



Ministerio  
del Ambiente

# Evaluación Nacional Forestal (ENF): con énfasis en la cuantificación de los reservorios de carbono



# Conceptualización de la ENF



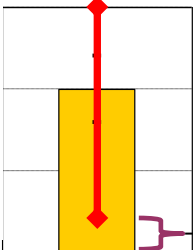
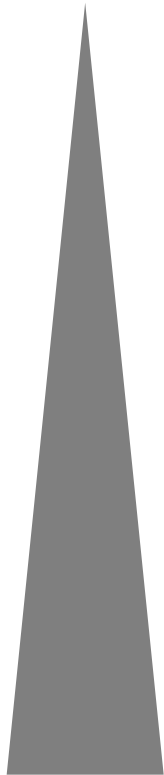
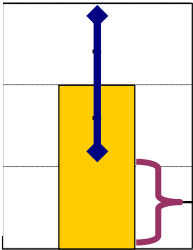
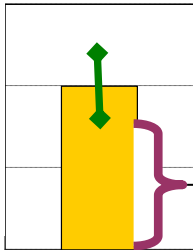
 Ministerio  
del Ambiente

La ENF constituye un hito histórico del sector forestal del Ecuador, al desarrollar el primer Inventario Nacional de los ecosistemas forestales del país, con las siguientes características:

- Responde a múltiples demandas del sector público y privado – carácter multipropósito: estado de conservación de los bosques y árboles fuera de bosques, biodiversidad, madera, biomasa, carbono, productos forestales no maderables, servicios ecosistémicos, relación gente – bosque, institucionalización de mecanismos de información y monitoreo, entre otros.
- Aplicación de estándares internacionales de CMNUCC, IPCC y mecanismos REDD+.
- Insumo para la generación, innovación e implementación de políticas locales, nacionales y regionales para el Manejo Forestal Sostenible.

# Factores de emision el enfoque de los niveles (tiers)



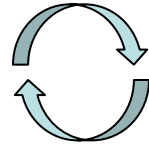
Nivel (C cambio en el deposito)	Certeza	REDD	Costo
1. Valores por defecto del PICC ➤ <b>biomasa por tipo de bosques por region ecologica, estratos, fraccion de carbono, etc.</b>	Red. Em. 	Simple y conservativo punto de inicio	
2. Datos especificos del pais: <b>Inventarios (fecha, enfoque)</b> <b>Parcelas de monitoreo ecologico</b> <b>Estudios /muestras de campo</b>	Red. Em. 	Motivacion para mejorar el sistema de monitoreo con el tiempo	
3. Inventario completo de los stock stocks de carbono: ➤ <b>Evaluacion completa</b> ➤ <b>Considera los diferentes reservorios de carbono y evalua todos los cambios asociados</b>	Red. Em. 	Monitoreo de emisiones preciso y establecido	

Estiamncion conservadora

# Generación de metodología



Ministerio del Ambiente





Nivel I (IPCC)	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Código
Bosque	Bosque Nativo	Bosque siempre verde de tierras bajas de la Amazonía	Aprovechado	BSVTBA-a
			No aprovechado	BSVTBA-na
		Bosque siempre verde de tierras bajas de Chocó	Aprovechado	BSVTBC-a
			No aprovechado	BSVTBC-na
		Bosque seco plubioestacional	Aprovechado	BSP-a
			No aprovechado	BSP-na
		Bosque siempre verde andino pie de monte	Aprovechado	BSVAP-a
			No aprovechado	BSVAP-na
		Bosque siempre verde Andino montano	Aprovechado	BSVAM-a
			No aprovechado	BSVAM-na
		Bosque siempre verde andino ceja andina	Aprovechado	BSVAC-a
			No aprovechado	BSVAC-na
		Bosque seco andino	Aprovechado	BSA-a
			No aprovechado	BSA-na
	Manglar	Aprovechado	Mg-a	
		No aprovechado	Mg-na	
Moretales	Aprovechado	Mo-a		
	No aprovechado	Mo-na		
	Plantación forestal		Aprovechado	PF-a
			No aprovechado	PF-na
Cultivos	Agroforestería			Af
	Cultivos anuales			Ca
	Cultivos semipermanentes			Csp
	Cultivos permanentes			Cp
	Mosaico agropecuario			Ma
Pasturas	Pasto cultivado			Pc
	Vegetación arbustiva	Húmeda		Vah
		Seca		Vas
	Vegetación herbácea			Vh
	Páramos			P
Cuerpos de agua	Natural			An
	Artificial			Aa
Infraestructura	Zonas pobladas			Zp
	Infraestructura	Agroindustrial		Ia
		Social		Is
		Transporte y comunicación		Itc
Otras tierras	Glaciares			G
	Area sin cobertura vegetal	Area erosionada		Ae
		Gravas		Gr
		Salina industrial		Si
		Salina natural		Sn
		Playa		Pl
		Banco de arena		Ba
Afloramientos rocosos		Ar		

**Clasificación del  
territorio del  
Ecuador  
con base en categorías  
y subcategorías de  
uso de la tierra  
y tipos según las  
clases globales  
del IPCC.**

# Colección de información de campo



 **Ministerio  
del Ambiente**

## Compartimentos para la cuantificación de las reservas de carbono

Tipo de Depósito		Descripción
Biomasa viva	Biomasa sobre el suelo	Toda la biomasa viva que se encuentra sobre el suelo, incluyendo troncos, tocones vivos, ramas, cáscaras, semillas y hojas. Para facilitar las mediciones se evalúa por separado la biomasa aérea arbórea y la biomasa aérea no arbórea.
	Biomasa subterránea	Toda la biomasa de raíces vivas. Se excluyen raíces finas de menos de 2 mm de diámetro, porque difícilmente se distinguen de la materia orgánica del suelo
Materia orgánica muerta	Madera muerta	Toda biomasa forestal no viva: troncos caídos, árboles muertos en pie, y tocones mayores de 10 cm de diámetro.
	Hojasca	Toda la biomasa no viva sobre el suelo (hojas, ramas y cáscaras de frutos) en diferentes estados de descomposición. Comprende las capas de detritos y humus. Se puede establecer previamente un diámetro mínimo para diferenciar de “madera muerta” (por ejemplo, 10 cm).
Suelos	Materia orgánica del suelo	Comprende el carbono orgánico en los suelos minerales y orgánicos a una profundidad específica seleccionada por el proponente del proyecto.
		Raíces finas vivas con diámetro menor de 2 mm.



Fuente:  
IPCC (2006)

# Colección de información biofísica




**Ministerio  
del Ambiente**

Tema y sus diferentes requisitos de reporte	Información y sus diferentes requisitos de reporte
Caracterización del medio natural	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Altura sobre el nivel del mar</li> <li>- Pendiente promedio</li> <li>- Fisiografía</li> <li>- Exposición</li> <li>- Tipo de suelo</li> </ul>
Biodiversidad forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diversidad florística (spp forestales)</li> <li>- Especies dominantes y codominantes</li> <li>- Diversidad de especies por estrato</li> <li>- Caracterización de especies arbóreas (raras, endémicas, etc.)</li> </ul>
Estado y perturbación de los bosques	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perturbaciones naturales</li> <li>- Perturbaciones humanas por tipo de intervención (pastoreo, aprovechamiento forestal, leña, etc.)</li> <li>- Estado sucesional de los bosques</li> <li>- Estado de los bosques según su cobertura de copas</li> <li>- Evidencias de erosión y degradación del suelo</li> <li>- Superficie con evidencia de incendios</li> <li>- Tipos de incendios forestales</li> <li>- Material combustible</li> <li>- Plagas y enfermedades</li> <li>- Estado de la regeneración natural en bosques</li> <li>- Estructura vertical de los bosques</li> <li>- Función de los bosques (conservación, protección, producción, energético, cultural, religioso, etc.)</li> <li>- Aplicación de planes de manejo forestal</li> <li>- Superficie aprovechada – no aprovechada</li> </ul>



# Colección de información biofísica




**Ministerio del Ambiente**

Tema y sus diferentes requisitos de reporte	Información y sus diferentes requisitos de reporte
Estado productivo de los bosques naturales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Superficie potencial para aprovechamiento forestal</li> <li>- Volumen total de madera en pie</li> <li>- Volumen comercial de madera en pie</li> <li>- Volumen aprovechable para leña y carbón</li> <li>- Uso de las especies arbóreas</li> <li>- Listado de productos no maderables de los bosques</li> <li>- Accesibilidad de los bosques para aprovechamiento forestal</li> </ul>
Situación de los árboles fuera del bosque	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Árboles fuera del bosque en sistemas agroforestales</li> <li>- Árboles fuera del bosque no manejados</li> <li>- Árboles fuera del bosque según su distribución (en grupo, línea, dispersos)</li> <li>- Reservas de carbono en árboles fuera de bosque</li> <li>- Volumen de madera en pie de árboles fuera del bosque</li> <li>- Volumen para leña de árboles fuera del bosque</li> <li>- Diversidad de especies de árboles fuera del bosque</li> </ul>
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Propiedades físicas: profundidad horizonte A – orgánico, textura, estructura, color, pedregosidad.</li> <li>- Propiedades químicas: densidad aparente, carbono orgánico total, pH, salinidad, punto de marchitez – capacidad de campo y otros.</li> </ul>





# Colección de información de campo



## Definición de tipos de estratos (carbontopos)

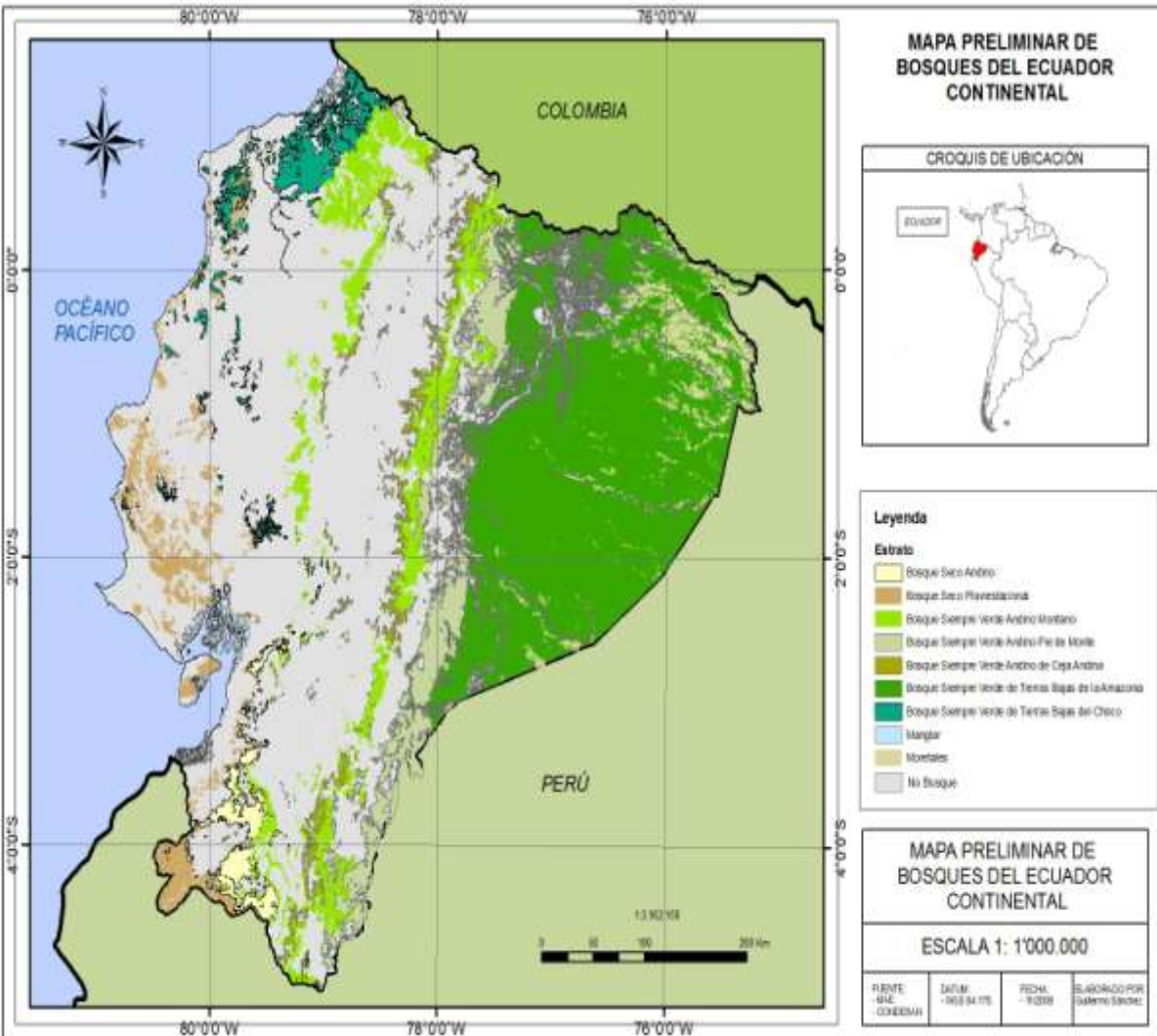
- Definido nueve tipos de estratos de carbonos (carbontopos)

- Criterios bioclimáticos  
- Recomendaciones de expertos

-Diferenciados en función de:

- características climáticas,
- fisionómicas y

Ho: contenido de carbono  
varia en función del estrato de carbono

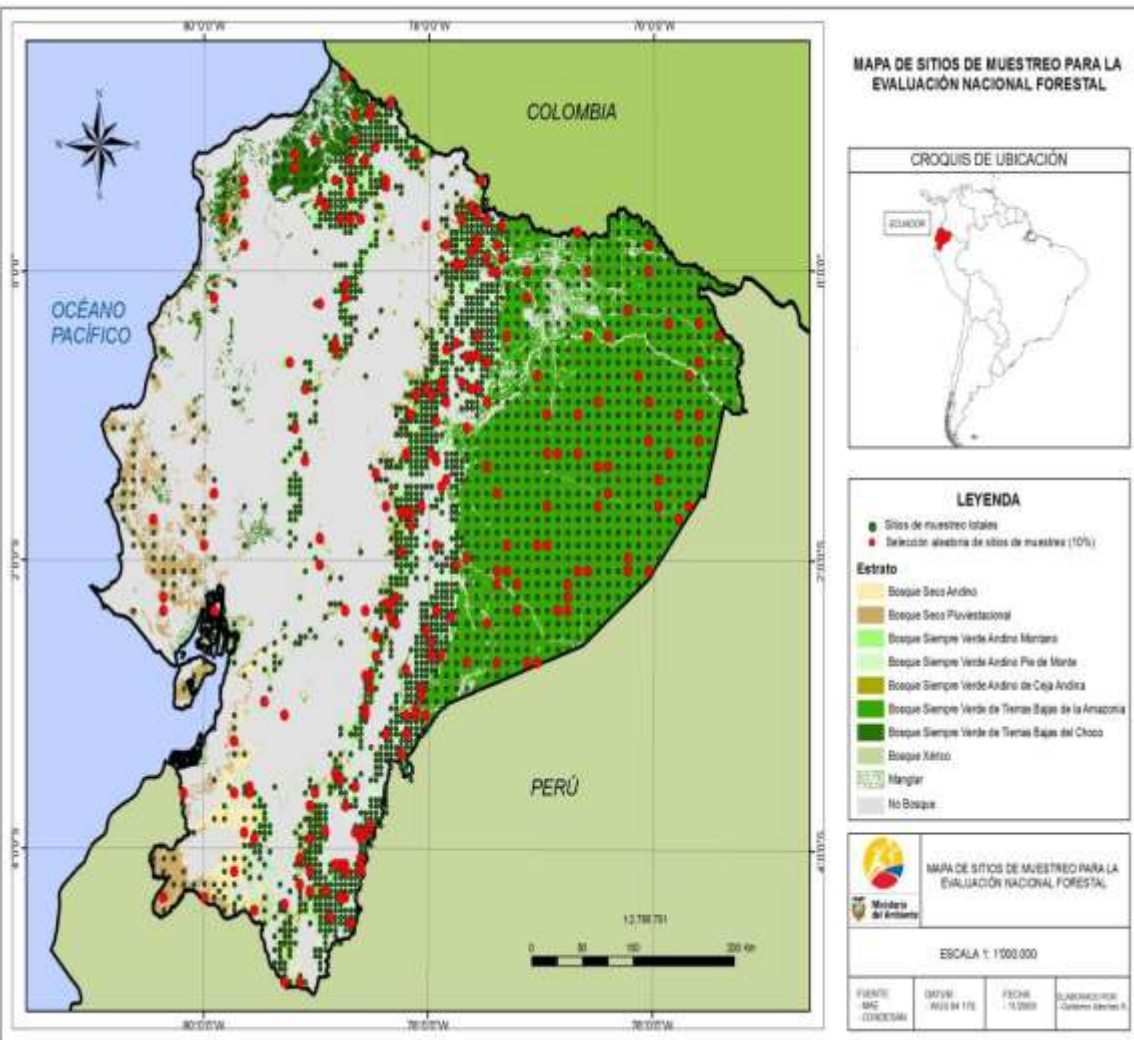


# Colección de información de campo



Ministerio  
del Ambiente

## Definición del diseño del muestreo y tamaño de la muestra



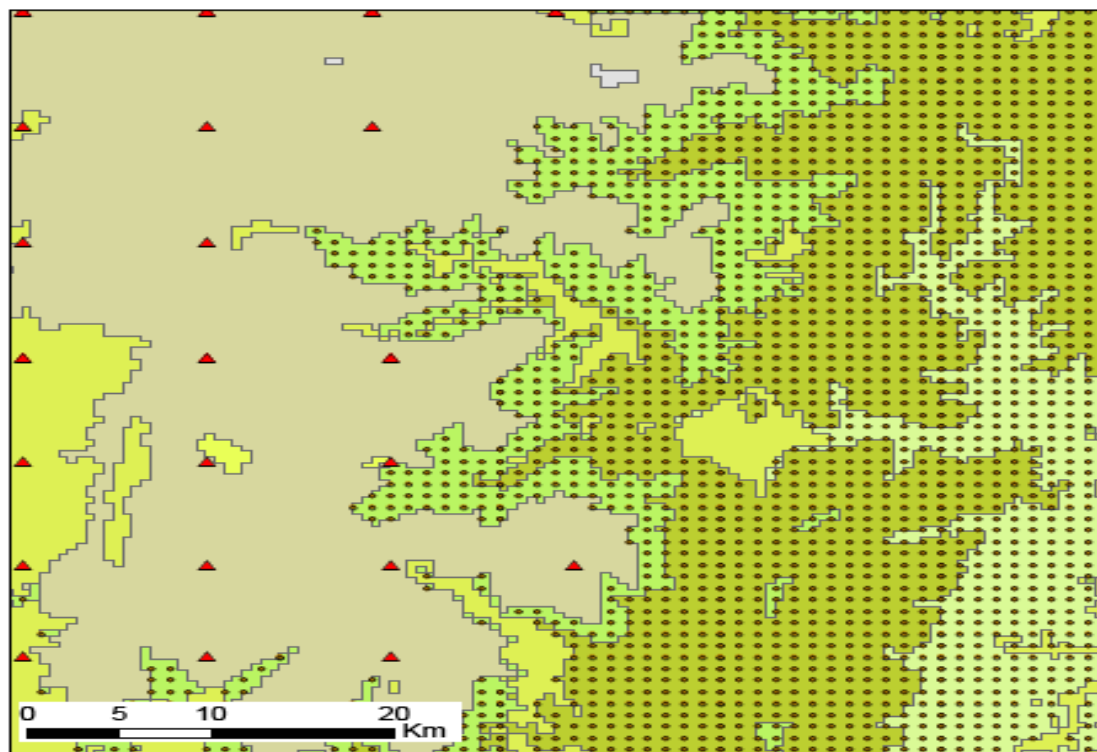
## Diseño sistemático estratificado

- 10 **estratos** (nueve carbontopos + tierras sin bosque)
- **sistemático**, (por conglomerados)
- cada 1 km para tierras forestales
- **Muestreo preliminar** (20 UM por estrato)
- **Inventario Multi-etapa** (elevando precisión)








 **Ministerio  
del Ambiente**

## GRILLA DE MUESTREO





### Leyenda

#### Estrato

-  No Bosque
-  Areas intervenidas no diferenciadas
-  Vegetación Arbustiva y/o Herbácea
-  Bosque Siempre Verde Andino Montano
-  Bosque Siempre Verde Andino Pie de Monte

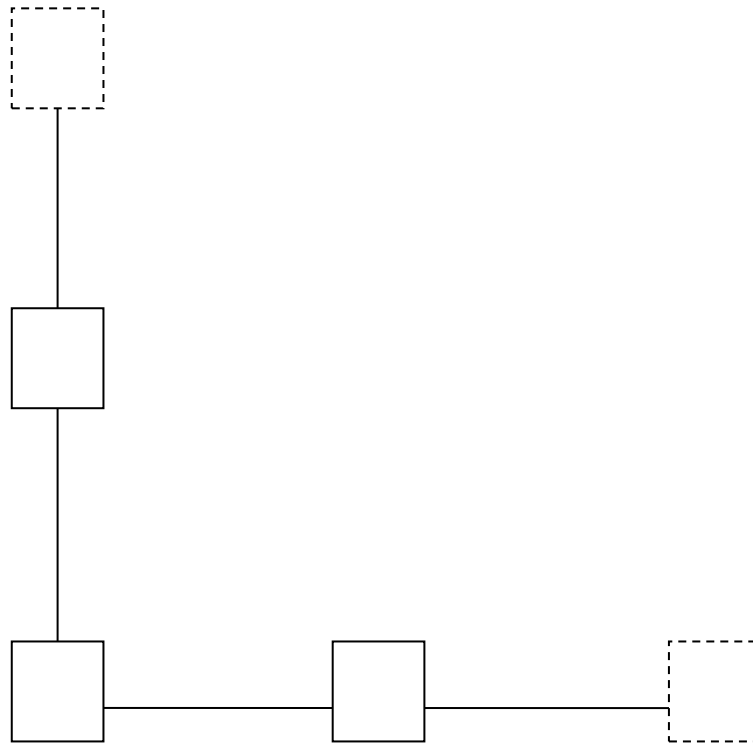
#### Plots

-  Plot 10 km
-  Plot 1 km

**Diseño sistemático**  
**Fuera de bosque**



## muestreo



250 m

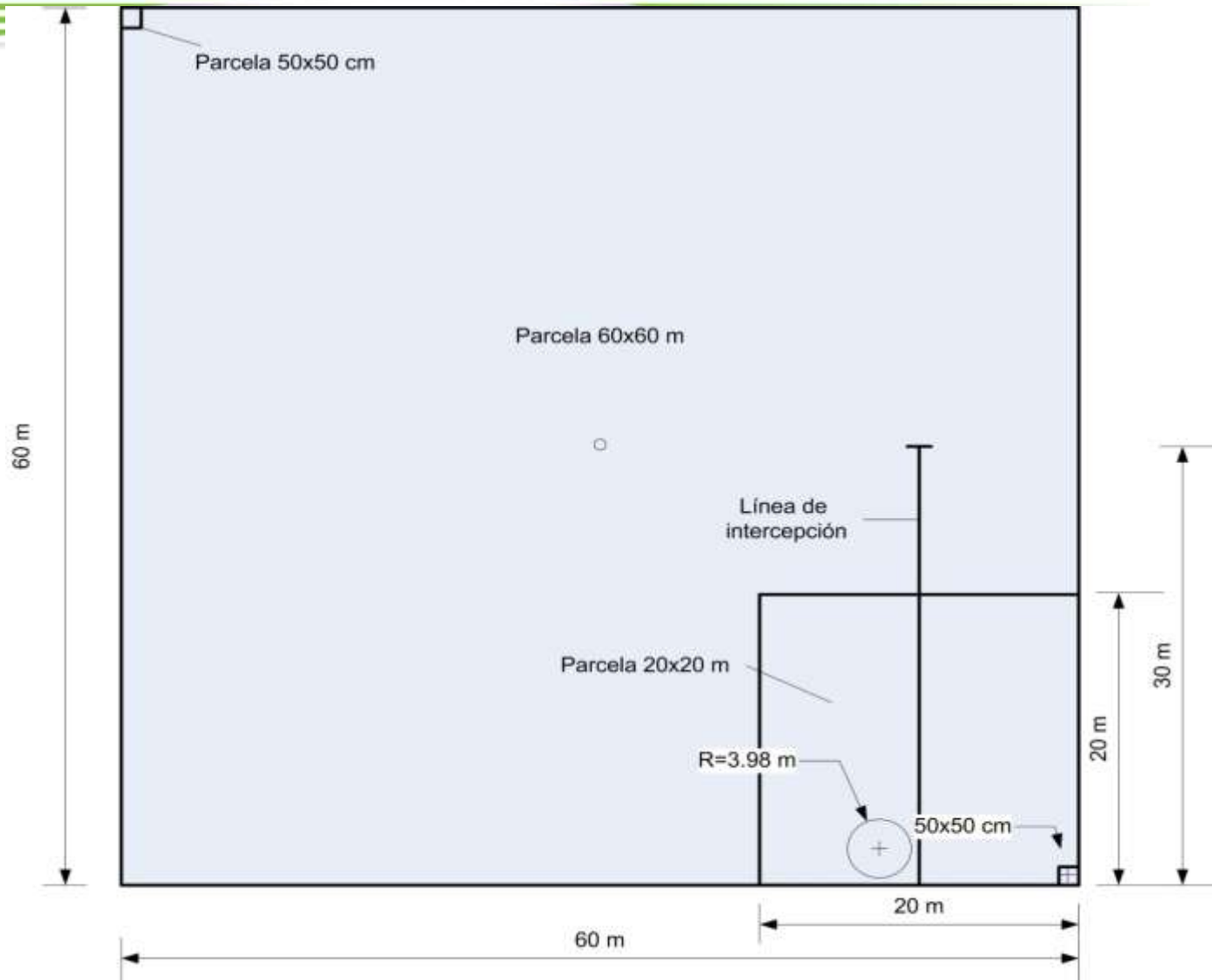
## Arreglos espaciales

- Conglomerado como unidad de muestreo (UM) diferenciados:
- nueve carbontopos (tres parcelas anidadas rectangulares)

# Colección de información de campo



Ministerio del Ambiente

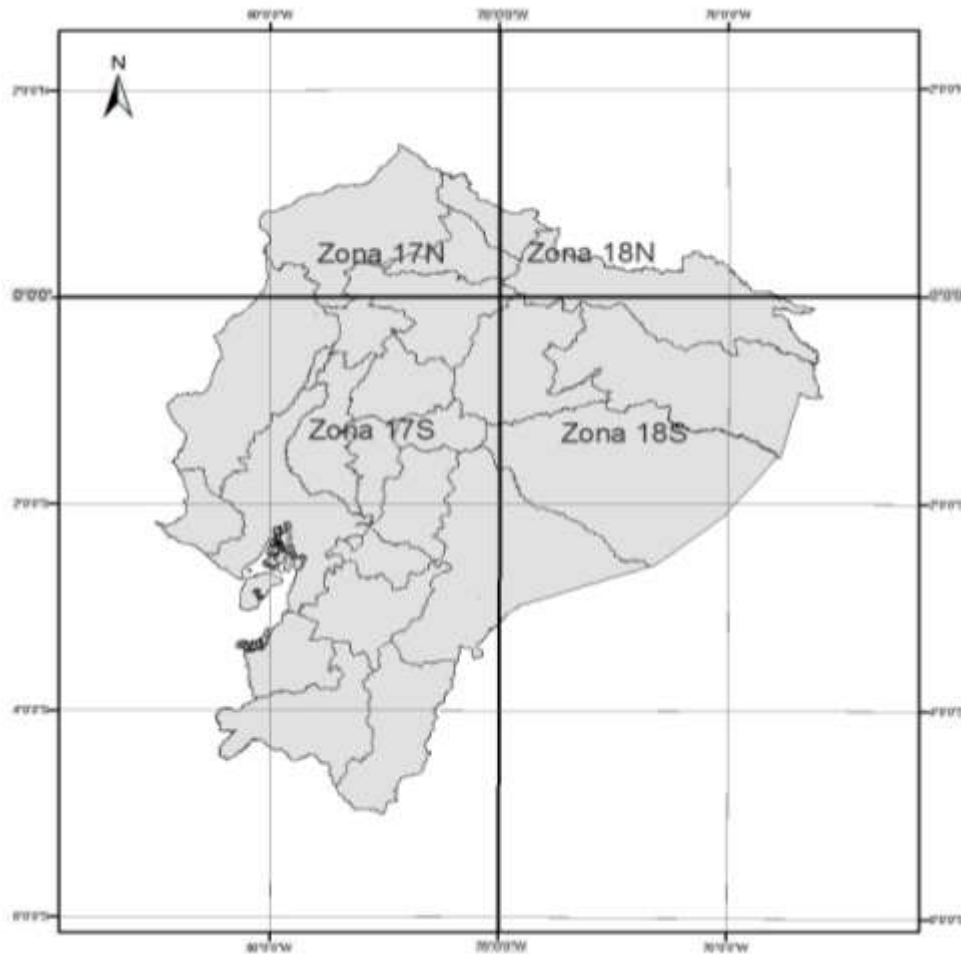


**Figura 2.** Diseño, distribución y tamaños de las parcelas anidadas donde se realizaran las diferentes mediciones.

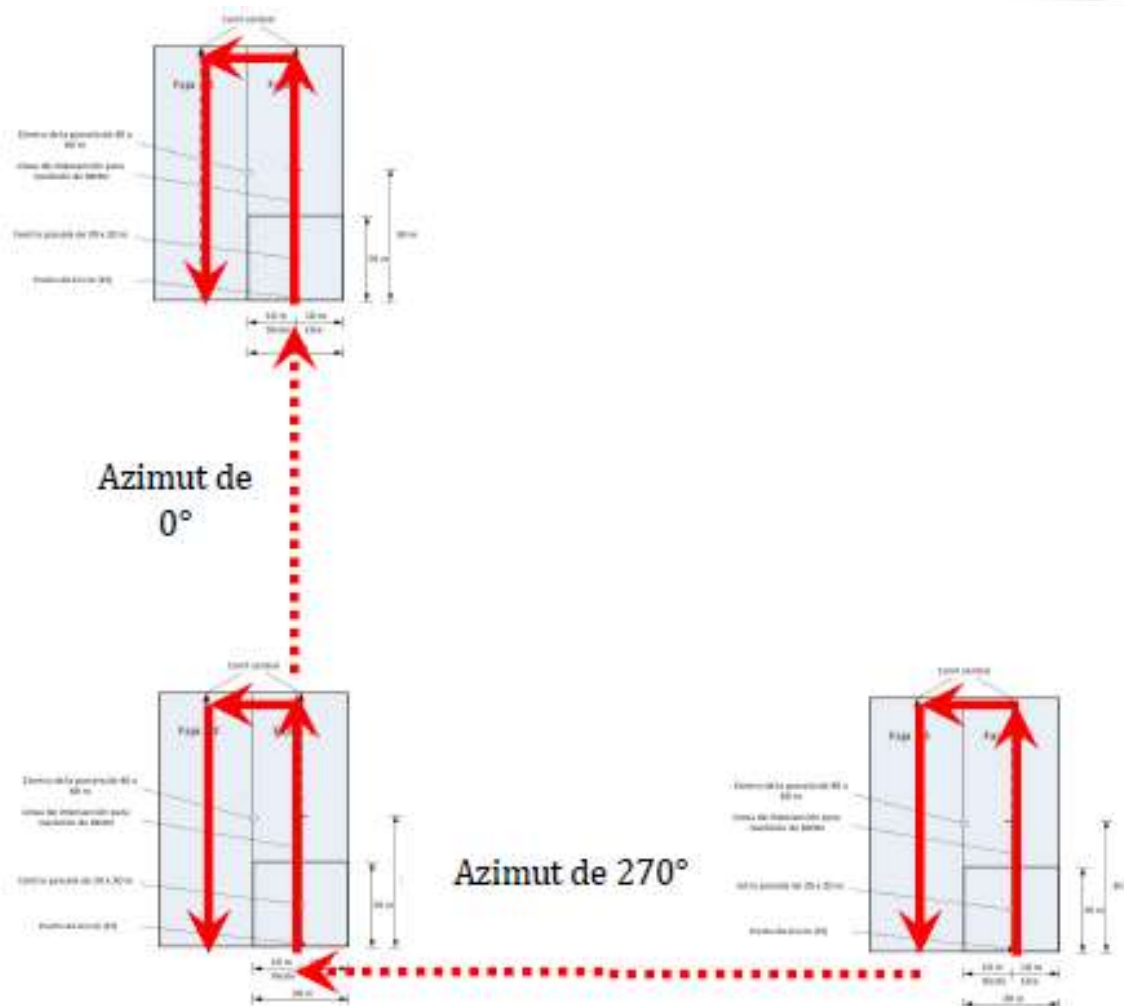
# 1. Ingreso de coordenadas al geoposicionador



Ministerio del Ambiente

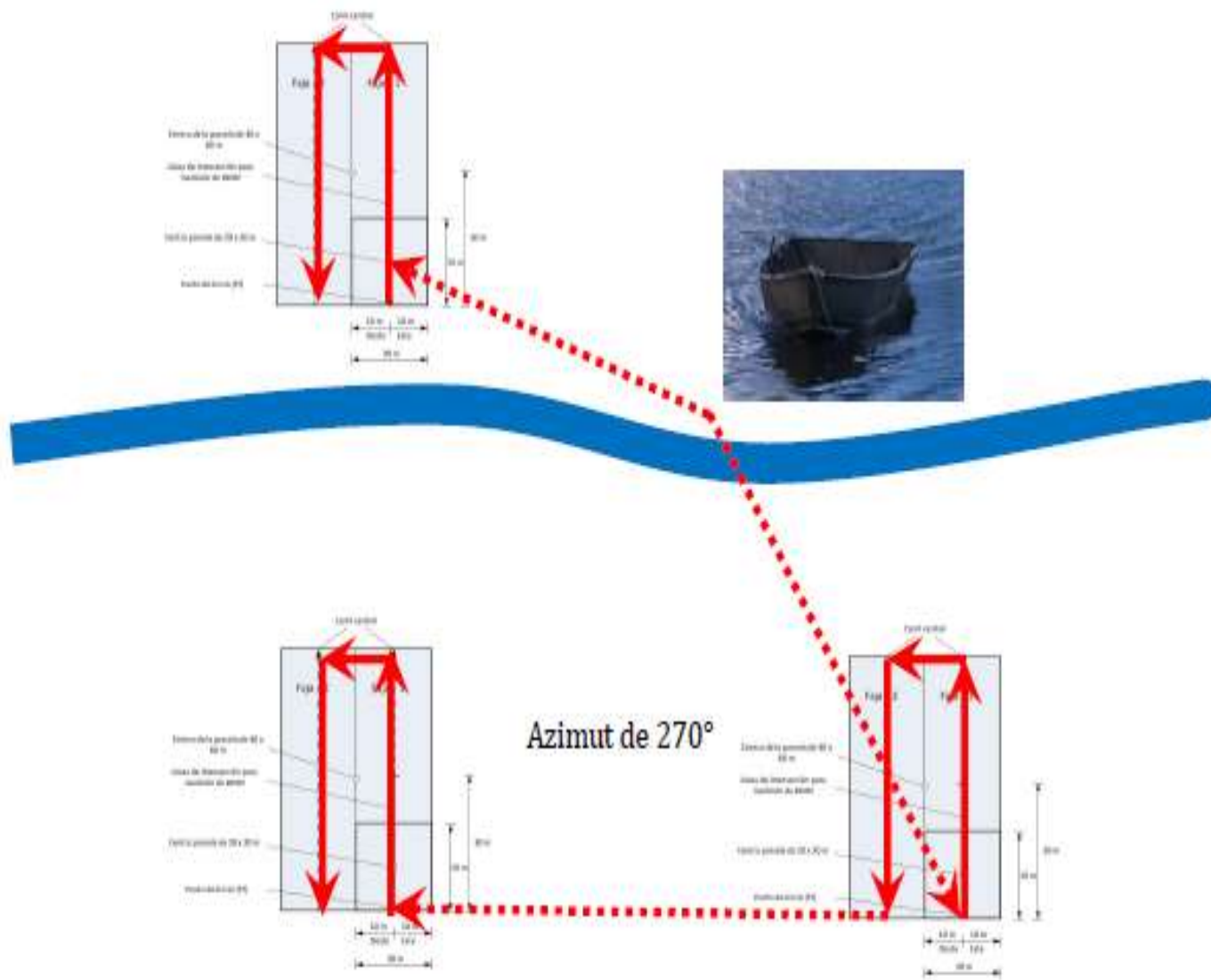


# 1. Acceso a las parcelas





Ministerio  
del Ambiente





# Puntos permanentes



 **Ministerio  
del Ambiente**



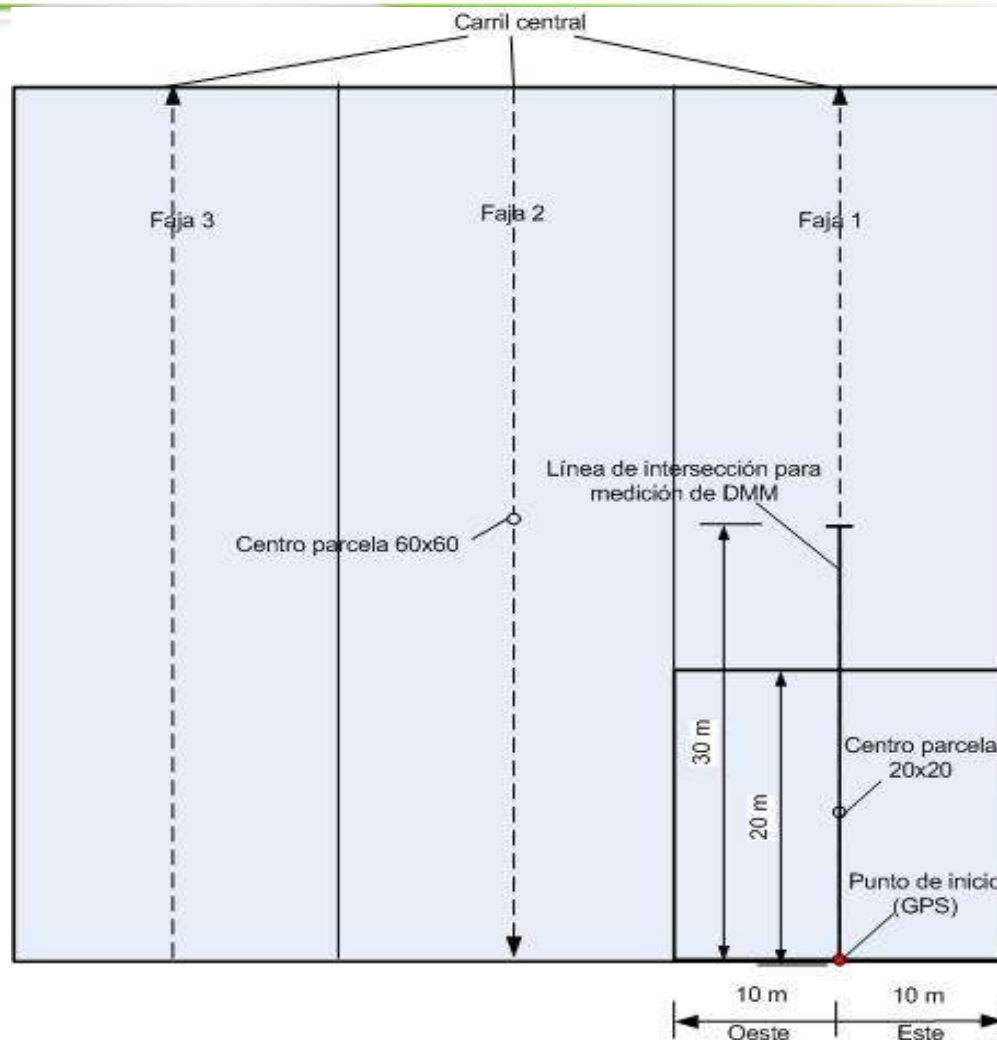
Evaluación Nacional Forestal

01-001-P1

y: 9521542  
x: 683296

01-01-2012

Placas de 10 x 10 cm

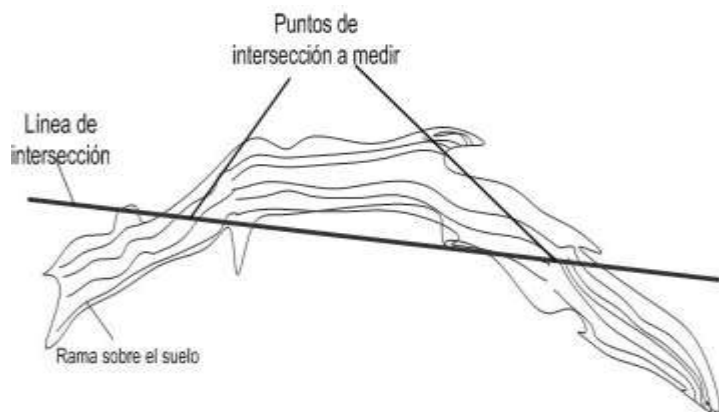
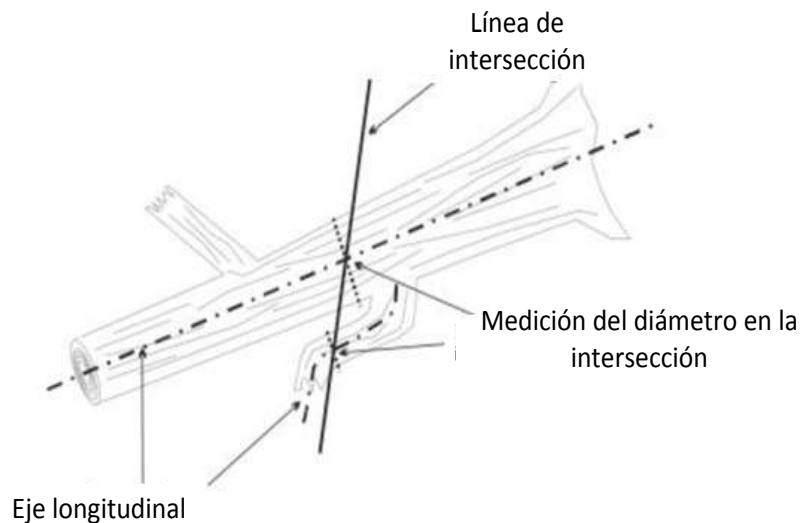


Esquema del trazado de las parcelas de 40 x 60 m, 20 x 20 m y línea de intersección para la biomasa muerta

# •Medición de Desechos de Madera Muerta (DMM)



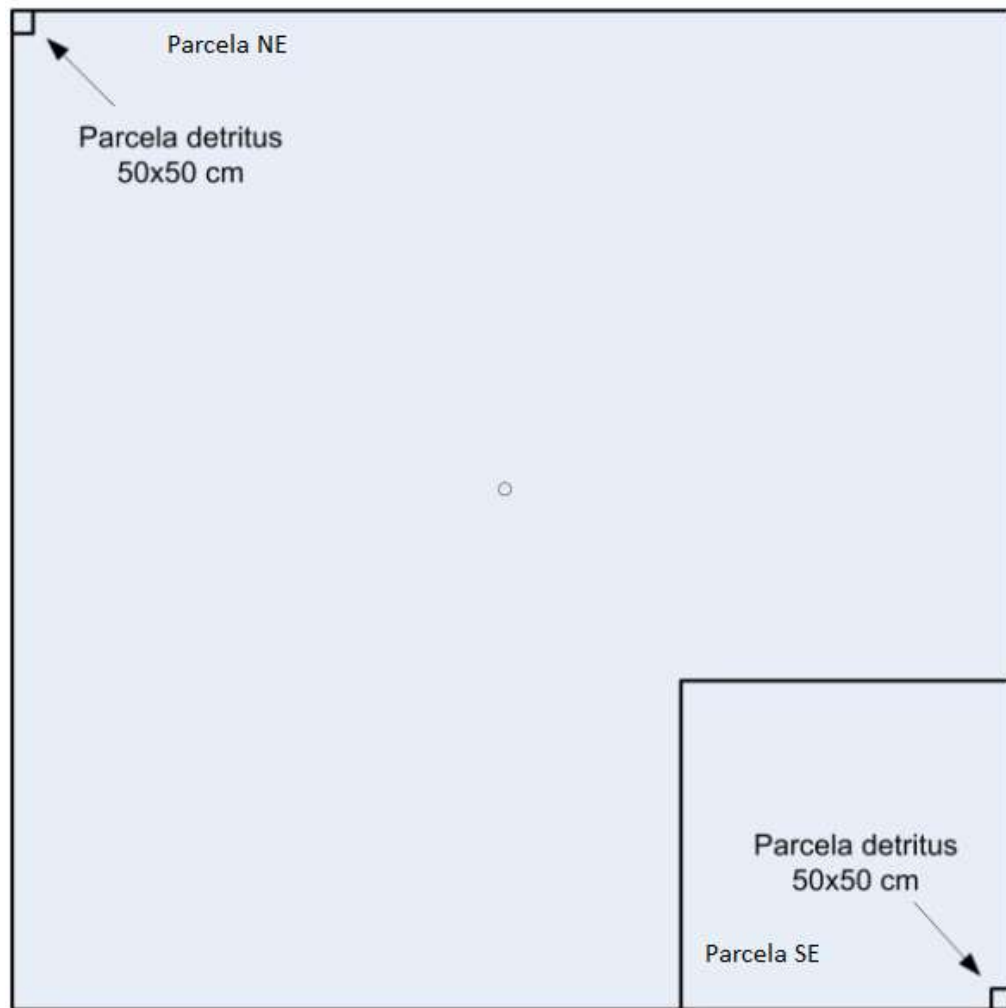
Ministerio del Ambiente



# •Medición de hojarasca y detritus no vivo



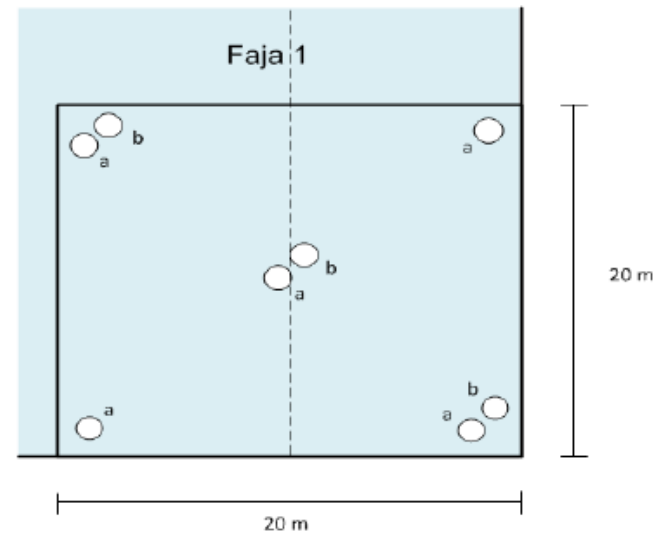
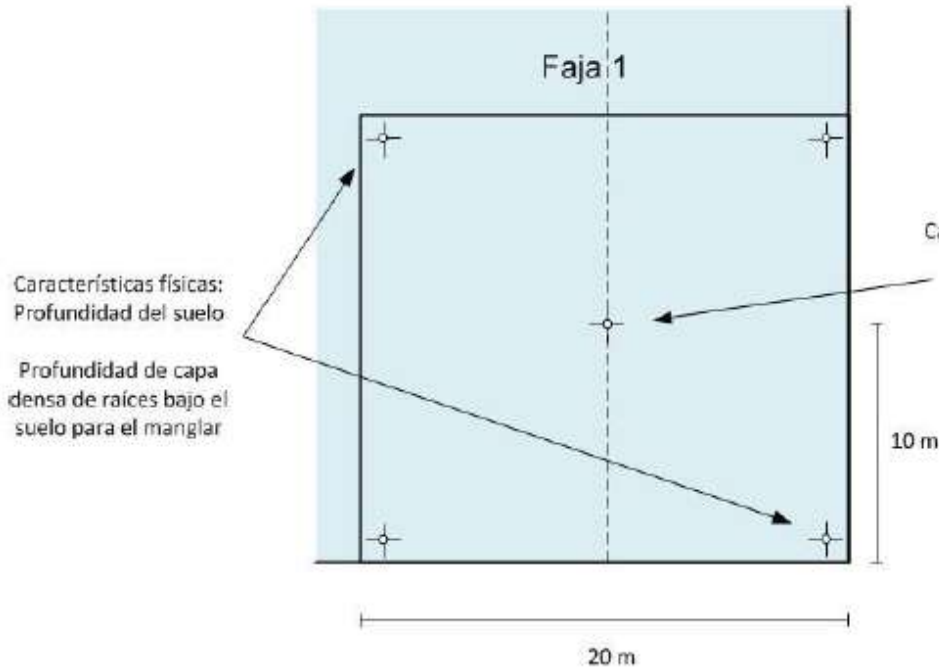
Ministerio del Ambiente



# •Medición de suelo

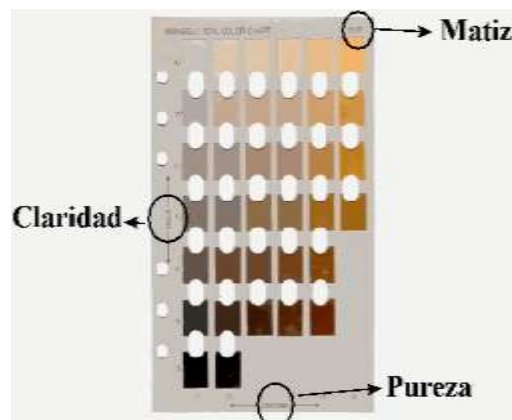
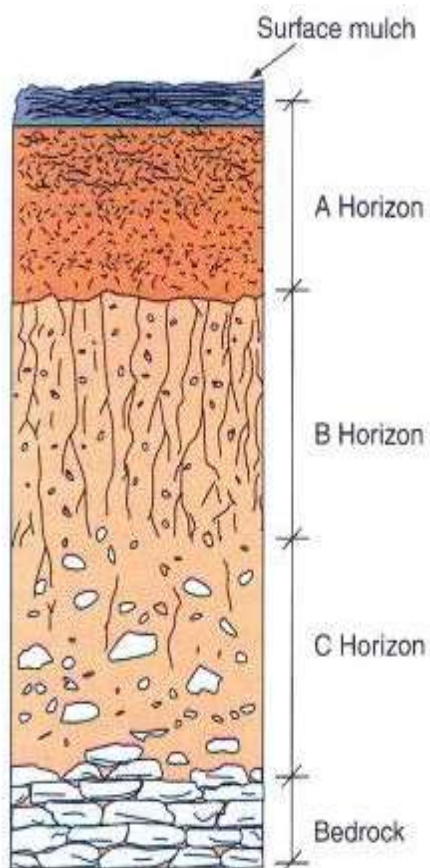


Ministerio del Ambiente





# • Observaciones de suelo



-Textura

-Estructura



- extracción de muestras de suelo



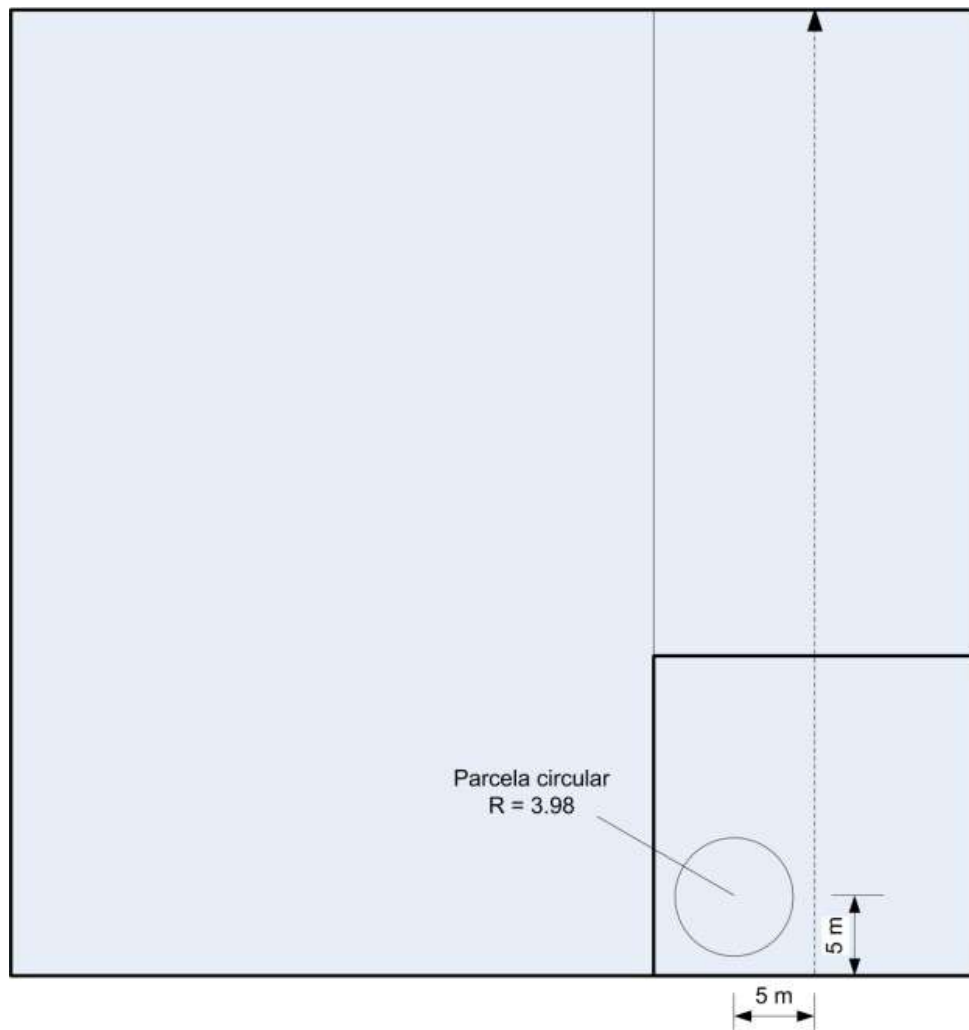
Ministerio del Ambiente



# •Medición de árboles en regeneración



Ministerio del Ambiente



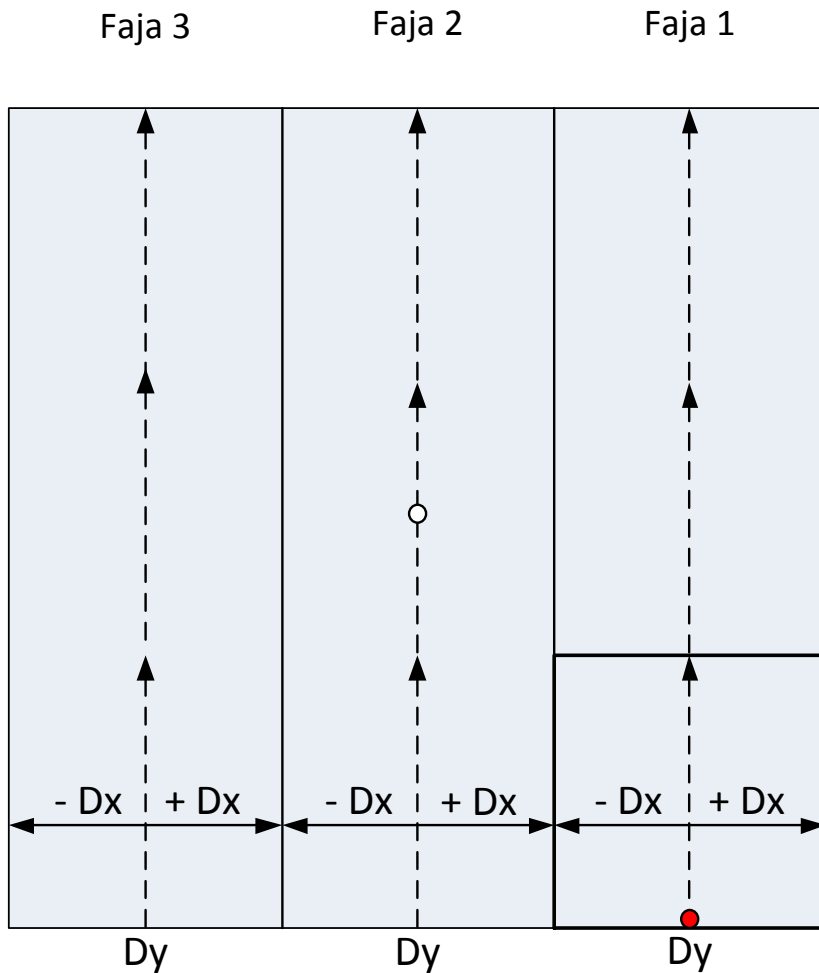


•Ubicación para la medición de árboles vivos, muertos en pie y tocones.

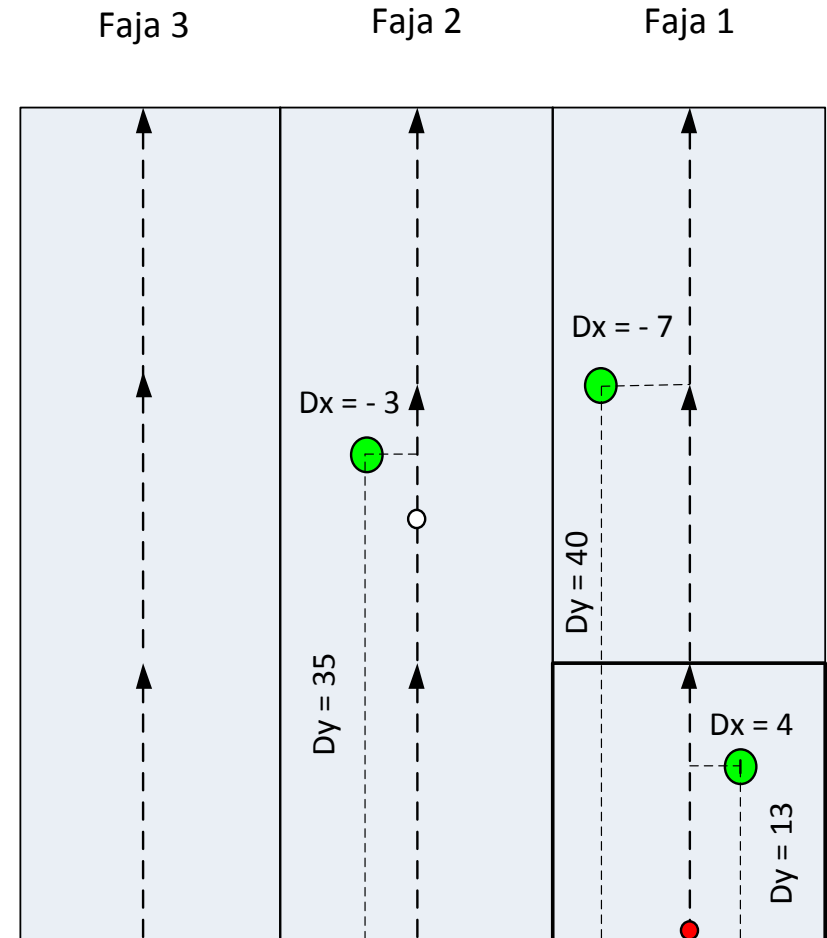


Ministerio del Ambiente

(a)



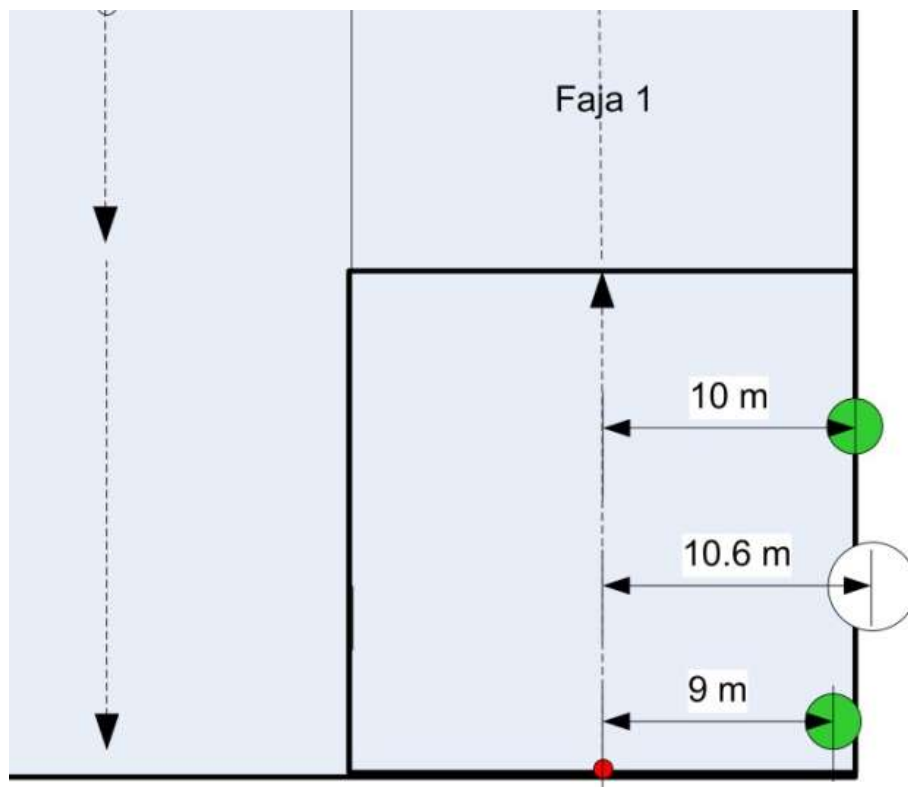
(b)



# •Árboles o tocones en el borde de la parcela



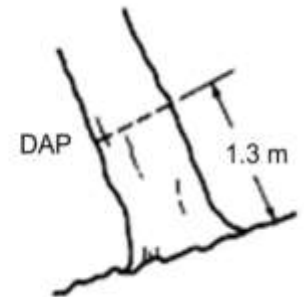
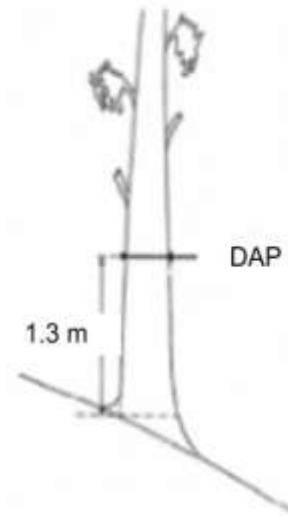
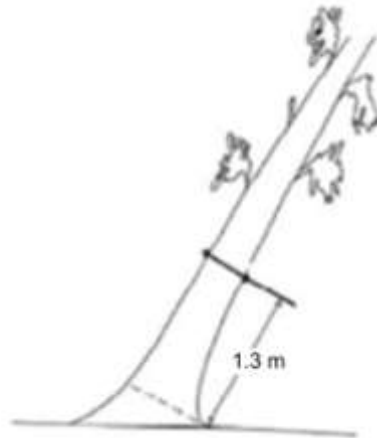
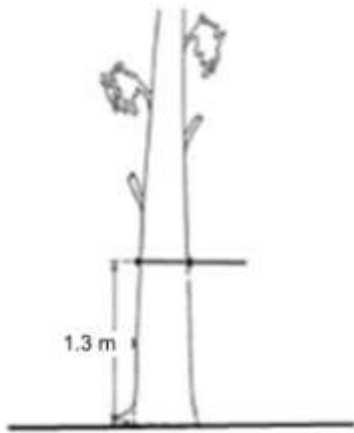
Ministerio del Ambiente



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

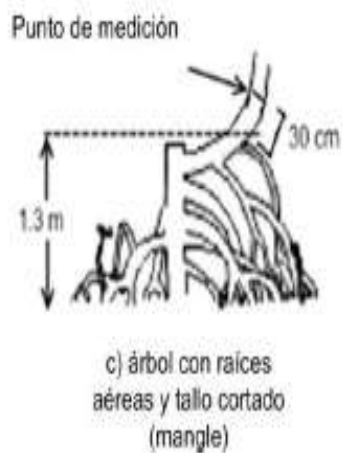
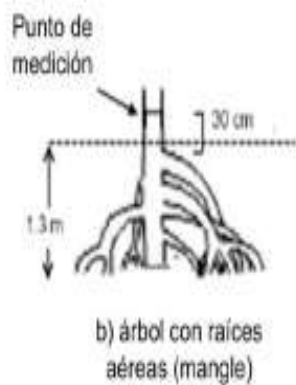
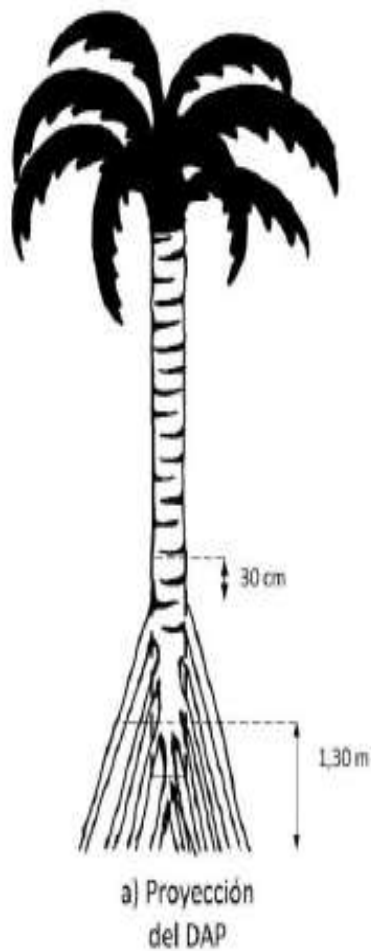


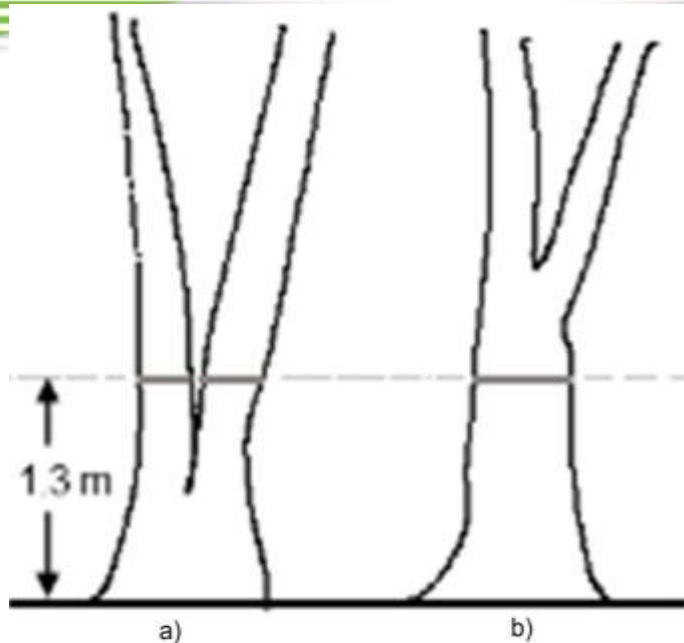
Ministerio del Ambiente





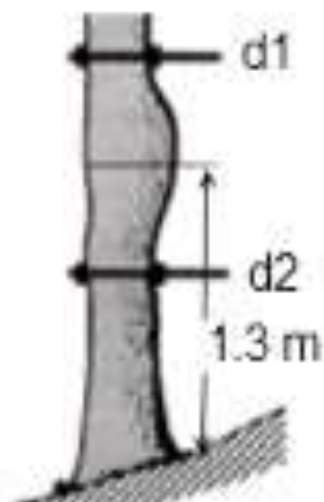
Ministerio  
del Ambiente





a)

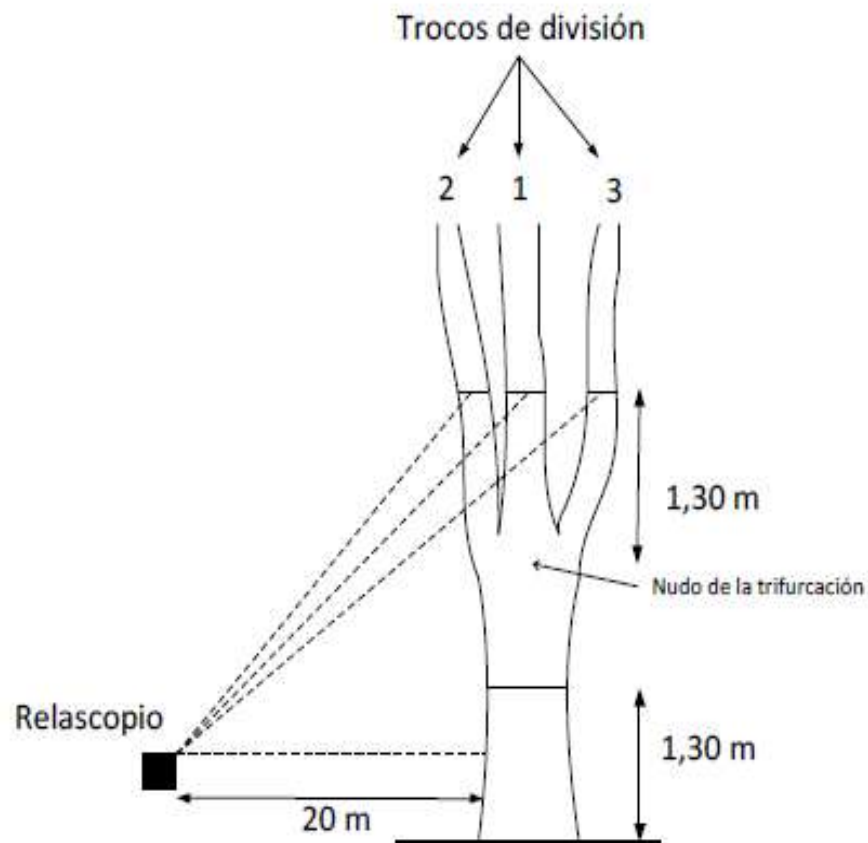
b)



d1

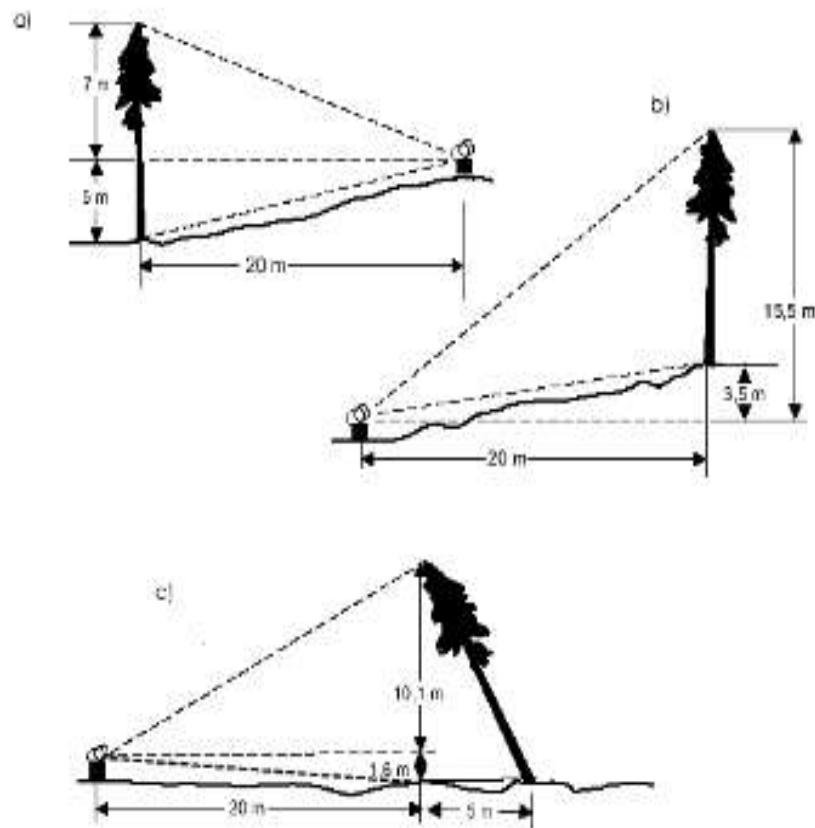
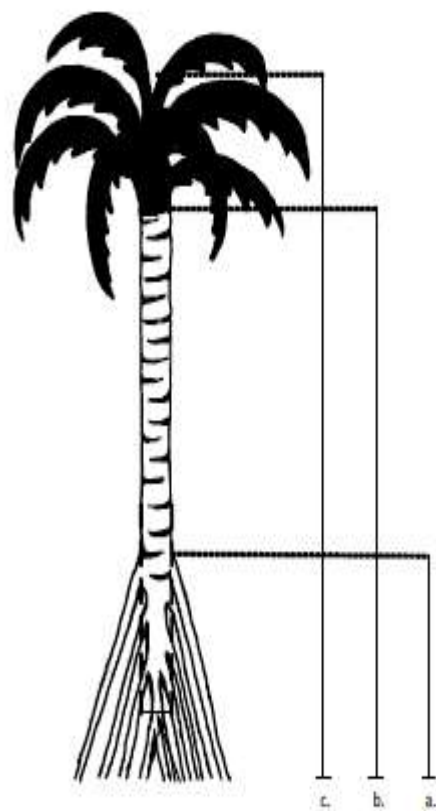
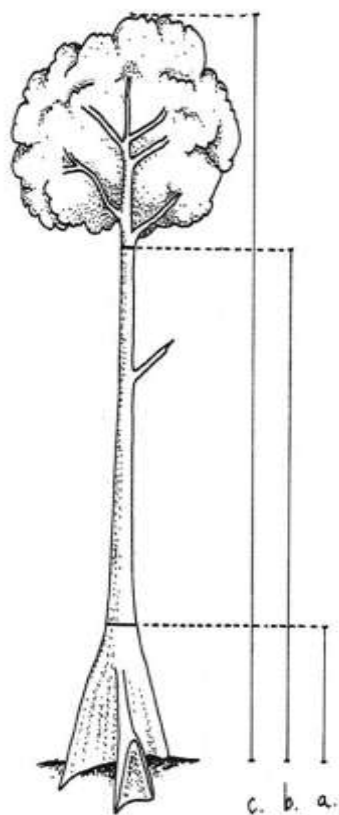
d2

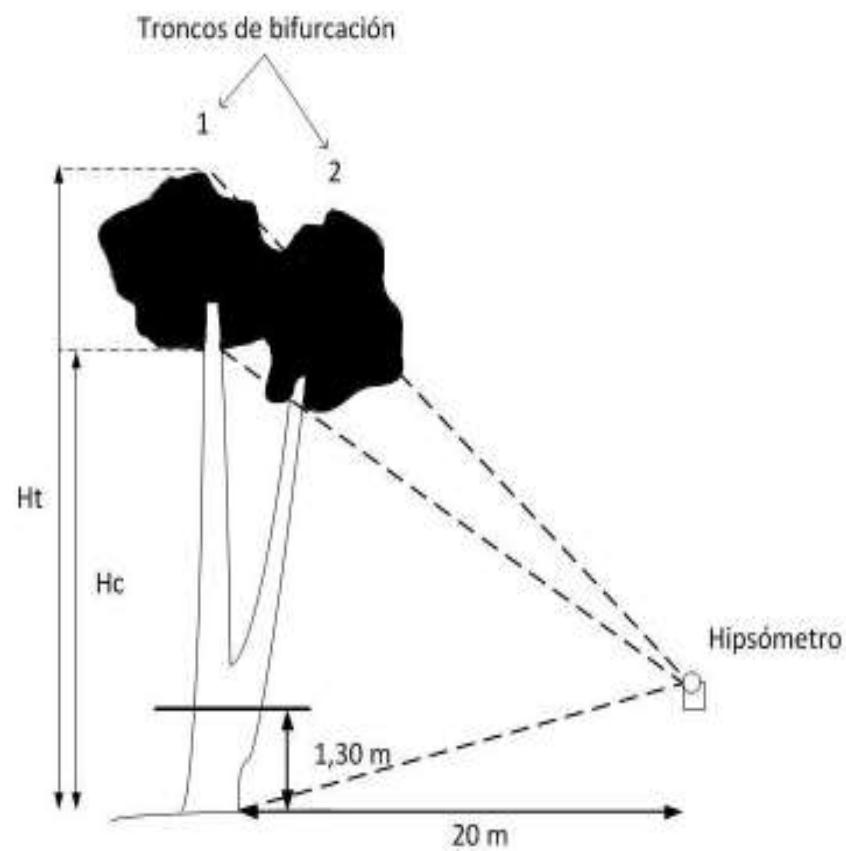
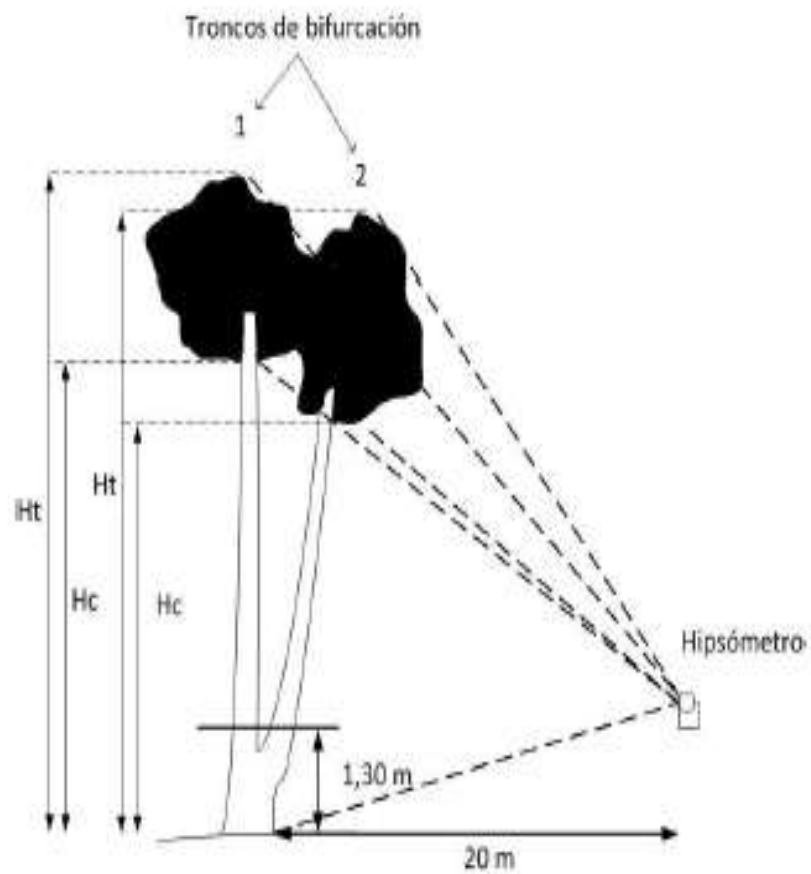
1.3 m





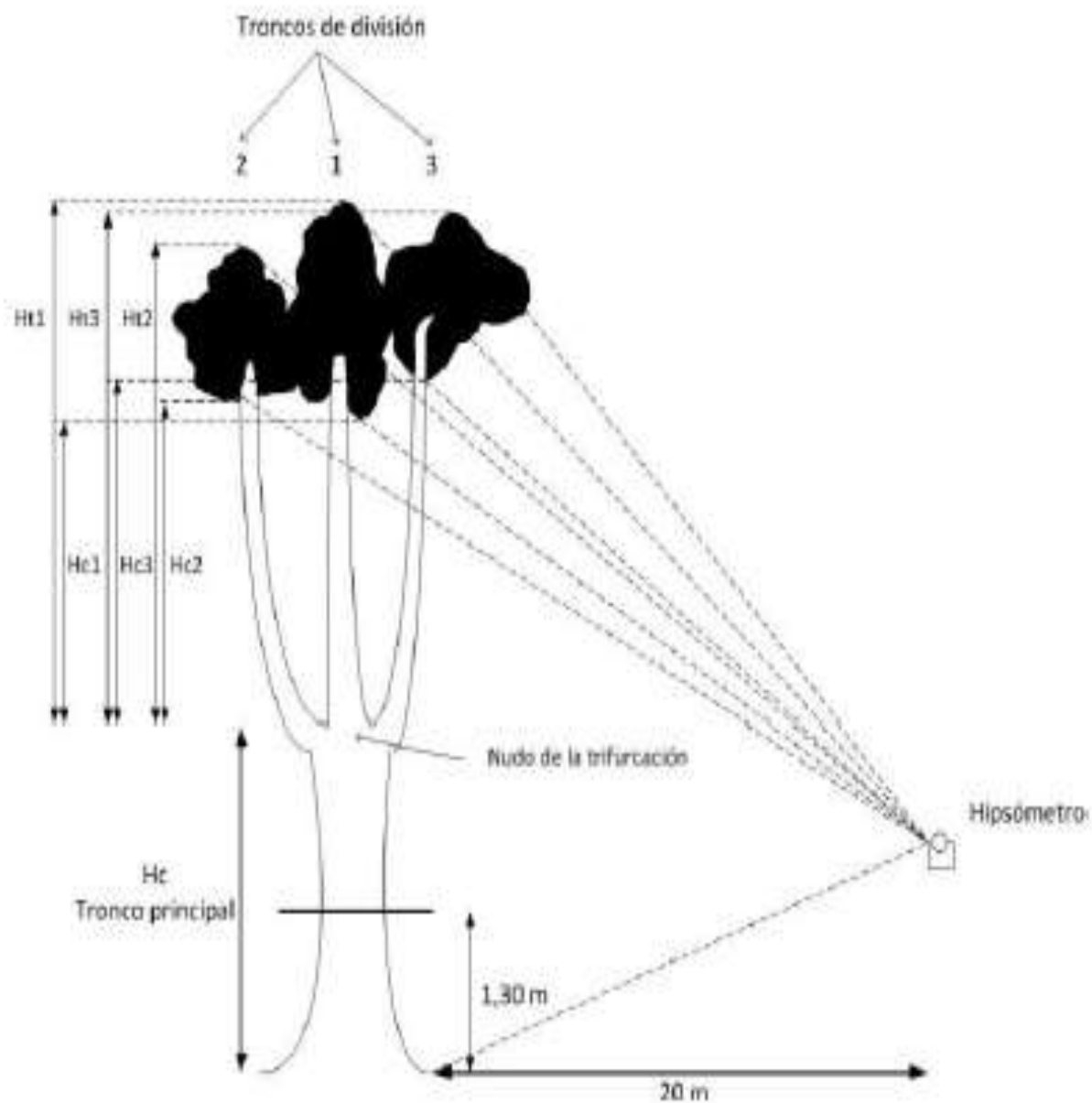
# •Medición de alturas de árboles vivos y muertos en pie







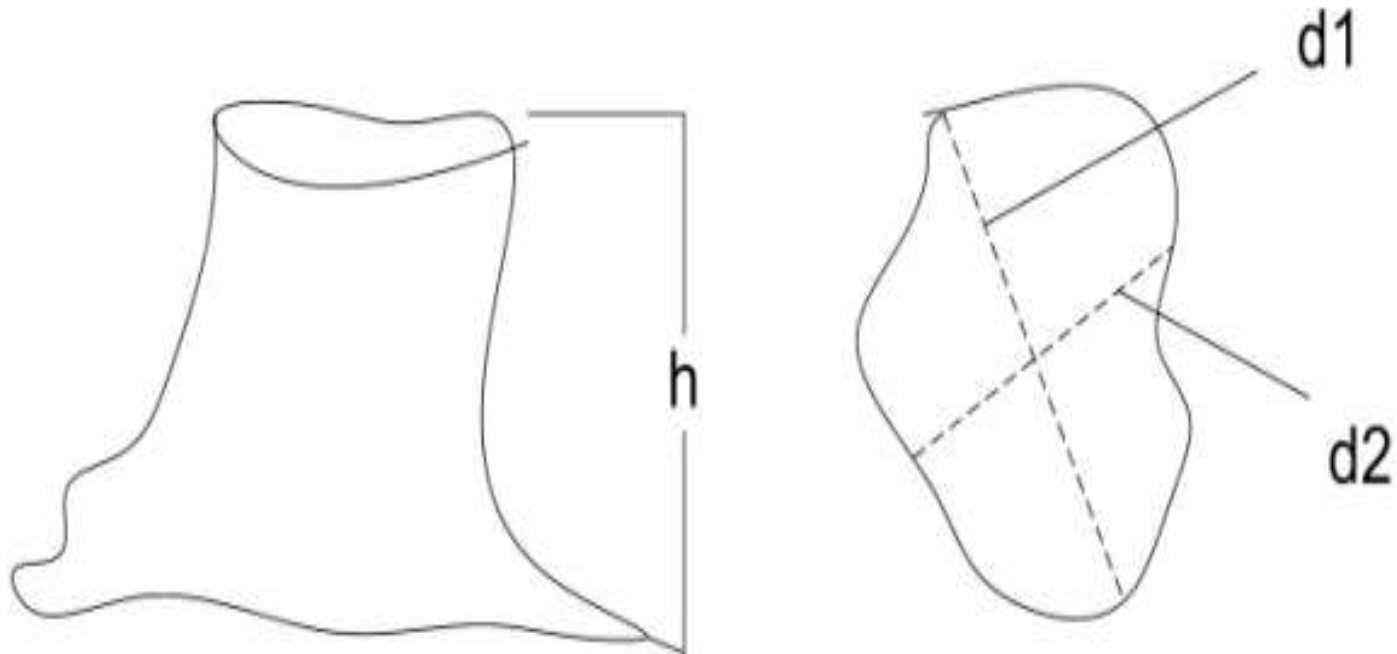
Ministerio  
del Ambiente







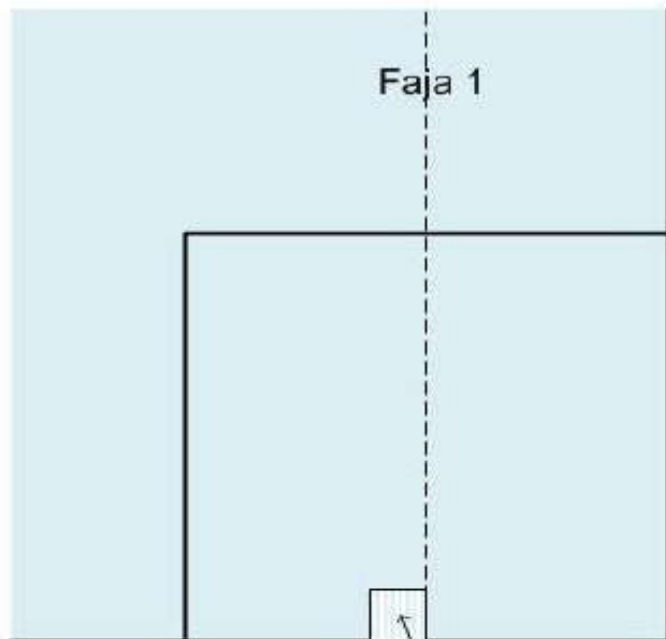
## • Medición de diámetros y altura de tocones



# •Medición de biomasa de arbustos, pastos/cultivos fuera de bosque



Ministerio del Ambiente

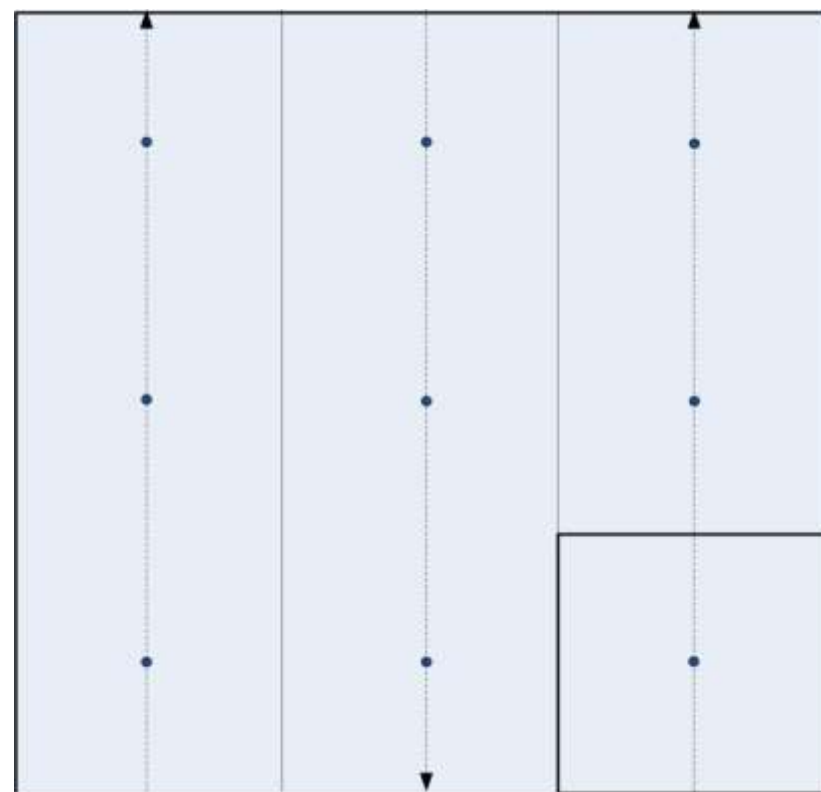
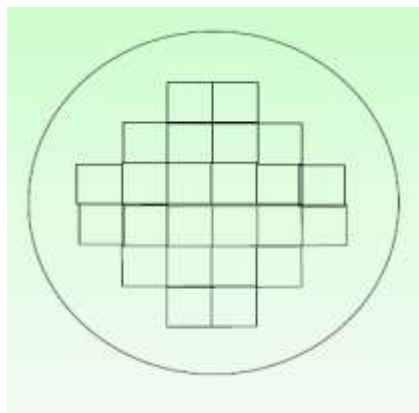
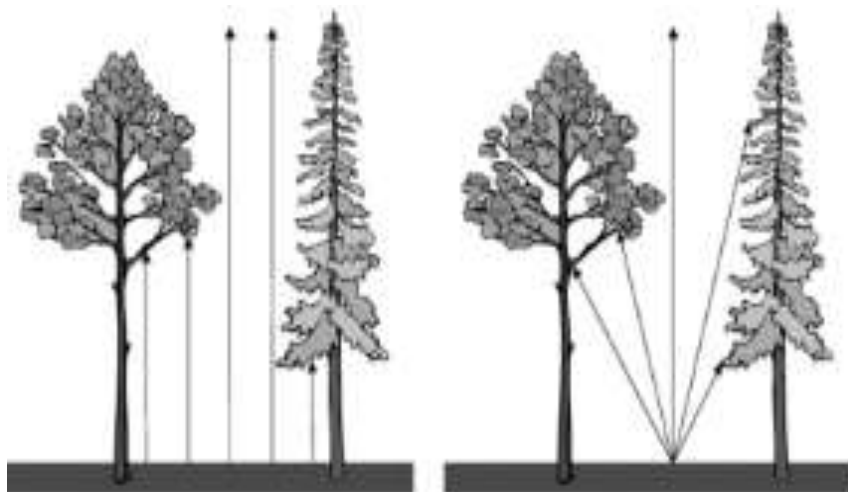


Parcela de 2 x 2 m  
Medición de biomasa de sotobosque; y de arbustos, hierbas/cultivos en CUT fuera de bosque





# •Medición de la cobertura de copas

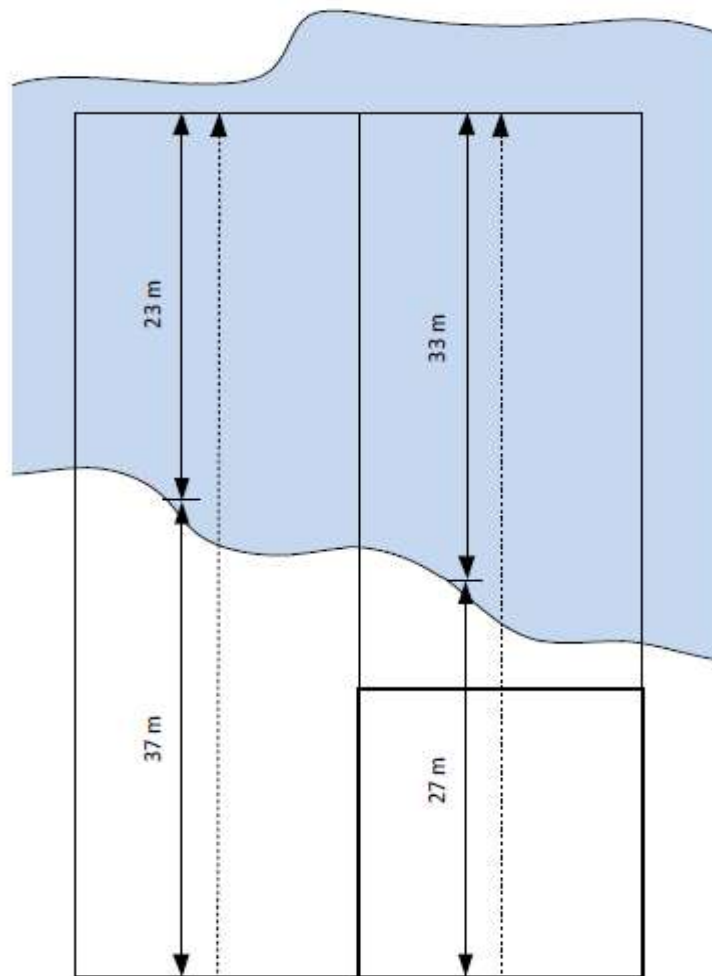


# • Registro de uso de la tierra dentro de la parcela de 60 x 60 m



Ministerio del Ambiente

Cuerpo de agua natural (21)



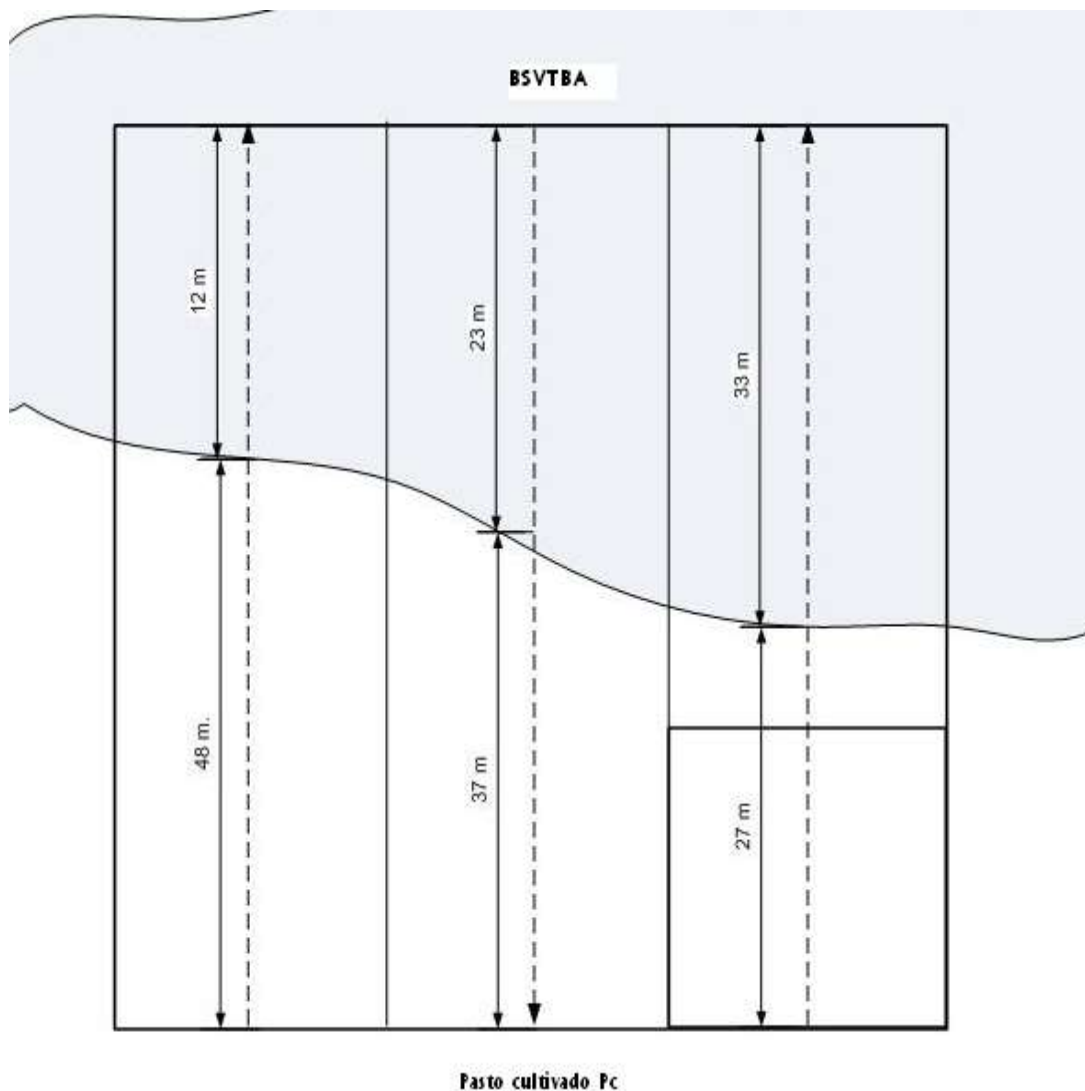
Bosque de moretal (09)



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



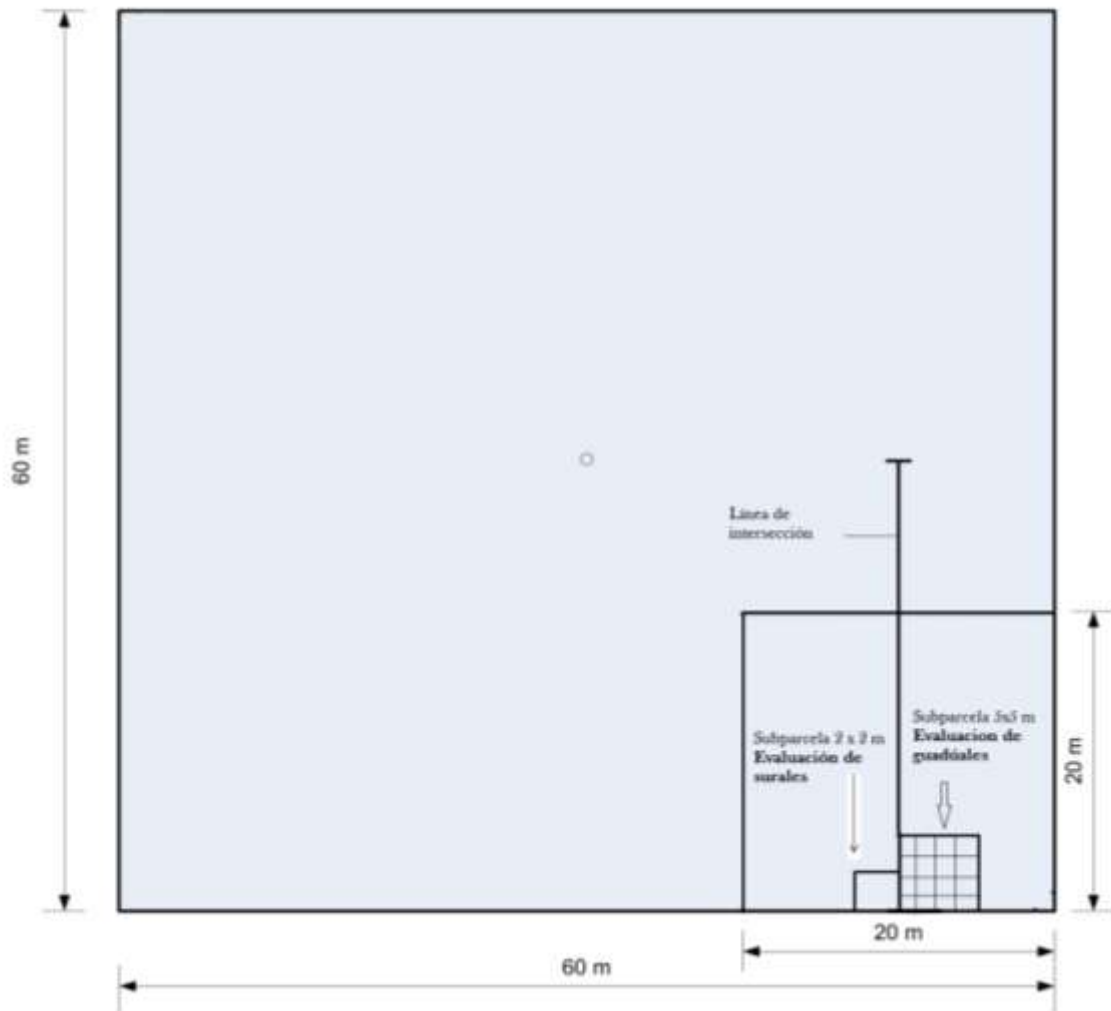
Ministerio del Ambiente



• **Evaluación de áreas dominadas por remanentes de  
guadales *Guadua angustifolia*, surales  
*Chusquea scandens* y mortales *Mauritia flexuosa***



Ministerio  
del Ambiente





## Medición de Productos Forestales No Madereros (PFNM)

Nombre local	Nombre científico	Órgano o parte aprovechada	Uso/ producto	Estrato de Bosque
Nogal	<i>Juglans neotropica</i>	Frutos	Alimento	Bosque Seco Andino
Palo Santo	<i>Bursera graveolens</i>	Frutos	Aceite esencial	Bosque Seco Pluviestacional
Cascarilla	<i>Cinchona pubescens</i>	Corteza	Medicina	Bosque Siempre Verde Andino Montano
Tagua	<i>Phytelephas aequatorialis</i>	Frutos	Artesanía	Bosque Siempre Verde Andino Pie Montano
Laurel de cera	<i>Morella Pubescens</i>	Frutos	Cera	Bosque Siempre Verde Andino de Ceja Andina
Uva de monte	<i>Pourouma</i> sp.	Frutos	Alimento	Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas de la Amazonía
Caucho	<i>Ficus elastica</i>	Corteza	Látex	Bosque Siempre Verde de Tierras Bajas del Choco
Mangle	<i>Rhizophora mangle</i>	Corteza	Tanino	Manglar
Moretal	<i>Mauritia flexuosa</i>	Fruto	Alimento	Moretales

