejemplo en el estrato bosque se tiene: 1) bosque natural y 2) plantación forestal.
- **Nivel 3:** con treinta y cuatro categorías, destacándose nueve tipos o estratos de bosque.
- **Nivel 4:** que aplica solo para los estratos de bosque, donde se puede tener aprovechado y no aprovechado.

Es importante destacar que las guías del IPCC sugieren dividir el país en áreas gestionadas y no gestionadas, sin embargo para el caso de Ecuador, con base en un estudio de la ENF, se concluyó que la superficie total del país es gestionada.

En el Anexo 5 se presenta la definición detallada de cada una de la CUT para ser considerada en su identificación consensuada a nivel de campo.

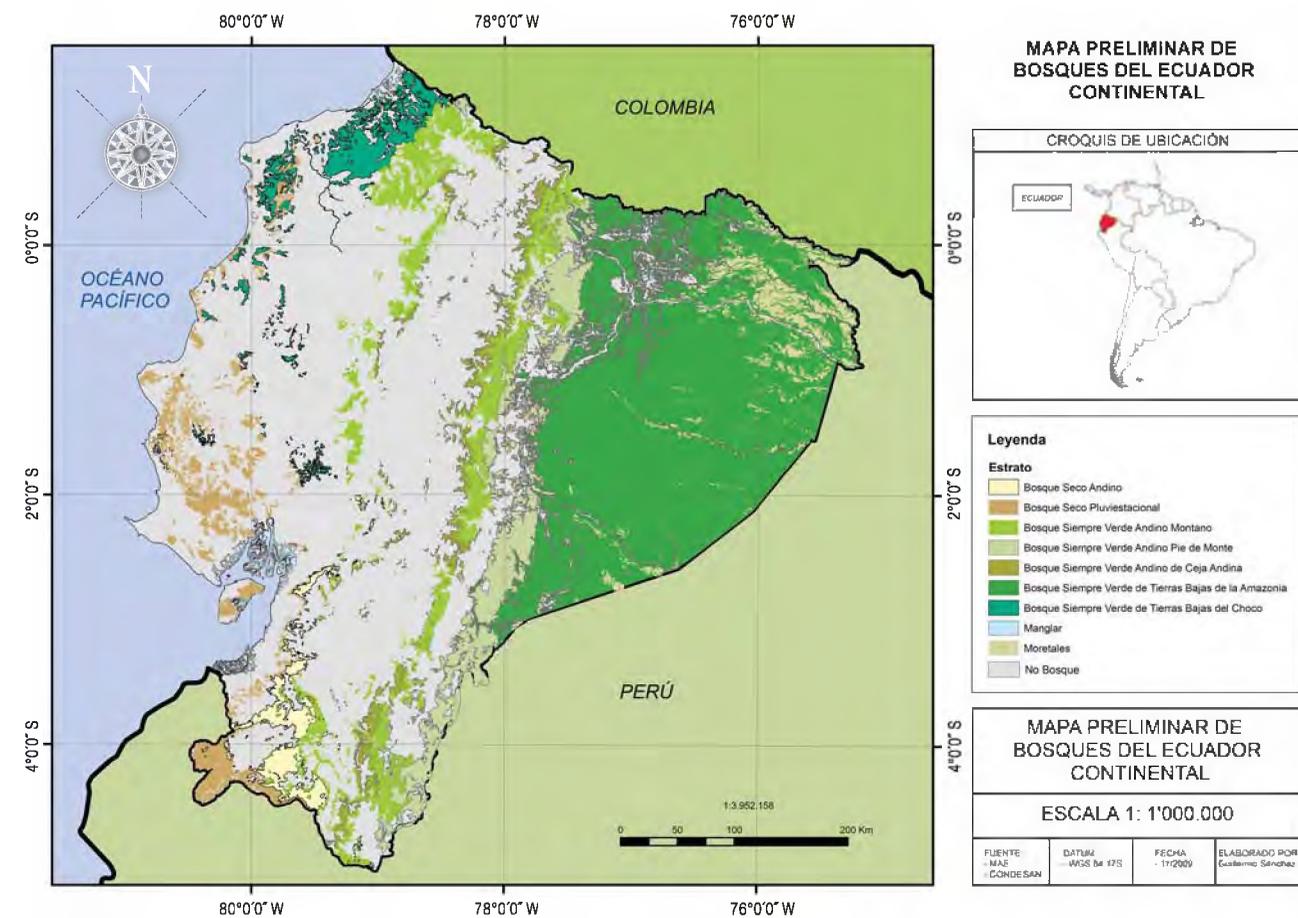
Para la fase inicial de la ENF, la estratificación del diseño de muestreo utiliza como base los 9 estratos de bosque definidos en el nivel 2 del sistema de clasificación de uso de la tierra y tipos de bosque (ver figura 3); la descripción de estos nueve estratos se presenta en el Anexo 2.

<sup>1</sup> Según el IPCC (2006). Las seis categorías de uso del suelo son: 1) tierras forestales, 2) tierras de cultivo, 3) pastizales, 4) humedales, 5) asentamientos, y 6) otras tierras.

**Cuadro 1.** Clasificación de uso de la tierra y tipos de bosques para la ENF organizada según las clases globales del IPCC.

Nivel I (IPCC)	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Código
Bosque	Bosque Nativo	Bosque Seco Andino	Aprovechado	01
			No aprovechado	
		Bosque Seco Pluviestacional	Aprovechado	02
			No aprovechado	
		Bosque Siempre Verde Andino Montano	Aprovechado	03
			No aprovechado	
		Bosque Siempre Verde Andino Pie de Monte	Aprovechado	04
			No aprovechado	
		Bosque Siempre Verde Andino de Ceja Andina	Aprovechado	05
			No aprovechado	
	Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas de la Amazonía	Aprovechado	06	
		No aprovechado		
	Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas de Chocó	Aprovechado	07	
		No aprovechado		
	Manglar	Aprovechado	08	
		No aprovechado		
	Moretales	Aprovechado	09	
		No aprovechado		
	Plantación forestal		Aprovechado	10
			No aprovechado	
Cultivos	Agroforestería			11
	Cultivos anuales			12
	Cultivos semipermanentes			13
	Cultivos permanentes			14
	Mosaico agropecuario			15
Pasturas	Pasto cultivado			16
	Vegetación arbustiva	Húmeda		17
		Seca		18
	Vegetación herbácea			19
	Páramos			20
Cuerpos de agua	Natural			21
	Artificial			22
Infraestructura	Zonas pobladas			23
	Infraestructura	Agroindustrial		24
		Social		25
Transporte y comunicación			26	
Otras tierras	Glaciares			27
	Área sin cobertura vegetal	Área erosionada		28
		Gravas		29
		Salina industrial		30
		Salina natural		31
		Playa		32
		Banco de arena		33
		Afloramientos rocosos		34

**Figura 3.** Mapa de estratos definidos para el nivel II del IPCC, correspondiente a la categoría de bosque nativo del Ecuador.



# PREPARACIÓN DEL LEVANTAMIENTO DE CAMPO

3

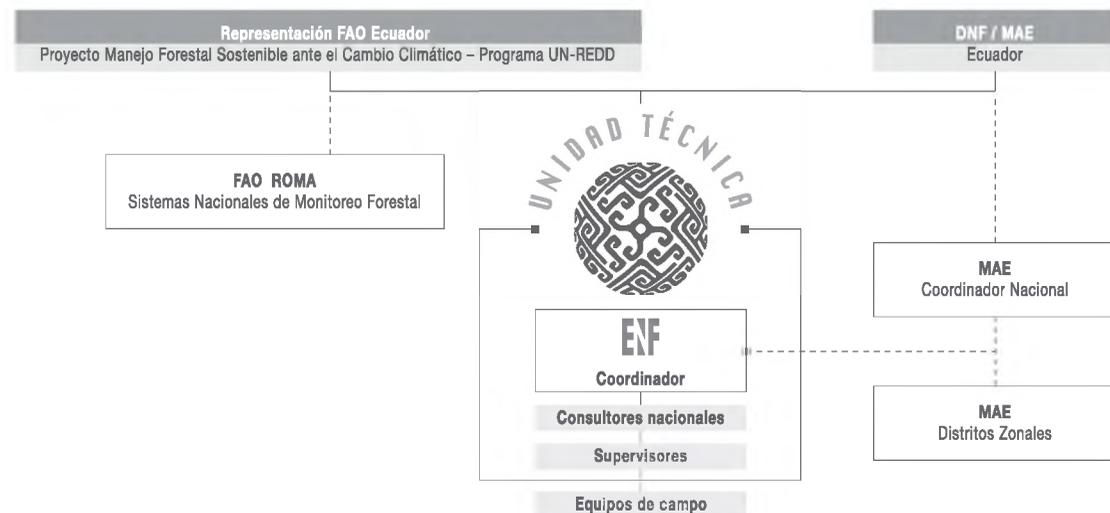
## Organización

La ENF está bajo la responsabilidad de la Dirección Nacional Forestal del Ministerio del Ambiente del Ecuador. Para lo cual el MAE mantiene un acuerdo de cooperación con la FAO. En la Figura 4, se presenta el organigrama existente que se encarga del desarrollo de la ENF.

La ENF dispone de una unidad técnica (UT), que está liderada por un Coordinador Nacional, quien tiene la función del establecimiento de los enlaces institucionales y dar seguimiento y soporte institucional a las actividades del proyecto.

Además esta UT recibe el apoyo del Proyecto FAO-Finlandia “Manejo Forestal Sostenible ante el Cambio Climático” y del Programa Nacional Conjunto ONU REDD, así como también el asesoramiento técnico del Sistema Nacional de Monitoreo Forestal de FAO-Roma. La UT está formada por un coordinador Nacional, un responsable del MAE, consultores nacionales, una consultora internacional, quien asesora técnicamente al proyecto, apoya en la coordinación operativa y capacita al personal nacional; un consultor nacional que coordina las alianzas estratégicas y operaciones interinstitucionales; consultores forestales que coordinan las actividades de los equipos de campo y personal de supervisión. La UT cuenta con el apoyo del personal del MAE central para proporcionar soporte técnico en el desarrollo metodológico, adicionalmente en los distritos zonales, los técnicos del MAE apoyarán con las actividades de comunicación y socialización.

Figura 4. Organigrama para ejecución del Inventario Nacional Forestal.



## Composición de los equipos de campo

Los equipos técnicos de campo deben estar conformados como mínimo por 5 personas:

- 1 líder forestal de equipo (con destreza en SIG).
- 1 técnico con destreza en identificación de especies (dendrología).
- 1 a 2 asistentes de campo.
- 2 guías locales.

La **identificación de especies** es una de las actividades más importantes de la evaluación, esta función es complementada con los guías locales, por lo cual el líder debe asegurar que al menos uno de los miembros tenga buen conocimiento de los nombres locales de las especies y los usos. La Unidad Técnica facilitará una guía dendrológica de las principales familias, géneros y especies del país, que será entregada a los equipos de campo.

Para los individuos que no pudieron ser identificados en campo, se recomienda recoger una muestra botánica para ser llevada al herbario más cercano para facilitar su identificación.

Según la complejidad de las unidades de muestreo, otro personal de apoyo que puede incorporarse al equipo, son: conductores, cocinero, acarreadores, pasantes, estudiantes, etc.

A continuación se describen las responsabilidades de cada miembro del equipo:

### Líder del equipo

Es responsable de organizar todas las fases del trabajo de campo, desde la planificación de acceso a las unidades de muestreo hasta la aceptación final de la información. Tendrá la responsabilidad de contactar y mantener buenas relaciones con las comunidades y los informantes, y tener una buena visión de todas las actividades en el campo. Específicamente tendrá las siguientes responsabilidades:

- Analizar la ubicación de las parcelas para organizar el acceso.
- Obtener información sobre los propietarios en las oficinas de catastro, gobiernos locales, y otras oficinas pertinentes.
- Contactar a las oficinas locales necesarias (MAE, gobiernos provinciales, municipales, juntas parroquiales y comunidades) presentando los objetivos del proyecto y planificación del levantamiento de campo. Además, estará a cargo de contactar a los informantes clave y a la población local cuando sea necesario.
- Obtener los permisos de ingreso a las propiedades.
- Preparar el trabajo de campo: organizar los formularios de campo, mapas, equipos y materiales de medición.
- Diseñar una ruta de acercamiento a los conglomerados, generando mapas de ubicación y las entrevistas necesarias para el ingreso.
- Organizar la logística del equipo: transporte, alimentación, alojamiento, etc.
- Contactar y contratar guías locales.
- Organizar a los miembros del equipo, definiendo bien sus funciones para el trazado, levantamiento y medición de las parcelas.
- Apoyar la organización y supervisar las encuestas a los propietarios.

- Asegurar que los formularios de campo se llenan adecuadamente y que los datos recogidos sean fiables; preferiblemente es el que completa los formularios.
- Procurar todas las medidas de seguridad de los miembros del equipo.
- Organizar el ingreso de datos al sistema de datos del inventario nacional forestal.
- Asegurar el envío de datos e información a la UT.
- Responder y aclarar las dudas sobre los registros a los supervisores, realizar los cambios pertinentes hasta que la información de cada parcela esté completamente aceptada.

## Técnico

Con experticia en dendrología:

- Identificación de la especie a nivel de familia, género y especie.
- Recoger muestras botánicas de los individuos no identificados.
- Llevar las muestras al herbario para la identificación.
- Apoyar en las mediciones de campo.
- Supervisar y orientar a los asistentes y guías locales.
- Apoyar el ingreso de los datos al sistema de la ENF (base de datos).
- Reemplaza al líder en caso de emergencia o enfermedad.
- Apoyar al líder del equipo en responder las dudas de la Unidad Técnica.
- Ubicación de la marca permanente en el punto de inicio.

## Asistente

El/los asistente(s) de campo será responsable de:

- Ayudar al líder de equipo en la realización de sus tareas.
- Tomar las mediciones y observaciones necesarias.
- Manejo adecuado del GPS.
- Uno de los asistentes debe encargarse 100% del registro de información en los formularios y del ingreso de los datos en el sistema, en coordinación directa con el líder del equipo.

- Asegurarse que el material del equipo esté siempre completo y operativo.
- Supervisar y orientar a los guías locales.
- Apoyar en el trazado de las parcelas.

## Guías

Los guías locales tendrán las siguientes responsabilidades:

- Ser traductor, intérprete y mediador con los dueños de las propiedades.
- Informar sobre el acceso al área de muestreo.
- Abrir trochas para el trazado de las parcelas.
- Apoyar en la barrenación y colecta de muestras.
- Colocación de valijas o estacas para la orientación en la parcela.
- Ayudar a trazar las parcelas en el campo.
- Extracción (corte) de biomasa.
- Colaborar en el levantamiento de información mediciones para su capacitación.
- Al menos uno de los guías debe tener experiencia en reconocimiento de los nombres locales de las especies forestales.
- Proporcionar información sobre los usos y gestión del bosque.
- Transportar los materiales y equipos.

Las responsabilidades de otro personal de apoyo serán definidas por el líder del equipo. En el formulario 10, se anota los datos de los miembros de los equipos de campo y guías.

Como ejemplo, en el siguiente recuadro se presenta una estrategia adecuada de funcionalidad del equipo, aplicada por el SFA en la Amazonía:

## Estrategia SFA en la Amazonía:

“El líder forestal en colaboración con uno de los asistentes se anticipa para el contacto, socialización y negociación del ingreso al conglomerado o grupo de conglomerados cercanos. Una vez garantizado el permiso se contrata o negocia la estadía y alimentación. Se recomienda realizar esta gestión para dos o tres localidades o grupos de conglomerados para optimizar el trabajo del equipo por jornadas o salida de campo (cada jornada de medición dura en promedio 2 semanas).

En un segundo momento se ingresa al sector con todo el equipo de medición, se presenta con los dirigentes, guías y otras personas que acompañan. Se inicia con las caminatas y localización del conglomerado a partir del punto teórico de la parcela 1.

Una vez identificado el punto teórico se procede a separar el equipo en dos grupos; un grupo integrado por el líder, un asistente y un guía local inician con la apertura de las trochas

o fajas de inventario, ubican balizas y trazan parcelas anidadas, y realizan el muestreo de suelo y detritus. Concluido este trabajo en la primera parcela, continúan con la localización, trazado y medición de estas variables en las siguientes dos parcelas del conglomerado.

El segundo grupo del equipo integrado por el técnico con experiencia en dendrología, el asistente anotador y otro guía local se encargan de realizar la medición del resto de variables del inventario y de registrar todos los datos de la parcela 1 y continúan el acceso (por la trocha dejada por el grupo uno), y la medición a la parcela 2.

En el segundo día de trabajo se integra nuevamente todo el equipo de trabajo para complementar y agilizar la toma de datos en el área pendiente de medir, normalmente en parte de la segunda parcela y en la totalidad de la tercera parcela.

Esta estrategia de división del equipo, ha permitido incrementar la eficiencia del inventario, alcanzado a medir un conglomerado en un tiempo promedio de dos días de trabajo”.

Otra estrategia viable, es la organización y estrategia de acceso aplicada por el equipo del Herbario Loja en el bosque seco andino:

## Herbario Loja bosque seco andino:

“Previamente se realiza el ingreso de las coordenadas geográficas al SIG para crear mapas base y principalmente identificar la vía más próxima al conglomerado de interés.

Se establece un centro de operaciones en un cantón, parroquia o comunidad, en función de la distribución de un grupo de conglomerados a medir.

Se ingresan los puntos de las coordenadas geográficas al GPS y con la ayuda del mapa base, nos dirigimos por una vía de acceso hasta el sitio más cercano.

Desde el lugar donde termina el viaje en vehículo, nos distribuimos en dos grupos. Cada grupo está conformado por un líder, un técnico y un guía de campo. La idea es que cada un grupo trabaje en una parcela por separado para efectivizar el tiempo.

- Con la ayuda del GPS emprendemos el acceso a la parcela hasta llegar al punto de inicio, empezamos a trazar las fajas y a registrar todos los datos como indica el Manual de Campo.

En el momento de la salida de la parcela se van tomado los puntos de referencia (de acceso), debido a que se tiene claro por dónde es más fácil el ingreso”.

La siguiente es una estrategia de división responsabilidades en el trabajo de medición en el BSVTBA del equipo liderado por Edinson Bárcenas:

**Estrategia BSVTBA**

“Se realiza el ingreso de las coordenadas geográficas al SIG para crear mapas base y principalmente identificar la vía más próxima al conglomerado de interés.

Se establece un centro de operaciones en un cantón, parroquia o comunidad, en función de la distribución de un grupo de conglomerados a medir.

Se ingresan los puntos de las coordenadas geográficas al GPS y con la ayuda del mapa base, nos dirigimos por una vía de acceso hasta el sitio más cercano.

Una vez identificado el punto de inicio (teórico o de campo) del la primera parcela del conglomerado el equipo se divide en 3 sub-grupos,

El primer sub-grupo conformado por un técnico y un guía, trazan o establecen las fajas y parcelas anidadas, las cuales se identifican con balizas y estacas, señalándolas con las cintas fluorescentes biodegradables y no biodegradables. Además, levantan la información de detritus en la sub-parcela 2 y de sotobosque. Una vez terminado el trabajo, colaboran con el proceso de medición de los DAP, Ht y Hc.

Un segundo sub-grupo integrado por un técnico con experiencia en dendrología y un asistente anotador, van realizando las mediciones de regeneración de árboles, madera muerta y DAP, Ht, Hc y estado de los árboles y su ubicación en X y Y, y de otras variables del bosque.

El tercer sub-grupo está integrado por un técnico, que recoge la muestra de detritus en la sub-parcela 1, realiza las calicatas y recoge las muestras de suelos, y realiza la caracterización de estructura, textura, profundidad y color del suelo.

En el momento de la salida del conglomerado se van tomado los puntos de referencia (de acceso), debido a que se tiene más claro por dónde es más fácil el ingreso”.

# PROCEDIMIENTOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE CAMPO

La información de la Evaluación Nacional Forestal se recopila a través de dos procesos principales:

- Mediciones y observaciones en las parcelas de muestreo.
- Entrevistas con informantes clave: personal regional del MAE, líderes de juntas parroquiales, comunidades, territorios indígenas, propietarios y guías locales.

El proceso para realizar el levantamiento de campo se resume en la Figura 5. En cada conglomerado y parcelas el proceso de levantamiento de información se deben realizar tres etapas: planificación, levantamiento y almacenamiento de datos e información.

El líder de equipo debe realizar una programación de toda la planificación y el levantamiento de campo. La planificación debe realizarse en conjunto para todos los conglomerados asignados. El tiempo estimado del levantamiento de datos de cada conglomerado es de tres días (incluyendo la gestión de permisos y la llegada hasta la parcela); y el tiempo estimado para el almacenamiento de datos es de tres horas por conglomerado.

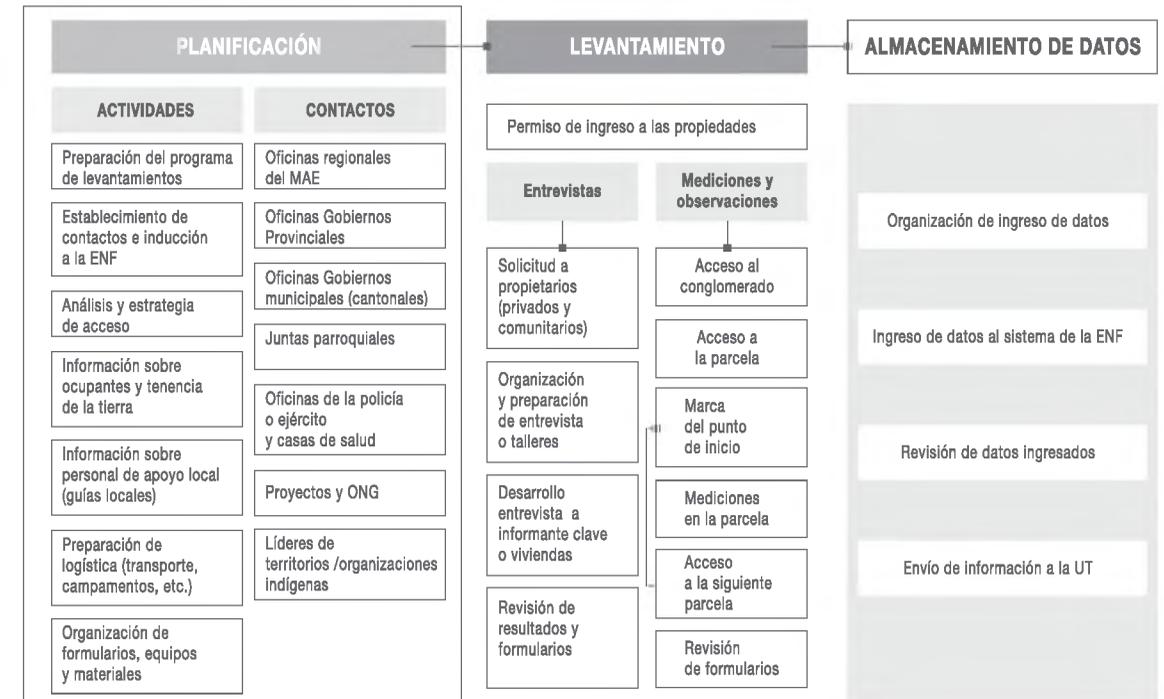


Figura 5. Esquema de las actividades para la planificación, levantamiento y almacenamiento de datos de una unidad de muestreo en la ENF.

## Establecimiento de contactos e introducción a la ENF

La cooperación y el apoyo de la población local son fundamentales para realizar el trabajo de campo. Es por ello que en toda la etapa de planificación se debe buscar e identificar a las personas e instituciones clave que pueden apoyar en el acercamiento y generación de confianza con los dueños de las áreas de muestreo que se medirán y registrarán. La Unidad Técnica también apoyará a través de las actividades de comunicación que se organicen, por ejemplo elaboración de un folleto informativo, trípticos y cartas formales de información, y posiblemente a través de medios masivos de comunicación como la radio. A continuación se listan los contactos principales y la descripción del tipo de información que puede proporcionar cada uno de ellos:

**Oficinas regionales del MAE:** es el primer contacto para informar sobre la programación de levantamientos. Además, puede proporcionar información sobre:

- Acceso a los conglomerados
- Tenencia de la tierra y ocupantes
- Eventuales problemas en las áreas a ingresar
- Organizaciones o instituciones del Estado que están realizando algún trabajo en el área y que puede apoyar con más información sobre las áreas a ingresar y eventualmente la logística
- Organizaciones no gubernamentales con influencia en las áreas de interés de la ENF.

**Gobiernos autónomos locales** (provinciales, municipales y parroquiales): son las oficinas estratégicas a nivel local, se debe informar debidamente sobre el programa de levantamiento de campo y obtener información más precisa sobre acceso, tenencia de la tierra, permisos de acceso con propietarios/ocupantes, conflictos, etc.

**Oficinas de la policía o el ejército y casas de salud:** se debe informar sobre la programación de los levantamientos, adicionalmente identificar riesgos por áreas minadas o delincuencia. Si existieran debe notificarse inmediatamente a la UT para la toma de decisiones y establecer una estrategias para el levantamiento.

El socializar y coordinar acciones con las casas de salud es primordial para enfrentar emergencias de salud de los equipos de campo. La UT establecerá un acuerdo de cooperación con el sistema de salud a nivel rural.

Además, la UT organizará talleres y/o cursos de capacitación en primeros auxilios para enfrentar de manera oportuna circunstancias adversas en campo.

**Proyectos y ONG:** si se identifica algún proyecto u organización que trabaja en áreas cercanas a las unidades de muestreo se deben visitar para obtener información sobre el área y las estrategias de acceso y contacto a propietarios/ocupantes. Si existe algún proyecto sobre catastro se puede obtener información sobre la tenencia de la tierra.

**Líderes de juntas parroquiales, asociaciones y comunidades indígenas:** son el contacto clave para el acercamiento con los ocupantes, ya que facilitan la confianza sobre la formalidad del proyecto. Normalmente, en terrenos comunitarios, los permisos de acceso se deben gestionar con los cabildos o presidentes de la organización.

En cada oficina contactada, el líder del equipo de campo debe proporcionar información sobre la ENF y distribuir la documentación de presentación del proyecto. Si es necesario se debe organizar una reunión introductoria a nivel parroquial o comunal. El equipo debe explicar la finalidad de la visita y del estudio.

Algunos puntos fundamentales sobre la introducción del proyecto son:

- La ENF es parte de un programa a nivel nacional e internacional.
- Los sitios donde se levantará la información están distribuidas en todo el país y fueron seleccionadas de forma aleatoria. El hecho que haya un área de medición en su propiedad se debe a un sorteo. Se pueden mostrar mapas a nivel nacional o regional.
- La información recopilada sobre bosques y árboles servirá para mejorar las decisiones y las políticas del sector forestal, por lo que también apoyará a mejorar las condiciones de apoyo local a los pequeños productores y las familias. En otras palabras, si no conocemos qué tenemos y cómo lo tenemos no se puede planificar.
- Los resultados del estudio serán compartidos con la comunidad local.

Posteriormente a la introducción, se debe explicar la planificación del levantamiento de campo en la zona, mostrar la ubicación de cada conglomerado, iniciando con el análisis de accesibilidad tanto a los sitios de medición como a los ocupantes. La información histórica relacionada con los cambios en la zona es un buen punto de partida para la conversación de los recursos existentes.

### Análisis de ubicación, acceso y tenencia de la tierra

Los equipos de campo contarán con información de SIG completa del estrato de bosque a inventariar, con esta información elaboraran mapas para facilitar la ubicación de cada unidad de muestreo UM (conglomerado). También contarán con las coordenadas exactas de los puntos de inicio de cada parcela, tanto en el sistema de coordenadas *Universal Transversa de Mercator* (UTM), como en las coordenadas geográficas (latitud-longitud).

Además de esta información, el líder del equipo debe considerar las siguientes acciones de mejoramiento de la información de las UM:

- El líder del equipo debe realizar consultas para obtener información geográfica adicional que apoye el análisis de acceso de cada conglomerado.
- Posteriormente al análisis de acceso debe realizar la planificación del levantamiento.
- Dependiendo de las condiciones de acceso de cada unidad de muestreo, el líder debe organizar el transporte, alimentación, hospedaje y de ser necesario campamentos. Para ello debe apoyarse del conocimiento de los informantes clave y de los guías.
- Al concluir la planificación, el líder del equipo debe enviarlo a las oficinas locales pertinentes y a la Unidad Técnica para recibir apoyo logístico y de seguridad.

La tenencia de la tierra es información muy importante para la planificación estratégica del sector forestal en todos los ámbitos, especialmente será un dato importante para entender la deforestación y sobre todo soportará insumos para el desarrollo de la estrategia REDD+ Ecuador. Por ello, se recomienda poner mucho énfasis en la recopilación de esta información y además tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- La recopilación de información sobre la tenencia de la tierra inicia durante la planificación, cuando se visitan las oficinas recomendadas con anterioridad.
- La información recopilada a este nivel, será verificada hasta llegar a la persona que ocupa el área medida de las parcelas.
- Al mismo tiempo, la información deberá cruzarse, esto significa que la información proporcionada por los ocupantes, debe ser verificada por la información obtenida en las oficinas visitadas.

- Cuando se encuentren vacíos, será necesario volver para confirmar la información obtenida.
- En casos donde se identifiquen conflictos de tierras, deben establecerse las estrategias para llegar a los dueños y ocupantes de la tierra. Para ello, se debe apoyar de las personas locales de mayor confianza en las juntas parroquiales o las comunidades, además debe evitarse acompañarse de personas, instituciones y organizaciones que puedan aumentar tensiones con los ocupantes.

## Organización de instrumentos y materiales

El líder del equipo de campo debe revisar la lista de materiales y equipos que necesita para cada salida a los conglomerados; asimismo, debe designar las responsabilidades a cada uno a los miembros del equipo. En el Cuadro 2, se listan los instrumentos y materiales, la cantidad mínima de cada uno por unidad de muestreo y la utilidad general.

Instrumentos/material	Cantidad	Utilidad
GPS (geoposicionador)	2	Geoposicionar las parcelas y puntos de referencia
Brújula (360°) para sitios planos y con pendiente	2	Trazado de parcelas y navegación en campo
Cinta métrica (50 m)	2	Trazado de parcelas y medición de distancias
Cinta métrica (15 o 30 m)	2	Trazado de parcelas anidadas y distancias para uso del hipsómetro
Fluxómetro	2	Mediciones de profundidad de suelos, alturas de raíces, etc.
Cinta diamétrica (10 m)	2	Medición de DAP
Hipsómetro Suunto (15-20 m y escalas en %)	2	Medición de Ht y Hc
Densímetro esférico	2	Medición de cobertura de copas
Binoculares	2	Identificación de árboles altos
Barreno para suelo	1	Medición de la profundidad del horizonte orgánico del suelo (horizonte A)
Pala pequeña de corte recto o barreta	1	Abrir calicatas
Cilindros o anillos de volumen conocido	5	Recoger muestras de suelo en tierra firme
Muestreador metálico para penetración de anillos	2	Facilita el manejo y penetración de los anillos de muestreo de suelos
Barreno para suelos con muestreador cilíndrico	2	Recoger muestras de suelos en sedimentos y suelos inundados
Cámara fotográfica digital (mayor a 10 megapíxeles).	1	Registro de puntos de referencia, lecturas de GPS, CUTs, etc.
Cargador de GPS	1	-
Cargador de baterías para vehículo	1	-
Baterías para cámara fotográfica y GPS	16/conglomerado	-
Reloj	3	Manejo del tiempo
Machete	3	Abrir trochas y cortar balizas
Tijera podadora	2	Preparación de muestras botánicas
Calculadora de mano	1	Cálculos en campo
Tamiz para hojarasca (2 mm)	1	Separación de detritus muy fino
Medidor de corteza	1	Medir grosor de corteza
Manual de campo	Los necesarios	Guía de las mediciones en campo
Mapas con la ubicación de conglomerados y parcelas (punto de inicio teórico de las parcelas)	2	Facilitar el acceso al conglomerado
Formularios de campo	Los necesarios	Registro sistemático de la información de campo
Tablero para portar formularios	2	Facilita el manejo de formularios en campo
Formularios impresos en papel resistente a humedad	2	Facilitar el registro bajo lluvia tenue

■ ■ ■ Guía de Munsell para suelos	2	Identificar el color del suelo
Cinta vinílica fluorescente biodegradable	Las necesarias	Facilita la identificación de las balizas internas del trazado de las fajas y parcelas anidadas
Cinta vinílica fluorescente no biodegradable	Las necesarias	Facilita la identificación de las balizas de inicio de las 3 fajas de la parcela (facilita la verificación)
Bolsas plásticas con ranuras de cerrado hermético (ziploc), para colectas de sub-muestras de vegetación, detritus y suelo	Las necesarias	Recolección de sub-muestras de vegetación, detritus y suelo
Cuadro para corrección de pendientes	2	Realizar mediciones horizontales
Cuadro con clasificación de uso de la tierra	2	Levantamiento de la/s CUT
Guía dendrológica	2	Facilitar la identificación de los árboles
Mochilas para los instrumentos de medición y formularios	2	Transporte de equipos, instrumentos y sub-muestras para laboratorio
Linterna	5	Traslado en la noche
Equipo de camping	El necesario	Pernoctar en campo
Teléfono celular	Al menos 1	Comunicación
Lápices y lapiceros	3	Registros
Balanzas portátil: capacidad para 1000 g y 5 kg.	2	Pesos de muestras y sub-muestras de biomasa
Podadora aérea	1	Colección de muestras botánicas
Placas de hojalata no oxidable de 10 x 10 cm, y clavos de cemento	3	Marcar el punto permanente
Moldes de letras y números	1	Inscribir la información en las placas de hojalata
Calibrador	1	Mediciones exactas de frutos, semillas y otros PFNM
Vara de madera de 1,30 cm de largo	Las necesarias	Medición exacta de la altura del DAP
Grabadora digital	2	Registro de datos en lluvia intensa
Mochila de primeros auxilios	1	Contar con insumos y medicinas de emergencia
Chalecos salvavidas	5	Prevención en vías fluviales
Saquillos y cartones	Los necesarios	Envío de sub-muestras a la UT o laboratorio

**Cuadro 2.** Listado de instrumentos y materiales para el levantamiento de cada unidad de muestreo.

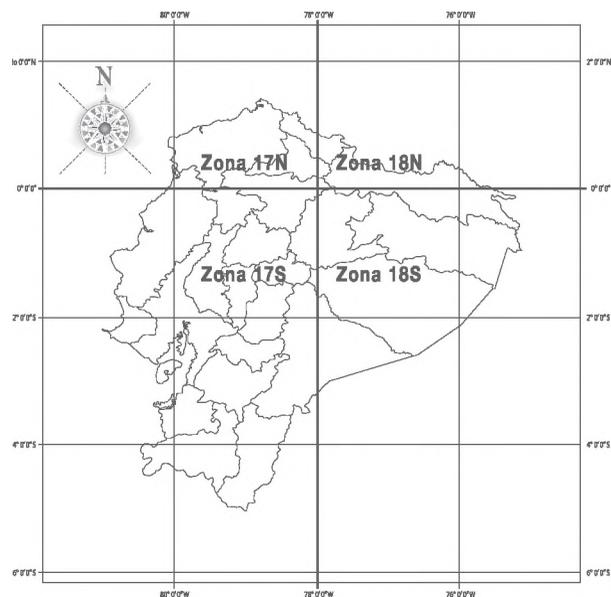
## Ingreso de coordenadas al geoposicionador

Antes de iniciar el trabajo de campo el líder del equipo de campo grabará en el geoposicionador (GPS) las coordenadas de los puntos de inicio de cada parcela de la unidad de muestreo (previamente enviadas por la UT), las mismas que se encontrarán en el GPS a través de la opción "waypoint". Las coordenadas ingresadas estarán en el Sistema Universal Transverso de Mercador (UTM), es decir, que serán medidas en metros, con el Datum WGS 84.

El Ecuador continental se encuentra entre las zonas UTM 17 y 18 tanto en el hemisferio norte como sur. Es así, que para el grupo de unidades de muestreo que se van a levantar se debe revisar la zona UTM que corresponde (ver Figura 6).

Se recomienda que para las UM ubicadas cerca de la línea divisoria entre zonas o cerca a la línea ecuatorial, utilicen coordenadas geográficas (en grados). Para cualquier duda se debe comunicar con la UT antes de salir al campo.

Figura 6. Zonas UTM del Ecuador continental



## Permiso de ingreso a las propiedades

Después de obtener información sobre los posibles dueños o poseedores de la unidad de muestreo, se debe proceder a solicitar los permisos de ingreso, para ello se recomienda considerar los siguientes aspectos:

- Al momento de realizar la medición existe una alta probabilidad que encuentre otra propiedad, por lo que antes de ingresar se debe tener cuidado de solicitar el permiso correspondiente para evitar problemas, sobre todo, si se encuentran en una región de conflictos.
- Si el dueño vive en el extranjero no podrá contactarlo directamente. En este caso se debe solicitar el permiso al administrador o encargado del área.
- Si el dueño vive en un lugar alejado, el permiso de acceso puede solicitarlo con el administrador del área.
- Si el dueño es una empresa, cooperativa o varios dueños, donde es posible que se dificulte ubicar físicamente al dueño, se debe buscar a la persona que administra la finca.
- Si el propietario es el Estado, un gobierno local o es territorio indígena, el permiso se debe obtener durante la planificación.
- En caso de propiedades de comunidades y pueblos indígenas es necesario realizar un proceso de acercamiento, y contar con un interlocutor local para facilitar la comunicación, estratégicamente se recomienda que el equipo de campo o al menos uno de sus miembros sea del sector para facilitar el acceso.

Al ubicar al dueño o poseedor (en su defecto al administrador o encargado) el líder debe presentarse y explicar el motivo de su visita, adicionalmente debe socializar el objetivo e importancia del proyecto, utilizando las recomendaciones que se describieron anteriormente y los instrumentos de comunicación facilitados.

Para ingresar el código para cada parcela proceda de la siguiente manera:

- Etiquetar los datos, para ello utilice los primeros 2 dígitos correspondientes al código del estrato de bosque o CUT teórica (01- ),
- luego registre el número del conglomerado utilizando 3 dígitos (01-001- ),
- luego una P (parcela), seguido del número de parcela (1,2 o 3) y
- finalmente una "T" que significa el punto de inicio "teórico",
- ejemplo, si fuera la parcela 3 del conglomerado 1 de estrato bosque seco andino, el código es 01-001-P3T (mayores detalles del uso del GPS, se presenta en el Anexo 3).

## Mediciones y observaciones en las parcelas

### Acceso a la parcela

Para el acceso al lugar donde está el conglomerado, el equipo de campo puede valerse de algunas recomendaciones como:

- Para la ubicación de las parcelas debe utilizar el GPS y los mapas que elabore el equipo de campo con la información de SIG que facilitará la UT.
- El guía local será importante para acceder más fácilmente a las parcelas.
- Además, utilice las recomendaciones de acceso y comunicación recabadas durante la planificación.
- También puede apoyarse de otros recursos como fotografías aéreas e imágenes de satélite.
- Antes de salir revise que el GPS esté correctamente configurado y que las coordenadas son las correctas, utilizando las instrucciones sobre ajustes del GPS.
- Debe registrar las coordenadas del sitio donde deja el medio de transporte (vehículo) para acceder a la parcelas del conglomerado.
- Según el grado de acceso, mientras se accede a la primera u otra parcela, o cuando se retira del conglomerado, se debe llenar el formulario 1, donde debe registrar los puntos de referencia del acceso (cruce de caminos, cuerpos de agua, puentes, etc.) con la finalidad de facilitar futuros ingresos (monitoreo). Además, debe dibujar un croquis de acceso, respaldado por una ruta con GPS, para lo cual debe seguir las instrucciones del Anexo 3.
- La ENF prioriza la medición de zonas boscosas (aprovechadas y no aprovechadas), en este sentido, si el conglomerado se ubica totalmente (las 3 parcelas) en un área sin bosque (cultivos, pastos u otra CUT), el equipo se moverá 1 km en dirección a los puntos cardinales (Norte, Sur, Este u Oeste) donde sea factible que al menos 1 parcela coincida con bosque.

- A continuación, utilice las instrucciones de Navigation de GPS (Anexo 3) para ubicar los puntos de inicio de las parcelas dado por la UT.
- Se recomienda mantener el GPS encendido desde las áreas fuera de bosque, para facilitar una mayor precisión y rapidez de lecturas del GPS una vez que entre a coberturas boscosas. En este sentido, se recomienda contar con baterías de reserva para el GPS, dado el nivel de consumo energético del aparato.

A continuación se mencionan el procedimiento a seguir por el equipo de campo una vez que se esté acercando a la UM.

- Cuando se esté aproximando al punto de inicio, el GPS, hará que se mueva en círculo. Es decir, que le va a indicar que retroceda. Cuando esto suceda espere a que el GPS se estabilice con cada cambio, indicando el menor error del GPS posible (menos de 5 m); regrese si es necesario, si le indica volver a retornar, calcule un punto intermedio para acercarse al punto de inicio (coordenada de campo).
- El GPS le alertará de su aproximación al PI cuando su aproximación sea menor a 5 m., sin embargo, espere unos cinco minutos para que el GPS se estabilice y presente al menos 5 satélites bien distribuidos en los cuatro planos de coordenadas del GPS.
- La decisión final del punto de inicio, rara vez se ubica a 0.0 m del punto teórico (dado por la UT). Con apoyo del mapa o carta topográfica, debe revisar que se ubica cerca del punto indicado. Sin embargo, debe tomar en cuenta que las cartas topográficas también tienen errores, por lo que si existiera una diferencia significativa, no se recomienda utilizar para la decisión final de ubicación del punto de inicio.

El PI se lo debe identificar como punto permanente, para lo cual se utilizará una placa de identificación.

## Establecimiento del punto de inicio y punto permanente para medición de la parcela

Una vez tomada la decisión del punto de inicio de la parcela, debe registrarse la nueva coordenada del GPS, que se llamará coordenada de campo (punto de campo) y debe ser registrada en el formulario 2. Como se menciono anteriormente, existe la posibilidad que no se pueda llegar al punto de inicio teórico debido a algún obstáculo geográfico (p.ej., barranco, río, laguna, etc.), en este caso se debe empezar en el punto más próximo a la coordenada establecida inicialmente (punto teórico), indicando la distancia del inicio en la casilla correspondiente del formulario 2.

Se debe realizar un registro fotográfico de la lectura del GPS con el punto de inicio de campo, y recoger los datos de la ubicación del punto de inicio a través de 3 puntos de referencia. Los puntos de referencia se registran en el formulario 2, a través de su descripción, fotografía, distancia y esquema del azimut de su ubicación.

El PI se lo debe identificar como punto permanente, para ello se debe colocar una placa de hojalata no oxidable de 10 x 10 cm, la cual se colocará a una altura mayor de 2 m en uno de los árboles más cercanos al PI. Esta placa facilitará el trabajo de verificación y monitoreo de la parcela.

Los datos que se deben inscribir en la placa son: Evaluación Nacional Forestal, código de la parcela completo, coordenadas UTM (x, y) y la fecha.

A continuación la Figura 7 presenta un ejemplo de la información de la placa.

Evaluación Nacional Forestal	
01-001-P1	
x: 683296	
y: 9521542	
01-01-2012	

**Figura 7.** Ejemplo de la inscripción que debe constar en la placa para identificar el punto permanente.

## Levantamiento de datos en la parcela

A continuación se describen los procedimientos del trazado de las parcelas para la observación y medición de los diferentes elementos de la vegetación y suelos o sedimentos. Antes de iniciar debe revisar detenidamente el diseño y distribución de las parcelas descrito en el capítulo 2 sobre el diseño de muestreo.

Los procedimientos descritos tienen un orden lógico para lograr la máxima calidad y optimización del tiempo de medición. Antes de iniciar se debe ordenar los formularios 2-10 para ingresar los datos, con la finalidad de que durante el trazado y medición de las parcelas, los formularios deben completarse simultáneamente.

## 1 PASO

### Medición de distancias horizontales para el trazado de las parcelas

Para trazar las parcelas, todas las distancias deben ser horizontales, ya que las áreas de la parcela se refieren a un plano horizontal. Es así que para terrenos irregulares se deben hacer las correcciones de pendiente.

Existen 2 métodos de corrección fáciles de aplicar en el campo:

- El primero es midiendo directamente distancias horizontales con la cinta métrica o con la ayuda de dos varas (jalones) y una cinta de dimensión exacta (por ejemplo, 20 m); este método es útil cuando la pendiente no es pronunciada y consiste en colocar la cinta métrica o las cintas entre las varas en línea horizontal (ver Figura 8a).
- El segundo método, consiste en el cálculo de la distancia sobre el terreno inclinado que representa la distancia horizontal utilizando el ángulo de la pendiente (Figura 8b); este método se recomienda para pendientes mayores del 15%; el cálculo se puede hacer de 2 formas, mida el ángulo en grados con el clinómetro Suunto y la distancia sobre el terreno de una distancia horizontal conocida. Luego se debe aplicar la siguiente fórmula:

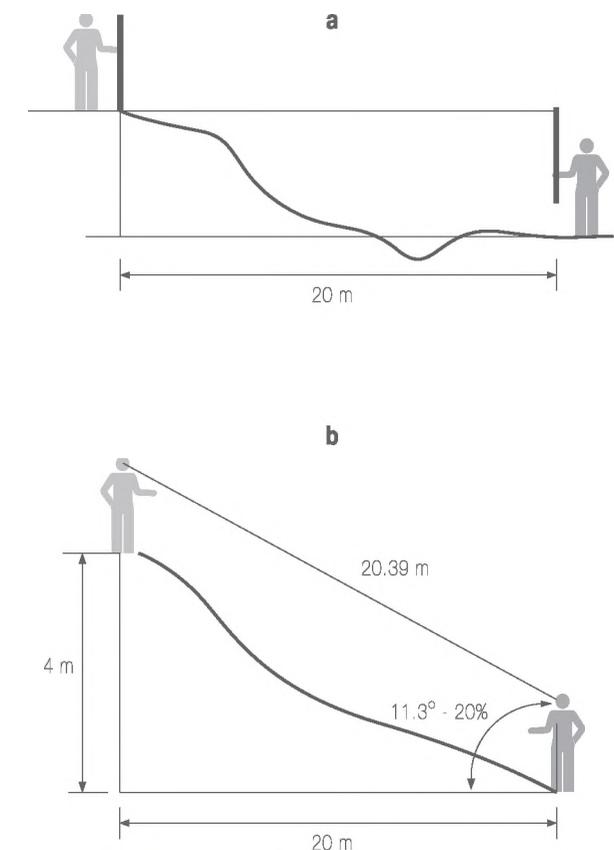
$$D_{\text{terreno}} = \frac{D_{\text{horizontal}}}{\cos \sigma}$$

Donde,  $D$  = distancia

$\sigma$  = ángulo de la pendiente en grados

- En la práctica se recomienda medir la distancia en el terreno usando factores de conversión. Por ejemplo, si desea medir la distancia horizontal de 20 m, en un terreno inclinado de 20%, debe multiplicar  $20 \times 1,0198 = 20,39$ . Esta última distancia es la distancia a medir sobre el terreno inclinado, la cual equivale a la distancia horizontal deseada. En el Anexo 4, se proporciona los factores de conversión para pendientes desde 15% hasta 150%, para obtener la distancia que debe medir sobre un terreno inclinado.

Las distancias entre parcelas, es decir los 250 m, también se medirán horizontalmente. Para facilitar este trabajo la UT facilitará los puntos GPS de los puntos de inicio de las tres parcelas del conglomerado. Cuando el PI cambia a nivel de campo, el equipo de campo debe realizar la corrección de las coordenadas de los PI de las dos parcelas restantes, y así obtener las distancias horizontales.



**Figura 8.** Esquema para la medición de distancias horizontales: (a) procedimiento a seguir para terrenos planos o menores a 5% de pendiente, y (b) para terrenos inclinados.

## Trazado o instalación de las parcelas

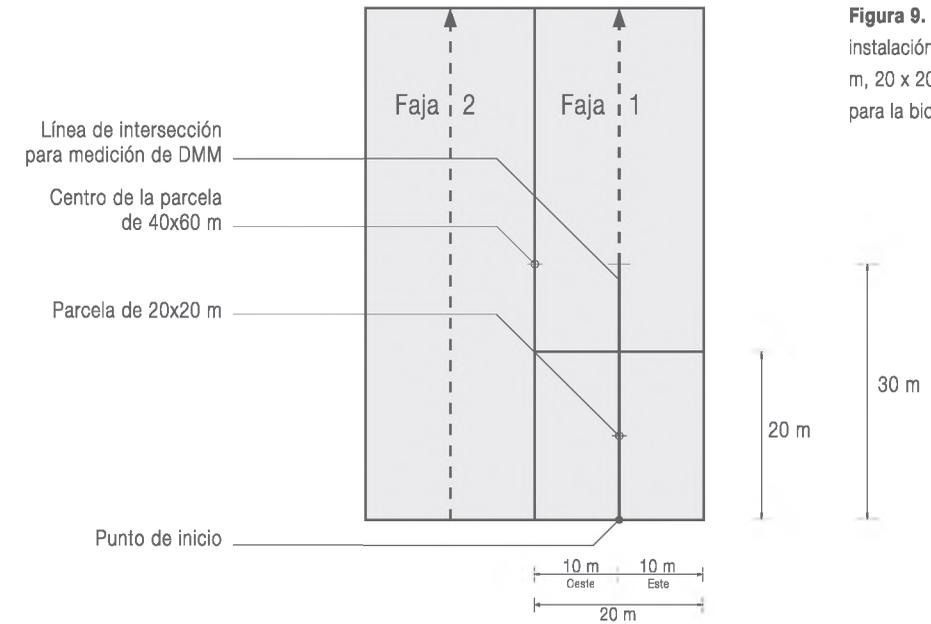
Para el trazado de las parcelas se debe tomar en consideración estos lineamientos:

- Se deben instalar tres parcelas de conformidad al diseño del muestreo (descrito en el capítulo 2). Estas tres parcelas tienen que formar una "L". Con base en la facilidad de acceso, se recomienda iniciar con la instalación de la parcela lateral derecha de la L; y de ahí continuar hacia la izquierda y luego a la parcela superior.
- Una de las innovaciones para los estratos de manglar y moretal es la disminución del tamaño de la parcela en relación al resto de tipos de bosques del país, ya que estos estratos presentan una dominancia de las especies de manglar y moretal y generalmente menos diversidad asociada a nivel de árboles, por lo cual la variación es relativamente más baja, y con un área menor de parcela puede ser recogida.
- Las parcelas rectangulares se trazarán utilizando el método del carril, faja o trocha central. Este método ha sido probado por la ENF en bosques amazónicos y secos y ha resultado muy práctico. Además, facilita cuadrar la parcela y la corrección de pendientes para obtener mediciones horizontales más precisas, y permite una medición ordenada de los árboles.
- La parcela de 40 x 60 m se compone de 2 fajas de 20 x 60 cada una (ver Figura 9).
- Para realizar las mediciones se iniciará en la faja 1 donde se realizarán la mayoría de mediciones, el carril central tiene dirección Sur-Norte. La faja 2 se trazará de Norte a Sur (ver Figura 9).

- A partir de este punto se medirán los extremos hacia los lados de la faja, utilizando la brújula con un azimut de 90° (Este franco).
- Medir con la cinta métrica 10 m horizontales (realizando corrección de pendiente) y marque este punto con una baliza (construida con una vara de 1,5 m e identificada con cinta fluorescente en el extremo superior).
- Realice el mismo procedimiento con un azimut de 270° (Oeste franco).
- Posteriormente con un azimut de 0° (Norte franco) mida 30 m horizontales, marque el punto y deje la cinta en el suelo.
- De acuerdo al diseño de la parcela los primeros 30 m del carril central también serán la línea de intersección para la medición de madera muerta caída, y será el primer elemento a medir.
- Se recomienda extremo cuidado al medir la línea, evitando pisar la madera muerta.
- También debe notar que al momento ya se inició el trazado de la parcela de 20 x 20 y la primera faja de la parcela de 40 x 60.
- Mientras parte del equipo empieza con las mediciones de la vegetación, se recomienda que otros miembros continúen señalando o balizando el resto de la primera y segunda faja cada 10 m, con base a los azimut predeterminados (faja 1 a 0° y faja 2 a 180°). Las balizas además de orientar en las fajas de la parcela facilitarán las mediciones de la ubicación de los árboles y otras mediciones necesarias.
- Las balizas de los puntos de inicio de la faja 1 y 2 serán identificadas con la cinta fluorescente no biodegradable, y las balizas del interior de las fajas con la cinta fluorescente degradable, esto facilitará el trabajo de verificación de campo.

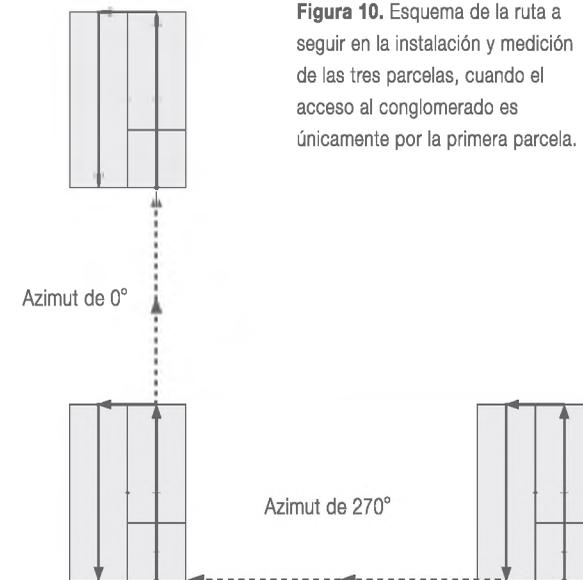
El procedimiento para el trazado de las parcelas es el siguiente:

- El punto de GPS proporcionado por la UT (punto teórico) o el punto de inicio establecido por el equipo (punto de campo) corresponde al carril central de la primera faja.

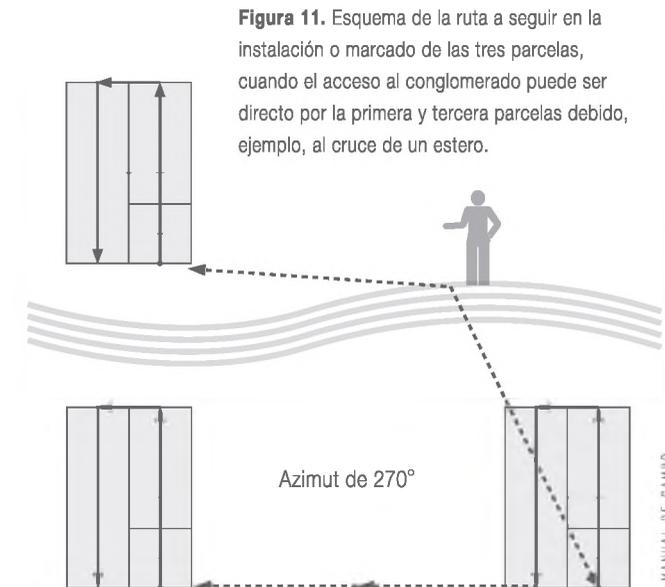


**Figura 9.** Esquema del trazado o instalación de las parcelas de 40 x 60 m, 20 x 20 m y línea de intersección para la biomasa de 30 m.

Con base en el nivel de accesibilidad al conglomerado se recomienda seguir las rutas operativas que se presentan en las Figuras 10 y 11 para el trazado de las parcelas. Destacándose que en el campo puede presentarse otras condiciones y/o variantes a los ejemplos graficados.



**Figura 10.** Esquema de la ruta a seguir en la instalación y medición de las tres parcelas, cuando el acceso al conglomerado es únicamente por la primera parcela.



**Figura 11.** Esquema de la ruta a seguir en la instalación o marcado de las tres parcelas, cuando el acceso al conglomerado puede ser directo por la primera y tercera parcelas debido, ejemplo, al cruce de un estero.

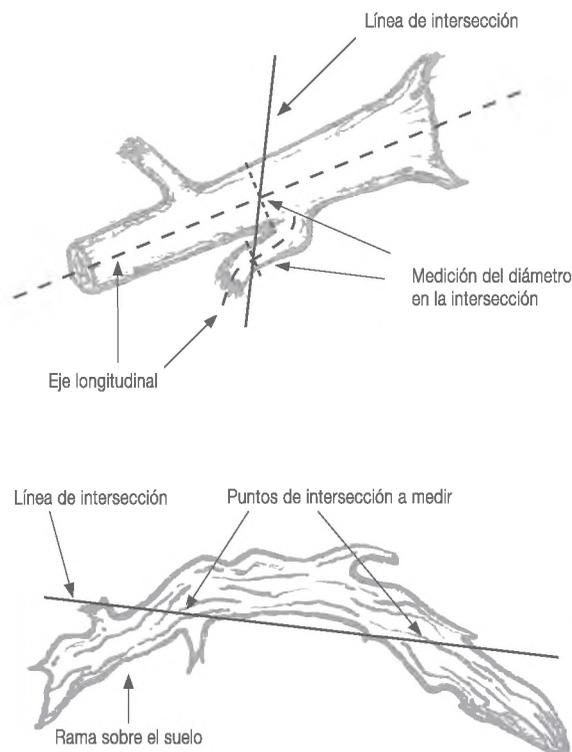
### Medición de Desechos de Madera Muerta (DMM)

Los DMM son todos los restos de madera sobre el suelo con DAP  $\geq 10$  cm. No se considerarán ramas colgantes o madera interceptada en el aire.

Para la medición se utilizará un muestreo por líneas de intersección (Böhl y Brändli 2007). En el paso anterior se trazó la línea de intersección de 30 m (Figura 9), donde se procede a medir las trozas de madera caída que cruzan la cinta métrica en el suelo, considerando lo siguiente:

- Una troza será seleccionada, cuando cumpla con la definición de DMM, cuando el eje longitudinal al centro de la troza intercepte la línea medida y esté totalmente desenterrada.
- Teóricamente una troza recta no podría cruzar 2 veces la línea de intersección, sin embargo, algunas veces se encontrarán trozas irregulares o bifurcaciones con ramas que vuelven a cruzar la línea de intersección, las cuales también deben ser medidas. Si una misma rama cruza 2 veces la línea debe ser medida dos veces también (Figura 12).
- Medir el diámetro de la troza utilizando la cinta diámetrica. La medición debe ser realizada justo en el punto entre la troza y la línea de intersección.
- Medir el largo total de la troza con una cinta métrica.
- Para las piezas de madera muy descompuestas que se hayan dividido en varias partes, habrá que hacer una reconstrucción visual del diámetro original y anotar ese valor.
- También se debe anotar la distancia de la medición sobre la línea de intersección (desde el punto de inicio de la parcela a cada punto de intersección de la DMM) y observar el estado de descomposición; según las instrucciones que se indica en la descripción del Formulario 3 de este manual.

- Este procedimiento debe aplicarse para todos los árboles, incluyendo guaduales y palmas.
- Si por algún obstáculo en el terreno la línea de medición no puede completarse se debe anotar la distancia parcial medida.



**Figura 12.** Medición de la madera muerta caída con muestreo de intersección por líneas. Se debe medir todas las veces que las ramas de los diámetros establecidos intercepten la línea.

### Observaciones y muestras de suelo o sedimento

La información de suelo es necesaria para el reporte de carbono y las características de los ecosistemas. Las características físicas y muestras de suelo para análisis

de laboratorio se tomarán dentro de la subparcela de 20 x 20 m, originalmente destinada para la medición de árboles superiores a 10 cm de DAP.

En la subparcela se establecerán cinco puntos de muestreo, distribuidos en el centro de la subparcela y en sus cuatro vértices (ver Figura 13).

Además, en el punto central de la subparcela se observará el color, textura, estructura y pedregosidad (FAO 2006). Adicionalmente, se observará la accesibilidad a la parcela. Esta información debe ser anotada en el Formulario 4.

La profundidad del sedimento se establecerá con el promedio de dos barrenaciones complementarias a realizarse en los puntos de muestreo de los vértices sur - oeste y nor - este de la parcela de 20 x 20 m, tal como se muestra en la Figura 13. Estas barrenaciones también permitirá obtener la profundidad promedio de la capa densa de raíces bajo el suelo del manglar.

#### Para el manglar

Para conocer los cambios en el contenido de carbono, en los cinco puntos de muestreo se extraerán muestras hasta los 65 cm de profundidad, debido a que regularmente entre los primeros 10 cm o más se localiza una capa densa de raicillas de los mangles.

Por lo tanto las muestras se extraerán a seis profundidades: entre 0 a 10 cm, de 10 a 20 cm, de 20 a 30, de 35 a 45, de 45 a 55 y de 55 a 65 cm, con base a una doble introducción del barreno de muestreo, que tiene una capacidad para muestrear hasta 30 cm de profundidad en cada introducción.

El barreno de muestreo estará graduado (señalado), para poder recoger el volumen correspondiente a cada profundidad definida.

Con base en la distribución de los 5 puntos de muestreo de suelos en la parcela de 20 x 20 m, en los primeros 10 cm se recogerá una muestra compuesta de 5 volúmenes, para determinar el carbono de raicillas del manglar.

Luego de los 10 cm, a cada profundidad se tomarán una muestra compuesta de 5 volúmenes que servirá para el cálculo de carbono orgánico, pH, salinidad y otros (ver Figura 14).

En los 3 puntos de muestreo alineados con los vértices sur - oeste y nor - este de la parcela de 20 x 20 (ver Figura 14), se recogerán 5 muestras más de suelo o sedimento, en las profundidades comprendidas entre los 10 cm hasta 65 cm, las mismas que se destinaron para el cálculo de la densidad aparente.

De manera detallada el procedimiento a seguir es el siguiente:

- Remover la hojarasca hasta que se pueda observar el suelo limpio (únicamente con fibras menores a 2 mm en los cinco puntos de muestreo).
- Introducir el barreno de muestreo, haciendo presión con el pie en la palanca ajustable, hasta cubrir toda la sección del cilindro (30 cm). Durante la introducción se debe realizar giros concéntricos del barreno hacia el lado derecho e izquierdo, con la finalidad de formar una muestra de suelo cilíndrica.
- Recoger las primeras tres muestras de 0 a 10 cm para raicillas, de 10 a 20 cm, y 20 a 30 cm; debemos asegurarnos de recoger cada muestra con base en las líneas exactas de las graduaciones del barreno.
- Depositar las muestras de raicillas y de suelo en fundas plásticas, utilizando un cuchillo o espátula fina para retirar todo el suelo del cilindro del barreno (ver Figura 16).

- Limpiar completamente el cilindro del barreno y elevar la palanca ajustable (para presionar con el pie) unos 35 cm, e introducir nuevamente el barreno repitiendo el proceso de girado concéntrico. La parte cilíndrica del barreno esta vez debe alcanzar las profundidades de 35 a 45 cm, 45 a 55 y 55 a 65 cm, con las cuales obtendremos las 3 muestras restantes que serán depositadas en las fundas correspondientes.
- Una vez integradas los volúmenes de suelo de cada profundidad y punto de muestreo, las fundas plásticas deben cerrarse herméticamente, etiquetarse y escribir el código correspondiente tal como se define en el formulario 4.
- Obtenido el volumen de las cinco muestras de raicillas, con la ayuda de un cedazo o zarán de menos de 1 mm, se procede a lavar ligeramente las raíces y se deja unos minutos en reposo para eliminar el exceso de agua.
- Se procede a medir el peso húmedo de la muestra de raicillas, con la balanza de precisión y se registra en el formulario 4; luego colocamos la muestra en una nueva funda, cerramos herméticamente y colocamos el código respectivo.
- No se tomará muestras de suelo (no aplica) cuando se encuentre material rocoso (material parental) o pedregosidad mayor al 50% a profundidades menores a los 65 cm.
- Si en un punto de muestreo encontramos obstáculos como raíces grandes, rocas, u otro obstáculo, podemos tomar las muestras en un punto sin obstáculo muy cercano o adyacente, con la finalidad de contar con todos los puntos de muestreo establecidos.
- Si en uno o más de los puntos de muestreo encontramos obstáculos demasiado grandes o difíciles de evadir, no se recogerán las muestras en la parcela. Este caso será priorizado por el personal de supervisión.
- Las muestras de suelo deben ser enviadas a la UT o al laboratorio definido luego de terminada cada jornada de medición en campo; es decir, en un intervalo máximo de 15 días.

### Para el moretal

Para conocer los cambios en el contenido de carbono, en los cinco puntos de muestreo se extraerán muestras hasta los 30 cm de profundidad, considerando la generalidad de la baja profundidad de la capa orgánica en los suelos amazónicos. Por lo tanto, las muestras se extraerán a tres profundidades: entre 0 a 10 cm, de 10 a 20 cm, y de 20 a 30 cm, con base a la introducción del barreno de muestreo, que tiene una capacidad para coleccionar hasta 30 cm de profundidad.

El barreno de muestreo estará graduado (señalado), para poder recoger el volumen correspondiente a cada profundidad definida.

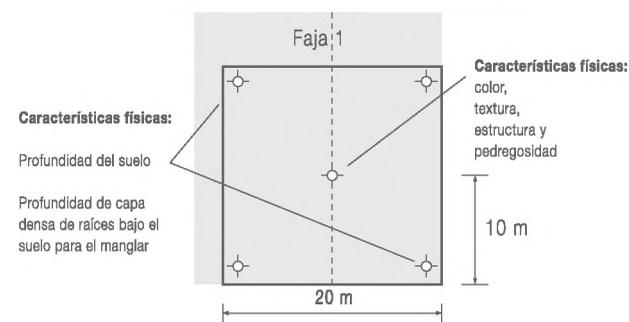
En total, a cada profundidad se tomarán una muestra compuesta de 5 de volúmenes extraídos de los 5 puntos de muestreo (ver Figura 14), que servirá para el cálculo de carbono orgánico, raicillas y otros análisis.

En los puntos de muestreo alineados con los vértices de la parcela de 20 x 20 (ver Figura 14), se recogerán 3 muestras de 3 volúmenes de suelo o sedimento, a las profundidades de 0 a 10 cm, de 10 a 20 cm, y de 20 a 30 cm, destinados para el cálculo de la densidad aparente.

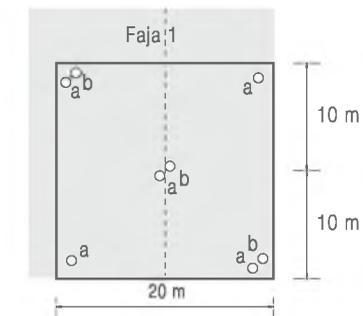
De manera detallada el procedimiento a seguir es el siguiente:

- Remover la hojarasca hasta que se pueda observar el suelo limpio (únicamente con fibras menores a 2 mm en los cinco puntos de muestreo).
- Introducir el barreno de muestreo, haciendo presión con el pie en la palanca del barreno, hasta cubrir toda la sección del cilindro (30 cm). Durante la introducción se debe realizar giros concéntricos del barreno hacia el lado derecho e izquierdo, con la finalidad de formar un muestra de suelo cilíndrica.

- Se debe asegurar que se recoge cada muestra, con base en las líneas exactas de las graduaciones del barreno.
- Depositar las muestras de sedimento en fundas plásticas, utilizando un cuchillo o espátula fina para retirar todo el suelo del cilindro del barreno (ver Figura 16).
- Una vez integrados los volúmenes de suelo de cada profundidad y punto de muestreo, las fundas plásticas deben cerrarse herméticamente, etiquetarse y escribir el código correspondiente tal como se define en el formulario 4.
- No se tomará muestras de suelo (no aplica) cuando se encuentre material rocoso (material parental) o pedregosidad mayor al 50% a profundidades menores a los 30 cm.
- Si en un punto de muestreo encontramos obstáculos como raíces grandes, rocas, u otro obstáculo, podemos tomar las muestras en un punto sin obstáculo muy cercano o adyacente, con la finalidad de contar con todos los puntos de muestreo establecidos.
- Si en uno o más puntos de muestreo encontramos obstáculos demasiado grandes o difíciles de evadir, no se recogerán las muestras en la parcela. Este obstáculo se registrará en el formulario 4 y se tomará una foto del obstáculo como verificador. Este caso será priorizado por el personal de supervisión.
- Las muestras de suelo deben ser enviadas a la UT o al laboratorio definido luego de terminada cada jornada de medición en campo; es decir, en un intervalo máximo de 15 días.



**Figura 13.** Ubicación de los puntos para la caracterización física del suelo y de las cinco calicatas para extracción de las muestras de suelo en la subparcela de 20 x 20 m, en la faja 1.



**Figura 14.** Distribución de los puntos de muestreo en la subparcela de 20 x 20 m, con base al análisis de laboratorio a realizar: (a) raíces, carbono orgánico, ph, salinidad y otros en manglar; carbono orgánico, raicillas y otros en moretal; (b) para densidad aparente en ambos estratos.

(a)



(b)

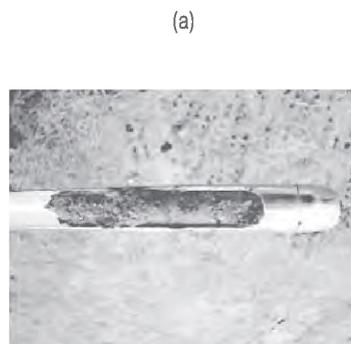




**Figura 15.** (a) marcación de las profundidades de muestreo, (b) penetración del cilindro de manera perpendicular al perfil del suelo para extraer la submuestra de suelo y (c) muestra de moldura de golpe y cilindro.



**Figura 16.** (a) extracción de muestra de suelo con el barreno, (b) retiro de la muestra de suelo con la ayuda de cuchillo y (c) depósito de la muestra en funda plástica.



El procedimiento para evaluar las características físicas del suelo es el siguiente:

- El color del suelo se identifica usando la tabla de Munsell (ver Anexo 6).
- Para reconocer la textura del suelo se utilizará una muestra colectada de la barrenación del centro de la subparcela de 20 x 20, y usando el método de la sensibilidad del tacto, se procede a evaluar la ocurrencia relativa de arcilla, limo y arena, (las instrucciones prácticas se describen en el Anexo 6).
- Para identificar la estructura del suelo se basará en las definiciones propuestas en el anverso del formulario 4.
- La profundidad del suelo o sedimento se tomará como un promedio de dos puntos de muestreo, tal como se muestra en la Figura 13, la medición se realizará con el barreno espiral hasta encontrar arena, alta pedregosidad, o un horizonte de suelo diferente.
- La pedregosidad se valorará con base a los porcentajes de piedras mayores a 4,5 mm encontradas en el suelo de la siguiente forma:

**< 5 %:** Libre o ligeramente pedregosa. Con ninguna o muy pocas rocas de tamaño pequeño dispersas sobre la superficie y perfil del suelo.

- **5 a 20 %:** Moderadamente pedregosa. Con pocas rocas distribuidas sobre la superficie y perfil del suelo.
- **21 a 50 %:** Pedregosa. Rocas distribuidas sobre la superficie y perfil del suelo cubriendo de 21 a 50%.
- **51 a 90 %:** Muy pedregosa. Rocas de todo tamaño cubriendo entre un 50 a 90% la superficie y perfil del suelo.
- **> 91 %:** Extremadamente pedregosa. Rocas de todo tamaño repartidas por todas partes cubriendo entre el 90 y 100% de la superficie y perfil.

- Finalmente debe registrar la accesibilidad, siguiendo las instrucciones del formulario 4.

## 5

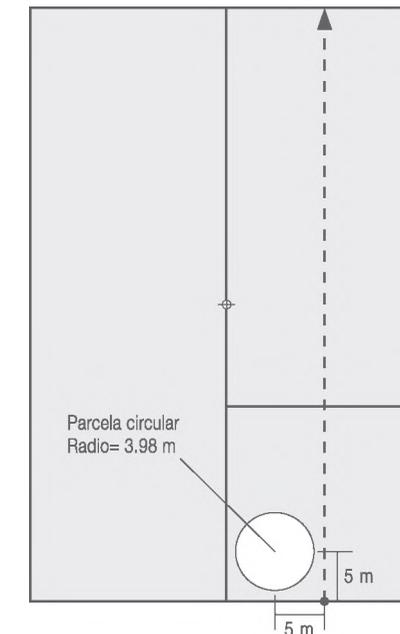
### Medición de árboles en regeneración

Se considera como regeneración natural a todos aquellos árboles jóvenes mayores a 30 cm de altura y con DAP < 10 cm. Serán evaluados en la parcela circular de 3,98 m de radio, (50 m<sup>2</sup>). El centro de esta parcela anidada se ubicará 5 m al oeste y 5 m al norte del punto de inicio de la faja 1 (ver Figura 17).

El procedimiento de trazado de la parcela y la medición de estos individuos es:

- Para trazar la parcela, se utilizará una vara con el largo exacto definido (3,98 m), con un extremo de la vara cerca del cuerpo, ubíquese en el punto asignado de la parcela y colóquela horizontalmente iniciando y finalizando en el mismo punto, gire la vara, contando todos los árboles menores de DAP < 10 cm, diferenciados por especie.
- Para el registro de la regeneración se consideraran dos rangos de medición como se muestra en el Formulario 5, a) los arbolitos que alcancen desde 30 cm a 1,3 m de altura, y b) los arbolitos que alcancen una altura > 1,3 m de altura y menores a 10 cm de DAP (como base para análisis de sucesión y manejo forestal).

- Para el registro de información utilice el Formulario 5.
- Si por algún obstáculo no se puede medir completamente la parcela, se debe calcular y anotar el área efectiva de medición de la parcela. Una forma práctica se realiza dividiendo el círculo en áreas iguales por ejemplo en cuartos o quintos y descontar cuántas fracciones no fueron medidas (p.ej., 1/4, 2/5, etc.), esta fracción se resta al área total de 50 m<sup>2</sup>.



**Figura 17.** Ubicación de la parcela circular para el conteo de árboles de regeneración.

## 6

### Medición de biomasa de sotobosque y de arbustos, hierbas/cultivos en CUT fuera de bosque

La concepción de árboles fuera de bosque se establece para medir la biomasa en todas las 5 CUT diferentes de bosque, del nivel I de IPCC.

Para medir las CUT fuera de bosque se seguirá el procedimiento como si se tratara de una parcela ocupada por bosque; es decir, se trazará la parcela de 40 x 60 m y las parcelas anidadas o subparcelas, y se realizarán las mediciones de todas las variables consideradas en los 10 formularios, poniendo énfasis en la verificación de la aplicación de las mediciones.

### Para el manglar

La especialidad y consecuente dominancia de las especies de mangle en estos ecosistemas inundados, salados y salobres, advierte la ausencia de sotobosque diferente al propio mangle, el cual es muy escaso, ya que el dosel o estructura vertical de este bosque de manera general se presenta muy homogénea (casi ausencia de sotobosque y árboles suprimidos). En su lugar, se advierte la “dominancia” en cobertura de las raíces aéreas de los mangles dominantes y codominantes.

En este sentido, dentro de las áreas de bosque, en términos de cantidad representativa de biomasa, se sustituirá la medición de sotobosque, por las raíces áreas del mangle, siguiendo el siguiente procedimiento:

- Se trazará una subparcela de 2 x 2 m al lado izquierdo del punto de inicio de la faja 1. Se procede a cortar todas las raíces aéreas al ras del suelo dentro de la subparcela
- Para facilitar el pesaje, el material se cortará en secciones manejables.
- El total del material debe pesarse con la balanza de precisión en kg, si sobrepasa la capacidad de la balanza, el material se debe pesar por partes hasta completar toda la muestra, este peso se registra en el formulario 5.
- Tomamos una submuestra representativa del material vegetal (variado en cuanto a raíces áreas gruesas y

- finas), que alcance un peso aproximado de 1,5 kg. El peso exacto de la submuestra lo registramos en el formulario 5 y se envía a la UT o al laboratorio para obtener el peso seco.
- La submuestra de raíz aérea de mangle se codifica con las siglas RAMA.

El procedimiento para la medición de los arbustos y hierbas en CUT fuera de bosque es el siguiente:

- Se trazará una subparcela de 2 x 2 m al lado izquierdo del punto de inicio de la faja 1.
- Se corta todo el material vegetal vivo de arbustos o hierbas < a 10 cm de DAP al ras de suelo hasta los bordes exactos de la subparcela.
- Para facilitar el pesaje, el material se cortará en secciones manejables.
- El total del material debe pesarse con la pensola de precisión en kg, si sobrepasa la capacidad de la balanza el material se debe pesar por partes hasta completar toda la muestra, este peso se registra en el formulario 5.
- Tomamos una submuestra representativa del material vegetal (tallos, ramas y hojas), que alcance un peso aproximado de 1 kg. El peso exacto de la submuestra lo registramos en el formulario 5 y se envía a la UT o al laboratorio para obtener el peso seco.
- La submuestra de arbustos se codifica con las siglas ARFB.
- La submuestra para hierbas se codifica con las siglas HCFB.

Para el caso de mangles fuera de bosque, también se registrara la siguiente información en el formulario 5.

- Distribución de los mangles fuera de bosque.
- Tipo de manejo aplicado.
- Prácticas de acuicultura que se aplican.

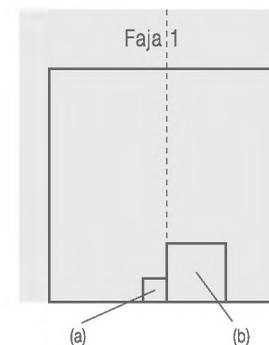
### Remanentes densos de manglar que no alcanzan la categoría de bosque

Esta es una variante importante a considerar para los bosques de manglar, ya que existen remanentes o

rodales de mangles que pueden ser mayores a 1 ha y de cobertura densa, pero que no alcanzan la categoría de bosque, al mantener una altura cercana o inferior a 5 m, y cuyo hábito de crecimiento es prácticamente de arbusto, o su proceso de restauración es extremadamente lento por las condiciones extremas del ecosistema.

En este caso el procedimiento para la medición es el siguiente:

- Se trazará una subparcela de 5 x 5 m al lado derecho del punto de inicio de la faja 1.
- Se corta todo el material vegetal del mangle (raíces aéreas, tallos, ramas y hojas), al ras de suelo hasta los bordes exactos de la subparcela.
- Para facilitar el pesaje, el material se cortará en secciones manejables.
- El total del material debe pesarse con la balanza de precisión en kg, si sobrepasa la capacidad de la balanza el material se debe pesar por partes hasta completar toda la muestra, este peso se registra en el formulario 5.



Parcela de 2 x 2 m  
Medición de biomasa de raíces aéreas en bosque y de arbustos y hierbas en CUT fuera de bosque

Parcela de 5 x 5 m  
Medición de biomasa aérea de los remanentes densos de mangle menores a 5 m de altura

**Figura 18.** Ubicación de las subparcelas para la medición de biomasa de raíces aéreas en bosque; arbustos y hierbas en CUT fuera de bosque; y de biomasa de mangle que no alcanza la categoría de bosque: (a) se utiliza la subparcela de 2 x 2 m para medir las raíces aéreas, arbustos y hierbas; (b) parcela de 5 x 5 destinada para medir la biomasa aérea total del remanente de manglar denso.

- Tomamos una submuestra representativa del material vegetal (rodajas de raíces aéreas, rodajas de tallos, ramas y hojas), que alcance un peso aproximado de 2 kg. El peso exacto de la submuestra lo registramos en el formulario 5 y se envía a la UT o al laboratorio para obtener el peso seco.
- La submuestra de arbustos se codifica con las siglas RMFB.

### Para el moretal

El procedimiento para el muestreo de la biomasa de sotobosque es el siguiente:

- Para el total de CUT fuera de bosque se utilizará la misma parcela de 2 x 2 m.
- Se procede a cortar todo el material vegetal vivo de arbustos o hierbas < a 10 cm de DAP al ras de suelo, hasta los bordes exactos de la subparcela.
- Para facilitar el pesaje el material se cortará en secciones manejables.
- El total del material debe pesarse con la balanza de precisión en kg, si sobrepasa la capacidad de la balanza, el material se debe pesar por partes hasta completar toda la muestra, este peso se registra en el formulario 5.
- Tomamos una submuestra representativa del material vegetal (tallos, ramas y hojas), que alcance un peso aproximado de 1 kg. El peso exacto de la submuestra lo registramos en el formulario 5 y se envía a la UT o al laboratorio para obtener el peso seco.
- La submuestra de arbustos se codifica con las siglas ARFB.
- La submuestra para hierbas/cultivos se codifica con las siglas HCFB.

**Figura 19.** Ubicación de las subparcelas para la medición de biomasa de sotobosque y de arbustos, hierbas y cultivos en CUT fuera de bosque.

Parcela de 2 x 2 m  
Medición de biomasa de raíces aéreas en bosque y de arbustos y hierbas en CUT fuera de bosque

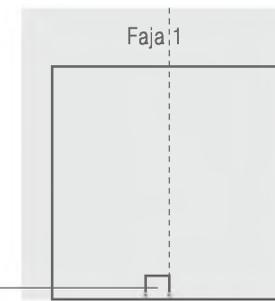




Figura 20. Muestra del pesaje de la biomasa en un CUT de pasto cultivado.

Para el envío a la UT, las muestras deben empaquetarse en cartones, saquillos o fundas grandes herméticamente cerradas. Estos paquetes deben identificarse con una inscripción que contenga la siguiente información:

- Nombre completo del remitente (líder de equipo).
- Nombres de las personas oficialmente receptoras (UT).
- Código del estrato de bosque .
- Tipo de muestras que contiene el paquete: suelos, sotobosque, raíces aéreas, arbustos, hierbas o cultivos, etc. (poner el código).
- Rango del número muestras enviadas (rango de códigos).
- Fecha de envío.

7

**Ubicación para la medición de palmas y árboles vivos, muertos en pie y tocones**

A continuación se presentan las instrucciones para la ubicación de las palmas, árboles vivos, muertos en pie y tocones que serán medidos en la parcela de 40 x 60 m y 20 x 20 m. En primer lugar se presentan las instrucciones para ubicar los árboles, y en los pasos siguientes se explican los detalles sobre las mediciones de cada árbol o palma. La información de estos 3 elementos de la vegetación se registrará en el formulario 6. Para cada elemento se registran diferentes tipos de datos dentro del formulario, por lo que posteriormente en el sistema de datos se podrá identificar fácilmente cada uno de estos elementos de la vegetación.

El procedimiento para el inicio de las mediciones en las parcelas de 40 x 60 y 20 x 20 m es el siguiente:

- Al concluir la medición de la regeneración, se debe regresar al inicio del carril central, desde aquí iniciarán las mediciones de las palmas, árboles vivos, árboles muertos y tocones.

En el formulario 5 también se registra la siguiente información sobre las palmas y otros árboles fuera de bosque:

- Distribución de las palmas y otros árboles fuera de bosque.
- Integración de las palmas y otros árboles en sistemas agroforestales, silvopastoriles o agrosilvopastoriles.
- Tipo de manejo aplicado.
- Tipos o clase de cultivos y pastos identificados.
- Prácticas de acuicultura que se aplican.

Para facilitar la actividad de acopio e ingreso al laboratorio de las submuestras tanto de suelos, sotobosque, raíces aéreas, arbustos, hierbas o cultivos, etc., las submuestras se recomienda ubicar en doble funda, y el papel en el cual se inscribe el código debe estar protegido con cinta de embalaje transparente (códigos escritos claramente y tal como se indican en el manual y formularios).

- En la faja 1 se inicia con la parcela de 20 x 20, por lo que en los primeros 20 m se medirán todos los árboles y tocones con DAP  $\geq 10$  cm.
- Luego de los 20,1 a los 60 m se medirán los árboles y tocones con DAP  $\geq 20$  cm, al igual que en la faja 2.
- A pesar que para el trazado de la faja 2, el azimut del carril central fue de 180° (Sur franco), para la medición de los árboles se recomienda trasladarse al punto de inicio de la faja y medir en dirección 0° (norte franco) (ver Figura 21).

Para la ubicación de los árboles proceda de la siguiente manera:

- Caminar en dirección de la cinta métrica dejada en el suelo

- observe la distancia desde el punto de inicio hasta el punto sobre la cinta métrica donde de forma perpendicular se ubica cada árbol. Esta será la distancia en Y ( $D_y$ ), la cual podrá tomar valores entre 0 a 60 m.
- Luego utilizando otra cinta métrica medir la distancia perpendicular del carril central hacia el árbol, esta será la distancia en X ( $D_x$ ) y tomará valores entre 0 a 10 m. Hacia la derecha son valores positivos (+) y a la izquierda negativos (-) (Figura 21a).
- Seguir el mismo procedimiento para la faja 2 (Figura 21a).
- En el formulario 6 encontrará las casillas de distancia en X ( $D_x$ ) y distancia en Y ( $D_y$ ) para registrar la ubicación de los árboles. Tres ejemplos se ilustran en la Figura 21b.
- Este procedimiento será tanto para los arboles y palmas mayores de 10 y 20 cm de DAP.

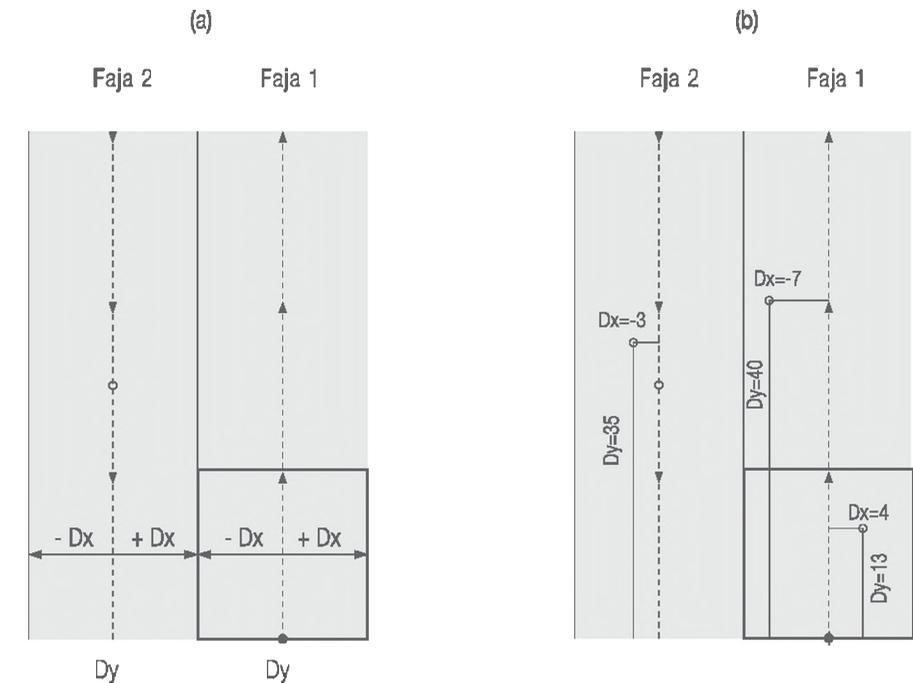


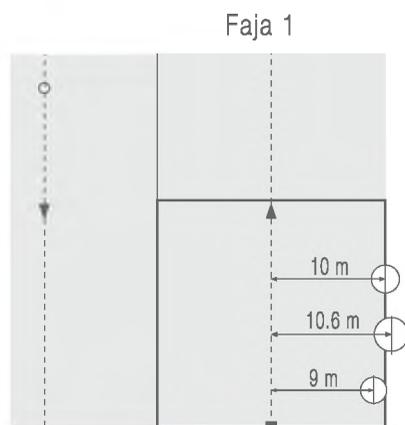
Figura 21. Ubicación y medición de árboles en la parcela, (a) descripción de filas y carril central. Los carriles centrales de cada faja constituyen los ejes Y. Perpendicularmente hacia los lados del carril central se define el eje X. Por norma los árboles a la izquierda serán negativos (-X) y a la derecha positivos (+X). (b) ejemplo de ubicación y registro de dos árboles en la primera faja:  $D_y = 13$  y  $D_x = 4$ , y  $D_y = 40$  y  $D_x = -7$ , y en la segunda faja  $D_y = 35$  y  $D_x = -3$ .

### Árboles o tocones en el borde de la parcela

En este paso se indican las instrucciones para la toma de decisiones sobre los árboles que deben ser medidos, cuando estos están ubicados en los bordes de las parcelas (40 x 60 y 20 x 20 m). Todas las fajas tienen borde en los extremos norte y sur, la faja 1 tiene borde a la derecha (Este) y la faja 2 a la izquierda (Oeste).

En la Figura 22 se muestran ejemplos de casos de ubicación de árboles que pueden encontrarse en el campo:

- En primer lugar cuando una parte del árbol se ubica en uno de los bordes, con la cinta métrica se debe medir justo a la mitad del eje central del árbol.
- Si el eje del árbol se ubica a los 10 m o menos, este está dentro de la parcela y este árbol debe ser medido.
- Pero, si el eje central del árbol se ubica a más de 10 m, está fuera de la parcela y no debe ser medido.



**Figura 22.** Instrucciones para decisión de la medición de árboles o tocones en el borde de la parcela. El árbol cuyo eje central se ubica a 10,6 m (blanco) está fuera de la parcela. Los otros dos árboles están dentro ya que el eje se ubica a 10 m exactos o menos.

### Medición de diámetros de árboles vivos y muertos en pie

Antes de proceder a explicar los procedimientos prácticos para la medición del diámetro, se especifican algunas consideraciones generales para ser tomadas en cuenta:

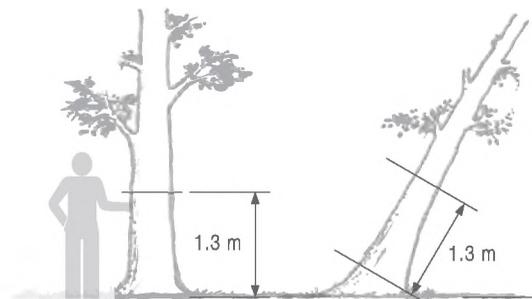
- El diámetro se medirá sobre la corteza a 1,3 m de la altura del pecho (DAP). Se recomienda a las personas que realizarán esta medición conozcan el punto exacto de su cuerpo donde calza el 1,3 m, con la finalidad de elevar la precisión de los datos, o en su defecto utilizar una vara con la medida exacta.
- Usando la cinta diamétrica, el registro será en centímetros con un decimal (milímetros). Se debe tener cuidado que la cinta esté totalmente estirada alrededor del árbol, en una posición perpendicular al tronco.
- Se deben evitar los bejucos enrollados en el tronco y otros obstáculos que eviten medir el diámetro directamente sobre la corteza.

Para identificar los árboles o palmas en el formulario 6, se utilizarán los códigos integrados por las letras iniciales de árboles vivos (AV) o árboles muertos (AM) más tres dígitos. Como ejemplo para el árbol número 1, según su condición (vivo o muerto en pie) su código sería: AV001 o AM001.

A continuación se presentan algunos casos que soportarán la toma de decisiones para la medición correcta del diámetro en el campo (ver Figuras 23 a la 28).

En la Figura 23, se presenta la forma correcta de medir el diámetro en terrenos planos. Tome atención cuando el árbol está bifurcado, donde la medición del 1,3 m de diámetro debe iniciarse sobre el extremo hacia donde el árbol está inclinado. El diámetro se toma en forma perpendicular al eje central del tronco.

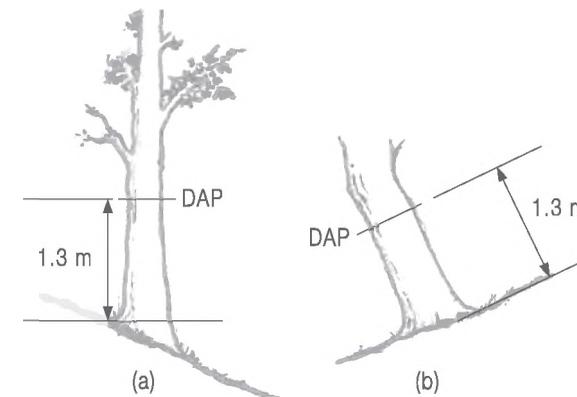
En terrenos inclinados, el punto de medición se ubica en



**Figura 23.** Medición del diámetro en terrenos planos.

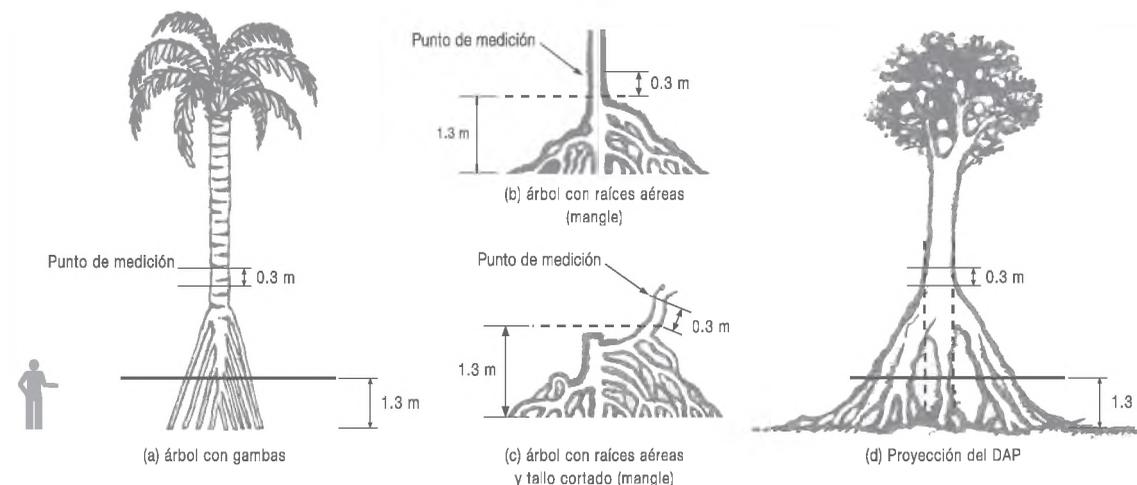
la parte superior de la pendiente. Esta regla también aplica para árboles inclinados en terrenos con pendiente (Figura 24).

Para árboles con raíces tablares mayores de 1,3 m, las mediciones se realizarán a 30 cm arriba de donde se normaliza el diámetro del árbol, tal como se ilustra en la Figura 25. En el caso de manglares, existen raíces en constante crecimiento, es por ello que se considerarán aquellas que se originan del tronco principal y están muy bien establecidas en el suelo del manglar.



**Figura 24.** Medición de diámetro de árboles en terrenos inclinados, a) para árboles rectos, b) para árboles inclinados.

Cuando las raíces tablares alcanzan más de 2 m de altura, el diámetro del fuste será medido con el relascopeo o proyectando la dirección de los bordes cilíndricos del fuste hasta un punto de alcance para la persona que mide. El diámetro final será en promedio de 2 proyecciones contrapuestas del fuste.

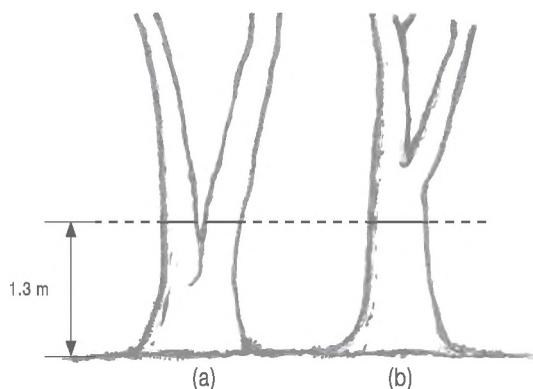


**Figura 25.** Medición de diámetro de árboles con raíces tablares con altura mayor de 1,3 m, (a) árbol con raíces tablares o gambas, (b) árbol con raíces aéreas (mangle), (c) árbol con raíces aéreas y el tallo principal cortado, (d) proyección del DAP en árboles con raíces tablares altas.

Para árboles con troncos bifurcados, trifurcados o con más divisiones se debe analizar el punto donde el árbol se divide. Los rebrotes de árboles también deben ser considerados como árboles y aplica estas mismas condiciones.

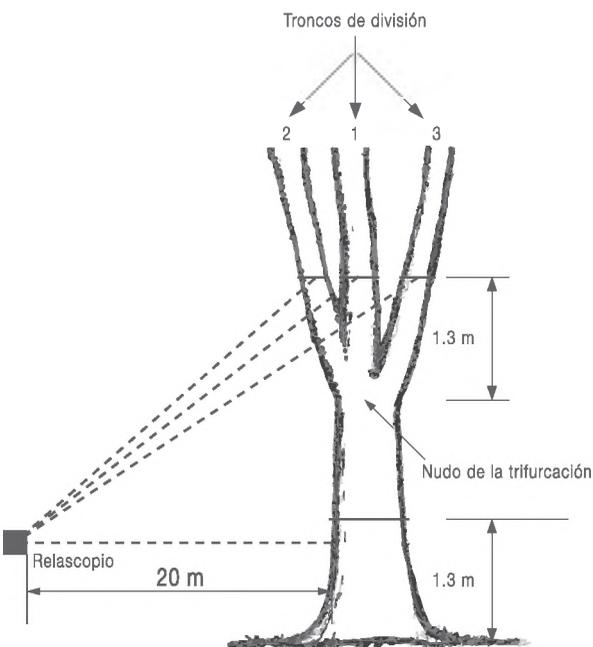
A continuación se presentan tres casos comunes y algunos fundamentos para decidir la forma correcta de la medición del diámetro en este tipo de árboles:

- Si la bifurcación, trifurcación o más divisiones se originan bajo los 1,3 m de altura (Figura 26a), cada división que alcance el límite del diámetro establecido debe ser medido. Para el registro en el formulario cada división tendrá su propia código, la cual incluye la letra F, más la condición de vivo (V) o muerto (M) y tres dígitos para su numeración respectiva. Por ejemplo, si el árbol 25 tiene 3 divisiones del tronco con más de 10 o 20 cm de DAP, el código para el tronco 1 será FV025, para el tronco 2 será FV026 y para el tronco 3 tendremos FV027.
- Si el árbol es bifurcado y esta se origina arriba de 1,3 m, el árbol debe ser considerado como uno solo (Figura 26b). La medición del diámetro se realiza debajo de la bifurcación si es exacta a 1,3 m de altura. Sin embargo, para estos casos el código del árbol será como árbol bifurcado.



**Figura 25.** Medición del diámetro de árboles bifurcados: (a) ejemplo de medición para árboles bifurcados debajo de 1,3 m de altura, en este caso los dos fustes se consideran como árboles individuales (se requiere tomar dos mediciones de DAP); (b) ejemplo de medición para árboles bifurcados sobre el 1,3 m de altura, en este caso solo se mide un diámetro a 1,3 m.

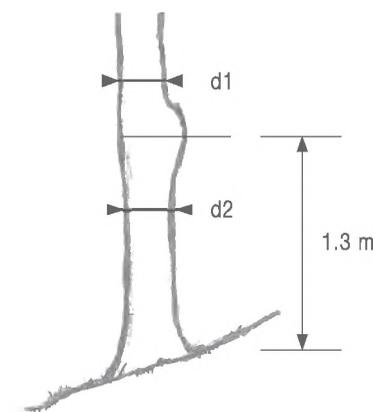
- Si el tronco del árbol es trifurcado o con mayores divisiones arriba de 1,30 m, se requiere realizar la medición individual de los diámetros de las divisiones a 1,30 m del nudo de división, y medir el DAP del tronco principal. Estos datos serán registrados en filas individuales en el formulario 6 (tanto el DAP del tronco principal y de las divisiones). El tronco principal se registrará en la columna "Código árbol" utilizando como código la letra F y su condición de vivo o muerto (siempre en mayúsculas) y su número respectivo; por su parte, las divisiones se anotarán en la columna igual o mayor a la trifurcación "≥ Trifur.", identificándose con los números 1, 2, 3 o más según el número de divisiones, el orden de numeración se basará en el diámetro de mayor a menor. Para la medición de los diámetros se utilizará el relascope o en su defecto se realizarán proyecciones visuales.



**Figura 27.** Medición del diámetro de los árboles con divisiones iguales o mayores a la trifurcación. Se medirá el DAP con cinta diamétrica para el tronco principal, y el diámetro de cada división con el relascope o mediante proyección visual.

Para árboles con forma irregular a los 1,3 m (Figura 28), como por ejemplo protuberancias, heridas, huecos, ramas u otras razones que causen la irregularidad a la altura del pecho, se debe medir arriba y debajo de la deformación y obtener un promedio del DAP. En este caso puede considerarse a las especies de Ceibo (p.ej., *Ceiba trichistandra*).

Cuando la altura d1 (Figura 28) es superior al alcance de la persona, se debe proyectar visualmente su diámetro, o para mayor precisión utilizar el relascope.



**Figura 28.** Ejemplo de medición de DAP en árboles con deformación a 1,3 m de altura, donde se deben medir 2 diámetros arriba y a bajo (d1 y d2).



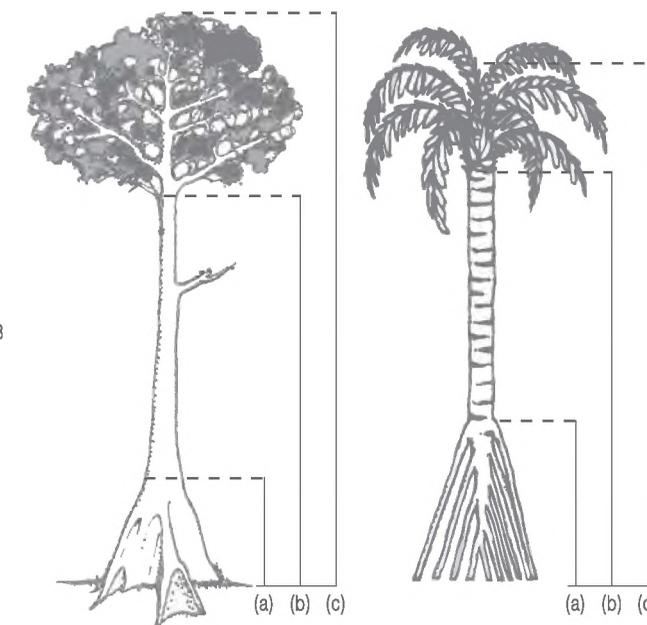
### Medición de alturas de árboles vivos y muertos en pie

Dependiendo de la ecuación alométrica para el cálculo de biomasa se requerirán diferentes alturas. Por ejemplo las ecuaciones de Chave et al. (2005) requieren alturas totales, pero también existen ecuaciones de volumen que requieren altura hasta la primera rama de la copa que comúnmente se denomina altura comercial, la cual se

utiliza con modelos para calcular el volumen comercial del árbol en pie. Es por ello, que se medirán alturas totales y comerciales de todos los árboles vivos y muertos en pie dentro de los umbrales establecidos para diámetros por tamaño de parcela.

Para la medición de la altura de los árboles considere que:

- La altura total (Ht) es la distancia vertical entre el nivel del suelo y el extremo superior del árbol.
- La altura comercial (Hc) es la longitud de un tronco o fuste desde su parte inferior hasta su extremo superior donde empiezan las ramificaciones de la copa del árbol (Figura 29).



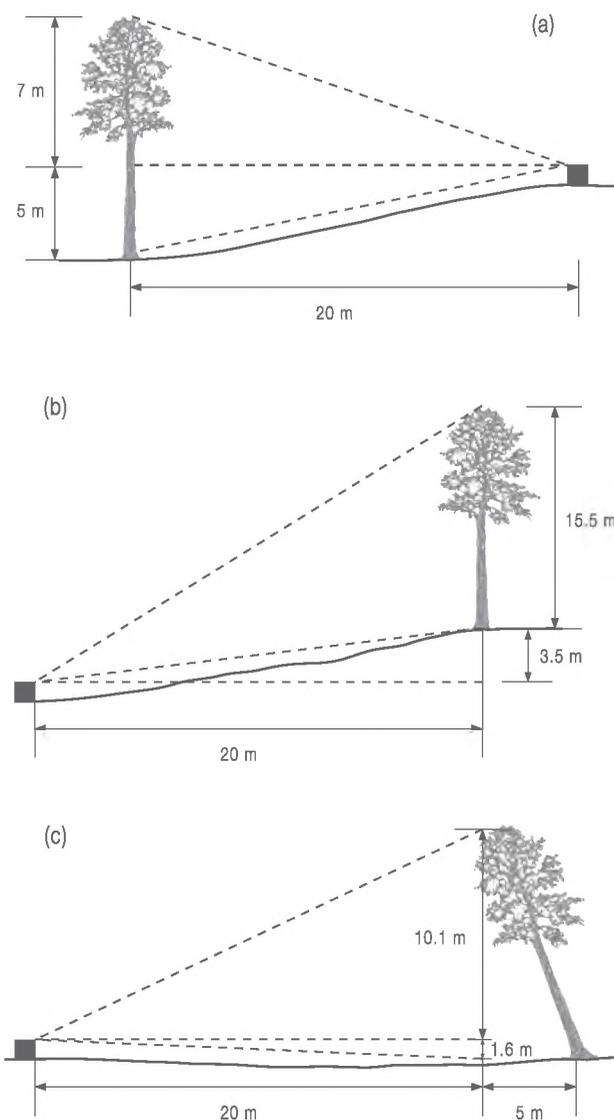
**Figura 29.** Diferentes tipos de altura de los árboles y palmas que serán medidas: (a) altura de la modificación de la raíz, desde el nivel de suelo hasta la parte superior de la modificación; (b) altura comercial desde el nivel del suelo hasta el punto donde se inician las ramificaciones, y (c) altura total desde el nivel del suelo hasta el punto superior del árbol o palma.

La medición de todos los árboles o palmas consumiría mucho tiempo, es así que se medirán sistemáticamente una sub-muestra de los árboles en la parcela. Estas mediciones serán utilizadas posteriormente para generar modelos que relacionen la altura con diferentes clases diamétricas. Se medirán las alturas siguiendo las instrucciones que a continuación se detallan:

- En la parcela de 20 x 20 m se medirán cada 5 árboles (para asegurar varias clases diamétricas con medición más precisa). Se inicia con el árbol 5, se continúa con el árbol 10, 15, 20, etc.
- En la parcela de 40 x 60 m, se medirán cada 15 árboles, es decir que se inicia con el primer árbol múltiplo de 5 y se continúa cada 15 (p.ej., 5, 20, 35, 50, etc.). No obstante, en árboles que se requiere precisar (por dudas en la estimación), es necesario que se realice la medición con el hipsómetro.
- La altura del resto de árboles se estimará en campo, basados en las alturas medidas.

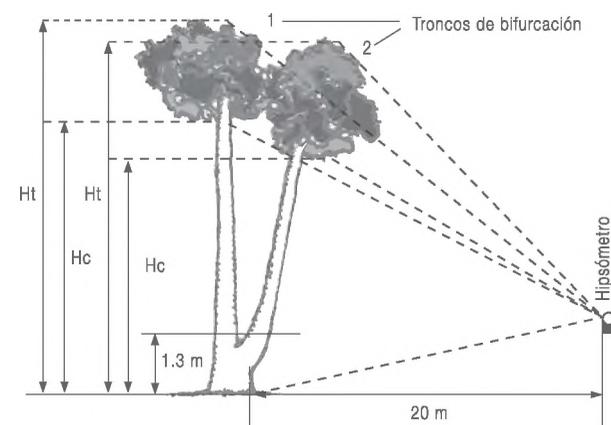
A continuación se describen las instrucciones para medir la altura de los árboles con el uso del hipsómetro Suunto, en la Figura 30 se ilustra el procedimiento:

- Medir 20 metros horizontales desde la mitad de la base del árbol, si el árbol está vertical iniciar la medición desde el centro de su eje, si está inclinado, medir desde la parte de atrás de la base. Tomar nota que desde este punto debe tener visibilidad de la base y la copa del árbol.
- Utilizando el hipsómetro Suunto tomar un registro hacia la base del árbol y otro de la altura del árbol.
- Si el observador se encuentra debajo de la base del árbol debe sumar los dos registros; en cambio si el observador se encuentra sobre la base del árbol debe restar los registros.
- Registrar estos datos en las columnas correspondientes del formulario 6.

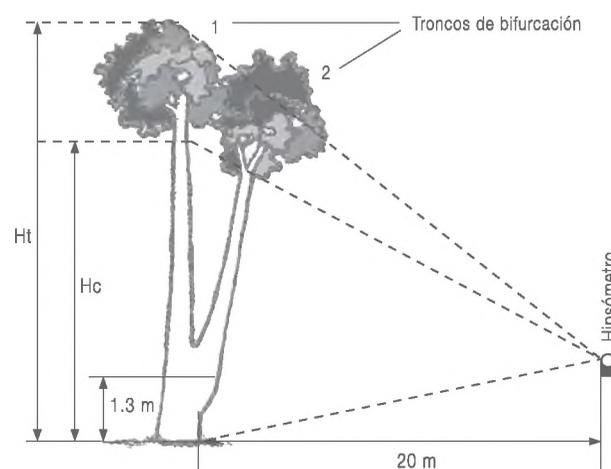


**Figura 30.** Medición de alturas de árboles con el uso del hipsómetro Suunto: (a) si el observador se ubica sobre la base del árbol se suman las mediciones hacia la base y hacia la copa, (b) si el observador está debajo de la base del árbol, se deben restar las mediciones hacia la copa menos hacia la base, (c) medición de un árbol inclinado, donde la distancia de 20 m inicia a donde finaliza la inclinación de la copa.

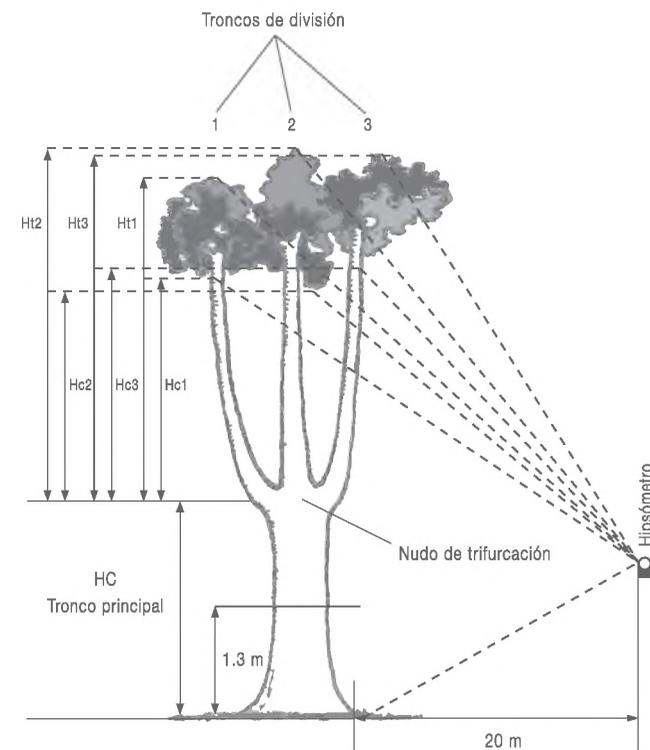
Siguiendo la lógica del procedimiento para la medición de los diámetros, las figuras 31, 32 y 33, detallan el proceso para las mediciones de las alturas comerciales y totales para árboles bifurcados, trifurcados o con más divisiones.



**Figura 31.** En árboles bifurcados ó con más ramificaciones a menos de 1,3 m, y mayores a 10 o 20 cm de DAP según corresponda, las alturas comerciales Hc y totales Ht se medirán individualmente para cada ramificación, con el uso del hipsómetro Suunto, y se registrarán como árbol individual en el formulario 6.



**Figura 32.** En árboles bifurcados sobre el 1,3 m, las alturas comerciales Hc y totales Ht se medirán únicamente de la ramificación principal, con el uso del hipsómetro Suunto, y se registrarán como un solo árbol en el formulario 6.



**Figura 33.** En árboles trifurcados o con más divisiones del tronco sobre el 1,3 m, primeramente se medirá la altura del tronco principal (Hc); luego se medirán individualmente las alturas comerciales de cada división (en el gráfico Hc1, Hc2 y Hc3) tomando como base el nudo de la trifurcación o división; paralelamente se va midiendo la altura total de cada tronco (en el gráfico Ht1, Ht2 y Ht3). Las mediciones realizadas con el hipsómetro suunto se registrarán individualmente (tanto tronco principal y divisiones) en las columnas de alturas comerciales Hc y totales Ht del formulario 6.

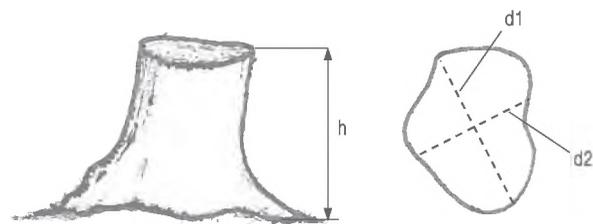
Finalmente debe observar y registrar otra información sobre el estado del árbol (ver especificaciones en el formulario 6). Para el caso de los árboles trifurcados o con más divisiones, esta información se registrarán únicamente en la fila correspondiente al DAP y Hc del tronco principal.

## Medición de diámetros y altura de tocones

Los tocones son considerados restos de árboles muertos naturalmente, cortados, o por aprovechamiento para madera o leña hasta una altura de 1,3 m. Estos se medirán en la parcela de 40 x 60 m. Si un tocón tiene rebrotes, debe ser considerado árbol vivo. Si el tocón tiene una altura > de 1,3 m, será considerado árbol muerto en pie.

A continuación se presenta un procedimiento general a seguir en la medición de diámetros y altura de los tocones:

- La medición de diámetros de los tocones se realiza con la lectura métrica en centímetros.
- Utilizar la cinta métrica o el otro lado de la cinta diamétrica, si ésta tiene la escala métrica.
- Si el tocón es circular una medición del diámetro será suficiente; si el tocón tiene forma irregular deberá medir al menos 2 diámetros y se debe registrar el promedio (ver Figura 34).
- Los datos de diámetro se registrarán en la misma casilla del DAP de los árboles en el formulario 6.
- Posteriormente se debe medir la altura del tocón y registrarlo en la casilla de altura total del formulario 6.

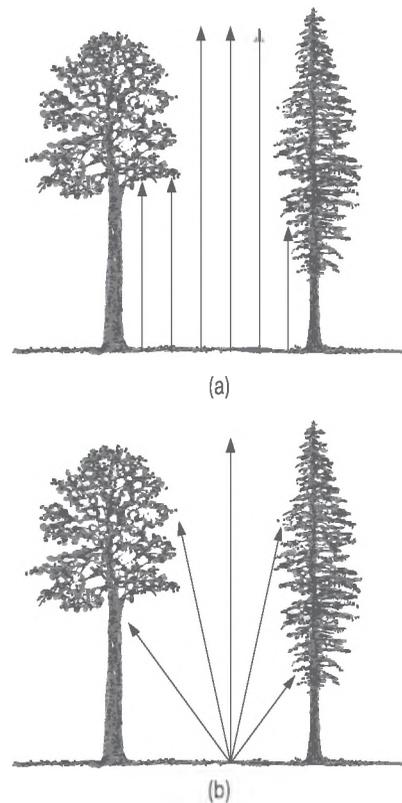


**Figura 34.** Medición del diámetro y alturas de tocones. Si la superficie de corte del tocón no es plana debe medir 2 diámetros y registrar el promedio.

Finalmente debe observar y registrar otra información sobre estado del tocón (ver especificaciones en los formularios).

## Medición de la cobertura de copas

La cobertura de copas es definida como la proporción del suelo del bosque cubierto por copas de árboles en una proyección vertical (Korhonen et al. 2006). La estimación de la cobertura de copas es importante como indicador ecológico multipropósito, debido a su importancia para establecer la calidad de hábitat y el microclima del suelo y condiciones de luz. Debe ser distinguido de oscuridad de copas, que es definido como la proporción del hemisferio del cielo que es oscurecido por la vegetación cuando es visto de un ángulo definido (Figura 34) (Jennings et. al 1999).



**Figura 35.** Diferencia entre cobertura de copas (a) y oscuridad por copas (b).

Se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

- Para la medición de la cobertura de copas se utilizará el densiómetro con una modificación, debido a que este instrumento fue creado para medir la oscuridad de copas, pero a la vez su utilización ha sido demostrada ser más práctica y factible para inventarios de grandes áreas (Korhonen et al. 2006).
- La modificación consiste en reducir el ángulo de medición de los originales 60 grados, donde el observador debe utilizar únicamente los 4 (de 24) cuadros localizados más cerca del observador. Estos 4 cuadros permitirán ver la luz reflejada desde el cenit en dirección al ojo del observador. Si menos del 25% de los 4 cuadros tiene sombra se interpreta como una cobertura rala o abierta; si se observa que entre el 25 y 50% de los 4 cuadros tienen sombra, se considera una cobertura interrumpida o semiabierta; cuando se observa una sombra entre 50 y 75% se interpreta como semicerrada; y cuando se observa que más del 75% de los 4 cuadros tiene sombra se interpreta como una cobertura densa o cerrada (las copas de los árboles se tocan entre sí). La medición con el densiómetro se realizará de forma sistemática en cada faja sobre el carril central (cada 20 m).
- La primera se realiza a los 10 m. es decir al centro de la parcela de 20 x 20 m. Luego se realizará una medición a los 30 y 50 m. En cada faja se realizarán 3 mediciones, por lo que en total por parcela se realizarán 6 mediciones (ver Figura 36).
- Este dato se debe registrar en el formulario 3, en la casilla correspondiente.



**Figura 36.** Ubicación de los puntos de medición de la cobertura de copas.

## Para el caso del mangle

Además de la medición de la cobertura de copas, también será necesario contar con información complementaria de la cobertura de las raíces aéreas, medición que se realizará en los mismos 6 puntos de la medición de copas. El procedimiento es el siguiente:

- Con la cinta métrica o flexómetro, se medirá la altura que alcanzan las raíces aéreas en el punto exacto de muestreo, considerando como límite inferior la superficie del suelo y el límite superior la altura que alcanzan las raíces aéreas.

El valor de los 6 puntos considerados, más la medición de la altura de las raíces aéreas en cada uno de los árboles de la parcela, nos permitirá obtener una muy buena estimación de la cobertura de las raíces aéreas. Esta información se registra en el formulario 3.

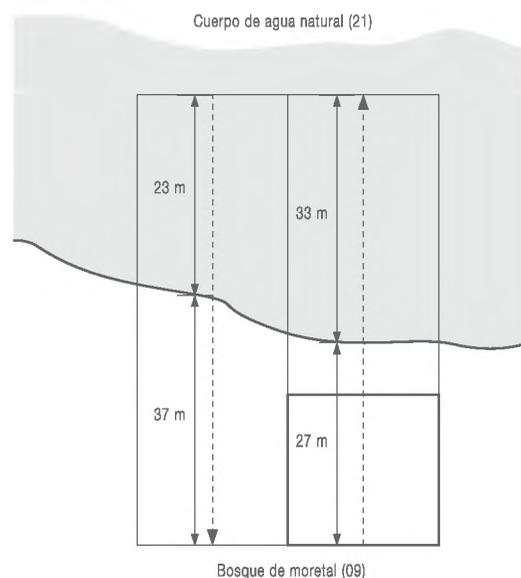
## Registro de uso de la tierra dentro de la parcela de 40 x 60 m

Siguiendo la clasificación de uso de la tierra y tipos de bosques del Cuadro 1, durante toda la medición se debe identificar y medir a lo largo del carril central, las diferentes clases de uso de tierra CUT encontradas hasta el nivel II o III (ver definiciones del nivel II en el Anexo 5).

En el ejemplo de la Figura 37, se puede observar que la parcela se ubicó entre dos tipos de CUT, bosque de moretal (código 09), en blanco y en celeste cuerpo de agua natural (código 21). En el carril central de la faja 1, se determinó que el bosque cambia a los 27 m del punto de inicio y en el carril central de la faja 2 se observó el cambio a los 23 m. Para determinar un cambio debe seguir la clasificación de uso de la tierra y tipos de

bosques para la ENF (Cuadro 1) y ser identificado con los códigos facilitados por la UT (ver Formularios). Sin embargo cada uso o tipo de bosque debe tener las siguientes características:

- Ser igual o mayor a 1 hectárea.
- Tener igual o más de 20 m de ancho.



**Figura 37.** Ejemplo de cambios de uso de suelo, donde se puede diferenciar dos clases de uso de tierra CUT: Bosque de Moretal, en blanco (09) y en celeste Cuerpo de Agua Natural (21).i

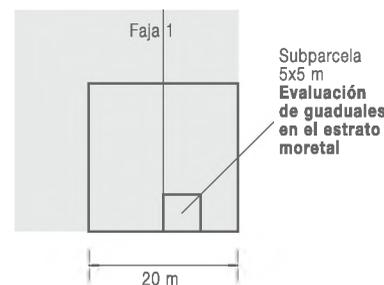
Al llegar a la parcela, es muy probable que la parcela completa o una sección de la misma no pertenezca al estrato de bosque definido desde gabinete. Si al llegar al punto de inicio de la parcela existe otro uso de la tierra diferente de bosque, debe medir y registrar cada uso de la tierra encontrado, siguiendo las definiciones (Anexo 5) y el procedimiento anterior.

En el formulario 2 debe registrar la información las clases de uso de la tierra, además debe realizar un croquis similar al presentado en la Figura 37.

**14**  
PASO

**Evaluación de áreas dominadas por remanentes de guaduales *Guadua angustifolia*, para el caso del estrato de moretal**

Para el caso de áreas con remanentes dominados por guaduales, el propósito de la evaluación será la estimación del número de tallos, el diámetro y el tamaño de las cañas. Para ello se usará una subparcela de 5 x 5 m localizada dentro de la parcela de la faja 1 (ver Figura 38).



**Figura 38.** Ubicación de las subparcelas para la evaluación de los guaduales y surales

El procedimiento de colecta de datos para este tipo de vegetación se explica a continuación, para ello se debe utilizar el formulario 7:

- En cada subparcela, se debe realizar un conteo total del número de individuos de guaduales.
- Seguidamente se debe proceder a medir el diámetro (DAP) y altura de los tallos. Para ello se recomienda considerar 10 tallos por parcela, los mismos que serán seleccionados en forma predefinida cada 5 tallos.
- Además se debe estimar el área que ocupa el guadual dentro de la parcela de 40 x 60 m, registrando las distancias de ocupación en las fajas de la parcela.
- También se debe estimar el área que ocupa en la subparcela de 5 x 5 m, registrando el ancho y largo ocupado en el casillero correspondiente del formulario 7.

**15**  
PASO

**Medición de Productos Forestales No Madereros (PFNM)**

Considerando el carácter multipropósito de la ENF, además del levantamiento de información local sobre las 18 posibilidades de uso de las especies encontradas en las parcelas de muestreo (madera, leña, carbón, frutas, semillas, medicinal, forraje, resinas/látex, poste/cerco, tintes, control biológico, fertilizante, sombra, ornamental, artesanía, usos culturales (rituales), desconocido y otro), se realizará la medición de al menos un PFNM priorizado para cada estrato de bosque (ver Cuadro 3). La finalidad de evaluar este grupo de productos del bosque, es para iniciar con la cuantificación del potencial de los PFNM y para definir procedimientos sostenibles de aprovechamiento.

Entre otros, los criterios principales considerados para la priorización preliminar de las especies que ofrecen PFNM, son:

- Hábito de crecimiento arbóreo y arbustivo
- Aprovechamiento para el consumo familiar
- Intercambio y comercialización local
- Experiencias y técnicas de procesamiento

- Información para el aprovechamiento sostenible
- Perspectivas de comercialización a mayor escala
- Valor socio-cultural

A continuación en el Cuadro 3, se presenta una propuesta preliminar de las especies que ofertan diferentes tipos de PFNM y que pueden ser consideradas para su evaluación en el inventario forestal nacional, las cuales se confirmarán o sustituirán con especies representativas y que reúnan los criterios antes mencionados, luego de una evaluación rápida del reporte de los primeros diez conglomerados medidos de cada estrato de bosque.

Un factor clave a considerar en la definición de las especies, es reconocer su mejor hábitat de desarrollo, que puede ser dentro del bosque o como árbol fuera de bosque.

Otro insumo importante para la selección de la especie es la información compartida por los guías locales sobre los PFNM significativos para las comunidades.

**Cuadro 3.** Especies que ofertan PFNM y que preliminarmente pueden ser consideradas en la ENF en manglar y moretal.

Nombre local	Nombre científico	Órgano o parte aprovechada	Uso/ producto	Estrato de Bosque
Mangle	<i>Rhizophora mangle</i>	Corteza	Tanino	Manglar
Cangrejos	Varias especies	Individuo	Alimento	
Moretal	<i>Mauritia flexuosa</i>	Fruto	Alimento	Moretales

Para el levantamiento de información de los PFM se debe seguir este procedimiento:

- Se usará la parcela de 40 x 60 m para evaluar los parámetros de las especies priorizadas, las cuales se evaluarán en un número máximo de 10 individuos, registrándose en el orden que se vayan identificando en la parcela.
  - Para evaluar el potencial productivo se medirá el DAP y altura total del árbol, y los siguientes parámetros con base al órgano o parte de la planta usada:
  - Si la parte aprovechada es el fruto o flores, se contará el número existente usando los binoculares. Para facilitar el conteo, se dividirá la copa en cuatro partes, contando el total de frutos en el ¼ de la copa (25%) y luego se relacionará para el total del árbol. Si la parte aprovechada son las flores se utilizará similar procedimiento.
  - Si la parte aprovechada es la corteza, se medirá el grosor de la corteza en milímetros, tomando el promedio de dos mediciones contrapuestas que se realizarán con el medidor de corteza a una altura de 1,20 m de la base del fuste (Asoheca, 1998).
  - Si la parte aprovechable son las hojas, la UT estimará su biomasa con base a la relación biomasa del fuste/biomasa de copa, y una proporción constante entre hojas y ramas de la copa. Estas relaciones se derivarán de los modelos alométricos por especie que genere el proyecto ENF.
  - Para realizar un primer acercamiento al rendimiento del PFM para el caso de flores y frutos se procederá a medir el número por peso y tamaño (Wong, et al. 2001), bajo una intensidad para muestreo rápido:
- Para el caso de las flores se contarán el número de flores o inflorescencias menores a 15 cm de diámetro en 100 g de peso; para flores o inflorescencias mayores a 15 cm de diámetro se pesará una muestra de mínimo 10 flores o inflorescencias.
  - Para el caso de frutos se contarán el número de frutos menores a 2 cm de diámetro en 100 g de peso y para frutos mayores a 2,1 cm de diámetro se pesarán una muestra mínima de 10 frutos.

- De las flores o frutos recolectados (según aplique) se aprovechará para medir el diámetro y largo (longitud) promedio de una muestra mínima de 10 flores o inflorescencias, o 10 frutos, tomados de varios árboles.
  - Para facilitar la medición en campo se podrá utilizar las flores y frutos caídos en el suelo, cuando aún estén en estado fresco (recién caídas).
- Se evaluará el estado fenológico de la especie. Para ello se debe considerar:
    - Los cuatro fenómenos (brotación, defoliación, floración y fructificación).
    - Posteriormente, se debe valorar el estado de cada fase fenológica presente, de tal manera que se conozca los porcentajes de los brotes foliares, caída de follaje, floración y fructificación.
    - La valoración se realizará con base a los siguientes rangos: (0% = 0), (0,1 a 25% = 1), (25,1 a 50% = 2), (50,1 a 75% = 3), y (75,1 a 100% = 4).
  - Otra información importante a recabar es la época de floración y fructificación y la magnitud de la producción para el año de medición. Estos datos serán facilitados desde la experiencia de los guías locales.
  - La regeneración natural de la especie se evaluará a través de la contabilización de los individuos presentes en la parcela circular de 3,98 m de radio (50 m<sup>2</sup>).
  - Usar el Formulario 9, para registrar toda la información de las especies con PFM.

Para el levantamiento de información de los PFM de fauna en manglar se debe seguir el siguiente procedimiento:

- Se contará el número de nidos u hoyos de cangrejas en la subparcela de 5 x 5 m (que coincide con la subparcela para medir guadales en el estrato de moretal).
- También, se debe medir el diámetro de una submuestra de hasta 15 hoyos bien distribuidos en la parcela de 5 x 5 m.
- Esta información se complementará con el nombre de las especies de cangrejos que se logren avistar durante la medición, y de aquellas especies que generalmente habitan el lugar de muestreo. Esta información será proporcionada por los guías locales.

## Envío de datos, almacenamiento y reporte

### Envío de formularios: primera revisión

En la medida de lo posible, la UT y supervisión realizará un acompañamiento a los primeros conglomerados para realizar recomendaciones y sugerencias de medición.

Cada vez que regrese del campo, el líder debe organizar toda la información recopilada en formularios, GPS y fotografías. Esta información en físico será revisada por el supervisor/a y realizará las recomendaciones para evitar errores sistemáticos.

Realizadas las correcciones en los formularios y una vez alcanzada la aceptación por la supervisión, la información estará lista para ser ingresada en la base de datos.

Antes del envío de los formularios a la UT, el líder debe escanearlos y fotocopiarlos para mantener un respaldo por cualquier pérdida.

### Almacenamiento en la base de datos

Con la finalidad de asegurar la calidad de los datos y un adecuado almacenamiento de los mismos se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

- Luego de la aprobación de la revisión de formularios físicos, el equipo y particularmente la persona que registró los datos en campo procederá al ingreso de datos en el sistema. En el caso de utilizar un digitador externo (caso que no se recomienda) éste debe trabajar necesariamente con algún miembro del equipo que midió, para minimizar los errores de ingreso.

- La información se ingresará al sistema de datos de la ENF que se denomina SENF (Sistema de datos de la Evaluación Nacional Forestal). Este debe ser instalado en los computadores de los equipos de campo utilizando el disco de instalación que proporcionará la UT.
- Para proceder a la instalación y utilización del sistema siga las instrucciones del Manual de Usuario del SENF, el cual también será proporcionado a los equipos de campo.
- Al finalizar el ingreso de información, en conjunto con el supervisor/a se realizará una revisión completa, comparando los formularios manuscritos con los electrónicos, esto le previene de mayor inversión de tiempo en el proceso.
- El equipo consultor debe mantener un respaldo de todos los datos ingresados, además del disco duro de la computadora, se recomienda grabarlos en un CD.
- La información digital debe ser almacenada en un CD, siguiendo las instrucciones del Manual de Usuario. Tanto los formularios manuscritos como el CD se deben colocar en un sobre y rotular el exterior con el nombre del grupo consultor, del líder de campo y con los códigos de las unidades de muestreo (conglomerados).

### Envío de base de datos y formularios corregidos

Al enviar la información ingresada al sistema, los supervisores revisarán la información y realizarán cuantas reuniones sean necesarias para aceptar la información ingresada, siguiendo los protocolos de revisión.

La información final que debe ser enviada a la UT por conglomerado es la siguiente:

- Formularios de campo originales, con el visto bueno del supervisor/a.
- CD con base de datos SENF indicando en el mismo la o las unidades de muestreo ingresadas
- Informe del acta de entrega del levantamiento de campo del grupo de conglomerados

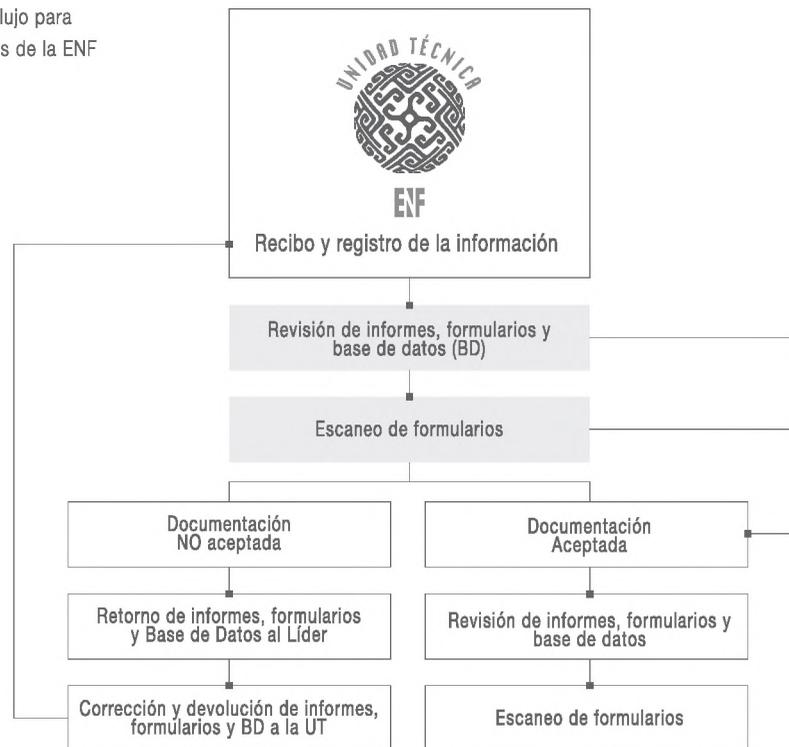
## Supervisión y control

La UT creará un sistema de supervisión y control para apoyar la calidad de los datos que se generen. Para el levantamiento de los datos se procederá de la siguiente forma:

- Los supervisores realizarán giras de acompañamiento a las primeras unidades de muestreo con la finalidad de apoyar en la toma de decisiones y resolución de dudas.
  - Antes de finalizar la consultoría se realizarán giras de control de calidad en los conglomerados medidos, que se seleccionaran al azar.
- Para la revisión y aprobación de la información de campo recibida en la UT, se procederá de la siguiente forma:
    - Una hoja de control para el registro de información recibida.
    - Una vez registrada, el supervisor de campo será el responsable de revisar el contenido de los formularios según los lineamientos que se establezcan en la UT.
    - Sí la información recibida presenta incongruencias, esta se le devolverá al líder de campo para su corrección, tantas veces como sea necesario, podrán realizarse reuniones conjuntas con los supervisores para revisión e ingreso correcto de toda la información a la base de datos (SENF), asegurando así la confiabilidad de los mismos. Posterior a esto, la información será aceptada y archivada.

El siguiente gráfico presenta la secuencia de los diferentes filtros de control que pasarán los datos de la ENF.

**Figura 39.** Diagrama de flujo para control de calidad de datos de la ENF



## DESCRIPCIÓN DE FORMULARIOS

Para registrar toda las variables priorizadas y descritas en el presente manual de campo se han diseñado y validado diez formularios.

El líder de campo debe organizar los formularios que utilizará en el campo. Se debe calcular el número de formularios necesarios por conglomerado, llevando algunos extras por cualquier eventualidad. Dependiendo de las condiciones climáticas debe decidir el uso de los formularios en papel resistente al agua. En los Cuadros 4 y 5, se resume la información de los formularios de campo para manglar y moretal. En los Anexos 7 y 8, se presentan los formularios de campo, donde se hace una descripción detallada del tipo de información a registrarse, procedimientos a seguir, ciertas definiciones de campos y opciones.

**Cuadro 4.** Descripción de formularios para manglar, en el levantamiento de la ENF.

Formulario	Descripción
1	Acceso al conglomerado: información general y acceso.
2	Datos de la parcela: punto de inicio, clases de uso de tierra, propietario, perturbaciones y estado de la vegetación.
3	Desechos de madera caída, altura/cobertura, raíces aéreas y cobertura de copas.
4	Suelo: características del medio natural y del suelo, y muestras de suelo.
5	Regeneración, raíces aéreas y árboles fuera de bosque: número de regeneración, muestra de biomasa, distribución de los árboles fuera de bosque, acuicultura y pastos.
6	Medición de árboles vivos, árboles muertos en pie y tocones.
7	-
8	-
9	Productos Forestales No Maderables (PFNM).
10	Datos de los miembros del equipo de campo.

Cuadro 5. Descripción de formularios para moretal, en el levantamiento de la ENF.

Formulario	Descripción
1	Acceso al conglomerado: información general y acceso.
2	Datos de la parcela: punto de inicio, clases de uso de tierra, propietario, perturbaciones y estado de la vegetación.
3	Desechos de madera caída y cobertura de copas.
4	Suelo: características del medio natural y del suelo, y muestras de suelo.
5	Regeneración, sotobosque y árboles fuera de bosque: número de regeneración, muestra de biomasa, distribución de los árboles fuera de bosque, acuacultura, pastos/cultivos.
6	Medición de árboles vivos, árboles muertos en pie y tocones.
7	Datos de remanentes de guaduales: registro de áreas, número de tallos, diámetros y alturas.
8	-
9	Productos Forestales No Maderables (PFNM).
10	Datos de los miembros del equipo de campo.



AGROFOR – PREDESUR - SCET INTERNACIONAL. 1978. Inventario y aprovechamiento de los bosques del sur del ecuatoriano. MAG/SCETT. Quito, Paris.

ASOHECA. 1998. Aprovechamiento del cultivo y beneficio del látex del caucho natural. PRONATTA. Colombia.

Böhl J. y Brändli U.B. 2007. Deadwood volume assessment in the third Swiss National Forest Inventory: methods and first results. Eur. J. Forest Res. 126: 449-457. - doi: 10.1007/s10342-007-0169-3.

Brassel P. y H. Lischke 1999. Swiss National Forest Inventory: Methods and Models of the second Assessment. Disponible en: [www.lfi.ch](http://www.lfi.ch).

Chave J., Andalo C., Brown S. et al. 2005. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests. Oecologia 145: p87-99

Cochran W.G. 1977. Sampling Techniques (Third ed.). Wiley. 428 pp.

FAO 2006. Evaluación de recursos forestales mundiales. FRA 2005. Estudio FAO Montes 147.

IPCC. 2006. Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 4: Agricultura, Silvicultura y otros usos de la tierra. Publicado por IGES, Japón

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN). 1985. Levantamiento Forestal de la Región Amazónica Ecuatoriana (Sector Norte: Provincia de Napo). Quito, Ecuador.

Jarvis A., Touval J.L. Castro –Schmitz M., Sotomayor L. y Graham G. 2009. Assessment of threats to ecosystems in South America. Journal for Nature Conservation. In Press, Corrected Proof. Available online 16 October 2009.

Kangas A. y Maltamo, M. 2006. Forest Inventory: Methodology and Applications. Springer. 362 pp.

Ravindranath N.H. y Oswald M. 2008. Carbon Inventory Methods: Handbook for Greenhouse Gas Inventory, Carbon Mitigation and Roudwood Production Projects. Springer.

Wong. J., K. Thornber y N. Baker. 2001. Evaluación de los recursos de productos forestales no madereros. Experiencias y principios biométricos. PFNM 13. FAO. Roma.



**Área Basal:** sección transversal, el área o superficie de cada árbol medida a 1,30 m de altura, y se expresa como el área basal total en metros cuadrados, por unidad de área.

**Biomasa:** todo tipo de materia orgánica sea esta aérea o subterránea, viva o muerta; esta puede estar por encima o debajo del suelo; como por ejemplo: árboles, los cultivos, las gramíneas, las raíces etc.

**Biomasa aérea:** Toda la biomasa de la vegetación viva, tanto maderera como herbácea, que se halla por encima del suelo, incluidos tallos, cepas, ramas, corteza, semillas y follaje.

**Biomasa subterránea:** Toda la biomasa de las raíces vivas. A menudo, las raíces finas, de menos de 2 mm de diámetro (sugerido), se excluyen porque, empíricamente, no se las puede distinguir de la materia orgánica del suelo o de la hojarasca.

**Biomasa de madera muerta:** Incluye toda la biomasa leñosa no viviente que no está contenida en la hojarasca, ya sea en pie, tendida en el suelo o enterrada. La madera muerta incluye la madera tendida en la superficie, las raíces muertas y las cepas de 10 cm de diámetro o más (o del diámetro especificado por el país).

**Carbono orgánico:** es el material derivado de la descomposición de las plantas, el crecimiento bacteriano y las actividades metabólicas de los organismos vivos.

**Carbono en el suelo:** Carbono orgánico en los suelos minerales y orgánicos (incluye la turba) a una profundidad especificada por el país y aplicada de manera coherente en todas las series cronológicas.

**Conglomerado:** constituye la unidad de muestreo; es el conjunto de parcelas, dentro de las cuales se realizara un inventario.

**Densidad específica:** es la relación entre el peso seco (P) y el volumen (V) de una madera, considerando un contenido de humedad del 12%, y se la expresa en (g/cm<sup>3</sup>). Permite calcular la biomasa leñosa dentro del peso de la materia seca.

**Detritus:** residuos generalmente sólidos, que provienen de la descomposición de fuentes orgánicas y minerales.

**Estratificación:** zonificación del bosque con el objetivo de conseguir estratos más homogéneos, esta resulta eficiente si la variación dentro de los estratos es pequeña y entre los estratos grandes.

**Evaluación ecológica:** Uso de técnicas de precisión en la captura de datos de campo para conocer y monitorear la estructura del bosque, su crecimiento y su dinámica.

**Factor de expansión de la biomasa (BEF):** Factor de multiplicación que sirve para calcular la tasa de crecimiento de las existencias en formación, o el volumen de aprovechamiento de la madera en rollo comercial, o las informaciones sobre el incremento del volumen de las existencias en formación, a fin de tomar en cuenta componentes no comerciales de la biomasa cuales las ramas, follaje y árboles no comerciales.

**Gases Efecto Invernadero (GEI):** son los gases cuya presencia en la atmosfera contribuye al efecto invernadero. Los más importantes están en la atmosfera de manera natural. Uno de las más importantes es el CO<sub>2</sub> llamado dióxido de carbono.

**Inventario:** Conjunto de procedimientos aplicados para determinar el estado actual de un bosque, en cuanto a su volumen y su tasa de crecimiento, cuyo objetivo es generar información para facilitar la planificación del manejo forestal a mediano y largo plazo.

**Inventario multipropósito:** inventarios forestales que consideran variables biofísicas, socioeconómicas y ambientales; proporcionando información sobre los múltiples beneficios de los bosques e información socioeconómica, incluyendo aspectos relacionados con la producción de los usuarios.

**Materia orgánica:** Incluye toda la biomasa no viva con un tamaño mayor que el límite establecido para la materia orgánica del suelo (sugerido 2 mm) y menor que el diámetro mínimo elegido para la madera muerta (p. ej., 10 cm), que yace muerta, en diversos estados de descomposición por encima o dentro del suelo mineral u orgánico. Incluye la

capa de hojarasca como se la define habitualmente en las tipologías de suelos. Las raíces vivas finas por encima del suelo mineral u orgánico (por debajo del diámetro mínimo límite elegido para la biomasa subterránea) se incluyen con la hojarasca cuando no se las puede distinguir de esta última empíricamente

**Modelos alométricos:** Son ecuaciones matemáticas que permiten estimar el volumen, biomasa y carbono de árboles, arbustos y palmas en función de unas pocas variables de fácil medición, tales como el diámetro del tronco a la altura del pecho (DAP) y/o la altura total.

**Muestreo:** herramienta de la investigación científica estadística. Su función básica es determinar que parte de una realidad en estudio (población o universo) debe examinarse con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población.

**Muestreo sistemático estratificado:** es la subdivisión de la población heterogenia para obtener una mejor estimación, además esta busca una distribución sistemática de los conglomerados en una cuadrícula, asegurando una buena representación de la población en el muestreo.

**Necromasa:** es la materia orgánica que reposa en el suelo, generalmente en estado fresco y con bajo grado de descomposición. Esta puede incluir material cosechado por animales y materia orgánica.

**Servicios ecosistémicos:** son beneficios directos o indirectos que reciben los seres humanos de las interacciones que se producen en los ecosistemas. Estos incluyen servicios de aprovisionamiento (como alimentos y agua), regulación (tales como control de inundaciones y enfermedades), servicios culturales (espiritual, recreativas, culturales y beneficios), y servicios de apoyo (ciclo de los nutrientes que mantienen las condiciones de vida en la Tierra).

**Reservorio de carbono:** cantidad de carbono contenido en un sistema que tiene la capacidad de acumular o liberar carbono. Estos pueden ser los océanos, suelo, y la vegetación. En el contexto de los bosques se refiere a la cantidad de carbono almacenado en los ecosistemas forestales especialmente en la biomasa y el suelo y en menor proporción en la madera muerta y hojarasca.

**Sistema MRV (Medición, Reporte y Verificación):** Son sistemas de vigilancia que permiten validar que las actividades de REDD, se encuentran dentro de los márgenes adecuados para una implementación exitosa de cualquier mecanismo de REDD.

**Sistema de monitoreo forestal:** consiste en la recopilación periódica de datos para producir información actualizada sobre el estado de los recursos forestales.

**Unidad de muestreo:** es el mínimo elemento en que esta divida la población de objetos, sobre los cuales se procede a hacer la evaluación, medición o cálculo de variables de interés.

**Tier IPCC:** El IPCC tiene tres niveles metodológicos de recolección y análisis de datos, llamados "tier" en inglés. El enfoque Tier 1 utiliza el método básico proporcionado por el IPCC Guidelines; usa datos aproximados como estimaciones al nivel global o nacional de, por ejemplo, tasas de deforestación, cartas globales de cobertura de la tierra, etc. El Tier 2 pueden usar los mismos enfoques metodológicos que el Tier 1, adicionando factores de emisión o datos de actividades definidas por el país para las actividades más importantes de utilización de tierra y por regiones específicas. El Tier 3 utilizan modelos y sistemas de inventario repetidos y desagregados regionalmente; p.ej., utiliza sistemas combinando de GIS, clases de edades y de producción con módulos del suelo o de variación del clima anual.

## LITERATURA CONSULTADA EN EL ANEXO 1

- Barzev R. 2002. Valoración económica integral de los bienes y servicios ambientales de la Reserva del Hombre y la Biosfera de Río Plátano. Consultado el 15.10.09. Disponible en [www.rlc.fao.org](http://www.rlc.fao.org)
- Cuenca P. 2009. Evaluación de productividad en volumen y el potencial de fijación de carbono en plantaciones mixtas en la zona Caribe de Costa Rica. CATIE. Turrialba. Costa Rica Pp. 161.
- FAO. 2004. Actualización de la evaluación de los recursos forestales mundiales a 2005 términos y definiciones. Consultado el 13.10.09. Disponible en [www.fao.org/forestry](http://www.fao.org/forestry)
- Herrera M. Valle J. Orrego S. 2001. Biomasa de la vegetación herbácea y leñosa pequeña y necromasa en bosques tropicales primarios y secundarios de Colombia. Consultado el 15.10.09. Disponible en [www.uach.cl/procarbono](http://www.uach.cl/procarbono)
- Mass M. Martínez A. 1990. Los ecosistemas. Consultado el 15.10.09. Disponible en [www.ejournal.unam.mx](http://www.ejournal.unam.mx)
- Melo O. y Vargas R. 2003. Evaluación Ecológica y Silvicultural de Ecosistemas Boscosos Consultado el 15.10.09. Disponible en [www.scribd.com](http://www.scribd.com)
- Orosco L. y Brumer C. 2002. Inventarios forestales para Bosques Latifoliados en América Central. CATIE. Turrialba. Costa Rica. Pp. 264.
- Retamal R. Madrigal R. Alpizar F. Jiménez F. 2008. Metodología para valorar la oferta de servicios ecosistémicos asociados al agua de consumo humano, Copán Ruinas, Honduras. Consultado el 15.10.09. Disponible en [www.orton.catie.ac.cr](http://www.orton.catie.ac.cr)
- Reid W., Mooney H., Cropper A., Capistrano D., et al. Evaluación de los ecosistemas del Milenio. SAGPyA 2009. Inventarios Forestales. Consultado el 15.10.09. Disponible en [www.sagpya.mecon.gov.ar](http://www.sagpya.mecon.gov.ar).
- Segura M. y Andrade H. 2008. ¿Cómo construir modelos alométricos de volumen, biomasa o carbono de especies leñosas perennes?. Consultado el 15.10.09. Disponible en [www.worldcocoafoundation.org](http://www.worldcocoafoundation.org)

## Tipos y descripción de los estratos de bosques del Ecuador usados en la estratificación del muestreo

Preliminarmente se ha definido la existencia de nueve estratos de bosques nativos para el Ecuador continental. Estos nueve estratos fueron definidos sobre la base de criterios bioclimáticos y principalmente recomendaciones de expertos nacionales.

Los estratos de bosques nativos se caracterizan porque son fácilmente diferenciados por sus características climáticas, fisionómicas y especialmente debido a su potencial contenido de carbono. Las nueve estratos representan una remanencia aproximada de 12,1 millones de hectáreas de bosque nativo para el Ecuador continental. En la Figura 3 (pág. 15 de este documento), se presenta el mapa de la distribución los nueve estratos de bosques identificados para el país.

La descripción resumida de cada uno de los nueve estratos del nivel II (bosque nativo), se presenta a continuación:

### 1. Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas del Choco (BSUTB)

Este tipo de bosque se localiza principalmente en la provincia de Esmeraldas y en el norte de Manabí, y en menores extensiones se lo puede encontrar en la parte occidental de las provincias de Carchi, Imbabura y Pichincha (Sierra et al. 1999, Boada 2006). Su rango altitudinal promedio está entre los 300 msnm. La estructura del bosque se caracteriza por tener árboles de más de 30 m de altura; con dominancia de especies como:

*Brosimum utile*, *Phytelephas aequatorialis*, *Guarea polymera*, *Humiriastrum procerum*; *Inga silanchensis*, *Theobroma gileri*, *Xanthosoma daguense*.

Estos bosques están creciendo en ambientes donde la precipitación anual promedio bordea los 2 000 mm, y temperaturas que oscila entre los 16 y 26 °C. En esta región se calcula existen 6 000 especies de plantas vasculares es decir el 37% de la flora del país de las cuales entre el 13 y el 20% son endémicas. Estudios realizados indican que en una hectárea de este tipo de bosque se puede registrar más de 100 especies arbóreas con DAP superiores a 10 cm (Sierra et al. 1999, MAE et al. 2001, Boada 2006).

### 2. Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas de la Amazonia (BSUTBA)

Este tipo de bosque se lo encuentra en las provincias Orellana, Sucumbíos, Napo, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe, siempre por debajo de 1300 msnm. Se caracteriza por ser altamente heterogéneo y diverso, con árboles que alcanzan los 30 m y en algunos casos pueden superar los 40 m o más de altura; las epífitas, las lianas y las trepadoras son muy abundantes, y el estrato bajo herbáceo es bastante denso. Las especies más representativas son: *Iriartea deltoidea*, *Oenocarpus bataua*, *Virola duckei*, *Otoba glycyarpa*, *Parkia multijuga*, *Eschweilera coriácea*, *Pourouma minor*, *Ceiba pentandra*, *Cedrelinga*, *Guarea kunthiana* (Sierra et al. 1999; MAE et al. 2001).

Estos bosques crecen bajo condiciones climáticas marcadas por temperaturas que varían desde los 16 a los 26 °C, con precipitaciones superiores 2 000 mm. Por lo general, hay más de 200 especies mayores a 10 cm de DAP en una hectárea (Sierra et al. 1999; MAE et al. 2001).

### 3. Bosque Seco Pluviestacionales (BSP)

Este tipo de bosque se sitúa en región centro-sur occidental del Ecuador, abarca las provincias de Manabí, Guayas, El Oro y Loja. De preferencia en las tierras bajas, entre el rango altitudinal de 0 y 700 msnm, se caracteriza porque más del 75% de sus especies pierden las hojas durante la época seca del año, como es el caso de *Ceiba trichistandra*, *Eriotheca ruizii*, *Cochlospermum vitifolium* y *Tabebuia chrysantha*, que son las especies más conspicuas de estas formaciones. El estrato superior llega hasta los 20 m y en algunos casos 25 m; mientras que el estrato intermedio posee alturas entre 10-15 m (Sierra et al. 1999, MAE et al. 2001, Aguirre et al. 2006<sup>a</sup>, Aguirre et al. 2006b).

Estos ecosistemas se caracterizan porque su precipitación está generalmente por debajo de los 1 600 mm con cinco a seis meses secos, donde la precipitación total es menor a 100 mm. Esto condiciona la estructura de la vegetación, resultando en bosques de menor estatura y área basal que los bosques húmedos, aunque con una composición florística particular. Los bosques estacionalmente secos de esta región están ubicados en áreas con gran cantidad de población humana (Aguirre et al. 2006a).

### 4. Bosque Seco Andino (BSA)

Según Aguirre et al. (2006a), estos bosques secos se ubican en el callejón interandino del Ecuador, desde las provincias de Imbabura y Pichincha en el norte hasta Azuay, Zamora Chinchipe y Loja en el sur.

Se ubican entre 800 y 2 600 m de altitud. Principalmente en las hondonadas y valles de las cuencas altas, debido a la profundidad del suelo y a la

humedad. En estos ambientes se desarrollan bosquetes de *Acacia macracantha*, *Anadenanthera colubrina*, *Ceiba insignis*, *Hura crepitans* y *Cydistax antisyphilitica*, donde el dosel superior puede alcanzar hasta los 12 m, también son sobresalientes especies como *Echinopsis pachanoi* y *Dodonaea viscosa* (Aguirre et al. 2006b).

En algunas zonas donde la influencia antrópica ha sido fuerte la vegetación es arbustiva, espinosa, xerofítica, poco densa y con alturas de hasta 4 m, pero en algunos lugares protegidos o de difícil acceso se encuentra un bosque mejor desarrollado, con un dosel de hasta 8 m de altura. Sin embargo, la diversidad de especies arbóreas es baja (Aguirre et al. 2006b).

### 5. Bosque Siempre Verde Andino Pie de Monte (BSUAPM)

Se lo encuentra en el en la zona occidental de las provincias de Pichincha, Cotopaxi, Los Ríos, Bolívar, Guayas, Azuay y El Oro, entre los 300 y 1 300 msnm; mientras que en la región oriental se encuentra en las provincias de Morona Santiago, Napo, Pastaza y Sucumbíos, entre 0 y 1 500 msnm. Este bosque se caracteriza por presentar árboles cuyas copas alcanzan los 30 m de alto, con un sotobosque bastante denso y abundante presencia de epífitas en el estrato bajo. Las especies más representativas de este tipo de vegetación son la, *Iriartea deltoidea*, *Geonoma macrotachys*, *Erythrina edulis*, *Carapa guianensis*, *Carludovica palmata*, *Guadua angustifolia* en la parte occidental y *Oenocarpus bataua*, *Otoba glycyarpa*, *Leonia glycyarpa*, *Clarisia racemosa*, *Ceiba pentandra* y *Gyranthera sp.*, en la zona oriental. En términos de distribución altitudinal a este bosque se lo puede encontrar desde los 750 hasta 3 400 msnm (Sierra et al. 1999, Baquero et al. 2004).

## 6. Bosque Siempre Verde Andino Montano (BSVAM)

Se lo localiza dentro de una franja angosta a lo largo de la cordillera occidental de los Andes en las provincias de Bolívar, Cañar, Carchi, Chimborazo, Cotopaxi, Imbabura y Pichincha (Baquero et al. 2004). Cabe mencionar que los límites más bajos de este tipo de bosque se encuentran en el sur en las provincias de Azuay y Loja. Esta dentro de los 1 300 y 1 800 msnm, la mayoría de los árboles tiene alturas entre los 25 y 30m.

En esta faja de vegetación, la mayoría de especies y familias enteras de árboles características de las tierras bajas desaparece (por ejemplo, Bombacaceae). Las leñosas trepadoras también disminuyen, tanto en el número de especies como en el de individuos, mientras que las epífitas (musgos, helechos, orquídeas y bromelias) se vuelven más abundantes. Las especies características son: *Anthurium ovatifolium*, *Ceroxylon alpinum*, *Socratea exorrhiza*; *Buddleja americana*; *Cecropia bullata*, *Dictyocaryum lamarckianum*, *Geonoma weberbaueri*, *Cedrela odorata* y *Ocotea javitensis* (Sierra et al. 1999).

La temperatura anual de este tipo de vegetación está entre 15°C, y 24°C, mientras que su precipitación anual es de 2 449 mm.

## 7. Bosque Siempre Verde Andino de Ceja Andina (BSUCA)

Este tipo de vegetación se encuentra en las provincias de Bolívar, Carchi, Chimborazo, Imbabura, Pichincha y Tungurahua, en un rango altitudinal que varía entre los 1 500 y 4 000 msnm. El dosel de los árboles está entre los 5 y 10 metros de altura. Las especies más conspicuas son *Gynoxys chigualensis*, *Tournefortia fuliginosa*, *Buddleja incana*, *Siphocampylus giganteus*, *Hedyosmum*

*luteynii*, *Vallea stipularis*, *Axinaea quitensis*, *Brachyotum gracilescens*, *Miconia barclayana* y *Clethra ovalifolia* (Sierra et al. 1999, Baquero et al. 2004).

Actualmente el bosque de Ceja Andina está presente en forma de islas de bosque natural (fragmentos o parches) relegados a las quebradas, o en suelos con pendientes pronunciadas. Este aislamiento del bosque se debe a varios factores, como los provocados por deslaves, derrumbes u otros desastres naturales y los ocasionados por el ser humano. Este tipo de vegetación se caracteriza por ser una zona de transición entre el bosque montano y el páramo, el suelo está densamente cubierto de musgos y los árboles crecen irregularmente, con troncos ramificados desde la base (Baquero et al. 2004, ECOLAP y MAE 2007, Suarez 2008).

La temperatura oscila entre 6°C y 17°C, con una precipitación anual 922 mm (Baquero et al. 2004).

## 8. Manglar (M)

Los manglares son asociaciones anfibias de plantas leñosas arbóreas o arbustivas, perennifolias de varias familias, con una alta tolerancia a la salinidad que ocurren en asociación con especies de otras familias como Bromeliaceae, Orchidaceae, y Polypodiopsida. Esta vegetación arbórea se encuentra al nivel del mar dentro de la zona de influencia directa de las mareas, en los estuarios y desembocaduras de los ríos en la Provincia de Esmeraldas, Manabí, Guayas y El Oro. La altura del dosel es variable y está generalmente entre 3 y 12 metros, aunque en la Costa norte del Ecuador puede alcanzar 25 metros o más. Entre las especies sobresalientes tenemos *Rhizophora harrisonii*, *R. mangle*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa*, *Pelliceria rizophora*, *Guzmania monostachya* (Sierra et al. 1999, Bodero 2005).

## 9. Moretales (Mo)

Los moretales son estratos característicos de región amazónica ecuatoriana, con vegetación adaptada a zonas inundables. El dosel de estos bosques pantanosos está constituido principalmente por las copas de *Mauritia flexuosa*. En una hectárea de estos bosques, se han registrado hasta 230 individuos de *Mauritia flexuosa* con estipite y con más de la 20 m de altura total.

En este estrato la palma llamada *Mauritia flexuosa*, es la especie dominante. Esta planta soporta inundaciones permanentes de su sistema radicular. Crece en suelos no organizados en horizontes que resultan de la acumulación de materia orgánica poco descompuesta en agua; por esta razón esta especie ha conquistado los pantanos de la Amazonía y provee recursos al hombre, tornándose clave para el manejo racional de tales áreas tan desfavorecidas.

*Mauritia flexuosa*, posee estructuras muy especializadas en su sistema radicular que le permiten asimilar los nutrientes en condiciones anaeróbicas. Se caracteriza por el desarrollo de neumatóforos, raíces respiratorias de crecimiento vertical ageotrópico, con una parte en el agua que produce muchas raíces finas y una parte aérea que tiene anillos de aerénquirna, la cual capta el oxígeno necesario para la función de absorción de las raíces finas sumergidas.



## LITERATURA CONSULTADA EN EL ANEXO 2

- Aguirre Z., Linares-Palomino, R. Peter L. (2006a) Especies leñosas y formaciones vegetales en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú. Consultado 12.10.09. Disponible en [www.scielo.org.pe](http://www.scielo.org.pe)
- Aguirre Z., Peter L., Sánchez O. (2006b) Bosques secos en Ecuador y su diversidad. Consultado el 13.10.09. Disponible en [www.beisa.dk](http://www.beisa.dk).
- Baquero F., Sierra R., Ordóñez L., Tipán M., Espinosa L., Rivera M., Soria M. (2004) Memoria explicativa de los mapas de vegetación: potencial y remanente a escala 1:250.000 y del modelamiento predictivo con especies indicadoras. Consultado el 13.10.09. Disponible en [www.ecociencia.org](http://www.ecociencia.org).
- Boada C. (2006) El Chocó Biogeográfico Ecuador Terra Incógnita, Quito, Pichincha. Consultado el 13.10.09. Disponible en [www.biodiversityreporting.org](http://www.biodiversityreporting.org).
- Bodero A. (2005) El Bosque de Manglar de Ecuador. Consultado el 14.10.09. Disponible en [www.cifopecuador.org](http://www.cifopecuador.org).
- ECOLAP y MAE. (2007) Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. Consultado el 14.10.09. Disponible en [www.ambiente.gob.ec](http://www.ambiente.gob.ec)
- Kahn Francis, Mejía K, Moussa F. y Gómez D. (2000) *Mauritia flexuosa* (Palmae) la más acuática de las palmeras amazónicas.
- MAE, EcoCiencia, Unión Mundial para la Naturaleza (UICN) (2000) La biodiversidad del Ecuador. Informe 2000, editado por Carmen Josse. Quito: Ministerio del Ambiente, EcoCiencia y UICN. Pp. 378.
- Sierra R. Cerón C. Palacios W. Valencia R. (1999) Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador. Pp. 192.
- Suárez D. (2008) Formación de un Corredor de Hábitat de un Bosque Montano Alto en un Mosaico de Páramo en el Norte del Ecuador. Consultado el 14.10.09. Disponible en [www.lamolina.edu](http://www.lamolina.edu).

## Uso y manejo del geoposicionador (GPS) y construcción de la ruta de acceso a las parcelas

El GPS (Global Positioning System) es un sistema de navegación por satélite que permite determinar en todo el mundo la posición de un objeto, una persona, un vehículo, con una precisión hasta de centímetros (si se utiliza GPS diferencial), aunque lo habitual son unos pocos metros de precisión.

El GPS funciona mediante una red de 32 satélites en órbita sobre el globo, a 20 200 km con trayectorias sincronizadas para cubrir toda la superficie de la Tierra (ver Figura 3.1).

Cuando se desea determinar la posición, el receptor que se utiliza para ello localiza automáticamente como mínimo tres satélites de la red, de los que recibe unas señales indicando la identificación y la hora del reloj de cada uno de ellos, lo cual permite determinar la posición del receptor.

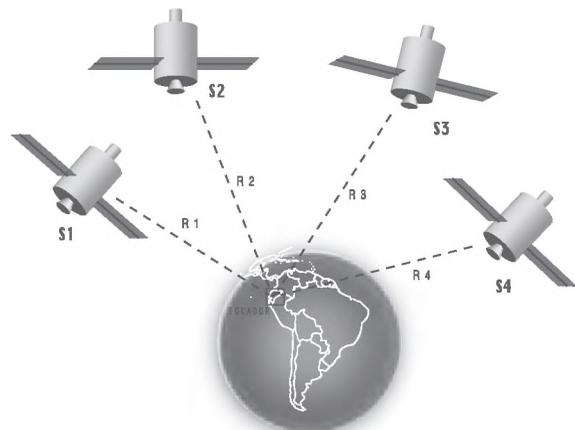


Figura 3.1. Red de satélites en órbita con relación al planeta tierra.

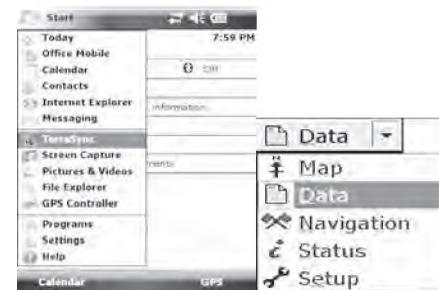
Existen varios tipos de GPS, sin embargo para el Proyecto Evaluación Nacional Forestal se utilizará el modelo de Trimble Juno. A continuación se establecen algunas consideraciones para la toma de datos en campo:

- Todos los GPS estarán configurados para que los datos tomados estén en el sistema UTM WGS 84.
- Las zonas UTM estarán determinadas si la zona de estudio está sobre la línea ecuatorial y de acuerdo a su longitud. Así los puntos estarán en zonas 17 y 18 en el hemisferio norte o sur.
- Los datos tomados en campo serán post-procesados mediante la corrección diferencial para tener mayor precisión (< 2 m).
- Los puntos tomados en campo se enviarán para ser corregidos en oficina.

### GPS en el campo

A continuación se presenta el procedimiento a seguir para la toma de puntos con el GPS en el campo.

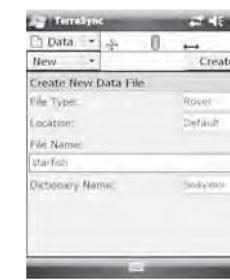
- 1. Inicio/TerraSync/Data



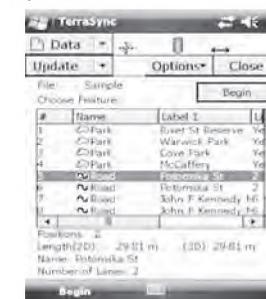
- 2. Data/Manager/New File



- 3. Nombrar nuevo archivo



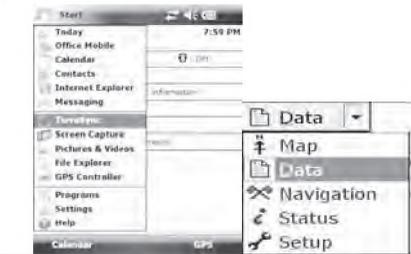
- 4. Lista de puntos



### Hoja de ruta

Con relación al procedimiento a seguir para construir una hoja de ruta, se debe seguir el siguiente procedimiento:

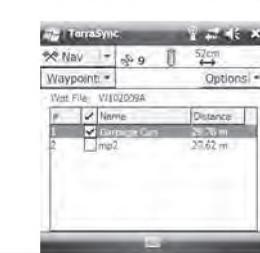
- 1. Inicio/TerraSync/Navigation



- 2. Abrir "open waypoint"



- 3. hacer doble "click" sobre el sitio



- 4. Nav/Navigate para llegar al sitio



## Factores de corrección para terrenos inclinados

En este anexo, se presentan los factores de corrección para pendientes desde 15 hasta 150% (ver cuadro 4.1). Además se incluyen las distancias corregidas para distancias horizontales de 5, 15, 20, 25, 30, 40 y 50 m. En el caso de otras distancias basta con multiplicar el factor  $f_p$  de la pendiente correspondiente, por la distancia requerida.

Para distancias horizontales no incluidas en el cuadro, se puede obtener una distancia corregida a través de relacionar la distancia horizontal con el factor de corrección de la pendiente ( $f_p$ ). Por ejemplo: si se requiere obtener la distancia horizontal de 7,5 m en un terreno inclinado de 25%. Se debe multiplicar:  $7,5 \times 1,0308 = 7,73$  m.

Si una distancia se compone de diferentes pendientes se necesitará realizar la corrección más de una vez. Para pendientes menores de 15% no se realizará ninguna corrección.

**Cuadro 4.1.** Factores de corrección de pendientes y ejemplos de distancias horizontales (fuente: FAO 2004).

PENDIENTE %	GRADOS o	FACTOR $f_p$	DISTANCIAS HORIZONTALES								PENDIENTE %
			5	10	15	20	25	30	40	50	
15	9	1,0112	5,1	10,1	15,2	20,2	25,3	30,3	40,4	50,6	15
20	11	1,0198	5,1	10,2	15,3	20,4	25,5	30,6	40,8	51,0	20
25	14	1,0308	5,2	10,3	15,5	20,6	25,8	30,9	41,2	51,5	25
30	17	1,0440	5,2	10,4	15,7	20,9	26,1	31,3	41,8	52,2	30
35	19	1,0595	5,3	10,6	15,9	21,2	26,5	31,8	42,4	53,0	35
40	22	1,0770	5,4	10,8	16,2	21,5	26,9	32,3	43,1	53,9	40
45	24	1,0966	5,5	11,0	16,4	21,9	27,4	32,9	43,9	54,8	45
50	27	1,1180	5,6	11,2	16,8	22,4	28,0	33,5	44,7	55,9	50
60	31	1,1662	5,8	11,7	17,5	23,3	29,2	35,0	46,6	58,3	60
70	35	1,2207	6,1	12,2	18,3	24,4	30,5	36,6	48,8	61,0	70
80	39	1,2806	6,4	12,8	19,2	25,6	32,0	38,4	51,2	64,0	80
90	42	1,3454	6,7	13,5	20,2	26,9	33,6	40,4	53,8	67,3	90
100	45	1,4142	7,1	14,1	21,2	28,3	35,4	42,4	56,6	70,7	100
110	48	1,4866	7,4	14,9	22,3	29,7	37,2	44,6	59,5	74,3	110
120	50	1,5620	7,8	15,6	23,4	31,2	39,1	46,9	62,5	78,1	120
130	52	1,6401	8,2	16,4	24,6	32,8	41,0	49,2	65,6	82,0	130
140	54	1,7205	8,6	17,2	25,8	34,4	43,0	51,6	68,8	86,0	140
150	56	1,8028	9,0	18,0	27,0	36,1	45,1	54,1	72,1	90,1	150

### Literatura citada en el anexo 4

FAO (2004) Inventario Forestal Nacional: Manual de Campo Modelo. Programa de Evaluación de los Recursos Forestales. Documento de trabajo 94/S. Guatemala.

## Definiciones operativas Nivel II con base a las categorías de uso de la tierra CUT del IPCC

Nivel II	Definiciones (Junio 2011)
Bosque Nativo	<p>Ecosistema arbóreo, primario o secundario, regenerado por sucesión natural, que se caracteriza por la presencia de árboles de diferentes especies nativas, edades y tamaños variables, con uno o más estratos.</p> <p>Cumple con los siguientes criterios de estructura: 1) altura del dosel <math>\geq 5</math> m, 2) cobertura del dosel <math>\geq 30\%</math>, y 3) área mínima de 1 ha.</p> <p>Esta definición se aplica a los 9 estratos de bosque:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Bosque Seco Andino</li> <li>-Bosque Seco Pluvial</li> <li>-Bosque Siempre Verde Andino Montano</li> <li>-Bosque Siempre Verde Andino Pie de Monte</li> <li>-Bosque Siempre Verde Andino de Ceja Andina</li> <li>-Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas de la Amazonía</li> <li>-Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas de Chocó</li> <li>-Manglar</li> <li>-Moretales</li> </ul>
Plantación forestal	Es la masa arbórea establecida antrópicamente con una o más especies forestales (nativas o exóticas) diferentes de las palmas.
Agroforestería	Sistema de uso de la tierra complejo donde se combinan cultivos agrícolas anuales, semiperennes o perennes y la crianza de animales domésticos con árboles en paisajes agrícolas o en un mismo predio; presentando una variedad de arreglos espaciales y temporales, así como tecnologías y prácticas de manejo (ver Formulario 5).
Cultivos anuales	Tierras dedicadas a cultivos agrícolas, cuyo ciclo vegetativo es estacional (anual), pudiendo ser cosechados una o más veces en el año. Ejemplo: hortalizas.
Cultivos semipermanentes	Tierras dedicadas a cultivos agrícolas cuyo ciclo vegetativo dura entre uno a tres años. Ejemplo: plátano, caña, palmito.
Cultivos permanentes	Tierras dedicadas a cultivos agrícolas cuyo ciclo vegetativo es mayor a tres años y ofrece en este periodo varias cosechas. Ejemplo: café, cacao, palma africana, frutales.

Nivel II	Definiciones (Junio 2011)
Mosaico agropecuario	Asociación en una misma superficie de tierra de cultivos anuales, semipermanentes, permanentes y pastos.
Pasto cultivado	Vegetación herbácea dominada por especies de gramíneas y leguminosas introducidas, utilizadas con fines pecuarios, que para su establecimiento y desarrollo requieren de labores de manejo agronómico.
Vegetación arbustiva	Áreas dominadas por arbustos leñosos nativos, menores a 5 m de altura. Se pueden diferenciar arbustos de zonas húmedas y secas.
Vegetación herbácea	Vegetación dominada por especies herbáceas nativas, no leñosas, de crecimiento espontáneo, utilizadas para pastoreo, barbecho o restauración inicial. Se desarrolla sobre deslizamientos de tierra, suelos en descanso o marginales, en abruptos y sobre cangahua.
Páramos	Incluye el ecosistema de páramo y sus diferentes tipologías, en el sur (Loja, Zamora y Azuay) aproximadamente sobre los 2500 msnm, y en el norte sobre los 3500 msnm.
Cuerpo de agua natural	Superficie y volumen asociado de agua estática o en movimiento. Incluye solo cuerpos de agua naturales. Ejemplos: quebradas, ríos, lagunas, lagos.
Cuerpos de agua artificial	Superficie y volumen asociado de agua estática o en movimiento. Incluye cuerpos de agua productos del manejo del recurso hídrico como embalses y además camaroneras.
Zonas pobladas	Pueblos rurales como comunidades, recintos y barrios siempre formando núcleos agrupados (continuos) de viviendas. Incluyendo las ciudades o áreas urbanas.
Infraestructura	Agroindustrial (centros de acopio, plantas, almacenes) Social (centros educativos, de salud, recreativos) Transporte y comunicación (vías, redes de comunicación)
Glaciares	Nieve y hielo localizados en las cumbres de las elevaciones, generalmente sobre los 4800 msnm.
Área sin cobertura vegetal	Área erosionada Gravas Salina industrial Salina natural Playa Banco de arena Afloramientos rocosos

## 6 ANEHO

# DESCRIPCIÓN DEL SUELO

El color, será evaluado usando la tabla de Munsell. Para ello se colecta una muestra de no más de 20 g de suelo y se compara en la tabla el color correspondiente (ver Figura 5.2). Este procedimiento será realizado directamente en el campo y se lo hará en fresco.

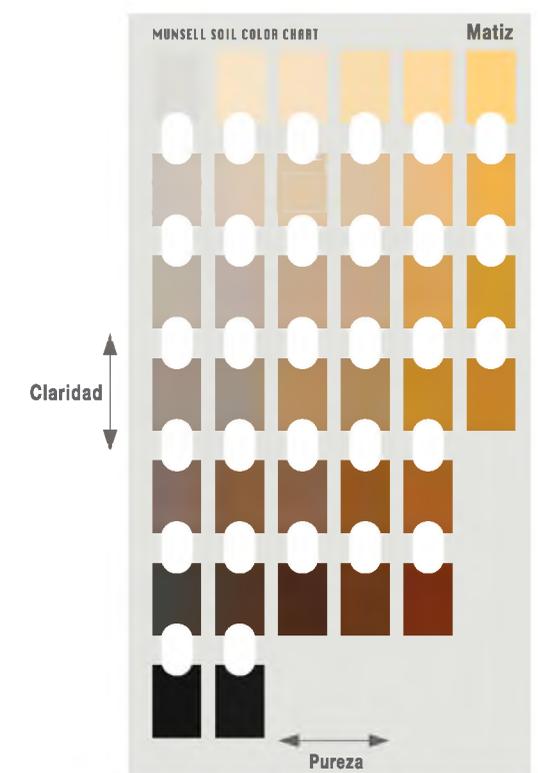
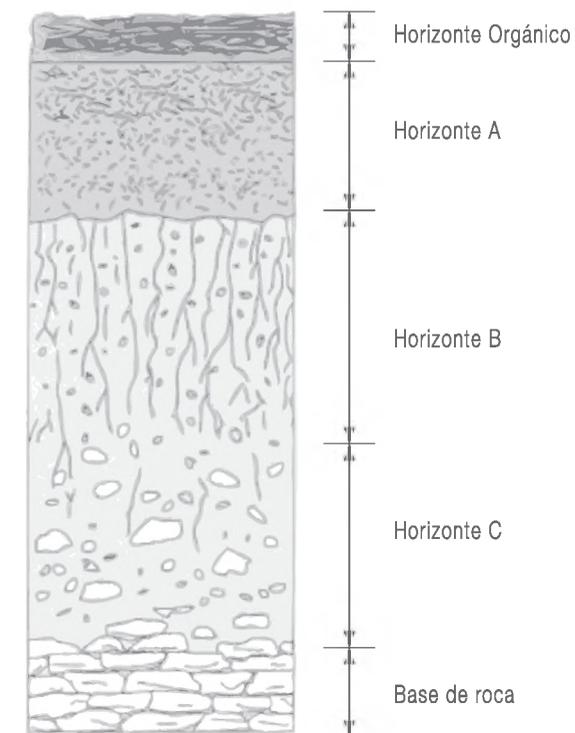
Para la descripción del suelo, se evaluarán las siguientes características: profundidad del horizonte A, color, textura y estructura.

La profundidad del horizonte A, será evaluada con el uso de un barreno, además solo se considerará el horizonte A.

**Figura 6.2.** Uso de la tabla Munsell para determinar el color del suelo



**Figura 6.1.** Representación esquemática de un perfil hipotético de suelo mostrando los horizontes.



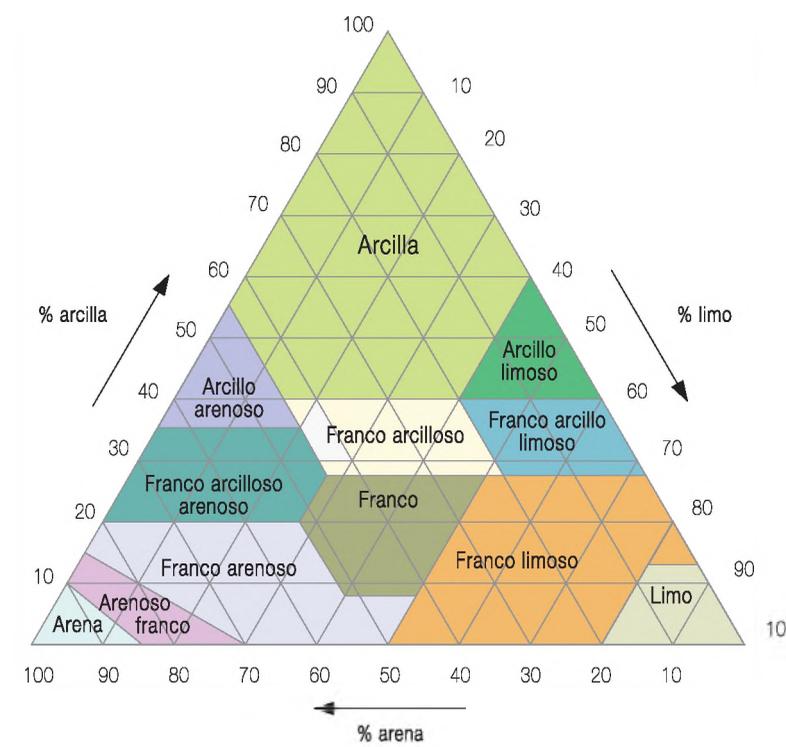
La textura, es el porcentaje de arena, arcilla y limo que contiene el suelo. También se lo hace directamente en el campo y con muestras frescas. El procedimiento recomendado para conocer la composición granulométrica del suelo es:

- Colectar una muestra de suelo fresco (no más de 50 g), seguidamente humedecer el suelo, hasta que este tenga la consistencia de masilla, de tal forma que este trabajable.
- Colocar la muestra entre el pulgar y el índice y lentamente presione el pulgar hacia arriba tratando de formar una cinta.
- Luego determine la clase textural correspondiente. Para ello utilice la clave que a continuación se presenta (Cuadro 5.1).
- Posteriormente, proceda a estimar los contenidos de arena, limo y arcilla para cada una de las clases texturales encontradas. Para ello utilice el triángulo textural presentado en la Figura 5.3.
- Finalmente puede clasificarlas en una de las 12 clases de texturas (ver cuadro 5.2.).

**Cuadro 6.1.** Clave para determinar las clases texturales del suelo en campo.

CARACTERÍSTICAS	CLASE TEXTURAL	CÓDIGO
1 No es posible enrollar y formar un cordón cilindro o chorizo de un diámetro cercano a 7mm (como el diámetro de un lápiz)		
1.1 No ensucia, no es arenoso, no deja material fino en los dedos.	Arena	A
- Si el tamaño de granos es mixto.	Arena no clasificada	AN
- Si la mayoría de granos son muy gruesos.	Arena muy gruesa y gruesa	AG
- Si la mayoría de los granos son de tamaño medio.	Arena media	AM
- Si la mayoría de los granos son de tamaño fino pero aun granuloso.	Arena fina	AFI
Si la mayoría de granos son de tamaño muy fino tendiendo a ser arenoso.	Arena muy Fina	AMF
1.2 No es harinoso, granuloso, material escasamente fino entre los dedos, débilmente moldeable, ligeramente adhesivo a los dedos.	Areno Franco	AF
Moderadamente harinoso.	Franco arenoso	FA
2 Es posible enrollar y formar un cordón cilindro de un diámetro de 3 - 7mm (cerca de la mitad del diámetro de un lápiz), pero se rompe cuando se trata de formar el cordón cilindro de 2,3 cm de diámetro, moderadamente cohesivo, se adhiere a los dedos.		
2.1 Muy harinoso y no cohesivo		
- Se sienten algunos granos	Franco limoso	FL
- No se sienten granos	Limoso	L
Moderadamente Cohesivo, se adhiere a los dedos, tiene una superficie áspera y desmenuzada luego de apretarla entre los dedos.		
- Muy granuloso y no pegajoso.	Franco arenoso	FA
- Granos moderadamente arenosos.	Franco	F
No granuloso pero distintamente harinoso y algo pegajoso.	Franco limoso	FL
De superficie áspera y moderadamente brillante luego de apretarlo entre los dedos, es pegajoso y granuloso a muy granuloso.	Franco arcilloso arenoso	FYA

CARACTERÍSTICAS	CLASE TEXTURAL	CÓDIGO
3 Es posible enrollar y formar un cordón chorizo de más o menos 3mm de diámetro (menos de la mitad del diámetro de un lápiz) y formar un aro de 2 - 3 cm en diámetro cohesivo, pegajoso, rechinamiento entre los dientes, tiene una superficie moderadamente brillante luego de apretarlo entre los dedos.		
3.1 Muy granuloso	Arcillo arenoso	YA
3.2 Se ve y se sienten algunos granos rechinamiento entre los dientes		
- Moderadamente plástico, superficie moderadamente brillante	Franco arcilloso	FY
- Alta plasticidad, superficie brillante	Arcilloso	Y
No hay granos visibles ni se sienten, no hay rechinamiento entre los dientes		
- Plasticidad baja	Franco arcillo limoso	FYL
Plasticidad alta, superficie moderadamente brillante	Arcillo limoso	YL
- Plasticidad alta, superficie brillante	Arcilla pesada	YP



**Figura 6.3.** Triángulo textural (USDA 2002)

La estructura se refiere a la forma como se unen las partículas primarias del suelo (arena, limo, arcilla) y el tamaño de las mismas. Para su evaluación en el campo se recomienda considerar el siguiente cuadro.

**Tipos de estructura y características de los suelos.**

Nombre	Características
Granular	<b>Estructuras granulares y migajosas:</b> son partículas individuales de arena, limo y arcilla agrupadas en granos pequeños casi esféricos. El agua circula muy fácilmente a través de esos suelos. Por lo general, se encuentran en el horizonte A de los perfiles de suelos.
En bloque	<b>Estructuras en bloques:</b> son partículas de suelo que se agrupan en bloques casi cuadrados o angulares con los bordes más o menos pronunciados. Los bloques relativamente grandes indican que el suelo resiste la penetración y el movimiento del agua. Suelen encontrarse en el horizonte B cuando hay acumulación de arcilla.
Prismático	<b>Estructuras prismáticas:</b> son partículas de suelo que han formado columnas o pilares verticales separados por fisuras verticales diminutas, pero definidas. El agua circula con mayor dificultad y el drenaje es deficiente. Normalmente se encuentran en el horizonte B cuando hay acumulación de arcilla.
Laminar	<b>Estructura laminar:</b> se compone de partículas de suelo agregadas en láminas o capas finas que se acumulan horizontalmente una sobre otra. A menudo las láminas se traslapan, lo que dificulta notablemente la circulación del agua. Esta estructura se encuentra casi siempre en los suelos boscosos, en parte del horizonte A y en los suelos formados por capas de arcilla.

**Ingreso al Conglomerado**

**¿Ha ingresado al conglomerado directamente por esta parcela?**  
*(Registre una sola respuesta)*

	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Llenar las preguntas del formulario 1
Sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
No	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pase al formulario 2

**Ubicación del LUGAR DE SALIDA**

*(Se considera lugar de salida al sitio más cercano a un conjunto de conglomerados donde el equipo de campo puede hospedarse y contar con servicios (ejemplo: capital provincial, cabecera cantonal o cabecera parroquial))*

**1. Identificación del lugar de salida:**  
*(Ingresar el nombre en la línea punteada, e ingresar los códigos en la oficina)*

**Códigos**

1.01 Provincia.....

1.02 Cantón.....

1.03 Cabecera cantonal o parroquia rural.....

**Información del VEHÍCULO antes de iniciar el acceso**

**2. ¿Cuál es el medio de transporte y el tipo de vehículo utilizado para trasladarse desde el LUGAR DE SALIDA hacia la parcela del conglomerado?:**  
*(Marcar todos los medios de transporte que utilizó desde la salida, y registrar el tipo de vehículo utilizado para cada medio de transporte)*

**Tipo**

2.01  Aéreo →

2.02  Acuático →

2.03  Terrestre →

**3. ¿Cuánto fue el tiempo del viaje, en el vehículo, y cuál fue la distancia aproximada, en kilómetros, desde el lugar de salida (Pregunta 1) hasta comenzar la caminata a la parcela?**  
*(Registre el tiempo y la distancia)*

3.01 Tiempo:  Horas :  Minutos

3.02 Distancia aproximada:  Kilometros km

**Ubicación del lugar donde termina el viaje en el vehículo, antes de emprender la caminata a la parcela: (Utilizar el GPS)**

4.01 UTM → 1. X (longitud)  m

→ 2. Y (latitud)  m

4.02 Altitud →  msnm

4.03 Código foto →

**Información de la CAMINATA de ACCESO a la parcela**

**5. Fecha y hora a la que comienza la caminata de acceso:**

5.01 Fecha de inicio de la caminata de acceso a la parcela  Día /  Mes /  Año

5.02 Hora de inicio de la caminata de acceso a la parcela  Horas :  Minutos

5.03 Hora de llegada al punto de inicio de la parcela  Horas :  Minutos

*(Continuar a la siguiente sección.....)*

**Acceso a la PARCELA**

**6. Puntos de referencia (PR) identificados en la caminata de acceso a la parcela:**  
*(Ingresar al menos 3 puntos de referencia PR)*

Código PR	Descripción del PR	UTM X	UTM Y	Código foto	Azimut (°)	Distancia m
PR 01						
PR 02						
PR 03						
PR 04						
PR 05						

**7. Croquis de Acceso** *(Se sugiere hacer un croquis, con la ayuda del GPS, indicando el punto de inicio de la caminata hasta llegar al punto de inicio de la parcela. Incluya la leyenda de ser necesario)*

Descripción del croquis:


**Ubicación del CONGLOMERADO**

**8. Identificación del conglomerado:**  
*(Registrar el nombre en la línea punteada, e ingresar los códigos en la oficina)*

**Códigos**

8.01 Clase de uso de la tierra (CUT) teórico

8.02 Conglomerado

8.03 Parcela  **P**

8.04 Distribución Zonal MAE

8.05 Provincia.....

8.06 Cantón.....

8.07 Cabecera cantonal o parroquia rural.....

8.08 Nombre localidad, comunidad, recinto

8.09 Nombre Carta Topográfica

8.10 Número Carta Topográfica  -

*(El DATUM que se debe utilizar es WGS84)*

8.11 Zona UTM

*(FIN DEL FORMULARIO 1)*

# INSTRUCCIONES PARA LLENAR EL FORMULARIO

## Recomendaciones generales para todos los formularios

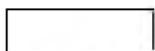
Para el llenar el formulario debe tener presente las siguientes recomendaciones:



Se marca con visto o con X según su respuesta



Indica el salto o flujo de secuencia de las preguntas dependiendo del registro realizado



Se registra los nombres o números de acuerdo a lo solicitado



Ayuda a identificar que la pregunta viene de un flujo o salto.

Código

Llenar con un sólo valor por casilla

## Instrucciones para el llenado del Formulario 1

### Códigos de Provincia, Cantón, Cabecera cantonal o parroquia rural y Carta Topográfica

**Numerales:**

1,  
8.04, 8.05, 8.06, 8.08, 8.09

**Instrucciones:**

La Unidad Técnica (UT) ha facilitado una guía con los códigos definidos por el INEC para todas las provincias, cantones y parroquias del Ecuador, a cada equipo de campo.

El número y nombre de la Carta Topográfica se encuentra en la parte superior de la misma. En caso que no conozca dichos códigos, o que no disponga de una Carta Topográfica, no se registrará esta información.

### Códigos de Clase de Uso de la Tierra (CUT), Conglomerado y Distribución Zonal MAE

**Numeral:**

8.01

**Instrucciones:**

Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC para la ENF son:

**Numeral:**

8.02

**Instrucciones:**

La UT ha facilitado a cada equipo de campo una guía con los códigos definidos para cada conglomerado, dependiendo del tipo de bosque en el que se encuentra. En caso que no conozca dichos códigos, por favor informar la situación a la UT una vez concluido el trabajo.

**Numeral:**

8.03

**Instrucciones:**

La UT ha facilitado, a cada equipo de campo, una guía con los códigos definidos por el MAE para cada zona del Ecuador. En caso que no conozca dichos códigos, por favor informar la situación a la Unidad Técnica una vez concluido el trabajo.

Nivel II	Nivel III	Código
Bosque Nativo	Bosque Seco Andino	01
	Bosque Seco Fluvioestacional	02
	Bosque Siempreverde Andino Montano	03
	Bosque Siempreverde Andino de Pie de Monte	04
	Bosque Siempreverde Andino de Ceja Andina	05
	Bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonia	06
	Bosque siempre verde de tierras bajas del Chocó	07
	Manglar	08
	Moretales	09
Plantación forestal		10
Agroforestería		11
Cultivos anuales		12
Cultivos sempermanentes		13
Cultivos permanentes		14
Mosaico agropecuario		15
Pasto cultivado		16
Vegetación arbustiva	Humedal	17
	Seca	18
Vegetación herbácea		19
Páramos		20
Cuerpos de agua	Natural	21
	Artificial	22
Zonas pobladas		23
Infraestructura	Agroindustrial	24
	Social	25
	Transporte y comunicación	26
Glaciares		27
Área sin cobertura vegetal	Áreas erosionada	28
	Gravas	29
	Salina industrial	30
	Salina natural	31
	Playa	32
	Banco de arena	33
Afloramientos rocosos		34

### Nombre de localidad, comunidad, barrio o recinto

**Numeral:**

8.07

**Instrucciones:**

Realizar la indagación al guía local sobre el nombre de la localidad, comunidad, barrio o recinto, y asegurarse de registrarlo correctamente. Tomar en cuenta que se puede dar el caso que exista más de una localidad o barrio con el mismo nombre para una misma parroquia. Informar a la UT cualquier duda, una vez concluido el trabajo.

### Zona UTM

**Numeral:**

8.10

**Instrucciones:**

Las únicas posibilidades son: N17, S17, N18 y S18 para Ecuador continental. Debe utilizar el GPS para asegurarse de la zona en la que se encuentra, o ver los detalles sobre este tema en la Figura 6 del Manual de Campo, proporcionado por la UT.

### Información de acceso a la Parcela

**Numeral:**

6

**Instrucciones:**

Descripción de las columnas de la tabla:

\* *Código PR.*- Código asignado al punto de referencia de la caminata de acceso.

\* *Descripción del PR.*- Descripción de un objeto identificado como punto de referencia (río, casas, puente, etc.).

\* *UTM X.*- Longitud del punto de referencia (dato del GPS).

\* *UTM Y.*- Latitud del punto de referencia (dato del GPS).

\* *Código Foto.*- Código asignado para la foto del punto de referencia identificado en la caminata. Es importante que al momento de entregar el formulario escaneado en digital, se adjunte también el respaldo de las fotos tomadas, para la base de datos. El código de la foto debe facilitar la identificación del conglomerado y parcela a la cual pertenece.

\* *Ázimet.*- Valor registrado utilizando la brújula en dirección al punto de referencia.

\* *Distancia.*- Valor registrado de la distancia aproximada del sendero al punto de referencia.

### Ubicación de la PARCELA

1. Identificación de la Parcela

1.01 Clase de Uso de la Tierra (CUT) teórico Códigos

1.02 Conglomerado Códigos

1.03 Parcela Códigos  
 P

*(Este campo puede tomar los valores P1, P2 o P3.)*

### Información del PUNTO de INICIO de la PARCELA

2. Fecha y hora en la que inician las mediciones en la Parcela:

2.01 Fecha en la que inician las mediciones en la parcela  
 Día:   Mes:   Año:    
 \*

2.02 Hora de inicio de las mediciones  
 Horas:   Minutos:    
 \*

2.03 Hora de finalización de las mediciones  
 Horas:   Minutos:    
 \*

*\* (Llenar si las mediciones tardan más de un día)*

3. Coordenadas UTM del Punto de Inicio (PI) de Campo:

3.01 X (longitud) UTM  m

3.02 Y (latitud)  m

3.03 Código de la foto de la lectura de GPS:

3.04 Altitud:  msnm

3.05 Distancia al punto de inicio teórico: \*  Metros m

*\* (Llenar sólo en caso de que el punto de inicio teórico NO sea igual al punto de inicio de campo)*

4. Puntos de Referencia (PR) para identificar la posición del Punto de Inicio (PI):  
 (Registrar los 3 PR con base en los puntos cardinales)

Código PR del PI	Descripción del PR del punto de inicio	Código foto	Azimut (°)	Distancia m
PI 01				
PI 02				
PI 03				

5. Esquema de ubicación de los Puntos de Referencia (PR) para el Punto de Inicio (PI):  
 (Graficar la ubicación de los PR del PI de acuerdo a la tabla anterior. Dibujar una línea en dirección del Azimut y escribir la lectura del Azimut de la brújula.)

(Continuar a la siguiente sección.....)

### Clase de Uso de la Tierra (CUT) de la Parcela

6. Datos de la Clase de Uso de la Tierra (CUT):

6.01 CUT identificadas en la parcela:  
 Códigos   Códigos   Códigos

6.02 ¿Se ha identificado prácticas de acuicultura u otras abandonadas en la parcela?  
 1.  SI 2.  NO  
 A) Tipo, clase o nombre del producto manejado:  
 (Detallar todos los productos de crianza u otros identificados)

6.03 Código de las fotos tomadas sobre la CUT o cambios de CUT:  
 (Tomar al menos 3 fotografías en base a los puntos cardinales)

Norte	Sur	Este	Oeste
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
* Norte	* Sur	* Este	* Oeste
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

*\* (Llenar solo si se identifica un 3er CUT)*

6.04 Detallar la historia de los cambios de la CUT para los siguientes intervalos de tiempo:

- 2 años atrás:   
 Motivo:

- 5 años atrás:   
 Motivo:

- 10 años atrás:   
 Motivo:

6.05 ¿La parcela presenta características del estrato de bosque contiguo?  
 1.  SI 2.  NO Razones:

7. Área efectiva de medición en la parcela: Metros cuadrados  
 \*  m<sup>2</sup>  
*\* (Llenar únicamente en el caso que la Parcela NO sea accesible en su TOTALIDAD)*

8. Croquis de la Parcela

LEYENDA

XXXXXX	División de propietarios.
-----	Carretera de primero, segundo o tercer orden.
- . - . - .	Río, quebrada permanente o quebrada intermitente.
%%%%%	Incendio.
=====	Límite de CUT
	Otro: _____

40 m

Faja 2

Faja 1

60 m

m

m

m

m

Distancias de intersección del límite del CUT y el carril central de las fajas involucradas, de Sur a Norte cuando existen 2 CUT en la parcela.

Distancias de intersección del límite del CUT y el carril central de las fajas involucradas, de Sur a Norte cuando existe un 3er CUT.

(Continuar a la siguiente página.....)

# INSTRUCCIONES PARA LLENAR EL FORMULARIO

## Instrucciones para el llenado del Formulario 2 (1/2)

### Códigos de Conglomerado y Clase de Uso de la Tierra (CUT) teórico

**Numerales:**  
1.01,  
6.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC para la ENF son:

**Numeral:**  
1.02

**Instrucciones:**  
La UT ha facilitado, a cada equipo de campo, una guía con los códigos definidos para cada conglomerado dependiendo del tipo de bosque en el que se encuentra. En caso que no conozca dichos códigos, por favor informar la situación a la UT una vez concluido el trabajo.

Nivel II	Nivel III	Código
Bosque Nativo	Bosque Seco Andino	01
	Bosque Seco Pluvioestacional	02
	Bosque Siempreverde Andino Montano	03
	Bosque Siempreverde Andino de Pie de Monte	04
	Bosque Siempreverde Andino de Ceja Andina	05
	Bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonia	06
	Bosque siempre verde de tierras bajas del Chocó	07
	Manglar	08
	Moretales	09
Plantación forestal		10
Agroforestería		11
Cultivos anuales		12
Cultivos semipermanentes		13
Cultivos permanentes		14
Mosaico agropecuario		15
Pasto cultivado		16
Vegetación arbustiva	Humedal	17
	Seca	18
Vegetación herbácea		19
Páramos		20
Cuerpos de agua	Natural	21
	Artificial	22
Zonas pobladas		23
Infraestructura	Agroindustrial	24
	Social	25
	Transporte y comunicación	26
Glaciares		27
Área sin cobertura vegetal	Áreas erosionada	28
	Gravas	29
	Salina industrial	30
	Salina natural	31
	Playa	32
	Banco de arena	33
Afloramientos rocosos		34

### Coordenadas UTM del punto de inicio de campo

**Numerales:**  
3

**Instrucciones:**  
Hay ocasiones en las que el punto de inicio teórico de la parcela, determinado por la UT, no puede ser accedido o si es accesible pero no es conveniente situarlo allí debido a distintos accidentes geográficos o circunstancias propias del terreno. En ese caso se debe establecer un punto de inicio de campo y se debe registrar las coordenadas de este NUEVO punto de inicio para facilitar los accesos a la parcela en el futuro.

### Puntos de Referencia del Punto de Inicio

**Numeral:**  
4

**Instrucciones:**  
Descripción de las columnas de la tabla:  
\* *Código PR del PI.*- Código asignado al punto de referencia identificado para el punto de inicio de la parcela donde iniciarán las mediciones.  
\* *Descripción del PR del punto de inicio.*- Descripción de un objeto identificado como punto de referencia (roca, camino, quebrada, árbol predominante, etc.).  
\* *Código Foto.*- Código asignado para la foto del punto de referencia identificado. Es importante que al momento de entregar el formulario escaneado en digital, se adjunte también el respaldo de las fotos tomadas, para la base de datos. El código de la foto debe facilitar la identificación del conglomerado y parcela a la cual pertenece.  
\* *Ázimuth.*- Valor registrado utilizando la brújula.  
\* *Distancia.*- valor registrado de la distancia aproximada al punto de referencia.

### Clase de Uso de la Tierra (CUT) de la parcela

**Se recomienda llenar paralelamente o luego del formulario 6**

**Numeral:**  
6.03

**Instrucciones:**  
Se deben tomar al menos 3 fotografías de la CUT. Se sugiere que los códigos utilizados sigan una misma nomenclatura en todo el formulario. Por ejemplo, para la foto tomada orientada al norte se puede utilizar el código FUT\_N, la foto orientada al sur sería entonces FUT\_S, etc.  
La UT ha definido que las fotografías de la CUT deben ser tomada dependiendo del número de clases identificadas. Así pues, se tienen los siguientes casos:  
1.- *Toda la parcela tiene un solo CUT.*- En este caso, las fotografías deben ser tomadas desde el centro de la parcela hacia los 4 puntos cardinales.  
2.- *Si la parcela tiene 2 CUT.*- En este caso, se tienen que tomar las fotografías sobre una de las fajas en el punto de cambio de la CUT para graficarlo, y en base a los puntos cardinales.  
3.- *Si la parcela tiene 3 CUT.*- Se toma otro grupo de fotografías sobre una de las fajas en el punto de cambio de la CUT 2 a 3 para graficarlo, y en base a los puntos cardinales.

**Numeral:**  
6.04

**Instrucciones:**  
Entrevistar al guía local sobre la historia de cambio en la CUT de la parcela para los intervalos de tiempo definidos en el formulario. Es muy importante que se registre el motivo del cambio

**Numeral:**  
6.05

**Instrucciones:**  
Se aplica principalmente en parcelas (conglomerados) cercanos a los límites de los estratos de bosque. Las razones generales son: composición (especies dominantes) y estructura del bosque, bioclima, altitud, relieve, hábitats específicos, entre otros.

### Área efectiva de medición de la Parcela

**Numeral:**  
7

**Instrucciones:**  
Se puede dar el caso en el que la parcela no puede ser accedida en su totalidad por distintos accidentes geográficos (Ej. ríos, pequeños lagos, rocas gigantes, etc.). En este caso se tiene que estimar el área que no puede ser accedida para registrar el área efectiva de medición.

### Croquis de la Parcela

**Numeral:**  
8

**Instrucciones:**  
Se recomienda que el croquis de la parcela se lo vaya realizando durante la apertura de las trochas para identificar de forma precisa la posición de los posibles accidentes geográficos, divisiones, etc. Use la simbología de la leyenda que está bajo el croquis y en caso que necesite adicionar otro símbolo, registrarlo en dicha leyenda.

**Propietario / Ocupante de la Parcela**

**9. Identificación del Propietario / Ocupante de la Parcela (PP):**

Código del propietario	Área que ocupa el propietario (%) <i>Estimar en base al total de la parcela</i>	Tenencia de la Tierra 1 - Estatal 2 - Municipal 3 - Comunitario 4 - Privado independiente 5 - Privado empresarial 6 - Mixta 7 - Se desconoce 8 - Otro _____	Tipo de tenencia 1 - Con título de propiedad 2 - Sin título de propiedad
PP 01			
PP 02			
PP 03			

**Perturbaciones y Estados de la Vegetación**

**10. ¿Cuál es la función asignada para el bosque?**

- |   |   |
|---|---|
| 10.01 <input type="radio"/> No aplica                               | 10.08 <input type="radio"/> Sociocultural               |
| 10.02 <input type="radio"/> Conservación                            | 10.09 <input type="radio"/> Científico - Educativo      |
| 10.03 <input type="radio"/> Producción forestal                     | 10.10 <input type="radio"/> Recreación                  |
| 10.04 <input type="radio"/> Múltiple                                | 10.11 <input type="radio"/> Turístico                   |
| 10.05 <input type="radio"/> Regulación hídrica - cantidad y calidad | 10.12 <input type="radio"/> No determinado              |
| 10.06 <input type="radio"/> Protección de suelos y costas           | 10.13 <input type="radio"/> Recolección de mariscos     |
| 10.07 <input type="radio"/> Energético                              | 10.14 <input type="radio"/> Barrera de intrusión salina |

**Perturbaciones Naturales:**

**11. ¿Qué perturbaciones naturales se detectan?:**

*Seleccionar todas las opciones que apliquen*

- |   |  |
|---|--|
| 11.01 <input type="radio"/> Sin perturbación        | <b>Pase a Pregunta 14</b>                                    |
| 11.02 <input type="radio"/> Sequía                  | 11.06 <input type="radio"/> Daños por viento                 |
| 11.03 <input type="radio"/> Inundación              | 11.07 <input type="radio"/> Plagas y enfermedades            |
| 11.04 <input type="radio"/> Erosión                 | 11.08 <input type="radio"/> Erupción volcánica               |
| 11.05 <input type="radio"/> Deslizamiento de tierra | 11.09 <input type="radio"/> Otro .....<br><i>Especifique</i> |

**12. ¿Cuál es la magnitud de la perturbación natural?:**

- 12.01  Ligeramente perturbado
- 12.02  Moderadamente perturbado
- 12.03  Fuertemente perturbado
- 12.04  No determinado

13. Código de la Foto de la perturbación  *(Se sugiere utilizar una nomenclatura adecuada. Por ejemplo, para este caso podría usarse el código F\_PN)*

**14. Estructura vertical del bosque:**

- 14.01  No aplica
- 14.02  Tres doseles: dominante (superior), co-dominante (intermedio) y sotobosque
- 14.03  Dos doseles: dosel dominante y codominante
- 14.04  Dos doseles: dosel dominante o codominante y sotobosque
- 14.05  Un dosel

**Perturbaciones humanas y aprovechamiento:**

**15. ¿Qué perturbaciones humanas se detectan?:**

*(Seleccionar todas las opciones que apliquen)*

- |  |                           |  |
|--|---------------------------|--|
| 15.01 <input type="radio"/> Sin perturbación     | <b>Pase a Pregunta 18</b> | <b>A) Tipo de incendio:</b>                                  |
| 15.02 <input type="radio"/> Incendio             |                           | 1. <input type="radio"/> Copas                               |
| 15.03 <input type="radio"/> Pastoreo             |                           | 2. <input type="radio"/> Rastrero o superficial              |
| 15.04 <input type="radio"/> Minería              |                           | <b>B) Tiempo de incendio:</b>                                |
| 15.05 <input type="radio"/> Infraestructura vial |                           | 1. <input type="radio"/> Sin evidencia                       |
| 15.08 <input type="radio"/> Contaminación        |                           | 2. <input type="radio"/> Incendio reciente (< 1 año)         |
| 15.09 <input type="radio"/> Acuicultura          |                           | 3. <input type="radio"/> Incendio antiguo (> 1 año)          |
|  |                           | 15.07 <input type="radio"/> Otro .....<br><i>Especifique</i> |

**16. ¿Cuál es la magnitud de la perturbación humana?:**

- |  |  |
|--|--|
| 16.01 <input type="radio"/> Ligeramente perturbado   | 16.03 <input type="radio"/> Fuertemente perturbado |
| 16.02 <input type="radio"/> Moderadamente perturbado | 16.04 <input type="radio"/> No determinado         |

17. Código de la Foto de la perturbación

*(Se sugiere utilizar una nomenclatura adecuada. Por ejemplo, para este caso podría usarse el código F\_PH)*

**18. ¿Qué aprovechamiento se detecta?:**

*(Seleccionar todas las opciones que apliquen)*

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| 18.01 <input type="radio"/> Sin aprovechamiento  | <b>Pase a Pregunta 21</b>          |
| 18.02 <input type="radio"/> Aprovechamiento de madera  | 1. <input type="radio"/> Doméstico |
|  | 2. <input type="radio"/> Comercial |
| 18.03 <input type="radio"/> Aprovechamiento de leña  | 1. <input type="radio"/> Doméstico |
|  | 2. <input type="radio"/> Comercial |
| 18.11 <input type="radio"/> Aprovechamiento de pilones   | 1. <input type="radio"/> Doméstico |
|  | 2. <input type="radio"/> Comercial |
| 18.05 <input type="radio"/> Aprovechamiento de carbón  | 1. <input type="radio"/> Doméstico |
|  | 2. <input type="radio"/> Comercial |
| 18.12 <input type="radio"/> Aprovechamiento de tanino  | 1. <input type="radio"/> Doméstico |
|  | 2. <input type="radio"/> Comercial |
| 18.13 <input type="radio"/> Aprovechamiento de mariscos  | 1. <input type="radio"/> Doméstico |
|  | 2. <input type="radio"/> Comercial |
| 18.08 <input type="radio"/> Aprovechamiento de plantas ornamentales (Ej. musgos, orquídeas, bromelias) | 1. <input type="radio"/> Doméstico |
|  | 2. <input type="radio"/> Comercial |
| 18.09 <input type="radio"/> Otro.....<br><i>(Especifique)</i>  |                                    |

**19. ¿Cuál es la magnitud del aprovechamiento?:**

- |   |   |
|---|---|
| 19.01 <input type="radio"/> Ligeramente aprovechado   | 19.03 <input type="radio"/> Fuertemente aprovechado |
| 19.02 <input type="radio"/> Moderadamente aprovechado | 19.04 <input type="radio"/> No determinado          |

20. Código de la Foto del aprovechamiento

*(Se sugiere utilizar una nomenclatura adecuada. Por ejemplo, para este caso podría usarse el código F\_PA)*

**21. Existencia y aplicación del plan de manejo:**

- |  |   |
|--|---|
| 21.01 <input type="radio"/> No aplica                              | 21.03 <input type="radio"/> Plan de manejo formulado y aplicado |
| 21.02 <input type="radio"/> Plan de manejo formulado y no aplicado | 21.04 <input type="radio"/> Sin plan de manejo                  |

**22. Sucesión del bosque:**

- |   |  |
|---|--|
| 22.01 <input type="radio"/> No aplica                   | 22.04 <input type="radio"/> Bosque secundario maduro |
| 22.02 <input type="radio"/> Bosque primario             | 22.05 <input type="radio"/> Bosque secundario joven  |
| 22.03 <input type="radio"/> Bosque primario intervenido |  |

**23. Origen del bosque**

- |  |   |  |
|--|---|--|
| 23.01 <input type="radio"/> No aplica  | 23.03 <input type="radio"/> Natural                 | 23.05 <input type="radio"/> Otro .....<br><i>Especifique</i> |
| 23.02 <input type="radio"/> Plantación | 23.04 <input type="radio"/> Mixto (enriquecimiento) |  |

# INSTRUCCIONES PARA LLENAR EL FORMULARIO

## Instrucciones para el llenado del Formulario 2 (2/2)

### Identificación del Propietario u Ocupante de la parcela

Numeral:

9

**Instrucciones:**

Para llenar los 3 campos de la tabla, se debe estar asesorado por el guía local e incluso se debe entrevistar a las personas (ocupantes) en caso de que se desconozca la pertenencia del terreno.

El Área debe ser estimada en porcentaje con relación a la extensión total de la parcela. Para los campos de *Tenencia de la tierra y Tipo de tenencia*, ingrese el número de la opción que corresponda.

### Perturbaciones y Estados de la Vegetación

Se recomienda llenar paralelamente o luego del formulario 6

#### Funciones asignadas

Numerales:

10

**Instrucciones:**

Las funciones o propósitos asignados a una porción de tierra, se refiere tanto a aquellas funciones asignadas a través de medidas legislativas, como a aquellas asignadas mediante decisiones de quién administra la tierra. Tomar en cuenta que la función primaria es la función más importante respecto a las otras. Si se debe dividir en función primaria y secundaria, considerar que la función primaria es selección única y la secundaria puede ser múltiple.

*Conservación.*- Destinado exclusivamente para la conservación, por ejemplo área protegida, bosque protector público o privado, etc.

*Producción forestal.*- Destinado a la producción de bienes forestales, tanto maderables como no maderables.

*Múltiple.*- Cuando el área es designada a más de una función, donde una no es más importante que la otra.

*Regulación hídrica.*- Destinada para la protección de cuerpos de agua (esteros) y la calidad del agua - filtro natural

*Protección de suelos.*- Conservación de los suelos y estabilización de las costas

*Energético.*- Para la producción de leña o biocombustibles.

*Sociocultural.*- Para actividades culturales, espirituales o sociales.

*Científico - Educativo.*- Para realizar investigación o educación ambiental.

*Recreación.*- Para realizar actividades recreativas sin fines de lucro.

*Turístico.*- Actividades turísticas con fines de lucro y empresariales.

*No determinado.*- No se le ha designado una función específica o no se conoce.

*Recolección de mariscos.*- Recolección de moluscos, crustáceos y otros.

*Barrera de intrusión salina.*- Reduce la salinidad en esteros y fuentes de agua dulce.

#### Estructura Vertical del Bosque

Numerales:

14

**Instrucciones:**

Definición de la estructura vertical del bosque de forma general donde se ubica la parcela. Considerar la opinión de todo el equipo. En caso de no llegar a un acuerdo, registrar la opinión de la mayoría, y comunicar a la UT esta situación.

*Dominante (superior).*- Árboles con copas que se extienden sobre el nivel general del dosel y reciben luz total por arriba y parte por los costados; son más grandes que los árboles de tamaño promedio; tienen copas bien desarrolladas y densas.

*Co-dominante (intermedio).*- Árboles cuyas copas forman parte del nivel general o promedio del dosel, están por debajo de los dominantes; reciben luz solar total por arriba, pero solo cantidades moderadas lateralmente; tienen copas de tamaño medio.

*Soto bosque.*- Esta situado por debajo del dosel vegetal principal de las especies arbóreas, esta integrado de árboles jóvenes, arbustos y hierbas.

#### Perturbaciones Naturales y Humanas

Numerales:

11, 15, 18

**Instrucciones:**

Son las perturbaciones que afectan al ecosistema de forma *natural* o debido a *actividades humanas y aprovechamiento*. Si selecciona la opción 11.01, la 15.01 o la 18.01; no puede seleccionar otra más.

Si selecciona las opciones 11.02, 15.02 y 18.02 en adelante, se puede seleccionar más de una opción.

Numerales:

12, 16

**Instrucciones:**

*No determinado.*- No se observó perturbación.

*Ligeramente perturbado.*- La perturbación es mínima, el sistema puede recuperarse si se aplican medidas básicas de conservación.

*Moderadamente perturbado.*- La perturbación es evidente y existe riesgo de degradar el ecosistema permanentemente.

Pueden aplicarse medidas para recuperación.

*Fuertemente perturbado.*- La perturbación es muy seria casi irreversible. Deben aplicarse medidas severas de recuperación.

Numerales:

19

**Instrucciones:**

*No determinado.*- No se observa aprovechamiento.

*Ligeramente aprovechado.*- Se observa aprovechamiento de PFNM y leña en baja intensidad.

*Moderadamente aprovechado.*- Se observa aprovechamiento selectivo o entresaca de madera, leña intensa ó carbón

*Fuertemente aprovechado.*- Se observa claros de bosque por aprovechamiento de madera, evidencias de tala raza o cambio de uso del suelo - muy pocos árboles en CUT fuera de bosque.

**También aplica el análisis para los árboles fuera de bosque**, sin considerar aprovechamiento de cultivos, pastos y acuicultura.

#### Plan de Manejo

Numerales:

21

**Instrucciones:**

Se refiere a la existencia de un plan de manejo en el área de la parcela y conocimiento de su aplicación. Esta respuesta debe considerar la información más relevante de la entrevista realizada al propietario, administrador o guía.

#### Sucesión del Bosque

Numerales:

22

**Instrucciones:**

*Bosque primario.*- Compuesto de especies arbóreas nativas donde no existe una clara indicación de actividades humanas y los procesos ecológicos no se han visto alterados considerablemente, presenta un sotobosque ralo.

*Bosque primario intervenido.*- Es un bosque primario donde los niveles de intervención no han alterado su estructura y composición florística; presentan indicios de extracción selectiva leve de madera, leña o PFNM.

*Bosque secundario.*- Compuesto de especies leñosas maduras de carácter sucesional que se desarrollan sobre tierras originalmente destinadas para actividades humanas. Posee un sotobosque denso.

*Bosque secundario joven.*- Compuesto de especies leñosas jóvenes de carácter sucesional que se desarrollan sobre tierras abandonadas observándose indicios de la clase de uso de tierra anterior; presenta un sotobosque denso.

**Proyecto Evaluación Nacional Forestal**  
**Formulario 3 – Desechos de madera caída, altura/cobertura de raíces aéreas y cobertura de copas**

**MANGLAR**

**Ubicación**

**1. Identificación de la Parcela**

1.01 Clase de Uso de la Tierra (CUT) teórico

Códigos

1.02 Conglomerado

Códigos

1.03 Parcela

Códigos

**Mediciones**

**2. Incidencias de desechos de madera caída encontrada:**

ID Madera muerta	Punto de medición de madera (marque X)			Largo del tronco (m)			Diámetro (cm)			Longitud de la línea de medición (m)			Estado de la descomposición		
	P1	P2	P3	LT1	LT2	LT3	D1	D2	D3	L1	L2	L3	E1	E2	E3
MM01															
MM02															
MM03															
MM04															
MM05															
MM06															
MM07															
MM08															
MM09															
MM10															

**GUÍA PARA LLENAR LA TABLA**

**1. ID Madera Muerta:** La Unidad Técnica (UT) ha pre numerado este campo. El código "MM01", por ejemplo, identificará a la primera madera encontrada al momento de realizar las mediciones. En el Manual de Campo se encuentra detallado el procedimiento para realizar la medición de madera muerta, la misma que se lleva a cabo en la primera faja.

**2. Punto de Medición de la Madera -P-:** Según se explica en el manual de campo, es posible que una madera muerta atraviese la línea de medición más de una vez debido a la forma de su tronco o ramas. Si esto ocurre realice las mediciones correspondientes para cada punto de medición y en este campo registre con una "X" en cada casillero. Por ejemplo, si una madera muerta cruza DOS veces la línea de medición, los valores a registrar serán:

<i>ID Madera Muerta</i>	<i>Punto de Medición</i>
	<i>P1 P2 P3</i>
MM01	X X

**3. Largo del Tronco -LT- (m):** Se debe medir el largo que tiene el tronco de la madera muerta y registrar el valor en metros. Tomar en cuenta que para el caso en el que un tronco atraviesa la línea de medición más de UNA vez, se debe dividir el total del largo del tronco de tal forma que se realice una sumatoria para el largo total. Para mayor información de cómo está diseñada la parcela consulte el Manual de Campo.

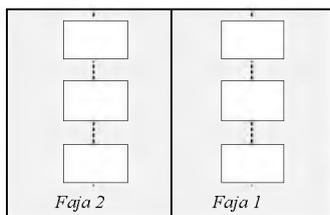
**4. Diámetro -D- (cm):** Diámetro de la madera muerta, medido en el punto de intersección creado entre la madera muerta y la línea de medición. (Diámetro  $\geq 10$  cm)

**5. Longitud de la línea de medición -L- (m):** Se debe registrar la distancia del punto de intersección de la madera muerta con el inicio del carril de medición, que en este caso es el Punto de Inicio de la parcela (si no se logra medir toda la línea de intersección, ajustar proporcionalmente). Para mayor información de cómo está diseñada la parcela consulte el Manual de Campo.

**6. Estado de la descomposición -E-:** Los valores posibles que se pueden registrar aquí son:  
 - "S" (sólido).- Madera sólida, caída recientemente, con corteza intacta y ramas finas todavía adjuntas.  
 - "I" (intermedio).- Madera no sólida, condiciones pobres, pero donde resultó difícil empujar un clavo dentro de la madera con la mano.  
 - "C" (compuesto).- Blanda, madera podrida, donde un clavo podría ser empujado dentro de la madera fácilmente. Madera podrida y que se rompe con facilidad al pisarla.

**Cobertura de copas**

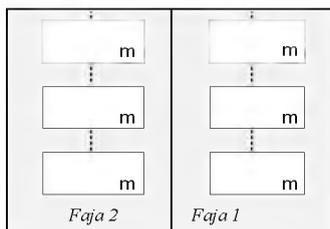
**4. Grado de cobertura**



Registrar los códigos con base al porcentaje que cubren las copas en los cuatro (de 24) cuadros del densiómetro más cerca del observador

**Altura/cobertura de raíces aéreas**

**5. Altura de raíces aéreas**



Registrar la altura que alcanzan las raíces aéreas de los mangles, en los seis puntos predeterminados de las dos fajas de la parcela

# INSTRUCCIONES DEL LLENADO DEL FORMULARIO

## Instrucciones para el llenado del Formulario 3

### Códigos de Clase de Uso de la Tierra (CUT) y Conglomerado

Numeral:  
1.01

Instrucciones:  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC para la ENF son:

Numeral:  
1.02

Instrucciones:  
La UT ha facilitado, a cada equipo de campo, una guía con los códigos definidos para cada conglomerado dependiendo del tipo de bosque en el que se encuentra. En caso que no conozca dichos códigos, por favor informar la situación a la UT una vez concluido el trabajo.

Nivel II	Nivel III	Código
Bosque Nativo	Bosque Seco Andino	01
	Bosque Seco Fluvioestacional	02
	Bosque Siempreverde Andino Montano	03
	Bosque Siempreverde Andino de Pie de Monte	04
	Bosque Siempreverde Andino de Caja Andina	05
	Bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía	06
	Bosque siempre verde de tierras bajas del Chocó	07
	Manglar	08
	Mbretales	09
Plantación forestal		10
Agroforestería		11
Cultivos anuales		12
Cultivos semipermanentes		13
Cultivos permanentes		14
Mosaico agropecuario		15
Pasto cultivado		16
Vegetación arbustiva	Humedal	17
	Seca	18
Vegetación herbácea		19
Páramos		20
Cuerpos de agua	Natural	21
	Artificial	22
Zonas pobladas		23
Infraestructura	Agroindustrial	24
	Social	25
	Transporte y comunicación	26
Glaciares		27
Área sin cobertura vegetal	Áreas erosionada	28
	Gravas	29
	Salina industrial	30
	Salina natural	31
	Playa	32
	Banco de arena	33
	Afloramientos rocosos	34

### Cobertura de copas

Numeral:  
4

Instrucciones:

Código	Cobertura	Valoración
0	No aplica	
1	< 25 %	Rala o abierta
2	30 – 50 %	Semiabierta
3	50 – 75 %	Semicerrada o interrumpida
4	> 75 %	Densa o cerrada

Se recomienda llenar paralelamente al formulario 6

### Altura/cobertura de raíces aéreas

Numeral:  
5

Instrucciones:

Es necesario contar con información complementaria de la cobertura de las raíces aéreas, medición que se realizará en los mimos 6 puntos de la medición de copas. El procedimiento es el siguiente:

-Con la cinta métrica o flexómetro, se medirá la altura que alcanzan las raíces aéreas en el punto exacto de muestreo, considerando como límite inferior la superficie del suelo y el límite superior la altura que alcanzan las raíces aéreas.

El valor de los 6 puntos considerados, más la medición de la altura de las raíces aéreas en cada uno de los árboles de la parcela, nos permitirá obtener una muy buena estimación de la cobertura de las raíces aéreas.

**Ubicación**

**1. Identificación de la Parcela:**

Códigos

1.01 Clase de Uso de la Tierra (CUT) teórico

--	--

1.02 Conglomerado

--	--	--

1.03 Parcela

P	
---	--

**Caracterización del Medio Natural**

**2. ¿Cuál es la Accesibilidad de la parcela?:** (Seleccionar una sola opción)

- |  |   |
|--|---|
| 2.01 <input type="radio"/> Fácil                     | 2.06 <input type="radio"/> Inaccesible por áreas restrictivas |
| 2.02 <input type="radio"/> Difícil                   | 2.07 <input type="radio"/> Inaccesible por cuerpo de agua     |
| 2.03 <input type="radio"/> Muy difícil               | 2.08 <input type="radio"/> Otro tipo de inaccesibilidad       |
| 2.04 <input type="radio"/> Inaccesible por pendiente | 2.05 <input type="radio"/> Inaccesible por negativa del dueño |

**3. ¿Cuál es la fisiografía del medio natural?:** (Seleccionar una sola opción)

- |   |  |
|---|--|
| 3.08 <input type="radio"/> Planicie         | 3.11 <input type="radio"/> Manglar de borde  |
| 3.09 <input type="radio"/> Otro ¿Cuál?:     | 3.12 <input type="radio"/> Manglar de cuenca |
| 3.10 <input type="radio"/> Manglar riveroño |  |

**4. Pendiente promedio estimada de la parcela:**

<input type="text"/>	%	Considerar un promedio de la pendiente luego de recorrer las dos fajas de la parcela
----------------------	---	--

**Suelo**

**5. Información del Suelo:**

**5.01 Profundidad PRIMER horizonte**

Barrenación 1	Barrenación 2	Promedio
<input type="text"/> cm	<input type="text"/> cm	<input type="text"/> cm

5.02 Color de Suelo

Código del color

(Utilizar los códigos según la tabla de colores de MUNSELL. Ej. 7.5R 7/6)

**5.03 Profundidad capa densa de raicillas**

Barrenación 1	Barrenación 2	Promedio
<input type="text"/> cm	<input type="text"/> cm	<input type="text"/> cm

**6. ¿Cuál es la textura del Suelo?:** (Seleccionar una sola opción)

- 6.01  Hay suelo
- 6.02  No hay suelo
- Código del tipo de textura del suelo
- (Ej. AMF – Arena Muy Fina)

**7. Estructura del suelo:** (Seleccionar una sola opción)

- |   |   |
|---|---|
| 7.01 <input type="radio"/> No hay suelo | 7.04 <input type="radio"/> Prismático     |
| 7.02 <input type="radio"/> Granular     | 7.05 <input type="radio"/> Laminar        |
| 7.03 <input type="radio"/> En bloque    | 7.06 <input type="radio"/> No determinado |

**8. Pedregosidad en el PRIMER horizonte:** (Seleccionar una sola opción)

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| 8.01 <input type="radio"/> < 5 %     | 8.04 <input type="radio"/> 51 – 90 % |
| 8.02 <input type="radio"/> 5 – 20 %  | 8.05 <input type="radio"/> > 91 %    |
| 8.03 <input type="radio"/> 21 – 50 % |                                      |

**9. Muestras de suelo o sedimento:**

- No aplica
- Código de la Foto del obstáculo  (Utilizar una nomenclatura adecuada. Por ejemplo, usarse el código F\_SU)

**9.01 Muestra de 0 a 10 cm para raicillas**

Código	Código	Código	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	P <input type="text"/>	<b>10 COR</b>
(CUT teórico)	(Conglomerado)	(Parcela)	(Muestra)

(Continuar a la siguiente sección.....)

**9.02 Muestra de 10 a 20 cm para carbono orgánico, ph, salinidad y otros**

Código	Código	Código	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	P <input type="text"/>	<b>20 COR</b>
(CUT teórico)	(Conglomerado)	(Parcela)	(Muestra)

**9.03 Muestra de 20 a 30 cm para carbono orgánico, ph, salinidad y otros**

Código	Código	Código	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	P <input type="text"/>	<b>30 COR</b>
(CUT teórico)	(Conglomerado)	(Parcela)	(Muestra)

**9.04 Muestra de 35 a 45 cm para carbono orgánico, ph, salinidad y otros**

Código	Código	Código	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	P <input type="text"/>	<b>45 COR</b>
(CUT teórico)	(Conglomerado)	(Parcela)	(Muestra)

**9.05 Muestra de 45 a 55 cm para carbono orgánico, ph, salinidad y otros**

Código	Código	Código	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	P <input type="text"/>	<b>55 COR</b>
(CUT teórico)	(Conglomerado)	(Parcela)	(Muestra)

**9.06 Muestra de 55 a 65 cm para carbono orgánico, ph, salinidad y otros**

Código	Código	Código	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	P <input type="text"/>	<b>65 COR</b>
(CUT teórico)	(Conglomerado)	(Parcela)	(Muestra)

**9.07 Muestra de 0 a 10 cm para densidad aparente**

Código	Código	Código	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	P <input type="text"/>	<b>10 DAP</b>
(CUT teórico)	(Conglomerado)	(Parcela)	(Muestra)

**9.08 Muestra de 10 a 20 cm para densidad aparente**

Código	Código	Código	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	P <input type="text"/>	<b>20 DAP</b>
(CUT teórico)	(Conglomerado)	(Parcela)	(Muestra)

**9.09 Muestra de 20 a 30 cm para densidad aparente**

Código	Código	Código	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	P <input type="text"/>	<b>30 DAP</b>
(CUT teórico)	(Conglomerado)	(Parcela)	(Muestra)

**9.10 Muestra de 35 a 45 cm para densidad aparente**

Código	Código	Código	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	P <input type="text"/>	<b>45 DAP</b>
(CUT teórico)	(Conglomerado)	(Parcela)	(Muestra)

**9.11 Muestra de 45 a 55 cm para densidad aparente**

Código	Código	Código	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	P <input type="text"/>	<b>55 DAP</b>
(CUT teórico)	(Conglomerado)	(Parcela)	(Muestra)

**9.12 Muestra de 55 a 65 cm para densidad aparente**

Código	Código	Código	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	P <input type="text"/>	<b>65 DAP</b>
(CUT teórico)	(Conglomerado)	(Parcela)	(Muestra)

**10. Resultados de laboratorio:**

(Ingresar los datos remitidos por la UT o el laboratorio)  No aplica

**10.01 0 a 10 cm de profundidad**

Carbono orgánico	Masa del suelo seco	pH	Salinidad	Peso fresco y seco de raicillas
<input type="text"/> %	<input type="text"/> g	<input type="text"/>	<input type="text"/> ppm	<input type="text"/> g

**10.02 10 a 20 cm de profundidad**

Carbono orgánico	Masa del suelo seco	pH	Salinidad	Peso fresco y seco de raicillas
<input type="text"/> %	<input type="text"/> g	<input type="text"/>	<input type="text"/> ppm	<input type="text"/> g

**10.03 20 a 30 cm de profundidad**

Carbono orgánico	Masa del suelo seco	pH	Salinidad	Peso fresco y seco de raicillas
<input type="text"/> %	<input type="text"/> g	<input type="text"/>	<input type="text"/> ppm	<input type="text"/> g

**10.04 35 a 45 cm de profundidad**

Carbono orgánico	Masa del suelo seco	pH	Salinidad	Peso fresco y seco de raicillas
<input type="text"/> %	<input type="text"/> g	<input type="text"/>	<input type="text"/> ppm	<input type="text"/> g

**10.05 45 a 55 cm de profundidad**

Carbono orgánico	Masa del suelo seco	pH	Salinidad	Peso fresco y seco de raicillas
<input type="text"/> %	<input type="text"/> g	<input type="text"/>	<input type="text"/> ppm	<input type="text"/> g

**10.06 55 a 65 cm de profundidad**

Carbono orgánico	Masa del suelo seco	pH	Salinidad	Peso fresco y seco de raicillas
<input type="text"/> %	<input type="text"/> g	<input type="text"/>	<input type="text"/> ppm	<input type="text"/> g

(FIN DE FORMULARIO 4)

# INSTRUCCIONES PARA LLENAR EL FORMULARIO

## Instrucciones para el llenado del Formulario 4

### Códigos de Clase de Uso de la Tierra (CUT) y Conglomerado

**Numeral:**  
1.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC

**Numeral:**  
1.02

**Instrucciones:**  
La UT ha facilitado, a cada equipo de campo, una guía con los códigos definidos para cada conglomerado dependiendo del tipo de bosque en el que se encuentra. En caso que no conozca dichos códigos, por favor informar la situación a la UT una vez concluido el trabajo.

### Accesibilidad de la Parcela

**Numerales:**  
2

**Instrucciones:**  
Esta información debe ser llenada luego de que ha concluido la caminata de acceso al punto inicial de la parcela que se está evaluando, no al punto inicial de la primera parcela únicamente. Todo esto se debe a que puede darse el caso en el que el acceso a la parcela sea muy difícil y el equipo se vea forzado a realizar el trabajo en mayor tiempo. Si esto sucede, favor informar a la UT una vez finalizado el trabajo de campo.

### Fisiografía del medio natural

**Numerales:**  
3

**Instrucciones:**  
Se debe definir la ubicación fisiográfica de la parcela en el paisaje. Acordar la respuesta con todos los miembros del equipo, en caso de no llegar a un acuerdo, informar a la UT una vez concluido el trabajo de campo.

*Planicie.*- Área llana o plana sin presencia de cerros o colinas. Llanura.  
*Otro.*- Registrar el nombre de otra fisiografía detectada.  
*Manglar riveroño.*- Se encuentra a lo largo de los márgenes de los ríos, los flujos de agua son ricos en nutrientes y producen un alto desarrollo de la vegetación; frecuentemente pueden llegar hasta el punto de máxima intrusión salina.  
*Manglar de borde.*- Se desarrolla generalmente en las islas y playas y es bañado por la pleamares (mareas altas) diarias.  
*Manglar de cuenca.*- Se halla en la parte trasera del manglar y es bañado generalmente solo por las máximas pleamares (mareas altas)

### Pendiente estimada de la parcela

**Numerales:**  
4

**Instrucciones:**  
Los siguientes factores de conversión permitirán hacer una mejor estimación de la pendiente:  
5° = 9%; 10° = 18%; 15° = 27%; 20° = 36%; 30° = 58%; 40° = 84% y 45° = 100%

### Información del Suelo

**Se recomienda llenar al inicio de las mediciones según aplique**

**Numerales:**  
5

**Instrucciones:**  
-El valor que se registra como la Profundidad del PRIMER Horizonte, es la medición de la longitud promedio del horizonte orgánico obtenido a través de dos barrenaciones hasta 1 m. Cuando la profundidad es mayor a 1 m se registra como "> 1 m", que se interpretará como suelo profundo (Para mayor información consultar el Manual de Campo).  
-En los puntos de las barrenaciones también se debe registrar la profundidad que alcanza la capa densa de raicillas, ubicada en el horizonte superior del suelo de manglar.  
-Para registrar el color del suelo, se sugiere tomar una muestra adecuada representativa del suelo en la palma de la mano, luego con ayuda de la guía CODIGOS DE MUNSELL, escribir el código del color que corresponde como se indica en el ejemplo detallado en el formulario y en el anexo 6 del Manual de Campo.

### Textura del Suelo

**Numerales:**  
6

**Instrucciones:**  
Para definir la textura del suelo se tiene que analizar la ocurrencia y combinación de las partículas de arena, limo y arcilla. El resultado se determinará mediante el tacto, siguiendo el procedimiento planteado en el anexo 6 del Manual de Campo.

### Estructura del suelo

**Numerales:**  
7

**Instrucciones:**  
Se refiere a la forma en la que se agrupan las partículas en el suelo. Tomar en cuenta las siguientes definiciones:  
- *Granular* (estructuras granulares y migajosas).- Son partículas individuales de arena, limo y arcilla agrupadas en granos pequeños casi esféricos. El agua circula muy fácilmente a través de esos suelos. Por lo general, se encuentran en el horizonte A de los perfiles de suelos.  
- *En bloque* (estructuras en bloques).- Son partículas de suelo que se agrupan en bloques casi cuadrados o angulares con los bordes más o menos pronunciados. Los bloques relativamente grandes indican que el suelo resiste la penetración y el movimiento del agua. Suelen encontrarse en el horizonte B cuando hay acumulación de arcilla.  
- *Prismático* (estructuras prismáticas).- Son partículas de suelo que han formado columnas o pilares verticales separados por fisuras verticales diminutas, pero definidas. El agua circula con mayor dificultad y el drenaje es deficiente. Normalmente se encuentran en el horizonte B cuando hay acumulación de arcilla.  
- *Laminar* (estructura laminar).- Se compone de partículas de suelo agregadas en láminas o capas finas que se acumulan horizontalmente una sobre otra. A menudo las láminas se traslapan, lo que dificulta notablemente la circulación del agua. Se encuentra casi siempre en los suelos boscosos, en parte del horizonte A y en los suelos con capas de arcilla.

### Pedregosidad

**Numerales:**  
8

**Instrucciones:**  
Presencia de fracciones de piedras mayores a 4,5 mm de diámetro sobre la superficie y dentro del perfil del suelo, con base en la valoración del Manual de Campo.

### Muestras de suelo

**Numerales:**  
9, 10 y 11

**Instrucciones:**  
**No Aplica.**- únicamente cuando se encuentra material rocoso > 50%, en el perfil del suelo, o si existiera un fuerte obstáculo para recoger una o más muestras.  
Debe considerar las especificaciones del Manual de Campo para la recolección de las muestras de suelos utilizando el barreno cilíndrico.



# INSTRUCCIONES PARA LLENAR EL FORMULARIO

## Instrucciones para el llenado del Formulario 5

### Códigos de Clase de Uso de la Tierra (CUT) y Conglomerado

Numeral:  
1.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC para la ENF son:

Numeral:  
1.02

**Instrucciones:**  
La UT ha facilitado, a cada equipo de campo, una guía con los códigos definidos para cada conglomerado dependiendo del tipo de bosque en el que se encuentra. En caso que no conozca dichos códigos, por favor informar la situación a la UT una vez concluido el trabajo.

Nivel II	Nivel III	Código
Bosque Nativo	Bosque Seco Andino	01
	Bosque Seco Pluvioestacional	02
	Bosque Siempreverde Andino Montano	03
	Bosque Siempreverde Andino de Pie de Monte	04
	Bosque Siempreverde Andino de Ceja Andina	05
	Bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonia	06
	Bosque siempre verde de tierras bajas del Chocó	07
	Manglar	08
	Moretales	09
Plantación forestal		10
Agroforestería		11
Cultivos anuales		12
Cultivos semipermanentes		13
Cultivos permanentes		14
Mosaico agropecuario		15
Pasto cultivado		16
Vegetación arbustiva	Humedal	17
	Seca	18
Vegetación herbácea		19
	Páramos	20
Cuerpos de agua	Natural	21
	Artificial	22
Zonas pobladas		23
Infraestructura	Agroindustrial	24
	Social	25
	Transporte y comunicación	26
Glaciares		27
Área sin cobertura vegetal	Áreas erosionada	28
	Gravas	29
	Salina industrial	30
	Salina natural	31
	Playa	32
	Banco de arena	33
	Afloramientos rocosos	34

### Regeneración

#### Identificación de árboles

Numerales:  
2

**Instrucciones:**  
En la parcela circular de 3,98 m de radio, se identificarán y contarán todos los individuos de regeneración de árboles con una altura mínima de 30 cm y máxima de 1,30 m; y también los arbolitos de mínimo 1,30 m de altura hasta 10 cm de DAP.

Se debe procurar identificar la regeneración a nivel de especie y género, en última instancia se deben identificar a nivel de familia.

Numerales:  
3

**Instrucciones:**  
Hay ocasiones en las que no se puede medir todas las especies de la parcela debido a la presencia de accidentes geográficos. En ese caso se debe estimar el área de medición efectiva.

#### Raíces aéreas y árboles fuera de bosque

Numerales:  
4

**Instrucciones:**  
Cuando la parcela este bajo el CUT de bosque, se utilizará la parcela de 2 x 2 m para la medición de la biomasa de las raíces aéreas del mangle (ver manual de campo), y se cortará toda la biomasa al ras del suelo.

Se pesa la biomasa total de la subparcela y se registra en el casillero 4.01 de este formulario. Luego mezclamos una submuestra de rodajas de raíces de diferente diámetro, de aproximadamente 2 kg y la pesamos y registramos en el casillero 4.02. Esta sub muestra se codifica y se envía al laboratorio para obtener el peso seco.

Cuando la parcela este bajo una CUT fuera de bosque, se utilizará la misma parcela de 2 x 2 m, y se cortará toda la biomasa menor a 10 cm de DAP al ras de suelo, siguiendo el resto del procedimiento descrito en el párrafo anterior.

4.03

**Instrucciones:**  
Cuando se trata de raíces aéreas se utilizará como código final de la muestra las siglas **RAMA**.  
El código final de la muestra cuando se trata de arbustos en CUT fuera de bosque se utilizará las siglas **ARFB** y si es de hierbas fuera de bosque será **HCFB**.

### Agroforestería

**Se recomienda llenar paralelamente o luego del formulario 6**

Numerales:  
5

**Instrucciones:**  
*Silvopastoral*.- Combinación en un mismo terreno de pastos y forrajes con árboles.  
*Entomoforestería*.- Apicultura en remanentes de bosques o en árboles fuera de bosque.  
*Acuaforestería*.- Crianza de peces en humedales con árboles, naturales o artificiales (ríos, quebradas, estanques, etc.).  
*Parches de bosque en paisajes agrícolas*.- Estos parches deben ser de una superficie menor a 1 ha.

### Manejo de árboles

Numerales:  
7

**Instrucciones:**  
El manejo de árboles fuera de bosque se debe registrar con base a los indicios observados en campo. Para corroborar y alcanzar una mejor precisión se debe realizar las siguientes preguntas al guía o dueño del predio:  
- *Podas*: ¿realiza podas para reducir la sombra en piscinas o pastos?, ¿para dar forma a los árboles?, ¿para mejorar la sanidad?, ¿para mantener los setos o barreras?  
- *Manejo de rebrotes*: ¿poda y ralea de los tallos de los árboles que rebrotan?  
- *Coronamiento*: ¿realiza las deshieras alrededor de los árboles?, ¿realiza la deshiera de árboles a la par de los pastos?  
- *Raleos*: ¿corta de árboles para reducir competencia?, ¿corta de árboles por sanidad?, ¿por cosecha -entresaca?  
- *Fertilización*: ¿aplica fertilizantes a los árboles?, ¿aplica fertilizantes a los árboles a la par que a pastos?

### Acuicultura y pastos en árboles fuera de bosque

Numerales:  
8

**Instrucciones:**  
*Acuicultura*.- Registrar los nombres de las especies que se crían o manejan (mariscos, peses u otras)



# Instrucciones para el llenado del Formulario 6

## Árboles Vivos, Muertos en Pie y Tocones (GUIA PARA LLENAR LA TABLA)

**Numeral:**  
1.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC (ver reverso de formulario 5)

**Columnas:**  
- Código del árbol  
- ≥ trifur.

**Instrucciones:**  
Los códigos se escriben con letras mayúsculas

Para los árboles vivos en pie se utilizará el código con las letras AV y tres dígitos: AV000

Para los árboles muertos en pie se utilizará el código con las letras AM y tres dígitos: AM000

Para todos los árboles vivos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FV y tres dígitos: FV000

Para todos los árboles muertos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FM y tres dígitos: FM000

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco a una altura mayor a 1,30 m, el fuste principal (desde la base del árbol hasta el nudo de trifurcación) se identifica con el código FV000 o FM000 de acuerdo a su condición de vivo o muerto, y se registrará en la columna "código árbol". Cada tronco de división se identificará en orden numérico: 1, 2, 3, etc., iniciando por la de mayor a menor diámetro; y registrándose en la columna igual o mayor a la trifurcación "≥ trifur."

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco en la base del árbol, o a una altura menor a 1,30 m; se medirán todos los troncos que alcancen un DAP ≥ a 10 ó 20 cm, de acuerdo a su posición en la parcela de 20 x 20 m ó de 40 x 60 m respectivamente. Los troncos se registran en la columna "código árbol".

Los árboles con la bifurcación a una altura menor a 1,30 m, se miden como árboles individuales y se registran en la columna "código árbol"

Los árboles con la bifurcación a una altura igual o mayor a 1,30 m se considera como un solo árbol, midiendo la altura del tronco mayor, y registrándose en la columna "código árbol"

**Nombre científico**

**Instrucciones:**  
Determinar el nombre científico de la especie o su género, tomando una muestra botánica para identificar en el herbario.  
En último de los casos de debe identificar el individuo a nivel de familia.

**Columna:**  
Uso de la especie

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número de *todos* los tipos de uso que apliquen. Los tipos de uso posibles son:

1 - Madera	10 - Tintes
2 - Leña	11 - Control biológico
3 - Carbón	12 - Fertilizante
4 - Frutas	13 - Sombra
5 - Semillas	14 - Ornamental
6 - Medicinal	15 - Artesanía
7 - Forraje	16 - Usos culturales (rituales)
8 - Resinas/latex	17 - Desconocido
9 - Poste cerco	18 - Otro _____

**Columna:**  
EA  
Estado del árbol

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de estado que aplique (*selección única*). Los tipos de estado posibles son:

- 1 - Vivo
- 2 - Muerto en pie, con copa y ramas, pero sin hojas
- 3 - Muerto en pie, pero sin copa ni ramas
- 4 - Tocón

**Columna:**  
CF  
Calidad del fuste

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de calidad del fuste que aplique (*selección única*). Los tipos de calidad son:

- 1 - *Óptimo*.- Árbol recto y sano.
- 2 - *Medio*.- Árbol medianamente torcido o ramificado, o con mínima afección fitosanitaria.
- 3 - *Bajo*.- Árbol torcido o enfermo.
- 4 - *Tocón o árbol muerto*.

**Columna:**  
CoFit  
Condición Fitosanitaria

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de condición fitosanitaria que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de condiciones son:

- 1 - Sano
- 2 - Fuste quemado
- 3 - Fuste hueco
- 4 - Fuste picado
- 5 - Dañado por animales
- 6 - Enfermo por plagas o enfermedades
- 7 - Fuste afectado por matapalos (Ej. Ficus spp)
- 8 - Presencia de parásitos (Ej. Muérdago, etc.)
- 9 - Presencia de lianas y bejucos
- 10 - Otro \_\_\_\_\_

**Columna:**  
GCoFit  
Grado  
Condición Fitosanitaria

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de grado que se identifica para la condición fitosanitaria que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de grado son:

- 1 - Sano
- 2 - Leve
- 3 - Severo

**Columna:**  
Dominancia

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de dominancia que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de dominancia son:

- 1 - *Dominante*.- Pertenecen a los árboles más altos y sus copas definen el **nivel superior del dosel**, reciben luz total por arriba y por los costados; tienen copas bien desarrolladas.
- 2 - *Co-dominante*.- Árboles cuyas copas forman parte del **nivel intermedio del dosel**, están por debajo de los dominantes; reciben luz solar total por arriba, pero parte por los costados; con alturas de 5/6 a 3/4 de los árboles dominantes.
- 3 - *Suprimido*.- Árboles cuyas copas se encuentran por debajo del nivel intermedio del dosel; con alturas de 3/4 a 1/2 de los árboles dominantes; cubiertos por la sombra de la mayoría de los árboles.
- 4 - *Solitario*.- Cuando los árboles están separados y no se puede determinar su dominancia (ejemplo en árboles fuera de bosque).

**Columna:**  
Vejez del tocón

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de vejez que registra el tocón (*selección única*). Los tipos de vejez son:

- 1 - *Fresco*.- Intacto sin podrir.
- 2 - *Sólido*.- Intacto pero con corteza parcialmente suave.
- 3 - *Corazón sólida, la troza soporta su propio peso*.- La corteza puede arrancarse con la mano o está ausente.
- 4 - *Corazón suave, la troza no soporta su propio peso pero mantiene su forma*.- Suave, pequeñas partes desprendidas, se puede introducir un clavo en el corazón.
- 5 - *La troza se desprende del suelo*.- Suave, se hace polvo al secar.



# Instrucciones para el llenado del Formulario 6

## Árboles Vivos, Muertos en Pie y Tocones (GUIA PARA LLENAR LA TABLA)

**Numeral:**  
1.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC (ver reverso de formulario 5)

**Columnas:**  
- Código del árbol  
- ≥ trifur.

**Instrucciones:**  
Los códigos se escriben con letras mayúsculas

Para los árboles vivos en pie se utilizará el código con las letras AV y tres dígitos: AV000

Para los árboles muertos en pie se utilizará el código con las letras AM y tres dígitos: AM000

Para todos los árboles vivos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FV y tres dígitos: FV000

Para todos los árboles muertos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FM y tres dígitos: FM000

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco a una altura mayor a 1,30 m, el fuste principal (desde la base del árbol hasta el nudo de trifurcación) se identifica con el código FV000 o FM000 de acuerdo a su condición de vivo o muerto, y se registrará en la columna "código árbol". Cada tronco de división se identificará en orden numérico: 1, 2, 3, etc., iniciando por la de mayor a menor diámetro; y registrándose en la columna igual o mayor a la trifurcación "≥ trifur."

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco en la base del árbol, o a una altura menor a 1,30 m; se medirán todos los troncos que alcancen un DAP ≥ a 10 ó 20 cm, de acuerdo a su posición en la parcela de 20 x 20 m ó de 40 x 60 m respectivamente. Los troncos se registran en la columna "código árbol".

Los árboles con la bifurcación a una altura menor a 1,30 m, se miden como árboles individuales y se registran en la columna "código árbol"

Los árboles con la bifurcación a una altura igual o mayor a 1,30 m se considera como un solo árbol, midiendo la altura del tronco mayor, y registrándose en la columna "código árbol"

**Nombre científico**

**Instrucciones:**  
Determinar el nombre científico de la especie o su género, tomando una muestra botánica para identificar en el herbario.  
En último de los casos de debe identificar el individuo a nivel de familia.

**Columna:**  
Uso de la especie

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número de *todos* los tipos de uso que apliquen. Los tipos de uso posibles son:

1 - Madera	10 - Tintes
2 - Leña	11 - Control biológico
3 - Carbón	12 - Fertilizante
4 - Frutas	13 - Sombra
5 - Semillas	14 - Ornamental
6 - Medicinal	15 - Artesanía
7 - Forraje	16 - Usos culturales (rituales)
8 - Resinas/latex	17 - Desconocido
9 - Poste cerco	18 - Otro _____

**Columna:**  
EA  
Estado del árbol

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de estado que aplique (*selección única*). Los tipos de estado posibles son:

- 1 - Vivo
- 2 - Muerto en pie, con copa y ramas, pero sin hojas
- 3 - Muerto en pie, pero sin copa ni ramas
- 4 - Tocón

**Columna:**  
CF  
Calidad del fuste

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de calidad del fuste que aplique (*selección única*). Los tipos de calidad son:

- 1 - *Óptimo*.- Árbol recto y sano.
- 2 - *Medio*.- Árbol medianamente torcido o ramificado, o con mínima afección fitosanitaria.
- 3 - *Bajo*.- Árbol torcido o enfermo.
- 4 - *Tocón o árbol muerto*.

**Columna:**  
CoFit  
Condición Fitosanitaria

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de condición fitosanitaria que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de condiciones son:

- 1 - Sano
- 2 - Fuste quemado
- 3 - Fuste hueco
- 4 - Fuste picado
- 5 - Dañado por animales
- 6 - Enfermo por plagas o enfermedades
- 7 - Fuste afectado por matapalos (Ej. Ficus spp)
- 8 - Presencia de parásitos (Ej. Muérdago, etc.)
- 9 - Presencia de lianas y bejucos
- 10 - Otro \_\_\_\_\_

**Columna:**  
GCoFit  
Grado Condición Fitosanitaria

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de grado que se identifica para la condición fitosanitaria que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de grado son:

- 1 - Sano
- 2 - Leve
- 3 - Severo

**Columna:**  
Dominancia

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de dominancia que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de dominancia son:

- 1 - *Dominante*.- Pertenecen a los árboles más altos y sus copas definen el **nivel superior del dosel**, reciben luz total por arriba y por los costados; tienen copas bien desarrolladas.
- 2 - *Co-dominante*.- Árboles cuyas copas forman parte del **nivel intermedio del dosel**, están por debajo de los dominantes; reciben luz solar total por arriba, pero parte por los costados; con alturas de 5/6 a 3/4 de los árboles dominantes.
- 3 - *Suprimido*.- Árboles cuyas copas se encuentran por debajo del nivel intermedio del dosel; con alturas de 3/4 a 1/2 de los árboles dominantes; cubiertos por la sombra de la mayoría de los árboles.
- 4 - *Solitario*.- Cuando los árboles están separados y no se puede determinar su dominancia (ejemplo en árboles fuera de bosque).

**Columna:**  
Vejez del tocón

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de vejez que registra el tocón (*selección única*). Los tipos de vejez son:

- 1 - *Fresco*.- Intacto sin podrir.
- 2 - *Sólido*.- Intacto pero con corteza parcialmente suave.
- 3 - *Corazón sólida, la troza soporta su propio peso*.- La corteza puede arrancarse con la mano o está ausente.
- 4 - *Corazón suave, la troza no soporta su propio peso pero mantiene su forma*.- Suave, pequeñas partes desprendidas, se puede introducir un clavo en el corazón.
- 5 - *La troza se desprende del suelo*.- Suave, se hace polvo al secar.



# Instrucciones para el llenado del Formulario 6

## Árboles Vivos, Muertos en Pie y Tocones (GUIA PARA LLENAR LA TABLA)

**Numeral:**  
1.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC (ver reverso de formulario 5)

**Columnas:**  
- Código del árbol  
- ≥ trifur.

**Instrucciones:**  
Los códigos se escriben con letras mayúsculas

Para los árboles vivos en pie se utilizará el código con las letras AV y tres dígitos: AV000

Para los árboles muertos en pie se utilizará el código con las letras AM y tres dígitos: AM000

Para todos los árboles vivos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FV y tres dígitos: FV000

Para todos los árboles muertos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FM y tres dígitos: FM000

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco a una altura mayor a 1,30 m, el fuste principal (desde la base del árbol hasta el nudo de trifurcación) se identifica con el código FV000 o FM000 de acuerdo a su condición de vivo o muerto, y se registrará en la columna "código árbol". Cada tronco de división se identificará en orden numérico: 1, 2, 3, etc., iniciando por la de mayor a menor diámetro; y registrándose en la columna igual o mayor a la trifurcación "≥ trifur."

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco en la base del árbol, o a una altura menor a 1,30 m; se medirán todos los troncos que alcancen un DAP ≥ a 10 ó 20 cm, de acuerdo a su posición en la parcela de 20 x 20 m ó de 40 x 60 m respectivamente. Los troncos se registran en la comuna "código árbol".

Los árboles con la bifurcación a una altura menor a 1,30 m, se miden como árboles individuales y se registran en la columna "código árbol"

Los árboles con la bifurcación a una altura igual o mayor a 1,30 m se considera como un solo árbol, midiendo la altura del tronco mayor, y registrándose en la columna "código árbol"

**Nombre científico**

**Instrucciones:**  
Determinar el nombre científico de la especie o su género, tomando una muestra botánica para identificar en el herbario.  
En último de los casos de debe identificar el individuo a nivel de familia.

**Columna:**  
Uso de la especie

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número de *todos* los tipos de uso que apliquen. Los tipos de uso posibles son:

1 - Madera	10 - Tintes
2 - Leña	11 - Control biológico
3 - Carbón	12 - Fertilizante
4 - Frutas	13 - Sombra
5 - Semillas	14 - Ornamental
6 - Medicinal	15 - Artesanía
7 - Forraje	16 - Usos culturales (rituales)
8 - Resinas/latex	17 - Desconocido
9 - Poste cerco	18 - Otro _____

**Columna:**  
EA  
Estado del árbol

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de estado que aplique (*selección única*). Los tipos de estado posibles son:

- 1 - Vivo
- 2 - Muerto en pie, con copa y ramas, pero sin hojas
- 3 - Muerto en pie, pero sin copa ni ramas
- 4 - Tocón

**Columna:**  
CF  
Calidad del fuste

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de calidad del fuste que aplique (*selección única*). Los tipos de calidad son:

- 1 - *Óptimo*.- Árbol recto y sano.
- 2 - *Medio*.- Árbol medianamente torcido o ramificado, o con mínima afección fitosanitaria.
- 3 - *Bajo*.- Árbol torcido o enfermo.
- 4 - *Tocón o árbol muerto*.

**Columna:**  
CoFit  
Condición Fitosanitaria

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de condición fitosanitaria que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de condiciones son:

- 1 - Sano
- 2 - Fuste quemado
- 3 - Fuste hueco
- 4 - Fuste picado
- 5 - Dañado por animales
- 6 - Enfermo por plagas o enfermedades
- 7 - Fuste afectado por matapalos (Ej. Ficus spp)
- 8 - Presencia de parásitos (Ej. Muérdago, etc.)
- 9 - Presencia de lianas y bejuocos
- 10 - Otro \_\_\_\_\_

**Columna:**  
GCoFit  
Grado Condición Fitosanitaria

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de grado que se identifica para la condición fitosanitaria que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de grado son:

- 1 - Sano
- 2 - Leve
- 3 - Severo

**Columna:**  
Dominancia

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de dominancia que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de dominancia son:

- 1 - *Dominante*.- Pertenecen a los árboles más altos y sus copas definen el **nivel superior del dosel**, reciben luz total por arriba y por los costados; tienen copas bien desarrolladas.
- 2 - *Co-dominante*.- Árboles cuyas copas forman parte del **nivel intermedio del dosel**, están por debajo de los dominantes; reciben luz solar total por arriba, pero parte por los costados; con alturas de 5/6 a 3/4 de los árboles dominantes.
- 3 - *Suprimido*.- Árboles cuyas copas se encuentran por debajo del nivel intermedio del dosel; con alturas de 3/4 a 1/2 de los árboles dominantes; cubiertos por la sombra de la mayoría de los árboles.
- 4 - *Solitario*.- Cuando los árboles están separados y no se puede determinar su dominancia (ejemplo en árboles fuera de bosque).

**Columna:**  
Vejez del tocón

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de vejez que registra el tocón (*selección única*). Los tipos de vejez son:

- 1 - *Fresco*.- Intacto sin podrir.
- 2 - *Sólido*.- Intacto pero con corteza parcialmente suave.
- 3 - *Corazón sólida*, la troza soporta su propio peso.- La corteza puede arrancarse con la mano o está ausente.
- 4 - *Corazón suave*, la troza no soporta su propio peso pero mantiene su forma.- Suave, pequeñas partes desprendidas, se puede introducir un clavo en el corazón.
- 5 - *La troza se desprende del suelo*.- Suave, se hace polvo al secar.



# Instrucciones para el llenado del Formulario 6

## Árboles Vivos, Muertos en Pie y Tocones (GUIA PARA LLENAR LA TABLA)

**Numeral:**  
1.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC (ver reverso de formulario 5)

**Columnas:**  
- Código del árbol  
- ≥ trifur.

**Instrucciones:**  
Los códigos se escriben con letras mayúsculas

Para los árboles vivos en pie se utilizará el código con las letras AV y tres dígitos: AV000

Para los árboles muertos en pie se utilizará el código con las letras AM y tres dígitos: AM000

Para todos los árboles vivos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FV y tres dígitos: FV000

Para todos los árboles muertos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FM y tres dígitos: FM000

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco a una altura mayor a 1,30 m, el fuste principal (desde la base del árbol hasta el nudo de trifurcación) se identifica con el código FV000 o FM000 de acuerdo a su condición de vivo o muerto, y se registrará en la columna "código árbol". Cada tronco de división se identificará en orden numérico: 1, 2, 3, etc., iniciando por la de mayor a menor diámetro; y registrándose en la columna igual o mayor a la trifurcación "≥ trifur."

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco en la base del árbol, o a una altura menor a 1,30 m; se medirán todos los troncos que alcancen un DAP ≥ a 10 ó 20 cm, de acuerdo a su posición en la parcela de 20 x 20 m ó de 40 x 60 m respectivamente. Los troncos se registran en la comuna "código árbol".

Los árboles con la bifurcación a una altura menor a 1,30 m, se miden como árboles individuales y se registran en la columna "código árbol"

Los árboles con la bifurcación a una altura igual o mayor a 1,30 m se considera como un solo árbol, midiendo la altura del tronco mayor, y registrándose en la columna "código árbol"

**Nombre científico**

**Instrucciones:**  
Determinar el nombre científico de la especie o su género, tomando una muestra botánica para identificar en el herbario.  
En último de los casos de debe identificar el individuo a nivel de familia.

**Columna:**  
Uso de la especie

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número de *todos* los tipos de uso que apliquen. Los tipos de uso posibles son:

1 - Madera	10 - Tintes
2 - Leña	11 - Control biológico
3 - Carbón	12 - Fertilizante
4 - Frutas	13 - Sombra
5 - Semillas	14 - Ornamental
6 - Medicinal	15 - Artesanía
7 - Forraje	16 - Usos culturales (rituales)
8 - Resinas/latex	17 - Desconocido
9 - Poste cerco	18 - Otro _____

**Columna:**  
EA  
Estado del árbol

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de estado que aplique (*selección única*). Los tipos de estado posibles son:

- 1 - Vivo
- 2 - Muerto en pie, con copa y ramas, pero sin hojas
- 3 - Muerto en pie, pero sin copa ni ramas
- 4 - Tocón

**Columna:**  
CF  
Calidad del fuste

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de calidad del fuste que aplique (*selección única*). Los tipos de calidad son:

- 1 - *Óptimo*.- Árbol recto y sano.
- 2 - *Medio*.- Árbol medianamente torcido o ramificado, o con mínima afección fitosanitaria.
- 3 - *Bajo*.- Árbol torcido o enfermo.
- 4 - *Tocón o árbol muerto*.

**Columna:**  
CoFit  
Condición Fitosanitaria

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de condición fitosanitaria que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de condiciones son:

- 1 - Sano
- 2 - Fuste quemado
- 3 - Fuste hueco
- 4 - Fuste picado
- 5 - Dañado por animales
- 6 - Enfermo por plagas o enfermedades
- 7 - Fuste afectado por matapalos (Ej. Ficus spp)
- 8 - Presencia de parásitos (Ej. Muérdago, etc.)
- 9 - Presencia de lianas y bejucos
- 10 - Otro \_\_\_\_\_

**Columna:**  
GCoFit  
Grado Condición Fitosanitaria

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de grado que se identifica para la condición fitosanitaria que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de grado son:

- 1 - Sano
- 2 - Leve
- 3 - Severo

**Columna:**  
Dominancia

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de dominancia que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de dominancia son:

- 1 - *Dominante*.- Pertenecen a los árboles más altos y sus copas definen el **nivel superior del dosel**, reciben luz total por arriba y por los costados; tienen copas bien desarrolladas.
- 2 - *Co-dominante*.- Árboles cuyas copas forman parte del **nivel intermedio del dosel**, están por debajo de los dominantes; reciben luz solar total por arriba, pero parte por los costados; con alturas de 5/6 a 3/4 de los árboles dominantes.
- 3 - *Suprimido*.- Árboles cuyas copas se encuentran por debajo del nivel intermedio del dosel; con alturas de 3/4 a 1/2 de los árboles dominantes; cubiertos por la sombra de la mayoría de los árboles.
- 4 - *Solitario*.- Cuando los árboles están separados y no se puede determinar su dominancia (ejemplo en árboles fuera de bosque).

**Columna:**  
Vejez del tocón

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de vejez que registra el tocón (*selección única*). Los tipos de vejez son:

- 1 - *Fresco*.- Intacto sin podrir.
- 2 - *Sólido*.- Intacto pero con corteza parcialmente suave.
- 3 - *Corazón sólida*, la troza soporta su propio peso.- La corteza puede arrancarse con la mano o está ausente.
- 4 - *Corazón suave*, la troza no soporta su propio peso pero mantiene su forma.- Suave, pequeñas partes desprendidas, se puede introducir un clavo en el corazón.
- 5 - *La troza se desprende del suelo*.- Suave, se hace polvo al secar.



# Instrucciones para el llenado del Formulario 6

## Árboles Vivos, Muertos en Pie y Tocones (GUIA PARA LLENAR LA TABLA)

**Numeral:**  
1.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC (ver reverso de formulario 5)

**Columnas:**  
- Código del árbol  
- ≥ trifur.

**Instrucciones:**  
Los códigos se escriben con letras mayúsculas

Para los árboles vivos en pie se utilizará el código con las letras AV y tres dígitos: AV000

Para los árboles muertos en pie se utilizará el código con las letras AM y tres dígitos: AM000

Para todos los árboles vivos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FV y tres dígitos: FV000

Para todos los árboles muertos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FM y tres dígitos: FM000

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco a una altura mayor a 1,30 m, el fuste principal (desde la base del árbol hasta el nudo de trifurcación) se identifica con el código FV000 o FM000 de acuerdo a su condición de vivo o muerto, y se registrará en la columna "código árbol". Cada tronco de división se identificará en orden numérico: 1, 2, 3, etc., iniciando por la de mayor a menor diámetro; y registrándose en la columna igual o mayor a la trifurcación "≥ trifur."

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco en la base del árbol, o a una altura menor a 1,30 m; se medirán todos los troncos que alcancen un DAP ≥ a 10 ó 20 cm, de acuerdo a su posición en la parcela de 20 x 20 m ó de 40 x 60 m respectivamente. Los troncos se registran en la columna "código árbol".

Los árboles con la bifurcación a una altura menor a 1,30 m, se miden como árboles individuales y se registran en la columna "código árbol"

Los árboles con la bifurcación a una altura igual o mayor a 1,30 m se considera como un solo árbol, midiendo la altura del tronco mayor, y registrándose en la columna "código árbol"

**Nombre científico**

**Instrucciones:**  
Determinar el nombre científico de la especie o su género, tomando una muestra botánica para identificar en el herbario.  
En último de los casos de debe identificar el individuo a nivel de familia.

**Columna:**  
*Uso de la especie*

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número de *todos* los tipos de uso que apliquen. Los tipos de uso posibles son:

1 - Madera	10 - Tintes
2 - Leña	11 - Control biológico
3 - Carbón	12 - Fertilizante
4 - Frutas	13 - Sombra
5 - Semillas	14 - Ornamental
6 - Medicinal	15 - Artesanía
7 - Forraje	16 - Usos culturales (rituales)
8 - Resinas/latex	17 - Desconocido
9 - Poste cerco	18 - Otro _____

**Columna:**  
*EA Estado del árbol*

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de estado que aplique (*selección única*). Los tipos de estado posibles son:

- 1 - Vivo
- 2 - Muerto en pie, con copa y ramas, pero sin hojas
- 3 - Muerto en pie, pero sin copa ni ramas
- 4 - Tocón

**Columna:**  
*CF Calidad del fuste*

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de calidad del fuste que aplique (*selección única*). Los tipos de calidad son:

- 1 - *Óptimo*.- Árbol recto y sano.
- 2 - *Medio*.- Árbol medianamente torcido o ramificado, o con mínima afección fitosanitaria.
- 3 - *Bajo*.- Árbol torcido o enfermo.
- 4 - *Tocón o árbol muerto*.

**Columna:**  
*CoFit Condición Fitosanitaria*

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de condición fitosanitaria que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de condiciones son:

- 1 - Sano
- 2 - Fuste quemado
- 3 - Fuste hueco
- 4 - Fuste picado
- 5 - Dañado por animales
- 6 - Enfermo por plagas o enfermedades
- 7 - Fuste afectado por matapalos (Ej. Ficus spp)
- 8 - Presencia de parásitos (Ej. Muérdago, etc.)
- 9 - Presencia de lianas y bejucos
- 10 - Otro \_\_\_\_\_

**Columna:**  
*GCoFit Grado Condición Fitosanitaria*

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de grado que se identifica para la condición fitosanitaria que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de grado son:

- 1 - Sano
- 2 - Leve
- 3 - Severo

**Columna:**  
*Dominancia*

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de dominancia que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de dominancia son:

- 1 - *Dominante*.- Pertenecen a los árboles más altos y sus copas definen el **nivel superior del dosel**, reciben luz total por arriba y por los costados; tienen copas bien desarrolladas.
- 2 - *Co-dominante*.- Árboles cuyas copas forman parte del **nivel intermedio del dosel**, están por debajo de los dominantes; reciben luz solar total por arriba, pero parte por los costados; con alturas de 5/6 a 3/4 de los árboles dominantes.
- 3 - *Suprimido*.- Árboles cuyas copas se encuentran por debajo del nivel intermedio del dosel; con alturas de 3/4 a 1/2 de los árboles dominantes; cubiertos por la sombra de la mayoría de los árboles.
- 4 - *Solitario*.- Cuando los árboles están separados y no se puede determinar su dominancia (ejemplo en árboles fuera de bosque).

**Columna:**  
*Vejez del tocón*

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de vejez que registra el tocón (*selección única*). Los tipos de vejez son:

- 1 - *Fresco*.- Intacto sin podrir.
- 2 - *Sólido*.- Intacto pero con corteza parcialmente suave.
- 3 - *Corazón sólida, la troza soporta su propio peso*.- La corteza puede arrancarse con la mano o está ausente.
- 4 - *Corazón suave, la troza no soporta su propio peso pero mantiene su forma*.- Suave, pequeñas partes desprendidas, se puede introducir un clavo en el corazón.
- 5 - *La troza se desprende del suelo*.- Suave, se hace polvo al secar.



# INSTRUCCIONES PARA LLENAR LOS FORMULARIOS

## Instrucciones para el llenado del Formulario 9 y 10

### Códigos de Clase de Uso de la Tierra (CUT) y Conglomerado

Numeral:  
A.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC para la ENF son:

Numeral:  
A.02

**Instrucciones:**  
La UT ha facilitado, a cada equipo de campo, una guía con los códigos definidos para cada conglomerado dependiendo del tipo de bosque en el que se encuentra. En caso que no conozca dichos códigos, por favor informar la situación a la UT una vez concluido el trabajo.

### Formulario 9: Especie Priorizada

Numeral:  
1

**Instrucciones:**  
Para la ENF, las especies priorizadas para la CUT manglar son la especie de mangle (corteza) y el recuento de poblaciones de cangrejos

### Formulario 9: Datos específicos de la especie priorizada

Numeral:  
3

**Instrucciones:**  
Cada especie de flora priorizada tiene una única parte aprovechada, la misma que es seleccionada en el numeral 2. De acuerdo a esta información, los campos que debe llenar de la tabla son *DAP, altura total, altura comercial, altura de raíces aéreas* y la *columna correspondiente a la parte aprovechada*. Para mayor información, consultar el Manual de Campo, en la sección Medición de Productos Forestales No Maderables (PFNM).

### Formulario 9: Estado fenológico observado

Numeral:  
5

**Instrucciones:**  
De acuerdo al criterio de todo el equipo, ingresar el número correspondiente a cada estado fenológico. Sólo se puede ingresar un número por casillero.

### Formulario 9: Época de floración y fructificación

Numeral:  
6

**Instrucciones:**  
Se llenara con base a la información proporcionada por el guía local.

Nivel II	Nivel III	Código
Bosque Nativo	Bosque Seco Andino	01
	Bosque Seco Pluvioestacional	02
	Bosque Siempreverde Andino Montano	03
	Bosque Siempreverde Andino de Pie de Monte	04
	Bosque Siempreverde Andino de Ceja Andina	05
	Bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonia	06
	Bosque siempre verde de tierras bajas del Chocó	07
	Manglar	08
	Moretales	09
Plantación forestal		10
Agroforestería		11
Cultivos anuales		12
Cultivos semipermanentes		13
Cultivos permanentes		14
Mosaico agropecuario		15
Pasto cultivado		16
Vegetación arbustiva	Humedal	17
	Seca	18
Vegetación herbácea		19
Páramos		20
Cuerpos de agua	Natural	21
	Artificial	22
Zonas pobladas		23
Infraestructura	Agroindustrial	24
	Social	25
	Transporte y comunicación	26
Glaciares		27
Área sin cobertura vegetal	Áreas erosionada	28
	Gravas	29
	Salina industrial	30
	Salina natural	31
	Playa	32
	Banco de arena	33
	Afloramientos rocosos	34

**\*\* Gracias por su colaboración y dedicación\*\***

**Ingreso al Conglomerado**

¿Ha ingresado al conglomerado directamente por esta parcela?  
*(Registre una sola respuesta)*

	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Llenar las preguntas del formulario 1
Sí	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
No	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Pase al formulario 2

**Ubicación del LUGAR DE SALIDA**

*(Se considera lugar de salida al sitio más cercano a un conjunto de conglomerados donde el equipo de campo puede hospedarse y contar con servicios (ejemplo: capital provincial, cabecera cantonal o cabecera parroquial))*

**1. Identificación del lugar de salida:**  
*(Ingresar el nombre en la línea punteada, e ingresar los códigos en la oficina)*

**Códigos**

1.01 Provincia.....

1.02 Cantón.....

1.03 Cabecera cantonal o parroquia rural.....

**Información del VEHÍCULO antes de iniciar el acceso**

**2. ¿Cuál es el medio de transporte y el tipo de vehículo utilizado para trasladarse desde el LUGAR DE SALIDA hacia la parcela del conglomerado?:**  
*(Marcar todos los medios de transporte que utilizó desde la salida, y registrar el tipo de vehículo utilizado para cada medio de transporte)*

**Tipo**

2.01  Aéreo →

2.02  Acuático →

2.03  Terrestre →

**3. ¿Cuánto fue el tiempo del viaje, en el vehículo, y cuál fue la distancia aproximada, en kilómetros, desde el lugar de salida (Pregunta 1) hasta comenzar la caminata a la parcela?**  
*(Registre el tiempo y la distancia)*

3.01 Tiempo:  Horas :  Minutos

3.02 Distancia aproximada:  Kilometros km

**4. Ubicación del lugar donde termina el viaje en el vehículo, antes de emprender la caminata a la parcela: (Utilizar el GPS)**

4.01 UTM → 1. X (longitud)  m

→ 2. Y (latitud)  m

4.02 Altitud →  msnm

4.03 Código foto →

**Información de la CAMINATA de ACCESO a la parcela**

**5. Fecha y hora a la que comienza la caminata de acceso:**

5.01 Fecha de inicio de la caminata de acceso a la parcela  Día /  Mes /  Año

5.02 Hora de inicio de la caminata de acceso a la parcela  Horas :  Minutos

5.03 Hora de llegada al punto de inicio de la parcela  Horas :  Minutos

(Continuar a la siguiente sección.....)

**Acceso a la PARCELA**

**6. Puntos de referencia (PR) identificados en la caminata de acceso a la parcela:**  
*(Ingresar al menos 3 puntos de referencia PR)*

Código PR	Descripción del PR	UTM X	UTM Y	Código foto	Azimut (°)	Distancia m
PR 01						
PR 02						
PR 03						
PR 04						
PR 05						

**7. Croquis de Acceso** *(Se sugiere hacer un croquis, con la ayuda del GPS, indicando el punto de inicio de la caminata hasta llegar al punto de inicio de la parcela. Incluya la leyenda de ser necesario)*

Descripción del croquis:


**Ubicación del CONGLOMERADO**

**8. Identificación del conglomerado:**  
*(Registrar el nombre en la línea punteada, e ingresar los códigos en la oficina)*

**Códigos**

8.01 Clase de uso de la tierra (CUT) teórico

8.02 Conglomerado

8.03 Parcela  **P**

8.04 Distribución Zonal MAE

8.05 Provincia.....

8.06 Cantón.....

8.07 Cabecera cantonal o parroquia rural.....

8.08 Nombre localidad, comunidad, recinto

8.09 Nombre Carta Topográfica

8.10 Número Carta Topográfica  -

*(El DATUM que se debe utilizar es WGS84)*

8.11 Zona UTM

(FIN DEL FORMULARIO 1)

# INSTRUCCIONES PARA LLENAR EL FORMULARIO

## Recomendaciones generales para todos los formularios

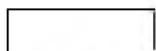
Para el llenar el formulario debe tener presente las siguientes recomendaciones:



Se marca con visto o con X según su respuesta



Indica el salto o flujo de secuencia de las preguntas dependiendo del registro realizado



Se registra los nombres o números de acuerdo a lo solicitado



Ayuda a identificar que la pregunta viene de un flujo o salto.

Código

Llenar con un sólo valor por casilla

## Instrucciones para el llenado del Formulario 1

### Códigos de Provincia, Cantón, Cabecera cantonal o parroquia rural y Carta Topográfica

**Numerales:**

1,  
8.04, 8.05, 8.06, 8.08, 8.09

**Instrucciones:**

La Unidad Técnica (UT) ha facilitado una guía con los códigos definidos por el INEC para todas las provincias, cantones y parroquias del Ecuador, a cada equipo de campo.

El número y nombre de la Carta Topográfica se encuentra en la parte superior de la misma. En caso que no conozca dichos códigos, o que no disponga de una Carta Topográfica, no se registrará esta información.

### Códigos de Clase de Uso de la Tierra (CUT), Conglomerado y Distribución Zonal MAE

**Numeral:**

8.01

**Instrucciones:**

Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC para la ENF son:

**Numeral:**

8.02

**Instrucciones:**

La UT ha facilitado, a cada equipo de campo, una guía con los códigos definidos para cada conglomerado dependiendo del tipo de bosque en el que se encuentra. En caso que no conozca dichos códigos, por favor informar la situación a la UT una vez concluido el trabajo.

**Numeral:**

8.03

**Instrucciones:**

La UT ha facilitado a cada equipo de campo, una guía con los códigos definidos por el MAE para cada zona del Ecuador. En caso que no conozca dichos códigos, por favor informar la situación a la Unidad Técnica una vez concluido el trabajo.

Nivel II	Nivel III	Código
Bosque Nativo	Bosque Seco Andino	01
	Bosque Seco Fluvioestacional	02
	Bosque Siempreverde Andino Montano	03
	Bosque Siempreverde Andino de Pie de Monte	04
	Bosque Siempreverde Andino de Ceja Andina	05
	Bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonia	06
	Bosque siempre verde de tierras bajas del Chocó	07
	Manglar	08
	Moretales	09
Plantación forestal		10
Agroforestería		11
Cultivos anuales		12
Cultivos sempermanentes		13
Cultivos permanentes		14
Mosaico agropecuario		15
Pasto cultivado		16
Vegetación arbustiva	Humedal	17
	Seca	18
Vegetación herbácea		19
Páramos		20
Cuerpos de agua	Natural	21
	Artificial	22
Zonas pobladas		23
Infraestructura	Agroindustrial	24
	Social	25
	Transporte y comunicación	26
Glaciares		27
Área sin cobertura vegetal	Áreas erosionada	28
	Gravas	29
	Salina industrial	30
	Salina natural	31
	Playa	32
	Banco de arena	33
	Afloramientos rocosos	34

### Nombre de localidad, comunidad, barrio o recinto

**Numeral:**

8.07

**Instrucciones:**

Realizar la indagación al guía local sobre el nombre de la localidad, comunidad, barrio o recinto, y asegurarse de registrarlo correctamente. Tomar en cuenta que se puede dar el caso que exista más de una localidad o barrio con el mismo nombre para una misma parroquia. Informar a la UT cualquier duda, una vez concluido el trabajo.

### Zona UTM

**Numeral:**

8.10

**Instrucciones:**

Las únicas posibilidades son: N17, S17, N18 y S18 para Ecuador continental. Debe utilizar el GPS para asegurarse de la zona en la que se encuentra, o ver los detalles sobre este tema en la *Figura 6* del Manual de Campo, proporcionado por la UT.

### Información de acceso a la Parcela

**Numeral:**

6

**Instrucciones:**

Descripción de las columnas de la tabla:

\* *Código PR.*- Código asignado al punto de referencia de la caminata de acceso.

\* *Descripción del PR.*- Descripción de un objeto identificado como punto de referencia (río, casas, puente, etc.).

\* *UTM X.*- Longitud del punto de referencia (dato del GPS).

\* *UTM Y.*- Latitud del punto de referencia (dato del GPS).

\* *Código Foto.*- Código asignado para la foto del punto de referencia identificado en la caminata. Es importante que al momento de entregar el formulario escaneado en digital, se adjunte también el respaldo de las fotos tomadas, para la base de datos. El código de la foto debe facilitar la identificación del conglomerado y parcela a la cual pertenece.

\* *Azimut.*- Valor registrado utilizando la brújula en dirección al punto de referencia.

\* *Distancia.*- Valor registrado de la distancia aproximada del sendero al punto de referencia.

### Ubicación de la PARCELA

**1. Identificación de la Parcela**

1.01 Clase de Uso de la Tierra (CUT) teórico Códigos

1.02 Conglomerado Códigos

1.03 Parcela Códigos  
 P

*(Este campo puede tomar los valores P1, P2 o P3.)*

### Información del PUNTO de INICIO de la PARCELA

**2. Fecha y hora en la que inician las mediciones en la Parcela:**

2.01 Fecha en la que inician las mediciones en la parcela  
 Día:   Mes:   Año:    
 \*

2.02 Hora de inicio de las mediciones  
 Horas:   Minutos:    
 \*

2.03 Hora de finalización de las mediciones  
 Horas:   Minutos:    
 \*

*\* (Llenar si las mediciones tardan más de un día)*

**3. Coordenadas UTM del Punto de Inicio (PI) de Campo:**

3.01 X (longitud) UTM  m

3.02 Y (latitud)  m

3.03 Código de la foto de la lectura de GPS:

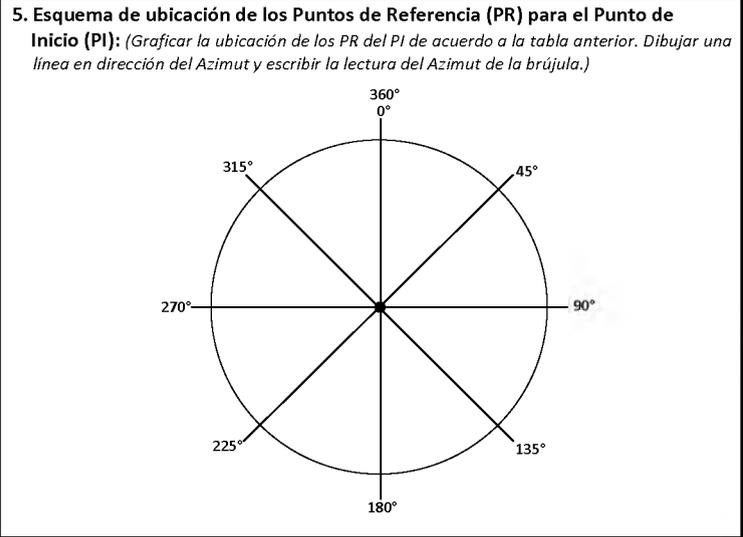
3.04 Altitud:  msnm

3.05 Distancia al punto de inicio teórico:  <sup>Metros</sup> m

*\* (Llenar sólo en caso de que el punto de inicio teórico NO sea igual al punto de inicio de campo)*

**4. Puntos de Referencia (PR) para identificar la posición del Punto de Inicio (PI):**  
*(Registrar los 3 PR con base en los puntos cardinales)*

Código PR del PI	Descripción del PR del punto de inicio	Código foto	Azimut (°)	Distancia m
PI 01				
PI 02				
PI 03				



### Clase de Uso de la Tierra (CUT) de la Parcela

**6. Datos de la Clase de Uso de la Tierra (CUT):**

6.01 CUT identificadas en la parcela:  
 Códigos:   Códigos:   Códigos:

6.02 ¿Se ha identificado ACUACULTURA, CULTIVOS o PASTOS abandonados en la Parcela?  
 1.  SI 2.  NO

**A) Tipo, clase o nombre de ACUACULTURA, CULTIVO o PASTO:** *(Detallar todos los peces, cultivos o pastos identificados)*

6.03 Código de las fotos tomadas sobre la CUT o cambios de CUT:  
*(Tomar al menos 3 fotografías en base a los puntos cardinales)*

Norte	Sur	Este	Oeste
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
* Norte	* Sur	* Este	* Oeste
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

*\* (Llenar solo si se identifica un 3er CUT)*

6.04 Detallar la historia de los cambios de la CUT para los siguientes intervalos de tiempo:

- 2 años atrás:   
 Motivo:

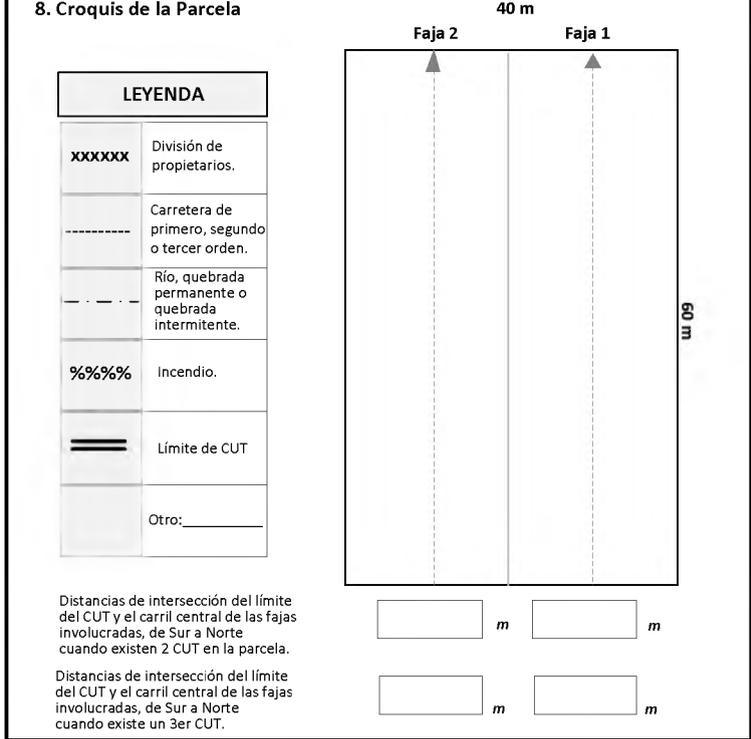
- 5 años atrás:   
 Motivo:

- 10 años atrás:   
 Motivo:

6.05 ¿La parcela presenta características del estrato de bosque contiguo?  
 1.  SI 2.  NO Razones:

**7. Área efectiva de medición en la parcela:** Metros cuadrados  
 \*  m<sup>2</sup>

*\* (Llenar únicamente en el caso que la Parcela NO sea accesible en su TOTALIDAD)*



# INSTRUCCIONES PARA LLENAR EL FORMULARIO

## Instrucciones para el llenado del Formulario 2 (1/2)

### Códigos de Conglomerado y Clase de Uso de la Tierra (CUT) teórico

**Numerales:**  
1.01,  
6.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC para la ENF son:

**Numeral:**  
1.02

**Instrucciones:**  
La UT ha facilitado, a cada equipo de campo, una guía con los códigos definidos para cada conglomerado dependiendo del tipo de bosque en el que se encuentra. En caso que no conozca dichos códigos, por favor informar la situación a la UT una vez concluido el trabajo.

Nivel II	Nivel III	Código
Bosque Nativo	Bosque Seco Andino	01
	Bosque Seco Pluvioestacional	02
	Bosque Siempreverde Andino Montano	03
	Bosque Siempreverde Andino de Pie de Monte	04
	Bosque Siempreverde Andino de Ceja Andina	05
	Bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonia	06
	Bosque siempre verde de tierras bajas del Chocó	07
	Manglar	08
	Moretales	09
Plantación forestal		10
Agroforestería		11
Cultivos anuales		12
Cultivos semipermanentes		13
Cultivos permanentes		14
Mosaico agropecuario		15
Pasto cultivado		16
Vegetación arbustiva	Humedal	17
	Seca	18
Vegetación herbácea		19
Páramos		20
Cuerpos de agua	Natural	21
	Artificial	22
Zonas pobladas		23
Infraestructura	Agroindustrial	24
	Social	25
	Transporte y comunicación	26
Glaciares		27
Área sin cobertura vegetal	Áreas erosionada	28
	Gravas	29
	Salina industrial	30
	Salina natural	31
	Playa	32
	Banco de arena	33
	Afloramientos rocosos	34

### Coordenadas UTM del punto de inicio de campo

**Numerales:**  
3

**Instrucciones:**  
Hay ocasiones en las que el punto de inicio teórico de la parcela, determinado por la UT, no puede ser accedido o si es accesible pero no es conveniente situarlo allí debido a distintos accidentes geográficos o circunstancias propias del terreno. En ese caso se debe establecer un punto de inicio de campo y se debe registrar las coordenadas de este NUEVO punto de inicio para facilitar los accesos a la parcela en el futuro.

### Puntos de Referencia del Punto de Inicio

**Numeral:**  
4

**Instrucciones:**  
Descripción de las columnas de la tabla:  
\* **Código PR del PI.**- Código asignado al punto de referencia identificado para el punto de inicio de la parcela donde iniciarán las mediciones.  
\* **Descripción del PR del punto de inicio.**- Descripción de un objeto identificado como punto de referencia (roca, camino, quebrada, árbol predominante, etc.).  
\* **Código Foto.**- Código asignado para la foto del punto de referencia identificado. Es importante que al momento de entregar el formulario escaneado en digital, se adjunte también el respaldo de las fotos tomadas, para la base de datos. El código de la foto debe facilitar la identificación del conglomerado y parcela a la cual pertenece.  
\* **Ángulo.**- Valor registrado utilizando la brújula.  
\* **Distancia.**- valor registrado de la distancia aproximada al punto de referencia.

### Clase de Uso de la Tierra (CUT) de la parcela

**Se recomienda llenar paralelamente o luego del formulario 6**

**Numeral:**  
6.03

**Instrucciones:**  
Se deben tomar al menos 3 fotografías de la CUT. Se sugiere que los códigos utilizados sigan una misma nomenclatura en todo el formulario. Por ejemplo, para la foto tomada orientada al norte se puede utilizar el código FUT\_N, la foto orientada al sur sería entonces FUT\_S, etc.

La UT ha definido que las fotografías de la CUT deben ser tomada dependiendo del número de clases identificadas. Así pues, se tienen los siguientes casos:

- 1.- *Toda la parcela tiene un solo CUT.*- En este caso, las fotografías deben ser tomadas desde el centro de la parcela hacia los 4 puntos cardinales.
- 2.- *Si la parcela tiene 2 CUT.*- En este caso, se tienen que tomar las fotografías sobre una de las fajas en el punto de cambio de la CUT para graficarlo, y en base a los puntos cardinales.
- 3.- *Si la parcela tiene 3 CUT.*- Se toma otro grupo de fotografías sobre una de las fajas en el punto de cambio de la CUT 2 a 3 para graficarlo, y en base a los puntos cardinales.

**Numeral:**  
6.04

**Instrucciones:**  
Entrevistar al guía local sobre la historia de cambio en la CUT de la parcela para los intervalos de tiempo definidos en el formulario. Es muy importante que se registre el motivo del cambio

**Numeral:**  
6.05

**Instrucciones:**  
Se aplica principalmente en parcelas (conglomerados) cercanos a los límites de los estratos de bosque. Las razones generales son: composición (especies dominantes) y estructura del bosque, bioclima, altitud, relieve, habitats específicos, entre otros.

### Área efectiva de medición de la Parcela

**Numeral:**  
7

**Instrucciones:**  
Se puede dar el caso en el que la parcela no puede ser accedida en su totalidad por distintos accidentes geográficos (Ej. ríos, pequeños lagos, rocas gigantes, etc.). En este caso se tiene que estimar el área que no puede ser accedida para registrar el área efectiva de medición.

### Croquis de la Parcela

**Numeral:**  
8

**Instrucciones:**  
Se recomienda que el croquis de la parcela se lo vaya realizando durante la apertura de las trochas para identificar de forma precisa la posición de los posibles accidentes geográficos, divisiones, etc. Use la simbología de la leyenda que está bajo el croquis y en caso que necesite adicionar otro símbolo, registrarlo en dicha leyenda.

**Propietario / Ocupante de la Parcela**

**9. Identificación del Propietario / Ocupante de la Parcela (PP):**

Código del propietario	Área que ocupa el propietario (%) <i>Estimar en base al total de la parcela</i>	Tenencia de la Tierra 1 - Estatal 2 - Municipal 3 - Comunitario 4 - Privado independiente 5 - Privado empresarial 6 - Mixta 7 - Se desconoce 8 - Otro _____	Tipo de tenencia 1 - Con título de propiedad 2 - Sin título de propiedad
PP 01			
PP 02			
PP 03			

**Perturbaciones y Estados de la Vegetación**

**10. ¿Cuál es la función asignada para el bosque?**

- |  |  |
|--|--|
| 10.01 <input type="radio"/> No aplica            | 10.08 <input type="radio"/> Sociocultural          |
| 10.02 <input type="radio"/> Conservación         | 10.09 <input type="radio"/> Científico - Educativo |
| 10.03 <input type="radio"/> Producción forestal  | 10.10 <input type="radio"/> Recreación             |
| 10.04 <input type="radio"/> Múltiple             | 10.11 <input type="radio"/> Turístico              |
| 10.05 <input type="radio"/> Regulación hídrica   | 10.12 <input type="radio"/> No determinado         |
| 10.06 <input type="radio"/> Protección de suelos | 10.13 <input type="radio"/> Pesca                  |
| 10.07 <input type="radio"/> Energético           |  |

**Perturbaciones Naturales:**

**11. ¿Qué perturbaciones naturales se detectan?:**

*Seleccionar todas las opciones que apliquen*

- |   |  |
|---|--|
| 11.01 <input type="radio"/> Sin perturbación        | <b>Pase a<br/>Pregunta 14</b>                                |
| 11.02 <input type="radio"/> Sequía                  | 11.06 <input type="radio"/> Daños por viento                 |
| 11.03 <input type="radio"/> Inundación              | 11.07 <input type="radio"/> Plagas y enfermedades            |
| 11.04 <input type="radio"/> Erosión                 | 11.08 <input type="radio"/> Erupción volcánica               |
| 11.05 <input type="radio"/> Deslizamiento de tierra | 11.09 <input type="radio"/> Otro .....<br><i>Especifique</i> |

**12. ¿Cuál es la magnitud de la perturbación natural?:**

- 12.01  Ligeramente perturbado
- 12.02  Moderadamente perturbado
- 12.03  Fuertemente perturbado
- 12.04  No determinado

13. Código de la Foto de la perturbación  *(Se sugiere utilizar una nomenclatura adecuada. Por ejemplo, para este caso podría usarse el código F\_PN)*

**14. Estructura vertical del bosque:**

- 14.01  No aplica
- 14.02  Tres doseles: dominante (superior), co-dominante (intermedio) y sotobosque
- 14.03  Dos doseles: dosel dominante y codominante
- 14.04  Dos doseles: dosel dominante o codominante y sotobosque
- 14.05  Un dosel

**Perturbaciones humanas y aprovechamiento:**

**15. ¿Qué perturbaciones humanas se detectan?:**

*(Seleccionar todas las opciones que apliquen)*

- |  |                               |  |
|--|-------------------------------|--|
| 15.01 <input type="radio"/> Sin perturbación                 | <b>Pase a<br/>Pregunta 18</b> | <b>A) Tipo de incendio:</b>                          |
| 15.02 <input type="radio"/> Incendio                         |                               | 1. <input type="radio"/> Copas                       |
| 15.03 <input type="radio"/> Pastoreo                         |                               | 2. <input type="radio"/> Rastrero o superficial      |
| 15.04 <input type="radio"/> Minería                          |                               | <b>B) Tiempo de incendio:</b>                        |
| 15.05 <input type="radio"/> Infraestructura vial             |                               | 1. <input type="radio"/> Sin evidencia               |
| 15.06 <input type="radio"/> Cultivos                         |                               | 2. <input type="radio"/> Incendio reciente (< 1 año) |
| 15.07 <input type="radio"/> Otro .....<br><i>Especifique</i> |                               | 3. <input type="radio"/> Incendio antiguo (> 1 año)  |
|  |                               | 15.08 <input type="radio"/> Contaminación            |
|  |                               | 15.09 <input type="radio"/> Acuicultura              |

**16. ¿Cuál es la magnitud de la perturbación humana?:**

- 16.01  Ligeramente perturbado
- 16.02  Moderadamente perturbado
- 16.03  Fuertemente perturbado
- 16.04  No determinado

17. Código de la Foto de la perturbación

*(Se sugiere utilizar una nomenclatura adecuada. Por ejemplo, para este caso podría usarse el código F\_PH)*

**18. ¿Qué aprovechamiento se detecta?:**

*(Seleccionar todas las opciones que apliquen)*

- |   |  |
|---|--|
| 18.01 <input type="radio"/> Sin aprovechamiento       | <b>Pase a<br/>Pregunta 21</b>  |
| 18.02 <input type="radio"/> Aprovechamiento de madera | 18.07 <input type="radio"/> Aprovechamiento de plantas medicinales                                     |
| 1. <input type="radio"/> Doméstico                    | 1. <input type="radio"/> Doméstico   |
| 2. <input type="radio"/> Comercial                    | 2. <input type="radio"/> Comercial   |
| 18.03 <input type="radio"/> Aprovechamiento de leña   | 18.08 <input type="radio"/> Aprovechamiento de plantas ornamentales (Ej. musgos, orquídeas, bromelias) |
| 1. <input type="radio"/> Doméstico                    | 1. <input type="radio"/> Doméstico   |
| 2. <input type="radio"/> Comercial                    | 2. <input type="radio"/> Comercial   |
| 18.14 <input type="radio"/> Aprovechamiento de frutos | 18.07 <input type="radio"/> Pesca  |
| 1. <input type="radio"/> Doméstico                    | 1. <input type="radio"/> Doméstico   |
| 2. <input type="radio"/> Comercial                    | 2. <input type="radio"/> Comercial   |
| 18.05 <input type="radio"/> Aprovechamiento de carbón | 18.09 <input type="radio"/> Otro.....<br><i>(Especifique)</i>  |
| 1. <input type="radio"/> Doméstico                    |  |
| 2. <input type="radio"/> Comercial                    |  |
| 18.15 <input type="radio"/> Aprovechamiento de hojas  |  |
| 1. <input type="radio"/> Doméstico                    |  |
| 2. <input type="radio"/> Comercial                    |  |

**19. ¿Cuál es la magnitud del aprovechamiento?:**

- 19.01  Ligeramente aprovechado
- 19.02  Moderadamente aprovechado
- 19.03  Fuertemente aprovechado
- 19.04  No determinado

20. Código de la Foto del aprovechamiento

*(Se sugiere utilizar una nomenclatura adecuada. Por ejemplo, para este caso podría usarse el código F\_PA)*

**21. Existencia y aplicación del plan de manejo:**

- 21.01  No aplica
- 21.02  Plan de manejo formulado y no aplicado
- 21.03  Plan de manejo formulado y aplicado
- 21.04  Sin plan de manejo

**22. Sucesión del bosque:**

- 22.01  No aplica
- 22.02  Bosque primario
- 22.03  Bosque primario intervenido
- 22.04  Bosque secundario maduro
- 22.05  Bosque secundario joven

**23. Origen del bosque**

- 23.01  No aplica
- 23.02  Plantación
- 23.03  Natural
- 23.04  Mixto (enriquecimiento)
- 23.05  Otro .....  
*Especifique*

# INSTRUCCIONES PARA LLENAR EL FORMULARIO

## Instrucciones para el llenado del Formulario 2 (2/2)

### Identificación del Propietario u Ocupante de la parcela

Numeral:

9

**Instrucciones:**

Para llenar los 3 campos de la tabla, se debe estar asesorado por el guía local e incluso se debe entrevistar a las personas (ocupantes) en caso de que se desconozca la pertenencia del terreno.

El Área debe ser estimada en porcentaje con relación a la extensión total de la parcela. Para los campos de *Tenencia de la tierra* y *Tipo de tenencia*, ingrese el número de la opción que corresponda.

### Perturbaciones y Estados de la Vegetación

Se recomienda llenar paralelamente o luego del formulario 6

#### Funciones asignadas

Numerales:

10

**Instrucciones:**

Las funciones o propósitos asignados a una porción de tierra, se refiere tanto a aquellas funciones asignadas a través de medidas legislativas, como a aquellas asignadas mediante decisiones de quién administra la tierra. Tomar en cuenta que la función primaria es la función más importante respecto a las otras. Si se debe dividir en función primaria y secundaria, considerar que la función primaria es selección única y la secundaria puede ser múltiple.

*Conservación.*- Destinado exclusivamente para la conservación, por ejemplo área protegida, bosque protector público o privado, etc.

*Producción forestal.*- Destinado a la producción de bienes forestales, tanto maderables como no maderables.

*Múltiple.*- cuando el área es designada a más de una función, donde una no es más importante que la otra.

*Regulación hídrica.*- Destinada para la protección de cuerpos de agua (quebrada, ríos, fuentes de agua, etc.).

*Protección de suelos.*- conservación de los suelos.

*Energético.*- Para la producción de leña o biocombustibles.

*Sociocultural.*- Para actividades culturales, espirituales o sociales.

*Científico - Educativo.*- Para realizar investigación o educación ambiental.

*Recreación.*- Para realizar actividades recreativas sin fines de lucro.

*Turístico.*- Actividades turísticas con fines de lucro y empresariales.

*No determinado.*- No se le ha designado una función específica o no se conoce.

*Pesca.*- Se realizan faenas de pesca o recolección de especies acuáticas.

#### Estructura Vertical del Bosque

Numerales:

14

**Instrucciones:**

Definición de la estructura vertical del bosque de forma general donde se ubica la parcela. Considerar la opinión de todo el equipo. En caso de no llegar a un acuerdo, registrar la opinión de la mayoría, y comunicar a la UT esta situación.

*Dominante (superior).*- Árboles con copas que se extienden sobre el nivel general del dosel y reciben luz total por arriba y parte por los costados; son más grandes que los árboles de tamaño promedio; tienen copas bien desarrolladas y densas.

*Co-dominante (intermedio).*- Árboles cuyas copas forman parte del nivel general o promedio del dosel, están por debajo de los dominantes; reciben luz solar total por arriba, pero solo cantidades moderadas lateralmente; tienen copas de tamaño medio.

*Soto bosque.*- Esta situado por debajo del dosel vegetal principal de las especies arbóreas, esta integrado de árboles jóvenes, arbustos y hierbas.

#### Perturbaciones Naturales y Humanas

Numerales:

11, 15, 18

**Instrucciones:**

Son las perturbaciones que afectan al ecosistema de forma *natural* o debido a *actividades humanas y aprovechamiento*. Si selecciona la opción 11.01, la 15.01 o la 18.01; no puede seleccionar otra más.

Si selecciona las opciones 11.02, 15.02 y 18.02 en adelante, se puede seleccionar más de una opción.

Numerales:

12, 16

**Instrucciones:**

*No determinado.*- No se observó perturbación.

*Ligeramente perturbado.*- La perturbación es mínima, el sistema puede recuperarse si se aplican medidas básicas de conservación.

*Moderadamente perturbado.*- La perturbación es evidente y existe riesgo de degradar el ecosistema permanentemente. Pueden aplicarse medidas para recuperación.

*Fuertemente perturbado.*- La perturbación es muy seria casi irreversible. Deben aplicarse medidas severas de recuperación.

Numerales:

19

**Instrucciones:**

*No determinado.*- No se observa aprovechamiento.

*Ligeramente aprovechado.*- Se observa aprovechamiento de PFNM y leña en baja intensidad.

*Moderadamente aprovechado.*- Se observa aprovechamiento selectivo o entresaca de madera, leña intensa ó carbón

*Fuertemente aprovechado.*- Se observa claros de bosque por aprovechamiento de madera, evidencias de tala raza o cambio de uso del suelo - muy pocos árboles en CUT fuera de bosque.

**También aplica el análisis para los árboles fuera de bosque**, sin considerar aprovechamiento de cultivos, pastos y acuacultura.

#### Plan de Manejo

Numerales:

21

**Instrucciones:**

Se refiere a la existencia de un plan de manejo en el área de la parcela y conocimiento de su aplicación. Esta respuesta debe considerar la información más relevante de la entrevista realizada al propietario, administrador o guía.

#### Sucesión del Bosque

Numerales:

22

**Instrucciones:**

*Bosque primario.*- Compuesto de especies arbóreas nativas donde no existe una clara indicación de actividades humanas y los procesos ecológicos no se han visto alterados considerablemente, presenta un sotobosque ralo.

*Bosque primario intervenido.*- Es un bosque primario donde los niveles de intervención no han alterado su estructura y composición florística; presentan indicios de extracción selectiva leve de madera, leña o PFNM.

*Bosque secundario.*- Compuesto de especies leñosas maduras de carácter sucesional que se desarrollan sobre tierras originalmente destinadas para actividades humanas. Posee un sotobosque denso.

*Bosque secundario joven.*- Compuesto de especies leñosas jóvenes de carácter sucesional que se desarrollan sobre tierras abandonadas observándose indicios de la clase de uso de tierra anterior; presenta un sotobosque denso.

**Ubicación**

**1. Identificación de la Parcela**

1.01 Clase de Uso de la Tierra (CUT) teórico

Códigos

1.02 Conglomerado

Códigos

1.03 Parcela

Códigos

**Mediciones**

**2. Incidencias de desechos de madera caída encontrada:**

ID Madera muerta	Punto de medición de madera ( <i>marque X</i> )			Largo del tronco ( <i>m</i> )			Diámetro ( <i>cm</i> )			Longitud de la línea de medición ( <i>m</i> )			Estado de la descomposición		
	P1	P2	P3	LT1	LT2	LT3	D1	D2	D3	L1	L2	L3	E1	E2	E3
MM01															
MM02															
MM03															
MM04															
MM05															
MM06															
MM07															
MM08															
MM09															
MM10															

**GUÍA PARA LLENAR LA TABLA**

**1. ID Madera Muerta:** La Unidad Técnica (UT) ha pre numerado este campo. El código "MM01", por ejemplo, identificará a la primera madera encontrada al momento de realizar las mediciones. En el Manual de Campo se encuentra detallado el procedimiento para realizar la medición de madera muerta, la misma que se lleva a cabo en la primera faja.

**2. Punto de Medición de la Madera -P-:** Según se explica en el manual de campo, es posible que una madera muerta atraviese la línea de medición más de una vez debido a la forma de su tronco o ramas. Si esto ocurre realice las mediciones correspondientes para cada punto de medición y en este campo registre con una "X" en cada casillero. Por ejemplo, si una madera muerta cruza DOS veces la línea de medición, los valores a registrar serán:

<i>ID Madera Muerta</i>	<i>Punto de Medición</i>		
MM01	P1	P2	P3
	X	X	

**3. Largo del Tronco -LT- (*m*):** Se debe medir el largo que tiene el tronco de la madera muerta y registrar el valor en metros. Tomar en cuenta que para el caso en el que un tronco atraviesa la línea de medición más de UNA vez, se debe dividir el total del largo del tronco de tal forma que se realice una sumatoria para el largo total. Para mayor información de cómo está diseñada la parcela consulte el Manual de Campo.

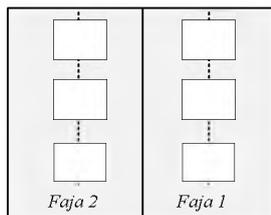
**4. Diámetro -D- (*cm*):** Diámetro de la madera muerta, medido en el punto de intersección creado entre la madera muerta y la línea de medición. (Diámetro  $\geq 10$  cm)

**5. Longitud de la línea de medición -L- (*m*):** Se debe registrar la distancia del punto de intersección de la madera muerta con el inicio del carril de medición, que en este caso es el Punto de Inicio de la parcela (si no se logra medir toda la línea de intersección, ajustar proporcionalmente). Para mayor información de cómo está diseñada la parcela consulte el Manual de Campo.

**6. Estado de la descomposición -E-:** Los valores posibles que se pueden registrar aquí son:  
 - "S" (sólido).- Madera sólida, caída recientemente, con corteza intacta y ramas finas todavía adjuntas.  
 - "I" (intermedio).- Madera no sólida, condiciones pobres, pero donde resultó difícil empujar un clavo dentro de la madera con la mano.  
 - "C" (compuesto).- Blanda, madera podrida, donde un clavo podría ser empujado dentro de la madera fácilmente. Madera podrida y que se rompe con facilidad al pisarla.

**Cobertura de copas**

**4. Grado de cobertura**



Registrar los códigos con base al porcentaje que cubren las copas en los cuatro (de 24) cuadros del densiómetro más cerca del observador

# INSTRUCCIONES DEL LLENADO DEL FORMULARIO

## Instrucciones para el llenado del Formulario 3

### Códigos de Clase de Uso de la Tierra (CUT) y Conglomerado

Numeral:  
1.01

Instrucciones:  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC para la ENF son:

Numeral:  
1.02

Instrucciones:  
La UT ha facilitado, a cada equipo de campo, una guía con los códigos definidos para cada conglomerado dependiendo del tipo de bosque en el que se encuentra. En caso que no conozca dichos códigos, por favor informar la situación a la UT una vez concluido el trabajo.

Nivel II	Nivel III	Código
Bosque Nativo	Bosque Seco Andino	01
	Bosque Seco Fluvioestacional	02
	Bosque Siempreverde Andino Montano	03
	Bosque Siempreverde Andino de Pie de Monte	04
	Bosque Siempreverde Andino de Caja Andina	05
	Bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía	06
	Bosque siempre verde de tierras bajas del Chocó	07
	Manglar	08
	Mbretales	09
Plantación forestal		10
Agroforestería		11
Cultivos anuales		12
Cultivos semipermanentes		13
Cultivos permanentes		14
Mosaico agropecuario		15
Pasto cultivado		16
Vegetación arbustiva	Humedal	17
	Seca	18
Vegetación herbácea		19
Páramos		20
Cuerpos de agua	Natural	21
	Artificial	22
Zonas pobladas		23
Infraestructura	Agroindustrial	24
	Social	25
	Transporte y comunicación	26
Glaciares		27
Área sin cobertura vegetal	Áreas erosionada	28
	Gravas	29
	Salina industrial	30
	Salina natural	31
	Playa	32
	Banco de arena	33
	Afloramientos rocosos	34

### Cobertura de copas

Se recomienda llenar paralelamente al formulario 6

Numeral:  
4

Instrucciones:

Código	Cobertura	Valoración
0	No aplica	
1	< 25 %	Rala o abierta
2	30 – 50 %	Semiabierta
3	50 – 75 %	Semicerrada o interrumpida
4	> 75 %	Densa o cerrada

**Ubicación**

**1. Identificación de la Parcela:**

**Códigos**

1.01 Clase de Uso de la Tierra (CUT) teórico

1.02 Conglomerado

1.03 Parcela

**Caracterización del Medio Natural**

**2. ¿Cuál es la Accesibilidad de la parcela?:** (Seleccionar una sola opción)

- 2.01  Fácil
- 2.02  Difícil
- 2.03  Muy difícil
- 2.04  Inaccesible por pendiente
- 2.05  Inaccesible por negativa del dueño
- 2.06  Inaccesible por áreas restrictivas
- 2.07  Inaccesible por cuerpo de agua
- 2.08  Otro tipo de inaccesibilidad

**3. ¿Cuál es la fisiografía del medio natural?:** (Seleccionar una sola opción)

- 3.09  Otro ¿Cuál?: .....
- 3.10  Rivera inundable de río
- 3.11  Rivera inundable de laguna
- 3.12  Estero de río
- 3.13  Estero de laguna
- 3.14  Planicie inundable/pantano

**4. Pendiente promedio estimada de la parcela:**

 % *Considerar un promedio de la pendiente luego de recorrer las dos fajas de la parcela*

**Suelo**

**5. Información del Suelo:**

**5.01 Profundidad PRIMER horizonte**

barrenación 1	barrenación 2	Promedio
<input type="text"/> cm	<input type="text"/> cm	<input type="text"/> cm

**Código del color**

5.02 Color de Suelo

*(Utilizar los códigos según la tabla de colores de MUNSELL. Ej. 7.5R 7/6)*

**6. ¿Cuál es la textura del Suelo?:** (Seleccionar una sola opción)

- 6.01  Hay suelo
- 6.02  No hay suelo
- Código del tipo de textura del suelo  **Códigos**
- (Ej. AMF – Arena Muy Fina)*

**7. Estructura del suelo:** (Seleccionar una sola opción)

- 7.01  No hay suelo
- 7.02  Granular
- 7.03  En bloque
- 7.04  Prismático
- 7.05  Laminar
- 7.06  No determinada

**8. Pedregosidad en el PRIMER horizonte:** (Seleccionar una sola opción)

- 8.01  < 5 %
- 8.02  5 – 20 %
- 8.03  21 – 50 %
- 8.04  51 – 90 %
- 8.05  > 91 %

**9. Muestras de suelo:** (toma de muestras hasta 10, 20 y 30 cm de profundidad)

No aplica Código de la Foto del obstáculo  *(Utilizar una nomenclatura adecuada. Por ejemplo, usarse el código F\_SU)*

**9.01 Muestra de 0 a 10 cm para carbono orgánico, raicillas y otros**

<b>Código</b>	<b>Código</b>	<b>Código</b>	<b>10 COR</b>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="P"/>	<input type="text"/>
<i>(CUT teórico)</i>	<i>(Conglomerado)</i>	<i>(Parcela)</i>	<i>(Muestra)</i>

**9.02 Muestra de 10 a 20 cm para carbono orgánico, raicillas y otros**

<b>Código</b>	<b>Código</b>	<b>Código</b>	<b>20 COR</b>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="P"/>	<input type="text"/>
<i>(CUT teórico)</i>	<i>(Conglomerado)</i>	<i>(Parcela)</i>	<i>(Muestra)</i>

**9.03 Muestra de 20 a 30 cm para carbono orgánico, raicillas y otros**

<b>Código</b>	<b>Código</b>	<b>Código</b>	<b>30 COR</b>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="P"/>	<input type="text"/>
<i>(CUT teórico)</i>	<i>(Conglomerado)</i>	<i>(Parcela)</i>	<i>(Muestra)</i>

**9.04 Muestra de 0 a 10 cm para densidad aparente**

<b>Código</b>	<b>Código</b>	<b>Código</b>	<b>10 DAP</b>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="P"/>	<input type="text"/>
<i>(CUT teórico)</i>	<i>(Conglomerado)</i>	<i>(Parcela)</i>	<i>(Muestra)</i>

**9.05 Muestra de 10 a 20 cm para densidad aparente**

<b>Código</b>	<b>Código</b>	<b>Código</b>	<b>20 DAP</b>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="P"/>	<input type="text"/>
<i>(CUT teórico)</i>	<i>(Conglomerado)</i>	<i>(Parcela)</i>	<i>(Muestra)</i>

**9.06 Muestra de 20 a 30 cm para densidad aparente**

<b>Código</b>	<b>Código</b>	<b>Código</b>	<b>30 DAP</b>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text" value="P"/>	<input type="text"/>
<i>(CUT teórico)</i>	<i>(Conglomerado)</i>	<i>(Parcela)</i>	<i>(Muestra)</i>

*(Recoger las muestras de suelo del barreno cilíndrico con base en el procedimiento establecido en el Manual de Campo, y enviar las muestras a la UT o laboratorio)*

**10. Resultados de laboratorio para carbono:**

*(Ingresar los datos remitidos por la UT o el laboratorio)*

**10.01 0 a 10 cm de profundidad**

<b>Carbono orgánico</b>	<b>Masa del suelo seco</b>	<b>Peso fresco y peso seco de raicillas</b>
<input type="text"/> %	<input type="text"/> g	<input type="text"/> Pf <input type="text"/> Ps g

**10.02 10 a 20 cm de profundidad**

<b>Carbono orgánico</b>	<b>Masa del suelo seco</b>	<b>Peso fresco y peso seco de raicillas</b>
<input type="text"/> %	<input type="text"/> g	<input type="text"/> Pf <input type="text"/> Ps g

**10.03 20 a 30 cm de profundidad**

<b>Carbono orgánico</b>	<b>Masa del suelo seco</b>	<b>Peso fresco y peso seco de raicillas</b>
<input type="text"/> %	<input type="text"/> g	<input type="text"/> Pf <input type="text"/> Ps g

**10.01 0 a 10 cm de profundidad**

**Otros análisis**

**10.02 10 a 20 cm de profundidad**

**Otros análisis**

**10.03 20 a 30 cm de profundidad**

**Otros análisis**

# INSTRUCCIONES PARA LLENAR EL FORMULARIO

## Instrucciones para el llenado del Formulario 4

### Códigos de Clase de Uso de la Tierra (CUT) y Conglomerado

**Numeral:**  
1.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC

**Numeral:**  
1.02

**Instrucciones:**  
La UT ha facilitado, a cada equipo de campo, una guía con los códigos definidos para cada conglomerado dependiendo del tipo de bosque en el que se encuentra. En caso que no conozca dichos códigos, por favor informar la situación a la UT una vez concluido el trabajo.

### Accesibilidad de la Parcela

**Numerales:**  
2

**Instrucciones:**  
Esta información debe ser llenada luego de que ha concluido la caminata de acceso al punto inicial de la parcela que se está evaluando, no al punto inicial de la primera parcela únicamente. Todo esto se debe a que puede darse el caso en el que el acceso a la parcela sea muy difícil y el equipo se vea forzado a realizar el trabajo en mayor tiempo. Si esto sucede, favor informar a la UT una vez finalizado el trabajo de campo.

### Fisiografía del medio natural

**Numerales:**  
3

**Instrucciones:**  
Se debe definir la ubicación fisiográfica de la parcela en el paisaje. Acordar la respuesta con todos los miembros del equipo, en caso de no llegar a un acuerdo, informar a la UT una vez concluido el trabajo de campo.

*Otro.-* Registrar el nombre de otra fisiografía detectada  
*Rivera inundable de río.-* Orillas planas de río de llanura que se inundan en las crecidas del río.  
*Rivera inundable de laguna.-* Orillas planas de lagunas de llanura que se inundan con el incremento del nivel de las aguas.  
*Estero de río.-* Brazos de río o tributarios que incrementan su caudal con la crecida del río.  
*Estero de laguna.-* Brazos de la laguna.  
*Planicie inundable/ pantano.-* Planicies con mal drenaje, permanentemente inundable.

### Pendiente estimada de la parcela

**Numerales:**  
4

**Instrucciones:**  
Los siguientes factores de conversión permitirán hacer una mejor estimación de la pendiente:  
5° = 9%; 10° = 18 %; 15° = 27%; 20° = 36%; 30° = 58%; 40° = 84% y 45° = 100%

### Información del Suelo

**Se recomienda llenar al inicio de las mediciones según aplique**

**Numerales:**  
5

**Instrucciones:**  
El valor que se registra como la Profundidad del PRIMER Horizonte, es la medición de la longitud promedio del horizonte orgánico obtenido a través de dos barrenaciones hasta 1 m. Cuando la profundidad es mayor a 1 m se registra como "> 1 m" y se interpretará como suelo profundo (Para mayor información consultar el Manual de Campo). Para registrar el color del suelo, se sugiere tomar una muestra adecuada representativa del suelo en la palma de la mano, luego con ayuda de la guía CODIGOS DE MUNSELL, escribir el código del color que corresponde como se indica en el ejemplo detallado en el formulario y en el anexo 6 del Manual de Campo.

### Textura del Suelo

**Numerales:**  
6

**Instrucciones:**  
Para definir la textura del suelo se tiene que analizar la ocurrencia y combinación de las partículas de arena, limo y arcilla. El resultado se determinará mediante el tacto, siguiendo el procedimiento planteado en el anexo 6 del Manual de Campo.

### Estructura del suelo

**Numerales:**  
7

**Instrucciones:**  
Se refiere a la forma en la que se agrupan las partículas en el suelo. Tomar en cuenta las siguientes definiciones:  
- *Granular* (estructuras granulares y migajosas).- Son partículas individuales de arena, limo y arcilla agrupadas en granos pequeños casi esféricos. El agua circula muy fácilmente a través de esos suelos. Por lo general, se encuentran en el horizonte A de los perfiles de suelos.  
- *En bloque* (estructuras en bloques).- Son partículas de suelo que se agrupan en bloques casi cuadrados o angulares con los bordes más o menos pronunciados. Los bloques relativamente grandes indican que el suelo resiste la penetración y el movimiento del agua. Suelen encontrarse en el horizonte B cuando hay acumulación de arcilla.  
- *Prismático* (estructuras prismáticas).- Son partículas de suelo que han formado columnas o pilares verticales separados por fisuras verticales diminutas, pero definidas. El agua circula con mayor dificultad y el drenaje es deficiente. Normalmente se encuentran en el horizonte B cuando hay acumulación de arcilla.  
- *Laminar* (estructura laminar).- Se compone de partículas de suelo agregadas en láminas o capas finas que se acumulan horizontalmente una sobre otra. A menudo las láminas se traslapan, lo que dificulta notablemente la circulación del agua. Se encuentra casi siempre en los suelos boscosos, en parte del horizonte A y en los suelos con capas de arcilla.

### Pedregosidad

**Numerales:**  
8

**Instrucciones:**  
Presencia de fracciones de piedras mayores a 4,5 mm de diámetro sobre la superficie y dentro del perfil del suelo, con base en la valoración del Manual de Campo.

### Muestras de suelo

**Numerales:**  
9, 10 y 11

**Instrucciones:**  
**No Aplica.-** únicamente cuando se encuentra material rocoso > 50%, en el perfil del suelo, o si existiera un fuerte obstáculo para recoger una o más muestras.  
Debe considerar las especificaciones del Manual de Campo para la recolección de las muestras de suelos y raicillas, utilizando el barreno cilíndrico.

**Ubicación**

**1. Identificación de la Parcela:**

- 1.01 Clase de Uso de la Tierra (CUT) teórico
- 1.02 Conglomerado
- 1.03 Parcela

**Códigos**

<b>P</b>	

**Regeneración**

**2. Identificación de árboles de regeneración:** 2.01  No hay regeneración arbórea

ID Árbol Generado	Nombre común	Nombre científico	# de individuos > 0,30 y < 1,30 m altura	# de individuos > 1,30 m altura < 10 cm DAP
AG01				
AG02				
AG03				
AG04				
AG05				
AG06				
AG07				
AG08				
AG09				
AG10				
AG11				
AG12				
AG13				
AG14				
AG15				
AG16				
AG17				
AG18				
AG19				
AG20				
AG21				
AG22				
AG23				
AG24				
AG25				

**3. ¿Se pudo medir la regeneración en TODA la parcela circular?**

3.01  SI    3.02  NO

Estimar el área efectiva de medición  %

**Sotobosque y Árboles fuera de bosque**

**4. Biomasa de sotobosque, arbustos o hierbas/cultivos en CUT fuera de bosque:**

4.01 Peso verde total  g    4.02 Peso verde de la submuestra  g

4.03 Código de la submuestra

Código	Código	Código	Código
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<b>P</b>	<input type="text"/>
<i>(CUT teórico)</i>	<i>(Conglomerado)</i>	<i>(Parcela)</i>	<i>(Submuestra)*</i>

4.04 Peso seco del laboratorio  g    \*SOTB, ARFB o HCFB

**5. Distribución de los árboles:**

5.01  No hay árboles → **Pase a Pregunta 8**

5.02  Grupos    5.03  Líneas    5.04  Dispersos

**Agroforestería:**

**6. Sistemas Agroforestales:**

6.01  **Agroforestal** *Tecnología/práctica*

a.  Remanentes de árboles madereros asociados con cultivos    g.  Árboles de complemento de conservación de suelos

b.  Árboles frutales asociados con cultivos    h.  Árboles en linderos entre cultivos

c.  Plantación superpuesta con cultivos -Taungya    i.  Fajas de árboles en contorno (contra pendiente y estabilización de cárcavas)

d.  Árboles de sombra para cultivos perennes    j.  Cortinas de árboles contra heladas

e.  Árboles en cercas vivas para predios de cultivos    k.  Cultivos en callejones de árboles

f.  Árboles para rompevientos en cultivos    l.  Otro: ..... *Especifique*

6.02  **Silvopastoril** *Tecnología/práctica*

a.  Remanentes de árboles madereros asociados con pastos    e.  Árboles en cercas vivas para potreros

b.  Frutales asociados con pastos    f.  Árboles para rompevientos en pasturas

c.  Plantación superpuesta con pastos    g.  Árboles forrajeros – banco de proteínas

d.  Árboles de sombra para ganado    h.  Otro: ..... *Especifique*

6.03  **Agrosilvopastoril** *Tecnología/práctica*

a.  Huertos caseros mixtos – huertos familiares

b.  Forrajes y cultivos en callejones de árboles

c.  Otro: ..... *Especifique*

6.04  **Otros sistemas** *Tecnología/práctica*

a.  Entomoforestería

b.  Acuaforestería

c.  Parches pequeños de bosque entre paisajes agrícolas

d.  Árboles en contorno de viviendas

e.  Otro: ..... *Especifique*

**7. Manejo de los árboles:**

7.01  Sin manejo    7.05  Raleos

7.02  Podas    7.06  Fertilización

7.03  Manejo de rebrotes/tallares    7.07  Otro: ..... *Especifique*

7.04  Coronamiento/deshierbas

**8. Acuicultura, Pastos / cultivos en árboles fuera de bosque**

8.01 ¿Se ha identificado ACUACULTURA, CULTIVOS o PASTOS en la Parcela?

1.  SI    2.  NO    Tipo, clase o nombre de ACUACULTURA, CULTIVO o PASTO:

*(Detallar todos los peces, cultivos o pastos identificados)*

Pesos u otros productos de acuicultura:

Cultivos:

Pastos:

# INSTRUCCIONES PARA LLENAR EL FORMULARIO

## Instrucciones para el llenado del Formulario 5

### Códigos de Clase de Uso de la Tierra (CUT) y Conglomerado

Numeral:  
1.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC para la ENF son:

Numeral:  
1.02

**Instrucciones:**  
La UT ha facilitado, a cada equipo de campo, una guía con los códigos definidos para cada conglomerado dependiendo del tipo de bosque en el que se encuentra. En caso que no conozca dichos códigos, por favor informar la situación a la UT una vez concluido el trabajo.

Nivel II	Nivel III	Código
Bosque Nativo	Bosque Seco Andino	01
	Bosque Seco Pluvioestacional	02
	Bosque Siempreverde Andino Montano	03
	Bosque Siempreverde Andino de Pie de Monte	04
	Bosque Siempreverde Andino de Ceja Andina	05
	Bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonia	06
	Bosque siempre verde de tierras bajas del Chocó	07
	Manglar	08
	Moretales	09
Plantación forestal		10
Agroforestería		11
Cultivos anuales		12
Cultivos semipermanentes		13
Cultivos permanentes		14
Mosaico agropecuario		15
Pasto cultivado		16
Vegetación arbustiva	Humedal	17
	Seca	18
Vegetación herbácea		19
Páramos		20
Cuerpos de agua	Natural	21
	Artificial	22
Zonas pobladas		23
Infraestructura	Agroindustrial	24
	Social	25
	Transporte y comunicación	26
Glaciares		27
Área sin cobertura vegetal	Áreas erosionada	28
	Gravas	29
	Salina industrial	30
	Salina natural	31
	Playa	32
	Banco de arena	33
	Afloramientos rocosos	34

### Regeneración

**Se recomienda llenar al inicio de las mediciones**

#### Identificación de árboles

Numerales:  
2

**Instrucciones:**  
En la parcela circular de 3,98 m de radio, se identificarán y contarán todos los individuos de regeneración de árboles con una altura mínima de 30 cm y máxima de 1,30 m; y también los arbolitos de mínimo 1,30 m de altura hasta 10 cm de DAP.

Se debe procurar identificar la regeneración a nivel de especie y género, en última instancia se deben identificar a nivel de familia.

Numerales:  
3

**Instrucciones:**  
Hay ocasiones en las que no se puede medir todas las especies de la parcela debido a la presencia de accidentes geográficos. En ese caso se debe estimar el área de medición efectiva.

#### Sotobosque y árboles fuera de bosque

Numerales:  
4

**Instrucciones:**  
Cuando la parcela este bajo el CUT de bosque, se utilizará la subparcela de 2 x 2 m para la medición (ver manual de campo), y se cortará toda la biomasa del sotobosque menor a 10 cm de DAP al ras del suelo.

Se pesa la biomasa total de la subparcela y se registra en el casillero 4.01 de este formulario. Luego mezclamos una submuestra de aproximadamente 1 kg (tallos, ramas y hojas), y la pesamos y registramos en el casillero 4.02. Esta sub muestra se codifica y se envía al laboratorio para obtener el peso seco.

Cuando la parcela este bajo una CUT fuera de bosque, se utilizará la misma subparcela de 2 x 2 m, y se cortará toda la biomasa menor a 10 cm de DAP al ras de suelo, siguiendo el resto del procedimiento descrito en el párrafo anterior.

4.03

**Instrucciones:**  
Cuando se trata de sotobosque se utilizará como código final de la muestra las siglas **SOTB**.

El código final de la muestra cuando se trata de arbustos en CUT fuera de bosque se utilizará las siglas **ARFB** y si es de hierbas/cultivos fuera de bosque será **HCFB**.

### Agroforestería

**Se recomienda llenar paralelamente o luego del formulario 6**

Numerales:  
5

**Instrucciones:**  
*Agroforestal.*- Combinación en un mismo terreno de cultivos de ciclo corto, bianuales o perennes con árboles.  
*Silvopastoril.*- Combinación en un mismo terreno de pastos y forrajes con árboles.  
*Agrosilvopastoril.*- Combinación en un mismo terreno de cultivos, pastos y árboles.  
*Entomoforestería.*- Apicultura en remanentes de bosques o en árboles fuera de bosque.  
*Acuaforestería.*- Crianza de peces en humedales con árboles, naturales o artificiales (ríos, quebradas, estanques, etc.).  
*Parches de bosque en paisajes agrícolas.*- Estos parches deben ser de una superficie menor a 1 ha.

### Manejo de árboles

Numerales:  
7

**Instrucciones:**  
El manejo de árboles fuera de bosque se debe registrar con base a los indicios observados en campo. Para corroborar y alcanzar una mejor precisión se debe realizar las siguientes preguntas al guía o dueño del predio:  
- *Podas:* ¿realiza podas para reducir la sombra a cultivos o pastos?, ¿para dar forma a los árboles?, ¿para mejorar la sanidad?, ¿para mantener los setos o barreras?  
- *Manejo de rebrotes:* ¿poda y ralea de los tallos de los árboles que rebrotan?  
- *Coronamiento:* ¿realiza las deshierbas alrededor de los árboles?, ¿realiza la deshierba de árboles a la par de los cultivos?  
- *Raleos:* ¿corta de árboles para reducir competencia?, ¿corta de árboles por sanidad?, ¿por cosecha -entresaca?  
- *Fertilización:* ¿aplica fertilizantes a los árboles?, ¿aplica fertilizantes a los árboles a la par que a cultivos?

### Acuicultura y pastos en árboles fuera de bosque

Numerales:  
8

**Instrucciones:**  
*Acuicultura.*- Registrar los nombres de las especies que se crían o manejan (peses u otras)



# Instrucciones para el llenado del Formulario 6

## Árboles Vivos, Muertos en Pie y Tocones (GUIA PARA LLENAR LA TABLA)

**Numeral:**  
1.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC (ver reverso de formulario 5)

**Columnas:**  
- Código del árbol  
- ≥ trifur.

**Instrucciones:**  
Los códigos se escriben con letras mayúsculas

Para los árboles vivos en pie se utilizará el código con las letras AV y tres dígitos: AV000

Para los árboles muertos en pie se utilizará el código con las letras AM y tres dígitos: AM000

Para todos los árboles vivos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FV y tres dígitos: FV000

Para todos los árboles muertos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FM y tres dígitos: FM000

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco a una altura mayor a 1,30 m, el fuste principal (desde la base del árbol hasta el nudo de trifurcación) se identifica con el código FV000 o FM000 de acuerdo a su condición de vivo o muerto, y se registrará en la columna "código árbol". Cada tronco de división se identificará en orden numérico: 1, 2, 3, etc., iniciando por la de mayor a menor diámetro; y registrándose en la columna igual o mayor a la trifurcación "≥ trifur."

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco en la base del árbol, o a una altura menor a 1,30 m; se medirán todos los troncos que alcancen un DAP ≥ a 10 ó 20 cm, de acuerdo a su posición en la parcela de 20 x 20 m ó de 40 x 60 m respectivamente. Los troncos se registran en la columna "código árbol".

Los árboles con la bifurcación a una altura menor a 1,30 m, se miden como árboles individuales y se registran en la columna "código árbol"

Los árboles con la bifurcación a una altura igual o mayor a 1,30 m se considera como un solo árbol, midiendo la altura del tronco mayor, y registrándose en la columna "código árbol"

**Instrucciones:**  
Determinar el nombre científico de la especie o su género, tomando una muestra botánica para identificar en el herbario.  
En último de los casos de debe identificar el individuo a nivel de familia.

**Columna:**  
Uso de la especie

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número de todos los tipos de uso que apliquen. Los tipos de uso posibles son:

1 - Madera	10 - Tintes
2 - Leña	11 - Control biológico
3 - Carbón	12 - Fertilizante
4 - Frutas	13 - Sombra
5 - Semillas	14 - Ornamental
6 - Medicinal	15 - Artesanía
7 - Forraje	16 - Usos culturales (rituales)
8 - Resinas/latex	17 - Desconocido
9 - Poste cerco	18 - Otro _____

**Columna:**  
EA  
Estado del árbol

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de estado que aplique (selección única). Los tipos de estado posibles son:

- 1 - Vivo
- 2 - Muerto en pie, con copa y ramas, pero sin hojas
- 3 - Muerto en pie, pero sin copa ni ramas
- 4 - Tocón

**Columna:**  
CF  
Calidad del fuste

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de calidad del fuste que aplique (selección única). Los tipos de calidad son:

- 1 - Óptimo.- Árbol recto y sano.
- 2 - Medio.- Árbol medianamente torcido o ramificado, o con mínima afección fitosanitaria.
- 3 - Bajo.- Árbol torcido o enfermo.
- 4 - Tocón o árbol muerto.

**Columna:**  
CoFit  
Condición Fitosanitaria

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de condición fitosanitaria que registra el árbol (selección única). Los tipos de condiciones son:

- 1 - Sano
- 2 - Fuste quemado
- 3 - Fuste hueco
- 4 - Fuste picado
- 5 - Dañado por animales
- 6 - Enfermo por plagas o enfermedades
- 7 - Fuste afectado por matapalos (Ej. Ficus spp)
- 8 - Presencia de parásitos (Ej. Muérdago, etc.)
- 9 - Presencia de lianas y bejucos
- 10 - Otro \_\_\_\_\_

**Columna:**  
GCoFit  
Grado Condición Fitosanitaria

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de grado que se identifica para la condición fitosanitaria que registra el árbol (selección única). Los tipos de grado son:

- 1 - Sano
- 2 - Leve
- 3 - Severo

**Columna:**  
Dominancia

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de dominancia que registra el árbol (selección única). Los tipos de dominancia son:

- 1 - Dominante.- Pertenecen a los árboles más altos y sus copas definen el nivel superior del dosel, reciben luz total por arriba y por los costados; tienen copas bien desarrolladas.
- 2 - Co-dominante.- Árboles cuyas copas forman parte del nivel intermedio del dosel, están por debajo de los dominantes; reciben luz solar total por arriba, pero parte por los costados; con alturas de 5/6 a 3/4 de los árboles dominantes.
- 3 - Suprimido.- Árboles cuyas copas se encuentran por debajo del nivel intermedio del dosel; con alturas de 3/4 a 1/2 de los árboles dominantes; cubiertos por la sombra de la mayoría de los árboles.
- 4 - Solitario.- Cuando los árboles están separados y no se puede determinar su dominancia (ejemplo en árboles fuera de bosque).

**Columna:**  
Vejez del tocón

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de vejez que registra el tocón (selección única). Los tipos de vejez son:

- 1 - Fresco.- Intacto sin podrir.
- 2 - Sólido.- Intacto pero con corteza parcialmente suave.
- 3 - Corazón sólida, la troza soporta su propio peso.- La corteza puede arrancarse con la mano o está ausente.
- 4 - Corazón suave, la troza no soporta su propio peso pero mantiene su forma.- Suave, pequeñas partes desprendidas, se puede introducir un clavo en el corazón.
- 5 - La troza se desprende del suelo.- Suave, se hace polvo al secar.



# Instrucciones para el llenado del Formulario 6

## Árboles Vivos, Muertos en Pie y Tocones (GUIA PARA LLENAR LA TABLA)

<b>Numeral:</b> 1.01	<b>Instrucciones:</b> Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC (ver reverso de formulario 5)	<b>Columna:</b> <i>Uso de la especie</i>	<b>Instrucciones:</b> Debe registrar el número de <i>todos</i> los tipos de uso que apliquen. Los tipos de uso posibles son: 1 - Madera                    10 - Tintes 2 - Leña                        11 - Control biológico 3 - Carbón                    12 - Fertilizante 4 - Frutas                      13 - Sombra 5 - Semillas                 14 - Ornamental 6 - Medicinal                15 - Artesanía 7 - Forraje                    16 - Usos culturales (rituales) 8 - Resinas/latex          17 - Desconocido 9 - Poste cerco              18 - Otro _____	<b>Columna:</b> <i>GCoFit</i> <i>Grado</i> <i>Condición</i> <i>Fitosanitaria</i>	<b>Instrucciones:</b> Debe registrar el número del tipo de grado que se identifica para la condición fitosanitaria que registra el árbol ( <i>selección única</i> ). Los tipos de grado son: 1 - Sano 2 - Leve 3 - Severo
<b>Columnas:</b> - <i>Código del árbol</i> - <i>≥ trifur.</i>	<b>Instrucciones:</b> Los códigos se escriben con letras mayúsculas  Para los árboles vivos en pie se utilizará el código con las letras AV y tres dígitos: AV000  Para los árboles muertos en pie se utilizará el código con las letras AM y tres dígitos: AM000  Para todos los árboles vivos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FV y tres dígitos: FV000  Para todos los árboles muertos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FM y tres dígitos: FM000  Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco a una altura mayor a 1,30 m, el fuste principal (desde la base del árbol hasta el nudo de trifurcación) se identifica con el código FV000 o FM000 de acuerdo a su condición de vivo o muerto, y se registrará en la columna "código árbol". Cada tronco de división se identificará en orden numérico: 1, 2, 3, etc., iniciando por la de mayor a menor diámetro; y registrándose en la columna igual o mayor a la trifurcación "≥ trifur."  Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco en la base del árbol, o a una altura menor a 1,30 m; se medirán todos los troncos que alcancen un DAP ≥ a 10 ó 20 cm, de acuerdo a su posición en la parcela de 20 x 20 m ó de 40 x 60 m respectivamente. Los troncos se registran en la columna "código árbol".  Los árboles con la bifurcación a una altura menor a 1,30 m, se miden como árboles individuales y se registran en la columna "código árbol"  Los árboles con la bifurcación a una altura igual o mayor a 1,30 m se considera como un solo árbol, midiendo la altura del tronco mayor, y registrándose en la columna "código árbol"	<b>Columna:</b> <i>EA</i> <i>Estado del árbol</i>	<b>Instrucciones:</b> Debe registrar el número del tipo de estado que aplique ( <i>selección única</i> ). Los tipos de estado posibles son: 1 - Vivo 2 - Muerto en pie, con copa y ramas, pero sin hojas 3 - Muerto en pie, pero sin copa ni ramas 4 - Tocón	<b>Columna:</b> <i>Dominancia</i>	<b>Instrucciones:</b> Debe registrar el número del tipo de dominancia que registra el árbol ( <i>selección única</i> ). Los tipos de dominancia son: 1 - <i>Dominante</i> .- Pertenecen a los árboles más altos y sus copas definen el <b>nivel superior del dosel</b> , reciben luz total por arriba y por los costados; tienen copas bien desarrolladas. 2 - <i>Co-dominante</i> .- Árboles cuyas copas forman parte del <b>nivel intermedio del dosel</b> , están por debajo de los dominantes; reciben luz solar total por arriba, pero parte por los costados; con alturas de 5/6 a 3/4 de los árboles dominantes. 3 - <i>Suprimido</i> .- Árboles cuyas copas se encuentran por debajo del nivel intermedio del dosel; con alturas de 3/4 a 1/2 de los árboles dominantes; cubiertos por la sombra de la mayoría de los árboles. 4 - <i>Solitario</i> .- Cuando los árboles están separados y no se puede determinar su dominancia (ejemplo en árboles fuera de bosque).
<b>Nombre científico</b>	<b>Instrucciones:</b> Determinar el nombre científico de la especie o su género, tomando una muestra botánica para identificar en el herbario. En último de los casos de sebe identificar el individuo a nivel de familia.	<b>Columna:</b> <i>CF</i> <i>Calidad del fuste</i>	<b>Instrucciones:</b> Debe registrar el número del tipo de calidad del fuste que aplique ( <i>selección única</i> ). Los tipos de calidad son: 1 - <i>Óptimo</i> .- Árbol recto y sano. 2 - <i>Medio</i> .- Árbol medianamente torcido o ramificado, o con mínima afección fitosanitaria. 3 - <i>Bajo</i> .- Árbol torcido o enfermo. 4 - <i>Tocón o árbol muerto</i> .	<b>Columna:</b> <i>Vejez del tocón</i>	<b>Instrucciones:</b> Debe registrar el número del tipo de vejez que registra el tocón ( <i>selección única</i> ). Los tipos de vejez son: 1 - <i>Fresco</i> .- Intacto sin podrir. 2 - <i>Sólido</i> .- Intacto pero con corteza parcialmente suave. 3 - <i>Corazón sólida</i> , la troza soporta su propio peso.- La corteza puede arrancarse con la mano o está ausente. 4 - <i>Corazón suave</i> , la troza no soporta su propio peso pero mantiene su forma.- Suave, pequeñas partes desprendidas, se puede introducir un clavo en el corazón. 5 - <i>La troza se desprende del suelo</i> .- Suave, se hace polvo al secar.
		<b>Columna:</b> <i>CoFit</i> <i>Condición</i> <i>Fitosanitaria</i>	<b>Instrucciones:</b> Debe registrar el número del tipo de condición fitosanitaria que registra el árbol ( <i>selección única</i> ). Los tipos de condiciones son: 1 - Sano 2 - Fuste quemado 3 - Fuste hueco 4 - Fuste picado 5 - Dañado por animales 6 - Enfermo por plagas o enfermedades 7 - Fuste afectado por matapalos (Ej. Ficus spp) 8 - Presencia de parásitos (Ej. Muérdago, etc.) 9 - Presencia de lianas y bejucos 10 - Otro _____		



# Instrucciones para el llenado del Formulario 6

## Árboles Vivos, Muertos en Pie y Tocones (GUIA PARA LLENAR LA TABLA)

**Numeral:**  
1.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC (ver reverso de formulario 5)

**Columnas:**  
- Código del árbol  
- ≥ trifur.

**Instrucciones:**  
Los códigos se escriben con letras mayúsculas

Para los árboles vivos en pie se utilizará el código con las letras AV y tres dígitos: AV000

Para los árboles muertos en pie se utilizará el código con las letras AM y tres dígitos: AM000

Para todos los árboles vivos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FV y tres dígitos: FV000

Para todos los árboles muertos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FM y tres dígitos: FM000

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco a una altura mayor a 1,30 m, el fuste principal (desde la base del árbol hasta el nudo de trifurcación) se identifica con el código FV000 o FM000 de acuerdo a su condición de vivo o muerto, y se registrará en la columna "código árbol". Cada tronco de división se identificará en orden numérico: 1, 2, 3, etc., iniciando por la de mayor a menor diámetro; y registrándose en la columna igual o mayor a la trifurcación "≥ trifur."

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco en la base del árbol, o a una altura menor a 1,30 m; se medirán todos los troncos que alcancen un DAP ≥ a 10 ó 20 cm, de acuerdo a su posición en la parcela de 20 x 20 m ó de 40 x 60 m respectivamente. Los troncos se registran en la comuna "código árbol".

Los árboles con la bifurcación a una altura menor a 1,30 m, se miden como árboles individuales y se registran en la columna "código árbol"

Los árboles con la bifurcación a una altura igual o mayor a 1,30 m se considera como un solo árbol, midiendo la altura del tronco mayor, y registrándose en la columna "código árbol"

**Nombre científico**

**Instrucciones:**  
Determinar el nombre científico de la especie o su género, tomando una muestra botánica para identificar en el herbario.  
En último de los casos de debe identificar el individuo a nivel de familia.

**Columna:**  
Uso de la especie

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número de *todos* los tipos de uso que apliquen. Los tipos de uso posibles son:

1 - Madera	10 - Tintes
2 - Leña	11 - Control biológico
3 - Carbón	12 - Fertilizante
4 - Frutas	13 - Sombra
5 - Semillas	14 - Ornamental
6 - Medicinal	15 - Artesanía
7 - Forraje	16 - Usos culturales (rituales)
8 - Resinas/latex	17 - Desconocido
9 - Poste cerco	18 - Otro _____

**Columna:**  
EA  
Estado del árbol

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de estado que aplique (*selección única*). Los tipos de estado posibles son:

- 1 - Vivo
- 2 - Muerto en pie, con copa y ramas, pero sin hojas
- 3 - Muerto en pie, pero sin copa ni ramas
- 4 - Tocón

**Columna:**  
CF  
Calidad del fuste

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de calidad del fuste que aplique (*selección única*). Los tipos de calidad son:

- 1 - *Óptimo*.- Árbol recto y sano.
- 2 - *Medio*.- Árbol medianamente torcido o ramificado, o con mínima afección fitosanitaria.
- 3 - *Bajo*.- Árbol torcido o enfermo.
- 4 - *Tocón o árbol muerto*.

**Columna:**  
CoFit  
Condición Fitosanitaria

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de condición fitosanitaria que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de condiciones son:

- 1 - Sano
- 2 - Fuste quemado
- 3 - Fuste hueco
- 4 - Fuste picado
- 5 - Dañado por animales
- 6 - Enfermo por plagas o enfermedades
- 7 - Fuste afectado por matapalos (Ej. Ficus spp)
- 8 - Presencia de parásitos (Ej. Muérdago, etc.)
- 9 - Presencia de lianas y bejucos
- 10 - Otro \_\_\_\_\_

**Columna:**  
GCoFit  
Grado Condición Fitosanitaria

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de grado que se identifica para la condición fitosanitaria que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de grado son:

- 1 - Sano
- 2 - Leve
- 3 - Severo

**Columna:**  
Dominancia

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de dominancia que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de dominancia son:

- 1 - *Dominante*.- Pertenecen a los árboles más altos y sus copas definen el **nivel superior del dosel**, reciben luz total por arriba y por los costados; tienen copas bien desarrolladas.
- 2 - *Co-dominante*.- Árboles cuyas copas forman parte del **nivel intermedio del dosel**, están por debajo de los dominantes; reciben luz solar total por arriba, pero parte por los costados; con alturas de 5/6 a 3/4 de los árboles dominantes.
- 3 - *Suprimido*.- Árboles cuyas copas se encuentran por debajo del nivel intermedio del dosel; con alturas de 3/4 a 1/2 de los árboles dominantes; cubiertos por la sombra de la mayoría de los árboles.
- 4 - *Solitario*.- Cuando los árboles están separados y no se puede determinar su dominancia (ejemplo en árboles fuera de bosque).

**Columna:**  
Vejez del tocón

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de vejez que registra el tocón (*selección única*). Los tipos de vejez son:

- 1 - *Fresco*.- Intacto sin podrir.
- 2 - *Sólido*.- Intacto pero con corteza parcialmente suave.
- 3 - *Corazón sólida*, la troza soporta su propio peso.- La corteza puede arrancarse con la mano o está ausente.
- 4 - *Corazón suave*, la troza no soporta su propio peso pero mantiene su forma.- Suave, pequeñas partes desprendidas, se puede introducir un clavo en el corazón.
- 5 - *La troza se desprende del suelo*.- Suave, se hace polvo al secar.



# Instrucciones para el llenado del Formulario 6

## Árboles Vivos, Muertos en Pie y Tocones (GUIA PARA LLENAR LA TABLA)

**Numeral:**  
1.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC (ver reverso de formulario 5)

**Columnas:**  
- Código del árbol  
- ≥ trifur.

**Instrucciones:**  
Los códigos se escriben con letras mayúsculas

Para los árboles vivos en pie se utilizará el código con las letras AV y tres dígitos: AV000

Para los árboles muertos en pie se utilizará el código con las letras AM y tres dígitos: AM000

Para todos los árboles vivos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FV y tres dígitos: FV000

Para todos los árboles muertos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FM y tres dígitos: FM000

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco a una altura mayor a 1,30 m, el fuste principal (desde la base del árbol hasta el nudo de trifurcación) se identifica con el código FV000 o FM000 de acuerdo a su condición de vivo o muerto, y se registrará en la columna "código árbol". Cada tronco de división se identificará en orden numérico: 1, 2, 3, etc., iniciando por la de mayor a menor diámetro; y registrándose en la columna igual o mayor a la trifurcación "≥ trifur."

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco en la base del árbol, o a una altura menor a 1,30 m; se medirán todos los troncos que alcancen un DAP ≥ a 10 ó 20 cm, de acuerdo a su posición en la parcela de 20 x 20 m ó de 40 x 60 m respectivamente. Los troncos se registran en la columna "código árbol".

Los árboles con la bifurcación a una altura menor a 1,30 m, se miden como árboles individuales y se registran en la columna "código árbol"

Los árboles con la bifurcación a una altura igual o mayor a 1,30 m se considera como un solo árbol, midiendo la altura del tronco mayor, y registrándose en la columna "código árbol"

**Nombre científico**

**Instrucciones:**  
Determinar el nombre científico de la especie o su género, tomando una muestra botánica para identificar en el herbario.  
En último de los casos de debe identificar el individuo a nivel de familia.

**Columna:**  
Uso de la especie

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número de *todos* los tipos de uso que apliquen. Los tipos de uso posibles son:

1 - Madera	10 - Tintes
2 - Leña	11 - Control biológico
3 - Carbón	12 - Fertilizante
4 - Frutas	13 - Sombra
5 - Semillas	14 - Ornamental
6 - Medicinal	15 - Artesanía
7 - Forraje	16 - Usos culturales (rituales)
8 - Resinas/latex	17 - Desconocido
9 - Poste cerco	18 - Otro _____

**Columna:**  
EA  
Estado del árbol

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de estado que aplique (*selección única*). Los tipos de estado posibles son:

- 1 - Vivo
- 2 - Muerto en pie, con copa y ramas, pero sin hojas
- 3 - Muerto en pie, pero sin copa ni ramas
- 4 - Tocón

**Columna:**  
CF  
Calidad del fuste

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de calidad del fuste que aplique (*selección única*). Los tipos de calidad son:

- 1 - *Óptimo*.- Árbol recto y sano.
- 2 - *Medio*.- Árbol medianamente torcido o ramificado, o con mínima afección fitosanitaria.
- 3 - *Bajo*.- Árbol torcido o enfermo.
- 4 - *Tocón o árbol muerto*.

**Columna:**  
CoFit  
Condición Fitosanitaria

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de condición fitosanitaria que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de condiciones son:

- 1 - Sano
- 2 - Fuste quemado
- 3 - Fuste hueco
- 4 - Fuste picado
- 5 - Dañado por animales
- 6 - Enfermo por plagas o enfermedades
- 7 - Fuste afectado por matapalos (Ej. Ficus spp)
- 8 - Presencia de parásitos (Ej. Muérdago, etc.)
- 9 - Presencia de lianas y bejucos
- 10 - Otro \_\_\_\_\_

**Columna:**  
GCoFit  
Grado Condición Fitosanitaria

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de grado que se identifica para la condición fitosanitaria que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de grado son:

- 1 - Sano
- 2 - Leve
- 3 - Severo

**Columna:**  
Dominancia

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de dominancia que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de dominancia son:

- 1 - *Dominante*.- Pertenecen a los árboles más altos y sus copas definen el **nivel superior del dosel**, reciben luz total por arriba y por los costados; tienen copas bien desarrolladas.
- 2 - *Co-dominante*.- Árboles cuyas copas forman parte del **nivel intermedio del dosel**, están por debajo de los dominantes; reciben luz solar total por arriba, pero parte por los costados; con alturas de 5/6 a 3/4 de los árboles dominantes.
- 3 - *Suprimido*.- Árboles cuyas copas se encuentran por debajo del nivel intermedio del dosel; con alturas de 3/4 a 1/2 de los árboles dominantes; cubiertos por la sombra de la mayoría de los árboles.
- 4 - *Solitario*.- Cuando los árboles están separados y no se puede determinar su dominancia (ejemplo en árboles fuera de bosque).

**Columna:**  
Vejez del tocón

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de vejez que registra el tocón (*selección única*). Los tipos de vejez son:

- 1 - *Fresco*.- Intacto sin podrir.
- 2 - *Sólido*.- Intacto pero con corteza parcialmente suave.
- 3 - *Corazón sólida*, la troza soporta su propio peso.- La corteza puede arrancarse con la mano o está ausente.
- 4 - *Corazón suave*, la troza no soporta su propio peso pero mantiene su forma.- Suave, pequeñas partes desprendidas, se puede introducir un clavo en el corazón.
- 5 - *La troza se desprende del suelo*.- Suave, se hace polvo al secar.



# Instrucciones para el llenado del Formulario 6

## Árboles Vivos, Muertos en Pie y Tocones (GUIA PARA LLENAR LA TABLA)

**Numeral:**  
1.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC (ver reverso de formulario 5)

**Columnas:**  
- Código del árbol  
- ≥ trifur.

**Instrucciones:**  
Los códigos se escriben con letras mayúsculas

Para los árboles vivos en pie se utilizará el código con las letras AV y tres dígitos: AV000

Para los árboles muertos en pie se utilizará el código con las letras AM y tres dígitos: AM000

Para todos los árboles vivos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FV y tres dígitos: FV000

Para todos los árboles muertos bifurcados o con más divisiones del tronco se utilizará el código con las letras FM y tres dígitos: FM000

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco a una altura mayor a 1,30 m, el fuste principal (desde la base del árbol hasta el nudo de trifurcación) se identifica con el código FV000 o FM000 de acuerdo a su condición de vivo o muerto, y se registrará en la columna "código árbol". Cada tronco de división se identificará en orden numérico: 1, 2, 3, etc., iniciando por la de mayor a menor diámetro; y registrándose en la columna igual o mayor a la trifurcación "≥ trifur."

Para el caso de los árboles con el nudo de trifurcación o de más divisiones del tronco en la base del árbol, o a una altura menor a 1,30 m; se medirán todos los troncos que alcancen un DAP ≥ a 10 ó 20 cm, de acuerdo a su posición en la parcela de 20 x 20 m ó de 40 x 60 m respectivamente. Los troncos se registran en la comuna "código árbol".

Los árboles con la bifurcación a una altura menor a 1,30 m, se miden como árboles individuales y se registran en la columna "código árbol"

Los árboles con la bifurcación a una altura igual o mayor a 1,30 m se considera como un solo árbol, midiendo la altura del tronco mayor, y registrándose en la columna "código árbol"

**Nombre científico**

**Instrucciones:**  
Determinar el nombre científico de la especie o su género, tomando una muestra botánica para identificar en el herbario.  
En último de los casos de debe identificar el individuo a nivel de familia.

**Columna:**  
Uso de la especie

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número de *todos* los tipos de uso que apliquen. Los tipos de uso posibles son:

1 - Madera	10 - Tintes
2 - Leña	11 - Control biológico
3 - Carbón	12 - Fertilizante
4 - Frutas	13 - Sombra
5 - Semillas	14 - Ornamental
6 - Medicinal	15 - Artesanía
7 - Forraje	16 - Usos culturales (rituales)
8 - Resinas/latex	17 - Desconocido
9 - Poste cerco	18 - Otro _____

**Columna:**  
EA  
Estado del árbol

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de estado que aplique (*selección única*). Los tipos de estado posibles son:

- 1 - Vivo
- 2 - Muerto en pie, con copa y ramas, pero sin hojas
- 3 - Muerto en pie, pero sin copa ni ramas
- 4 - Tocón

**Columna:**  
CF  
Calidad del fuste

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de calidad del fuste que aplique (*selección única*). Los tipos de calidad son:

- 1 - *Óptimo*.- Árbol recto y sano.
- 2 - *Medio*.- Árbol medianamente torcido o ramificado, o con mínima afección fitosanitaria.
- 3 - *Bajo*.- Árbol torcido o enfermo.
- 4 - *Tocón o árbol muerto*.

**Columna:**  
CoFit  
Condición Fitosanitaria

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de condición fitosanitaria que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de condiciones son:

- 1 - Sano
- 2 - Fuste quemado
- 3 - Fuste hueco
- 4 - Fuste picado
- 5 - Dañado por animales
- 6 - Enfermo por plagas o enfermedades
- 7 - Fuste afectado por matapalos (Ej. Ficus spp)
- 8 - Presencia de parásitos (Ej. Muérdago, etc.)
- 9 - Presencia de lianas y bejucos
- 10 - Otro \_\_\_\_\_

**Columna:**  
GCoFit  
Grado Condición Fitosanitaria

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de grado que se identifica para la condición fitosanitaria que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de grado son:

- 1 - Sano
- 2 - Leve
- 3 - Severo

**Columna:**  
Dominancia

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de dominancia que registra el árbol (*selección única*). Los tipos de dominancia son:

- 1 - *Dominante*.- Pertenecen a los árboles más altos y sus copas definen el **nivel superior del dosel**, reciben luz total por arriba y por los costados; tienen copas bien desarrolladas.
- 2 - *Co-dominante*.- Árboles cuyas copas forman parte del **nivel intermedio del dosel**, están por debajo de los dominantes; reciben luz solar total por arriba, pero parte por los costados; con alturas de 5/6 a 3/4 de los árboles dominantes.
- 3 - *Suprimido*.- Árboles cuyas copas se encuentran por debajo del nivel intermedio del dosel; con alturas de 3/4 a 1/2 de los árboles dominantes; cubiertos por la sombra de la mayoría de los árboles.
- 4 - *Solitario*.- Cuando los árboles están separados y no se puede determinar su dominancia (ejemplo en árboles fuera de bosque).

**Columna:**  
Vejez del tocón

**Instrucciones:**  
Debe registrar el número del tipo de vejez que registra el tocón (*selección única*). Los tipos de vejez son:

- 1 - *Fresco*.- Intacto sin podrir.
- 2 - *Sólido*.- Intacto pero con corteza parcialmente suave.
- 3 - *Corazón sólida*, la troza soporta su propio peso.- La corteza puede arrancarse con la mano o está ausente.
- 4 - *Corazón suave*, la troza no soporta su propio peso pero mantiene su forma.- Suave, pequeñas partes desprendidas, se puede introducir un clavo en el corazón.
- 5 - *La troza se desprende del suelo*.- Suave, se hace polvo al secar.

**Proyecto Evaluación Nacional Forestal**  
**Formulario 7 – Datos de Remanentes de guaduales**

MORETAL

**Ubicación**

A. Identificación de la Parcela:

Códigos

Códigos

Códigos

A.01 Clase de Uso de la Tierra (CUT) teórico

A.02 Conglomerado

A.03 Parcela

**Formulario 7 (*Guadúa angustifolia* principalmente)**

**NO APLICA**

Pase al  
Formulario 9

1. Área de la Parcela de 40 x 60 m cubierta por GUADUALES

Distancia del GUADUAL con respecto al punto de inicio de la faja o fajas

Faja 2\*

Faja 1\*

m

m

Largo de la superficie cubierta del GUADUAL

Faja 2

Faja 1

m

m

\*Cuando el GUADUAL esta sobre el punto de inicio de la faja la distancia es cero

2. Estado de desarrollo del remanente: (Seleccionar una sola opción)

2.01  Rebrote o renuevo

2.02  Joven

2.03  Maduro o adulto

3. Estado fitosanitario del remanente: (Selección única)

3.01  Sano

3.02  Presencia de plagas y/o enfermedades

3.03  Cortados o aprovechados

*Cañas / Tallos*

4. Número total de cañas en la Parcela de 5 x 5 m

5. Medición de las 10 CAÑAS dentro de la parcela de 5 x 5 m:

No. Caña	Diámetro (cm)	Altura total (m)
CG01		
CG02		
CG03		
CG04		
CG05		
CG06		
CG07		
CG08		
CG09		
CG10		

(Las 10 cañas serán seleccionadas de forma predefinida cada 5 individuos)

6. ¿Toda la parcela de 5 x 5 esta cubierta de GUADUALES?

1.  SI

2.  NO

→ Área efectiva  
cubierta por  
GUADUALES

Largo

m

Ancho

m

# INSTRUCCIONES PARA LLENAR LOS FORMULARIOS

## Instrucciones para el llenado del Formulario 7

### Códigos de Clase de Uso de la Tierra (CUT) teórico y Conglomerado

**Numeral:**  
A.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC para la ENF son:

**Numeral:**  
A.02

**Instrucciones:**  
La UT ha facilitado, a cada equipo de campo, una guía con los códigos definidos para cada conglomerado dependiendo del tipo de bosque en el que se encuentra. En caso que no conozca dichos códigos, por favor informar la situación a la UT una vez concluido el trabajo.

### Formulario 7: Número total de cañas

**Numerales:**  
4

**Instrucciones:**  
Para registrar este valor, seguir el procedimiento descrito en el Manual de Campo.

### Formulario 7: Medición de las 10 cañas

**Numeral:**  
5

**Instrucciones:**  
Para la selección de las 10 cañas se debe seguir las especificaciones detalladas en el Manual e Campo.

Nive I II	Nive I III	Código
Bosque Nativo	Bosque Seco Andino	01
	Bosque Seco Pluvioestacional	02
	Bosque Siempreverde Andino Montano	03
	Bosque Siempreverde Andino de Pie de Monte	04
	Bosque Siempreverde Andino de Ceja Andina	05
	Bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonia	06
	Bosque siempre verde de tierras bajas del Chocó	07
	Manglar	08
	Moretales	09
Plantación forestal		10
Agroforestería		11
Cultivos anuales		12
Cultivos semipermanentes		13
Cultivos permanentes		14
Mosaico agropecuario		15
Pasto cultivado		16
Vegetación arbustiva	Humedal	17
	Seca	18
Vegetación herbácea		19
Páramos		20
Cuerpos de agua	Natural	21
	Artificial	22
Zonas pobladas		23
Infraestructura	Agroindustrial	24
	Social	25
	Transporte y comunicación	26
Glaciares		27
Área sin cobertura vegetal	Áreas erosionada	28
	Gravas	29
	Salina industrial	30
	Salina natural	31
	Playa	32
	Banco de arena	33
Afloramientos rocosos		34



# INSTRUCCIONES PARA LLENAR LOS FORMULARIOS

## Instrucciones para el llenado del Formulario 9 y 10

### Códigos de Clase de Uso de la Tierra (CUT) y Conglomerado

**Numeral:**  
A.01

**Instrucciones:**  
Las CUT según el nivel II y III de la clasificación realizada por el IPCC para la ENF son:

**Numeral:**  
A.02

**Instrucciones:**  
La UT ha facilitado, a cada equipo de campo, una guía con los códigos definidos para cada conglomerado dependiendo del tipo de bosque en el que se encuentra. En caso que no conozca dichos códigos, por favor informar la situación a la UT una vez concluido el trabajo.

Nivel II	Nivel III	Código
Bosque Nativo	Bosque Seco Andino	01
	Bosque Seco Pluvioestacional	02
	Bosque Siempreverde Andino Montano	03
	Bosque Siempreverde Andino de Pie de Monte	04
	Bosque Siempreverde Andino de Ceja Andina	05
	Bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonia	06
	Bosque siempre verde de tierras bajas del Chocó	07
	Manglar	08
	Moretales	09
Plantación forestal		10
Agroforestería		11
Cultivos anuales		12
Cultivos semipermanentes		13
Cultivos permanentes		14
Mosaico agropecuario		15
Pasto cultivado		16
Vegetación arbustiva	Humedal	17
	Seca	18
Vegetación herbácea		19
Páramos		20
Cuerpos de agua	Natural	21
	Artificial	22
Zonas pobladas		23
Infraestructura	Agroindustrial	24
	Social	25
	Transporte y comunicación	26
Glaciares		27
Área sin cobertura vegetal	Áreas erosionada	28
	Gravas	29
	Salina industrial	30
	Salina natural	31
	Playa	32
	Banco de arena	33
Afloramientos rocosos		34

### Formulario 9: Especie Priorizada

**Numeral:**  
1

**Instrucciones:**  
Para la ENF, las especies priorizadas por tipo de CUT serán confirmadas por la UT, luego de analizar los primeros 10 conglomerados medidos.

### Formulario 9: Datos específicos de la especie priorizada

**Numeral:**  
3

**Instrucciones:**  
Cada especie priorizada tiene una única parte aprovechada, la misma que es seleccionada en el numeral 2. De acuerdo a esta información, los campos que debe llenar de la tabla son *DAP*, *Altura Total* y la *columna correspondiente a la parte aprovechada* para la especie priorizada. Las demás columnas las puede dejar vacías. Para mayor información, consultar el Manual de Campo, en la sección Medición de Productos Forestales No Maderables (PFNM).

### Formulario 9: Potencial productivo para flores y frutos

**Numeral:**  
4

**Instrucciones:**  
En caso de que desconozca el procedimiento para llenar esta tabla, consultar el Manual de Campo, en la sección Medición de Productos Forestales No Maderables (PFNM).

### Formulario 9: Estado fenológico observado

**Numeral:**  
5

**Instrucciones:**  
De acuerdo al criterio de todo el equipo, ingresar el número correspondiente a cada estado fenológico. Sólo se puede ingresar un número por casillero.

### Formulario 9: floración y fructificación

**Numeral:**  
6 y 7

**Instrucciones:**  
Se llenara con base a la información proporcionada por el guía local.

**\*\* Gracias por su colaboración y dedicación\*\***



# PROGRAMA ONU-REDD

El Programa de las Naciones Unidas para la Reducción de Emisiones de Carbono causadas por la Deforestación y Degradación de los Bosques



Ministerio  
del Ambiente



# MANUAL DE CAMPO

MANGLARES Y MORETALES 2012

Para suplir diversas necesidades de información actualizada y fidedigna sobre las existencias, estado y dinámica de los recursos forestales, desde el año 2010 el Ministerio del Ambiente del Ecuador en colaboración con diversas entidades de cooperación nacional e internacional están desarrollando el proyecto Evaluación Nacional Forestal (ENF); que comprende el levantamiento del primer inventario forestal con base a un muestreo de todos los tipos de bosques y áreas con árboles fuera de bosque en el territorio nacional.

El presente manual de campo presenta en detalle las consideraciones metodológicas para realizar las mediciones de la biomasa aérea en bosques con frecuencia de árboles de baja área basal y palmas; así como para estimar los contenidos de carbono en suelos y/o sedimentos en bosques inundables como los manglares en la línea costera del pacífico y en los moretales en la Amazonía.

Proyecto



Proyecto ENF



[www.ambiente.gob.ec](http://www.ambiente.gob.ec)



Edificio Canopus Plaza. Quito-Ecuador



(593 2) 2563429 - 2563485 (ext. 105)