

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE INVENTARIOS ESTADÍSTICOS DE ESPECIES FORESTALES EN CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P.

## 1. MARCO LEGAL Y REGULATORIO

El Decreto 1791/96 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Social, por medio de la cual se establece el régimen de aprovechamiento forestal, determina dentro de su articulado, lo siguiente:

- ART. 6. Para adelantar aprovechamientos forestales persistentes de bosques naturales ubicados en terrenos de dominio público se requiere que los interesados presenten, por lo menos (...): c. Plan de manejo forestal.
- ART. 7. Los aprovechamientos forestales persistentes de bosques naturales ubicados en terrenos de dominio público se adquieren mediante concesión, asociación o permiso.
- ART. 10. (...) el interesado deberá presentar en el plan de manejo forestal un inventario estadístico para todas las especies a partir de diez centímetros (10cm) de diámetro a la altura del pecho (DAP), con una intensidad de muestreo de forma tal que el error no sea superior al quince por ciento (15%) con una probabilidad del noventa y cinco por ciento (95%). Para los aprovechamientos menores de veinte (20) hectáreas, además de lo exigido en el presente artículo, el titular del aprovechamiento deberá presentar un inventario al ciento por ciento (100%) de las especies que se propone aprovechar, a partir de un DAP de diez centímetros (10cm) para el área solicitada. Para los aprovechamientos iguales o superiores a veinte (20) hectáreas, además de lo exigido en el presente artículo, el titular del aprovechamiento deberá presentar un inventario del ciento por ciento (100%) de las especies que se pretende aprovechar, a partir de un DAP de diez centímetros (10cm) sobre la primera unidad de corta anual y así sucesivamente para cada unidad hasta la culminación del aprovechamiento. Este inventario deberá presentarse noventa (90) días antes de iniciarse el aprovechamiento sobre la unidad respectiva.
- ART. 26. (...) las Corporaciones establecerán, en las resoluciones que otorgan el aprovechamiento, las obligaciones a cargo del usuario para prevenir, mitigar, compensar y corregir los posibles efectos e impactos ambientales negativos que se puedan originar en virtud de su actividad.
- ART. 28. (...) una vez recibido el plan de manejo forestal o el plan de aprovechamiento, respectivamente, las Corporaciones procederán a evaluar su contenido, efectuar las visitas de campo, emitir el concepto y expedir la resolución motivada.
- ART. 31. Todos los aprovechamientos forestales (...) deberán ser revisados por lo menos semestralmente por la Corporación competente. Para la

práctica de las visitas se utilizará la cartografía disponible y se empleará el Sistema de Posicionamiento Global (GPS). De la visita se elaborará un concepto técnico en el cual se dejará constancia de lo observado en el terreno y del cumplimiento o no de las obligaciones establecidas en la providencia que otorgó el aprovechamiento forestal o de productos de la flora silvestre.

- ART. 39. Las Corporaciones elaborarán guías técnicas que contendrán la forma correcta de presentación de la solicitud, del plan de manejo forestal, del plan de aprovechamiento forestal y de las consideraciones ambientales (...).

## **2. INTENSIDAD DEL MUESTREO**

El inventario deberá realizarse a 100%, en aquellos especímenes forestales con altura igual o superior a 0,5 m (50 cm) y que se encuentren bajo el área de servidumbre y/o influencia directa de la instalación eléctrica de tipo aéreo.

## **3. VARIABLES DASOMÉTRICAS A MEDIR**

### **3.1. Diámetro de altura al pecho [DAP]**

Por norma el DAP se mide a 1,30 m sobre el nivel del suelo, pero si los árboles presentan irregularidades a esta altura entonces se mide el diámetro donde termina la deformación conforme se puede visualizar en la Figura 1 - Anexos.

Asimismo es importante registrar la altura de la medición del diámetro de referencia para no incurrir en errores para futuras mediciones.

Para realizar una correcta medición de esta variable lo primero que se hará es determinar la altura normal (1,30 m desde el suelo); la medición del diámetro se puede realizar con una forcípula de brazo móvil. En el caso de que se realice la medición del perímetro se utilizará una cinta métrica. De cualquier forma teniendo una u otra medida puede obtenerse la otra (si se considera la sección del tronco a esa altura circular) utilizando la fórmula:

$$P_n (m) = \pi * D_n (m)$$

Se debe entregar la información en metros (m), con tres (3) dígitos decimales.

### 3.2. Diámetro de copa [D\_COPA]

El diámetro de copa se mide en dos direcciones, la dirección Norte-Sur y en la dirección Este-Oeste y tomando como referencia la proyección de los extremos de la misma sobre el suelo, midiéndose con cinta métrica la distancia entre ambos extremos. Así se obtienen dos medidas, siendo la medida final del diámetro de copa el promedio de las dos medidas tomadas.

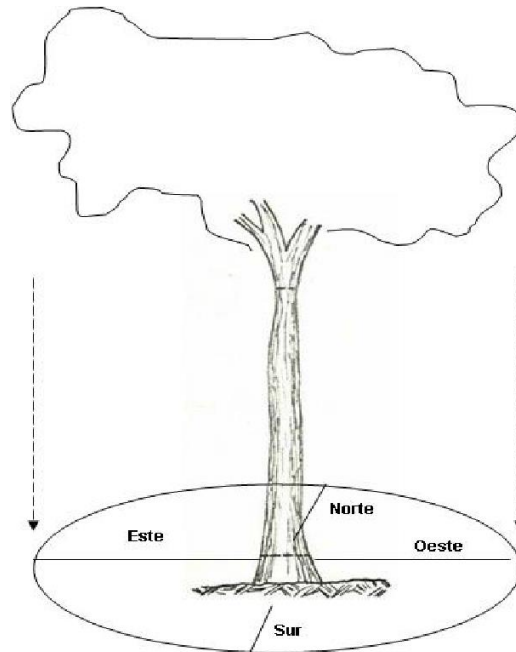


Figura 2.

Se debe entregar la información en metros (m), con tres (3) dígitos decimales.

### 3.3. Altura [ALTURA]

Para la medición de la altura de un árbol se pueden utilizar hipsómetros, que mediante una escala de medición y situándose a una distancia conocida del árbol lanzan una visual al ápice de la copa y la base del árbol, obteniéndose así la medida de la altura del árbol, en caso tal debe seguirse los siguientes pasos:

- Colocarse a una distancia fija del árbol de 15 o 20 m.
- Lanzar una visual al ápice del árbol y tomar la lectura que marca la intersección de la línea horizontal con la escala correspondiente a la distancia elegida.

- Lanzar otra visual a la base del árbol y tomar de la misma forma la lectura correspondiente en la escala.
- La altura se obtendrá restando las dos medidas tomadas en la escala, si las lecturas son una positiva y otra negativa y sumándolas si son las dos positivas o negativas.

Pero, también existen métodos para estimar la altura del árbol que no requieren su uso y dan una medida aproximada:

**Por la sombra arrojada:** en este método se puede medir la sombra arrojada por un jalón de altura conocida y la sombra arrojada por el árbol (ver Figura 3.). Así, por semejanza de triángulos se puede estimar la altura de este último por la relación:

$$h = l \cdot h_1 / l_1$$

$h$  = altura del árbol

$l$  = medida de la sombra proyectada por el árbol

$h_1$  = altura del jalón

$l_1$  = medida proyectada por la sombra del jalón

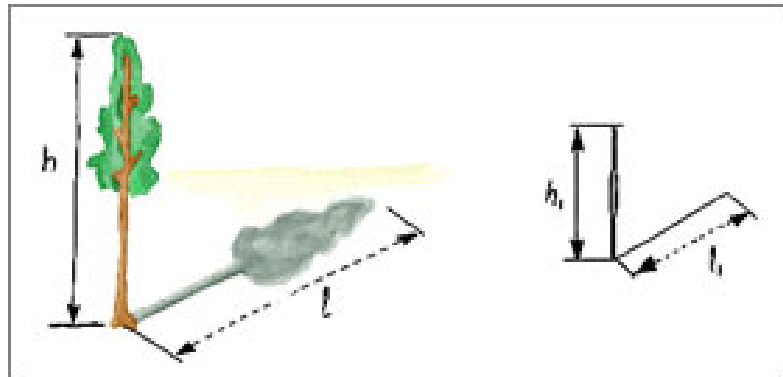


Figura 3.

**Con un jalón de referencia:** Este método consiste en colocar un jalón o vara de altura conocida, o bien una persona al pie del árbol y posteriormente desde una determinada distancia desplazar mentalmente esa altura a lo largo del tronco. La altura total será igual al número de veces que entra el jalón por su longitud.

Se debe entregar la información en metros (m), con tres (3) dígitos decimales.

### 3.4. Área de la base [AREA\_BASE]

Se refiere a la medida del área en la que esta contenida el árbol (incluyendo las jardineras, materas u otros tipos de contenedores).

Se debe entregar la información en metros cuadrados (m<sup>2</sup>), con tres (3) dígitos decimales.

### **3.5. Calidad de Copa [CAL\_COPA]**

La evaluación de este parámetro cualitativo, consiste básicamente en establecer la simetría de la copa de cada uno de los árboles, con el propósito de determinar que individuos pueden generar riesgos por una inadecuada disposición de sus ramas.

Esta variable es calificada como:

- 1 - Copa muy asimétrica.
- 2 - Copa medianamente asimétrica.
- 3 - Copa simétrica.
- 4 - Copa muy simétrica.

### **3.6. VARIABLES FITOSANITARIAS A DETERMINAR**

#### **3.6.1. Estado del fuste [EST\_FUSTE]**

El fuste constituye la parte más importante del árbol como producto maderable y guarda relación con su conformación morfológica, fenotípica y su estructura.

En este sentido se consideran tres calidades a saber (ver Figura 4 en Anexos):

- 1 (BUENO): Sano y recto sin ningún signo visible de defectos
- 2 (REGULAR): Con señales de ataque de hongos, pudrición, heridas, curvatura, crecimiento en espiral y otras deformaciones.
- 3 (IRREGULAR): Curvado y defectos graves en su estructura, con presencia de huecos, no es útil para la explotación maderera, mas sin embargo muy importante como refugio de fauna.

#### **3.6.2. Estado fitosanitario general [EST\_FITGEN]**

El estado fitosanitario se calificó según su grado de afectación como:

- Alto (A), cuando más del 40% del individuo se encuentra afectado.
- Bajo (B) cuando menos del 40% del individuo se encuentra afectado.

Según los siguientes síntomas encontrados:

- Enrollamiento en hojas: recogimiento de la hoja alterando su forma característica.
- Deficiencias nutricionales: estado en el cual el árbol presenta amarillamiento de las hojas (clorosis) o algún tipo de marchitamiento de las mismas.
- Manchas foliares: evalúa la presencia de áreas de tejido muerto sobre el follaje, el color, tamaño y forma pueden variar dependiendo del agente causal.
- Perforaciones en hojas: evalúa la presencia de huecos y/o mordeduras de forma irregular o definida en la lámina foliar.
- Minaduras en hojas: presencia de bolsas en forma de túneles ocasionadas por organismos que consumen el parénquima de empalizada, dejando intacta la cutícula.
- Secamiento: presencia de pérdida de capacidad vital de todas o algunas ramas, se manifiesta en pérdida del follaje, se exceptúan las especies caducifolias.
- Chancros ó pudriciones: presencia de tejido muerto localizado en el tallo, se presenta con frecuencia colapsado y decolorado, y se genera como consecuencia de una lesión a nivel del floema y del cámbium y avanza de afuera hacia adentro.
- Perforaciones en tallo: evalúa la presencia de huecos de forma irregular o definida presentes en el tallo.
- Tumores o agallas en tallo: presencia de hinchazón de tejidos localizado en cualquier parte del individuo en cuestión. Se caracteriza por presentar consistencia dura, leñosa y de tamaño apreciable.
- Plantas parásitas: presencia de plantas que se alimentan a expensas del árbol.
- Plantas epifitas: presencia de plantas que se posan en el tronco o ramas del árbol, pero no se alimentan de los tejidos vivos del árbol.

### **3.6.3. ESTADO FISICO [EST\_FISICO]**

El estado físico será determinado por la presencia o no de las siguientes variables:

- 0 - Sin características físicas negativas visibles.
- 1 - Poda inadecuada: evidencia de corte de ramas que comprometen el adecuado desarrollo del árbol, tales como: maltrato del árbol, cortes no parejos, desprendimiento de corteza, cortes de más de un tercio de la copa, cortes que deformen la arquitectura de la copa y falta de cicatrizante, entre otras.
- 2 - Heridas en tallo o ramas: daño o rastro de daño producido por un agente externo en el tallo o ramas del individuo.
- 3 - Ramas quebradas: ramas desprendidas parcialmente o desde su base con peligro de caída, ocasionado por ataques de agentes patógenos, secamiento, o por la relación de su tamaño y posición en el individuo.
- 4 - Raíces descubiertas: se refiere a la aparición de raíces que afloran a la superficie del suelo, por agentes externos o impedimentos en su desarrollo.
- 5 - Descortezamiento: pérdida total o parcial de la corteza del individuo.
- 6 - Inclinación: individuo cuyo eje forma un ángulo menor de 90 grados, con respecto a un plano horizontal.
- 7 - Anillamiento: corte de alguna sección de la corteza del individuo que interrumpe el flujo natural de nutrientes y que puede producir su muerte lenta.
- 8 - Clavos o alambres, avisos o lámparas y pintura: todos estos son objetos extraños que pueden estar pegados, enredados, colgados en los árboles.

## **3.7. TRATAMIENTO**

### **3.7.1. Riesgos potenciales [RIES\_POT]**

Este parámetro identifica los posibles riesgos a la población e infraestructura adyacente a los árboles evaluados; dichos riesgos pueden ser:

- 0 - sin riesgo potencial apreciable.
- 1 - Interferencia con redes aéreas: cercanía manifiesta a redes eléctricas o de telefonía.

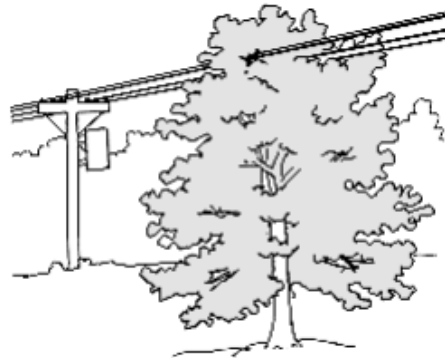


Figura 5.

- 2 - Caída: riesgo de caída del individuo por la presencia de uno o varios de los siguientes casos: alto grado de inclinación, deficiencia del sistema de anclaje (raíces superficiales y/o descubiertas), presencia de daños mecánicos severos.
- 3 - Afectación a construcciones: individuo que por su ubicación este generando afectación o conflicto con infraestructuras de viviendas, calles, andenes y edificaciones, entre otros.
- 4 - Interferencia con circulación: individuo que presenta interferencia con circulación de vehículos o peatones y que presenta una de las siguientes situaciones: presencia de ramificación a una altura inferior a 2 metros e impide la libre circulación peatonal, dificulta la visibilidad o impide la circulación vehicular.
- 5 - Daño a infraestructura por raíces: individuo que con sus raíces ocasiona hundimiento, levantamiento y/o agrietamiento del pavimento, infraestructura de redes, edificios, o calzada.

### 3.7.2. Recomendaciones [RECOMEND]

Indica todas las actividades de mantenimiento que deben realizarse a cada árbol para obtener una adecuada forma y desarrollo del individuo, lo cual permitirá una adecuada armonía con el medio que lo rodea. Las posibles recomendaciones son:

- 0 -Sin ninguna recomendación.



- 1 - Poda de formación: consiste en la eliminación de ramas bien constituidas pero que impiden el normal desarrollo del eje principal del árbol.

2 - Poda de realce: se realiza con el propósito de levantar la base de la copa del árbol para proporcionar mejor visibilidad al transeúnte y a los conductores de vehículos.

- 3 - Poda de estabilidad: permite el equilibrio del árbol en aquellos casos en los que el individuo se encuentre inclinado o su copa sea asimétrica.
- 4 - Poda de mantenimiento: esta poda pretende la eliminación de las ramas secas y de aquellas ramas que presenten interferencias con líneas aéreas, circulación o construcciones.
- 5 - Poda de corrección: se realiza para corregir las podas inadecuadas e incluye la desinfección y sellamiento con cicatrizante del tejido expuesto después del corte de corrección.
- 6 - Poda de raíces: el propósito de esta actividad, es controlar que un determinado árbol genere daños a pisos ó andenes por el crecimiento agresivo de sus raíces.
- 7 - Poda sanitaria: se propone cuando se presentan ramas enfermas (con exceso de plantas epifitas, parásitas u otro tipo de enfermedad) que puedan llegar a afectar la salud del árbol o puedan generar algún tipo de peligro para la población.
- 8 - Tala: en caso de que esta medida tuviera que aplicarse, se estableció el periodo para su realización, que podía ser: inmediata (I), a corto plazo (C), a mediano plazo (M). o la largo plazo (L)

### **3.8. CARACTERÍSTICAS TAXONÓMICAS**

#### **3.8.1. Familia [FAMILIA]**

Unidad sistemática y una categoría taxonómica situada entre el orden y el género; o entre la superfamilia y la subfamilia si estuvieran descritas.

#### **3.8.2. Nombre científico [ESPECIE]**

Se refiere al nombre en latín establecido según las normas del Código Internacional de Nomenclatura Botánica. En caso de no tener

conocimiento del nombre en el momento del registro de la especie evaluada, se procedió a tomar la muestra vegetal, para posteriormente identificarse en un herbario.

### **3.8.3. Nombre común [NOM\_COMUN]**

Son los nombres con los cuales las personas reconocen un árbol en una determinada región, y se complementa con otros citados en la literatura.

## **3.9. LOCALIZACIÓN Y GEORREFERENCIACIÓN**

### **3.9.1. Ubicación o referencia [UBIC\_REF]**

Nombre del sitio (vereda, vía, etc.) en el cual se estaba trabajando, en caso de no tener nombre se hace anotación de la dirección del sitio de muestreo y de un lugar conocido de referencia si era posible.

### **3.9.2. Latitud [LATITUD]**

El sistema de coordenadas debe preestablecerse en geográficas y configurado en el GPS bajo WGS 1984. Se debe verificar que los valores de las coordenadas estén dentro del área de estudio. Se registra la latitud en grados, minutos y segundos.

### **3.9.3. Longitud [LONGITUD]**

Se registra la longitud en grados, minutos y segundos.

### **3.9.4. Error [ERROR]**

Este valor se registra del GPS en metros, antes de marcar el punto, y servirá para evaluar la precisión de los valores registrados.

## **3.10. REGISTRO DE DATOS**

Los datos recolectados por cada unidad de registro serán copiados en el formato *ANEXO\_ALFANUMERICO.xls*.

Este formato tiene los siguientes campos adicionales a los ya descritos:

### **3.10.1. Fecha de levantamiento [FECHA\_LEV]**

Corresponde al día en que se realizó la medición.

### **3.10.2. Departamento [DEPARTAMENTO]**

Nombre con el cual se identifica el departamento.

### **3.10.3. Municipio [MUNICIPIO]**

Nombre con el cual se identifica el municipio.

### **3.10.4. Código de la instalación [COD\_INST]**

Código unívoco con el cual se identifica una instalación eléctrica AT/MT objeto del inventario forestal.

Esta información será suministrada por CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P..

### **3.10.5 Nombre de la instalación [NOM\_INST]**

Nombre con el cual se identifica una instalación eléctrica AT/MT objeto del inventario forestal.

Esta información será suministrada por CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P..

### **3.10.6. Código de inventario [COD\_INVENT]**

Código unívoco con el cual se identifica para cada individuo forestal inventariado. Será asignado por el contratista y deberá constituirse de la siguiente manera:

AAA#####

AAA: Código alfabético que identifica al departamento, así:

BOL: Bolívar  
COR: Córdoba  
SUC: Sucre.

#####: Consecutivo de seis (6) dígitos.

## **4. ENTREGABLES**

Para considerar el servicio recibido a conformidad<sup>1</sup>, el oferente seleccionado deberá presentar:

### **4.1. Formatos alfanuméricos**

Deberán entregarse los formatos alfanuméricos completamente diligenciados, sin errores ni faltantes así:

- Un (1) formato alfanumérico por cada instalación eléctrica en formato MS EXCEL.

---

<sup>1</sup> La declaración de conformidad del(os) producto(s) y/o Entregable(s) es potestativa de CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P., y quedará establecida mediante documento formal (Acta) firmada por las partes: Representante Legal de la Empresa contratada y Administrador de Contrato de CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P. En caso contrario, no se considerará el servicio prestado a conformidad y, por tanto, no se harán exigibles los pagos y/o compromisos que se pretendan.

- Un formato alfanumérico consolidado que contenga toda la información por cada departamento en formato MS EXCEL.

CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P. se reserva el derecho de solicitar al contratista la remisión de los formatos alfanuméricos en físico, para constatar la veracidad e la información y la ejecución en campo de las labores, a lo que el contratista accederá sin peticiones ni dilaciones.

#### **4.2. Registros fotográficos**

Deberán entregarse los registros fotográficos para cada uno de los individuos forestales (árboles) inventariados, así:

- Una (1) carpeta electrónica por cada instalación eléctrica que contenga –al menos–, un (1) registro fotográfico de cada individuo forestal inventariado.
- Una (1) carpeta electrónica para el inventario consolidado por departamento que contenga –al menos–, un (1) registro fotográfico de cada individuo forestal inventariado.

Cada archivo fotográfico deberá nombrarse con el Código de inventario [COD\_INVENT] del individuo forestal inventariado.

Los archivos de registro fotográfico deberán entregarse en formato .gif o .jpg o similares y deberán tener una resolución de imagen mínima de 16 megapíxeles.

#### **4.3. Información georreferenciada**

Deberán entregarse en archivos .kml (Keyhole Markup Language) o bien comprimidos en formato .kmz compatibles con Google Earth y Google Maps.

- Archivos de información georreferenciada por cada instalación eléctrica en formato .kmz.
- Archivos de información georreferenciada consolidado que contenga toda la información por cada departamento en formato .kmz.

Los datos georreferenciados deberán ser obtenidos con dispositivos de posicionamiento global (GPS) que proporcionen precisión inferior a 3 m (+/- 10 ft). Las características técnicas de tales dispositivos deberán ser presentadas a CARIBEMAR DE LA COSTA S.A.S E.S.P. previo al inicio de las labores en campo para su aprobación.

Figura 1.

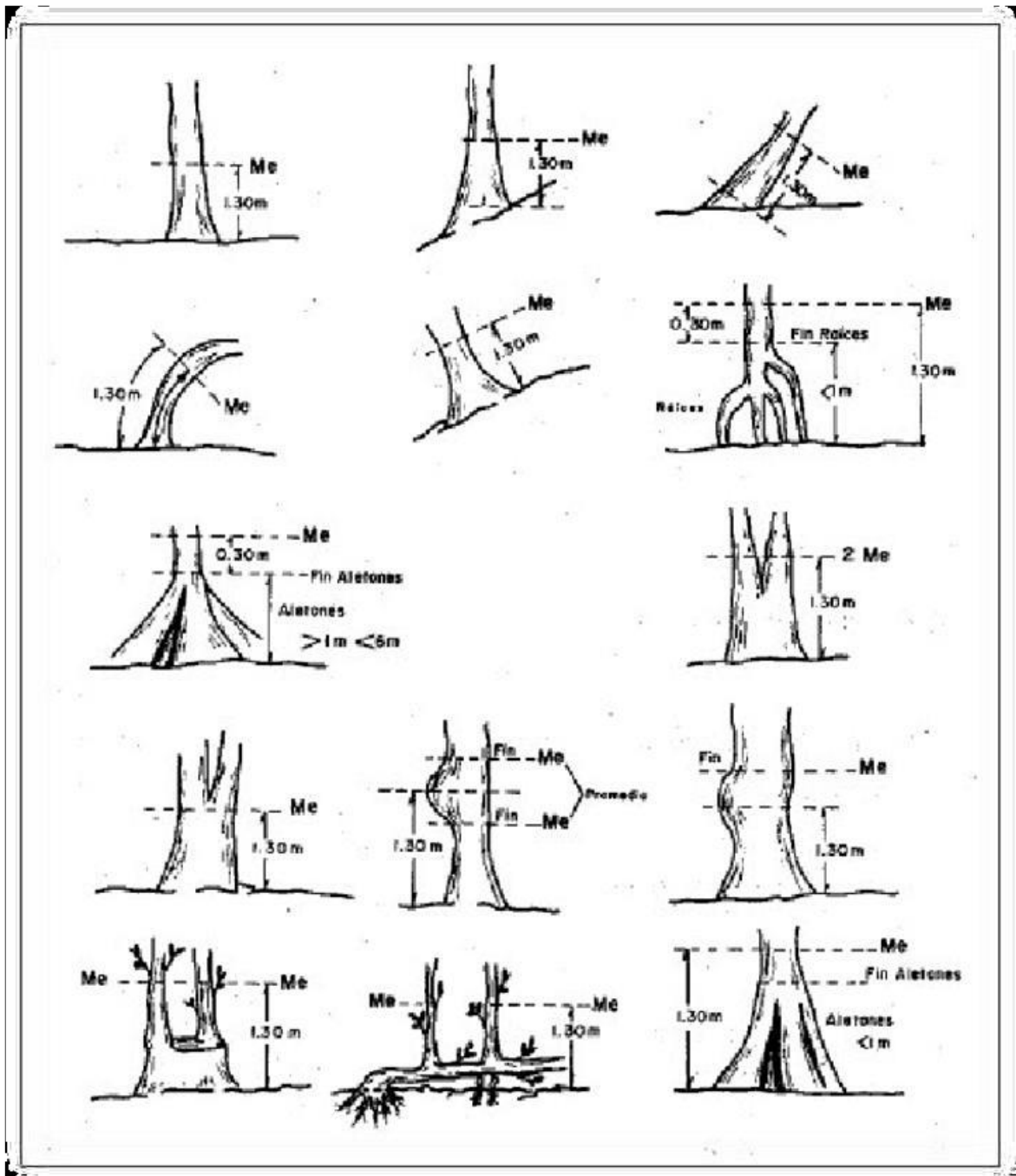


Figura 4.



**BUENA**

**REGULAR**

**IRREGULAR**

